

PRZEJAWY MINERALIZACJI WOLFRAMOWEJ W PALEOZOIKU NE OBRZEŻENIA GÓRNOŚLĄSKIEGO ZAGŁĘBIA WĘGLOWEGO

UKD 553.463:551.73](438.232+438.312)

W pracy przedstawiono podsumowanie dotychczasowych wiadomości o mineralizacji wolframowej, stwierdzanej ostatnio coraz częściej w skałach paleozoicznych obrzeżenia GZW. Poznano je w kilkunastu otworach wiertniczych rejonu Myszkowa, a także w Zawierciu, Pilicy i w Dolinie Będkowskiej koło Krakowa (ryc. 1).

Wszystkie przejawy mineralizacji wolframowej stwierdza się w obrębie pogrzebanych pod triasem lub jurą, antyklinalnych struktur, zbudowanych z dewonu lub ze skał starszego paleozoiku. Mineralizacja ta wiąże się przestrzennie z występowaniem intruzji granitoidów – należących przypuszczalnie do cyklu warwicyjskiego (5) – ich osłoną metamorficzną i strefami spękań tektonicznych o cechach sztokwerku.

OPIS MINERALIZACJI

Pierwsze wzmianki o śladowej mineralizacji wolframowej odnoszą się do rejonu Pilicy (1), gdzie w otworze wiertniczym Smoleń IG-1 stwierdzono żyły kwarcowe z wolframitem, przecinające hornfelsy biotytowe nie ustalonego wieku (ordowik – sylur?). Najliczniej żyły te występują na głęb. od 385,0 do 398,2 m. Mają one grubość od 0,5 do 50 cm i cechują się przeważnie budową pasmową. Granica między żyłami i hornfelsami jest zatarta metasomatycznymi przepojeniami kwarcem, skaleniami i chlorytem. W otoczeniu żył skały uległy intensywnej pirytyzacji (miejscami kilkanaście % obj. skały). Treść żył, poza kwarcem, stanowią niewielkie domieszki skaleni, chlorytu i kalcytu. Minerale kruszcowe tworzą w żyłach tekstury rozproszone, smugowe, czasem masywne. Czarno-brunatny wolframit występuje w postaci tabliczkowych ziarn o długości kilku milimetrów.

Obserwacje mikroskopowe w świetle odbitym wykazały, że zwykle towarzyszy mu szelit. Przy czym wzajemny stosunek tych dwu minerałów do siebie nie jest jednoznaczny (ryc. 2). Tylko część ziarn szelitu wskazuje na ich powstanie kosztem wolframitu – nieliczne, niepełne pseudomorfozy. Przeważnie wolframit i szelit występują samodzielnie. Spotyka się też ich zrosty z siarczkami o naturze korozyjnej. Najczęściej wolframit jest wypierany przez pirotyt, pirotyt i markasyt. Interesująca jest tu również obecność melnikowitu o charakterystycznych strukturach „ptasich oczu”. Chalkopirytyt wraz z markasytem tworzą niekiedy mikrożyłkowe skupienia, przecinające wolframit. Z chalkopiry-

tem występują też śladowe ilości bizmutynu z wydzieleniami rodzimego Bi, wskazującymi na rozpad roztworów stałych lub inkluzje tetradymitu i jositu A. Sporadycznie w asocjacji z wolframitem i szelitem spotyka się sfaleryt, kubanit i rutyl.

Wykonane analizy spektralne kilku próbek punktowych skał okruszczonych ze Smolenia wykazały zawartość wolframu w ilościach od 100 do 1000 g/t.

Jak wynika z prac C. Harańczyka (3, 4), w rejonie Pilicy, w otworze wiertniczym WB 111 znajdującym się ok. 5 km na SW od otworu Smoleń IG-1, napotkano sztokwerkowe żyły kwarcowe niosące śladową mineralizację wolframową. Żyły te występują w osłonie andradytowego skarnu rozwiniętego w skałach staropaleozoicznych. Parageneza kruszcowa jest bardzo podobna do opisanej ze Smolenia. Stwierdzono tu bowiem występowanie wolframitu z szelitem, ferberytu oraz pirytu. Chalko-

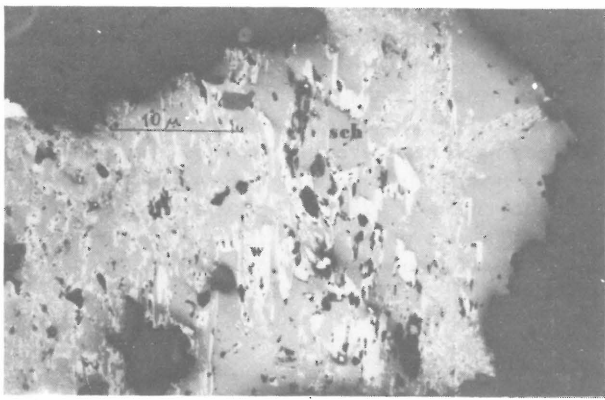


Ryc. 1. Lokalizacja przejawów mineralizacji wolframowej w paleozoiku NE obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego

1 – granica zagłębia, 2 – punkty stwierdzonej mineralizacji wolframowej w otworach wiertniczych

Fig. 1. Location of symptoms of tungsten mineralization in the Paleozoic sequence, northeastern margin of the Upper Silesian Coal Basin

1 – basin boundary, 2 – sites of studied tungsten mineralization in boreholes



Ryc. 2. Parageneza kwarcowo-wolframowa. Skupienia wolframu (w) z szelitem (sch) w kwarcu, Smoleń IG-1, k. Pilicy, gł. 385,0 m. Światło odbite, nikole równoległe

Fig. 2. Quartz-tungsten paragenesis. Concentration of tungsten (w) with scheelite (sch) in quartz, Smoleń IG-1 near Pilica, depth 385.0. Reflected light, parallel nicols

pirytu i siarkotellurków Bi, Ag, Pb, Cu a także tellurków Bi.

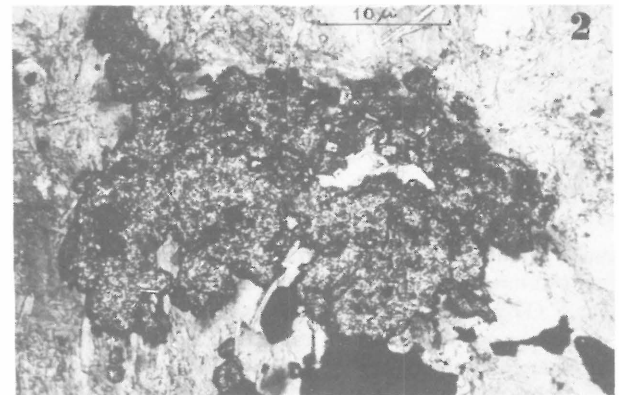
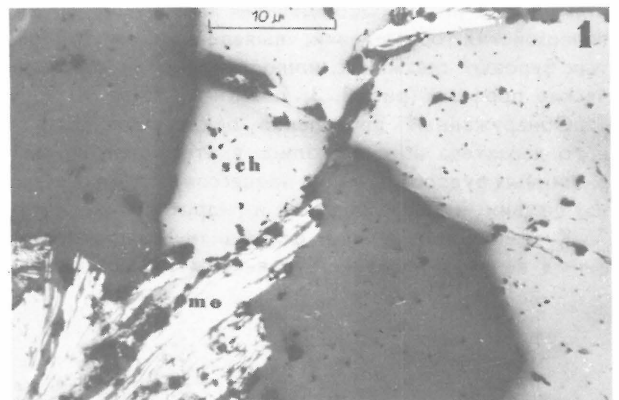
C. Harańczyk opisuje również występowanie wolframu razem z siarczkami i magnetytem w postaci wrostków w minerałach femicznych granodiorytu (3), nawierconego w otworze wiertniczym WB 115, który znajduje się w bliskim sąsiedztwie omówionych przejawów żyłowej mineralizacji wolframowej.

Inne, opisane przez C. Harańczyka, przejawy okruszczenia wolframowego to: wolframit wraz z kasyterytem, magnetytem i pirytem w skarnie obejmującym węglanowe skały dewonu, w okolicy Zawiercia (4) oraz śladowe wystąpienia wolframu z szelitem, poprzedzające okruszczenie chalkopirytowo-molibdenitowe w rejonie Doliny Będkowskiej (4).

Kolejny, ważny rejon występowania mineralizacji wolframowej, to strefa tektoniczno-magmowa, ciągnąca się na przestrzeni ok. 10 km między Glinianą Górą na NW a Myszkowem i Mrzygłodem na SE (ryc. 1).

Mineralizacja wolframowa współwystępuje tu z chalkopirytowo-molibdenitową. Głównym minerałem wolframowym jest szelit, którego występowanie wiąże się z systemem sztokwerkowych żył kwarcowych, przecinających kompleks skał staropaleozoicznych (metapelite, metaaleuryty i metaszarogłazy) oraz intrudujące w nie porfiry dacytowe, gabrodiabazy i granodioryty. Strefa sztokwerku nie została jeszcze dostatecznie poznana. Wiadomo, że ma ona znaczny zasięg pionowy. W kilku profilach wierceń występowanie żył sztokwerkowych rejestruje się od stropu paleozoiku (głęb. od 150 do 180 m) aż do końcowej głębokości wierceń, czyli na przestrzeni 1000 m.

Jest to gęsta sieć prawie monomineralnych żył kwarcowych o najczęstszej grubości od 0,5 do 1,5 cm, ostro graniczących ze skałą otaczającą, stromych. Tylko w miejscach przecięcia się tych żył obserwuje się niekiedy występowanie stref przepojenia kwarcem. Zdarzają się też grubsze żyły (od 0,5 do 1 m), cechujące się budową pasmową. Minerale okruszczone tworzą w żyłach i w ich bezpośrednim otoczeniu tekstury rozproszone, drobnożyłkowe, smugowe lub gniazdowe. Skład mineralny tych żył jest prosty. Niewielką domieszkę kwarcu stanowią: skalenie, chloryt, czasem epidot i kalcyt. Szelit występuje w postaci hipidiomorficznych lub ksenomorficznych ziarn tworzących monomineralne skupienia. Część skupień szelitu tworzy też zrosty z siarczkami, przede wszystkim z molibdenitem (ryc. 3.1) i chalkopirytom. Często zawiera inkluzje tlenków



Ryc. 3. Parageneza molibdenowo-szelitowa. 1 – zrost molibdenitu (mo) z szelitem (sch) w kwarcu, Pz-29, k. Myszkowa gł. 667,0 m. Światło odbite, nikole równoległe, 2 – skupienie szelitu (ciemniejszy o wyraźnym reliefie) w zmetasomatyzowanym hornfelsie, czarne siarczki, Pz-28, k. Myszkowa, gł. 711,5 m. Światło przechodzące, nikole skośne

Fig. 3. Molybdenum-scheelite paragenesis. 1 – intergrowth of molybdenite (mo) with scheelite (sch) in quartz, Pz-29, near Myszków, depth 667.0 m. Reflection light, parallel nicols, 2 – concentration of scheelite (dark-grey with distinct relief) within metasomatized hornfels, black sulphides, Pz-28, near Myszków, depth 711.5 m. Transparent light, crossed nicols

tytanu. Wykonane oznaczenia składu chemicznego 10 próbek szelitu przez W. Salamona (vide 2), za pomocą mikroanalizatora rentgenowskiego, wykazały następujące zawartości (w % wag): W 60,3–63,8, Ca 12,7–14,3, Fe 0,1–1,3, Mn 0,1–0,2, Ti 0,2–0,8 i Mo 0,3–3,3. Te ostatnie zawartości mogą świadczyć o występowaniu molibdoszelitu.

Dla omawianej paragenazy charakterystyczna jest asocjacja szelitu, molibdenitu i rutylu, który zawiera anomalne domieszki wolframu. Pod mikroskopem obserwuje się hipidiomorficzne lub ksenomorficzne ziarna silnie anizotropowego rutylu, czasem zbliżonego, wykazującego brunatne wewnętrzne refleksy. Jak wykazały analizy rentgenospektralne w mikroobszarze, rutyl zawiera od 0,6 do 6,4% wag. wolframu.

W rejonie Myszkowa stwierdzono również występowanie szelitu w postaci impregnacji w strefach przeobrażeń metasomatycznych skał metamorficznych (ryc. 3.2).

Kolejne miejsca występowania mineralizacji wolframowej znajdują się w obrębie tej samej struktury geologicznej co Myszków, w odległości kilku kilometrów na NW. Są to również przejawy mineralizacji szelitem. W dwóch otworach wiertniczych wykonanych w okolicy Glinianej Góry, zgodnie z informacją podaną przez A. Ziętek-Kruszewską, szelit spotyka się wraz z pirytem w postaci

rozproszonych ziarn w zsmarmuryzowanych wapieniach (otw. 25 WB) lub razem z chalkopirytom występuje on w żyłach kalcytowych, tnących skarny (otw. 37 WB). Minerale ten tworzy idiomorficzne ziarna o wielkości od 0,2 do 0,5 mm.

DYSKUSJA

Z przedstawionego opisu wynika, że w paleozoiku omawianego obszaru można wydzielić dwie paragenezy mineralizacji wolframowej (tab. I). Podział przeprowadzono na podstawie występowania głównych minerałów wolframowych oraz różnic w asocjacji minerałów kruszczowych towarzyszących. W mniejszym stopniu różnice zaznaczają się w zespole minerałów płonnych, żyłowych. Stwierdzono także odmiennosc tekstur żył tych paragenez, co wynika z wykorzystania różnych systemów spękań tektonicznych przez roztwory mineralizujące.

Tabela I
SKŁAD MINERALNY PARAGENEZ
MINERALIZACJI WOLFRAMOWEJ

Parageneza	kwarcowo-wolframowa (rej. Pilicy)	molibdenitowo-szelitowa (rej. Myszkowa)
Stadium mineralizacji wolframowej	wolframit, szelit	szelit, rutyl W-nośny
Stadium mineralizacji siarczkowej	pirotyn, piryt, markasyt, chalkopiryt, kubanit, sfaleryt, bizmutyn, Bi – rodz., siarkotellurki Bi, siarkosole Bi, Ag, Te, Sb	magnetyt, hematyt, piryt, molibdenit, chalkopiryt, bornit, sfaleryt, galena, bizmutyn, Bi – rodz.
Minerały towarzyszące	kwarc, skałen, chlozyt, kalcyt	kwarc, skałen, chlozyt, epidot, kalcyt
Forma mineralizacji	żyły pasmowe	sztokwerk

Obydwie paragenezy powstały w procesie hydrotermalnym o złożonych warunkach fizykochemicznych. Mineralizacja tlenkowa jest w obydwu paragenezach tylko nieznacznie oddzielona w czasie od mineralizacji siarczkami. Dla paragenezy kwarcowo-wolframowej charakterystyczne były zmiany koncentracji Ca w roztworze (pojawianie się szelitu obok wolframitu) oraz wahania zawartości S, które się tu zaznaczyły pirytyzacją pirotynu.

Ustalenie wzajemnych relacji pomiędzy tymi dwiema paragenezami jest trudne. Zdaniem autorki mogą one należeć do jednej formacji kruszczowej. Wykazują one przestrzenny, a być może i genetyczny związek z intruzjami granodiorytów. Jest to jednak jeszcze problem otwarty, gdyż pozycja wiekowa granodiorytu z Pilicy nie jest dostatecznie udokumentowana (4, 5). C. Harańczyk (4) mineralizację wolframową opisaną z rejonu Pilicy zaliczył do starszego paleozoiku.

O paragenezie molibdenitowo-szelitowej mamy znacznie więcej danych. Na podstawie charakterystycznej asocjacji mineralnej, tekstur, stadialności oraz związku mineralizacji z przeobrażeniami hydrotermalnymi, a także typowej pierwotnej strefowości okruszczowania (6) ustalono w profilu Myszkowa przynależność omawianej mineralizacji do formacji porfirowych złóż miedzi i molibdenu. A parageneza molibdenitowo-szelitowa jest jednym ze stadiów tego typu okruszczowania. Jest to mineralizacja powstała w cyklu waryscyjskim (5, 6).

Pojawienie się mineralizacji wolframowej obok chalkopirytowej i molibdenowej, skłania do przeprowadzenia porównania poznanych do tej pory cech geologicznych i mineralogicznych okruszczowania występującego w profilu Myszkowa, ze znanymi przykładami złóż światowych omawianego typu. Jak wynika z takiego porównania (tab. II) parageneza molibdenitowo-szelitowa wykazuje znaczne analogie do okruszczowania molibdenowo-wolframowego typu porphyry copper, związanego z tzw. niskofluorowymi kompleksami magmowymi (7). Niektóre należące do tej formacji złoża mogą stanowić pośrednie ogniwa między molibdenowo-porfirowymi a miedziowo-porfirowymi złożami.

Tabela II
PORÓWNANIE CECH GEOLOGICZNYCH
OKRUSZCZOWANIA MOLIBDENITOWEGO
TYPU PORPHYRY COPPER
(wg U. WHITE'A I INNYCH)

	Typ Climax	Typ kwarcowo-monzonitowy (Porphyry Mo, low-F)	Rejon Myszkowa (NE obrzeżenie GZW)
intruzja macierzysta	granit – porfiry	kwarcowo-monzonitowe porfiry	granodioryt?
fazy intruzji	wielokrotne intruzje granitów	złożone o składzie od diorytów do kwarcowych monzonitów	?
typ intruzji	sztok	sztok lub późne fazy batolitu	?
typ ciała rudnego	sztokwerk	sztokwerk	prawdopodobnie sztokwerk
impregnacyjny molibdenit minerały F	rzadki	rzadki	rzadki
minerały Bi	siarkosole wolframit (hibneryt)	siarkosole szelit	fluoryt (końcowe stadium bez molibdenitu) siarkosole szelit
minerały Sn	kasyteryt, stanin	rzadkie	śladowe (?)
minerały Cu	rzadko chalkopiryt	mało chalkopiryty	chalkopiryt
sylikacja	jądrowe bogate w krzem	nieznaczna	obecna
grejzenizacja	zwykle obecna	nie ma	nie stwierdzono

Stwierdzona analogia może mieć także znaczenie praktyczne dla poszukiwań tego typu złóż w paleozoiku wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego, gdyż szelit występujący w złożach eksploatowanych w świecie ma znaczenie rudonośne (7).

LITERATURA

- Bukowy S., Słószarz J. – Profil paleozoiku i mezozoiku w Smoleniu koło Pilicy. Biul. Inst. Geol. 1975 t. 13.
- Charakterystyka mineralogiczno-petrograficzna oraz geochemiczna kruszców i skał otaczających z uwzględnieniem procesów metasomatycznych w otworach wiertniczych A-1, A-3, Pz-3. Arch. PIG (maszynopis), Sosnowiec 1980.

3. H a r a ń c z y k C. — Mineralizacja polimetaliczna w utworach paleozoicznych wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. [W:] Poszukiwania rud cynku i ołowiu na obszarze śląsko-krakowskim. Pr. Inst. Geol. 1978 t. 83.
4. H a r a ń c z y k C. — Paragenazy mineralne w złożach krakowidów i ich pokrywy. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1983 nr 1–4.
5. J a r m o ł o w i c z - S z u l c K. — Badania geochronologiczne K–Ar skał magmowych północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Kwart. Geol. 1985 nr 2.
6. Ś l ó s a r z J. — Stadia i strefowość mineralizacji kruszcowej w paleozoiku okolic Myszkowa. Roczn. Pol. Tow. Geol. 1983 nr 1–4.
7. U a j t U. (White U.), B u k s t r o m A.A. et al. — Osnownyje czerty i proischozdenije molibdienowych miestorożdijenij tipa klaimaks. Genezis rudnych miestorożdijenij. [W:] 75 lat žurnala Economic Geology. Jubilejnyj vypusk. Moskva 1984 t. 1.

S U M M A R Y

First recapitulation is presented of all data on tungsten mineralization in Paleozoic rocks between Cracow and Myszków. Such symptoms are noted in anticlinal structures buried by the Mesozoic complex. They are composed of Devonian or Early Paleozoic rocks. The tungsten mineralization is connected with granite diapirs (granodiorites, granodioriteporphyries) and their metamorphic mantle. The mineralization is of the Variscite age as indicated by K–Ar datings (5) and geologic circumstances (6).

Two mineral parageneses were distinguished. The quartz-tungsten one occurs in the Pilica area (Fig. 1). Wolframite coexisting with scheelite are the main minerals of this paragenesis (Fig. 2). Such mineralization is of high-temperature type and with a rich association of ore minerals (Table I). Occurrence of this paragenesis is limited to two borehole sections. The other, molybdenum-scheelite paragenesis is of a considerably greater extent. It was noted in several boreholes in the Myszków area (Fig. 1). Stockwork is the mineralization feature. Scheelite that coexists with molybdenite (Fig. 3.1) and chalcopyrite form the main tungsten mineral. The molybdenite-scheelite paragenesis belongs to the one of mineralization stades studied in the Paleozoic section of Myszków. This minerali-

zation was included into the porphyry copper formation (6).

Comparison of geologic and mineralogic features of tungsten mineralization from the Myszków section (Table II) was compared with tungsten deposits (Climax type and quartz-monzonite type). Similarities with deposits of the second type were noted, defined also as porphyry deposits, connected with low-fluoric magmatic complexes.

Р Е З Ю М Е

В статье представлено первое обобщение всех сведений о вольфрамовом оруденении в палеозое между Краковом и Мышкувом. Такие проявления набурены в антиклинальных структурах, погребенных под мезозоем и сложенных девонскими, или древнепалеозойскими породами. Вольфрамовая минерализация приурочена к интрузиям гранитоидов (гранодиориты, гранодиорит—порфиры) и к вмещающим их метаморфическим породам. По K/Ar радиологическим определениям (5), а также геологической обстановке (6) предполагается варисский возраст оруденения.

Выделены два минеральных парагенеза. Кварц-вольфрамовый парагенез развит в районе Пилицы (рис. 1). Главными минералами этого парагенезиса являются вольфрамит с сопутствующим шеелитом (рис. 2). Это высокотемпературная минерализация с богатым набором рудных минералов (табл. I). Этот парагенез обнаружен только в двух буровых скважинах. Второй, молибденит-шеелитовый парагенез значительно больше распространен. Он обнаружен в более десяти буровых скважинах в районе Мышкува (рис. 1) и представлен штокверковой формой оруденения. Главным минералом вольфрама является шеелит, который сопровождается молибденитом (рис. 3. 1) и халькопиритом. Молибденит-шеелитовый парагенез принадлежит к одной из стадий оруденения, выявленного в разрезе палеозоя Мышкува. Это оруденение отнесено к медно-порфировому типу (6).

Сопоставлены геологические и минералогические особенности вольфрамового оруденения, выявленного в разрезе Мышкува, и зарубежных месторождений вольфрама (типы клаймакс и кварц-монзонитовый) (табл. II). Обнаружена аналогия с месторождением второго типа, именуемыми также молибден—порфировыми и месторождениями, связанными с низкофторными магматическими комплексами.