

MINERALIZACJA WOLFRAMITOWA Z OKOLIC SZKLARSKIEJ PORĘBY HUTY

UKD 553.261:553.463.064.065.5.003.1(438.26 Szklarska Poręba Huta)

Kruszcowe prace badawcze prowadzone w rejonie Karkonoszy obejmowały dotychczas głównie metamorficzną osłonę granitów. W skałach osłony zaznaczyły się intensywne procesy kruszcowe związane z waryscyjską intruzją granitów karkonoskich, w wyniku czego powstały skupienia kruszców przedstawiające niejednokrotnie wartość przemysłową (3, 4, 7, 8).

W granitach karkonoskich procesy kruszcowe nie były szerzej badane, a w pracach poruszających to zagadnienie notowano jedynie pojedyncze punkty występowania minerałów kruszczowych (1, 2). W pracach tych minerały kruszcowe identyfikowane były na podstawie badań rentgenostrukturalnych lub obserwacji makroskopowych, co nie pozwalało na dokładniejsze poznanie charakteru paragenez kruszczowych oraz warunków ich powstawania.

W trakcie prowadzonych przez autorów badań w latach 1970—1973 skoncentrowano się na poszukiwaniu minerałów wolframu, cyny i molibdenu, które w waryscyjskich masywach granitoidowych tworzą czasami nagromadzenie przemysłowe. Pojedyncze wystąpienia wolframitu i molibdenu notowane były w granitach karkonoskich (1, 2), a także w pokrewnych genetycznie granitoidach masywu strzegomskiego (5, 6).

W badaniach autorów szczególną uwagę poświęcono apłitopodobnym skałom występującym w granicze karkonoskim w okolicach Szklarskiej Poręby, gdzie w zwiędzających partiach tych skał zachowują się liczne relikty minerałów kruszczowych.

Świeży aplogranit z niezmiennymi w strefie hipergenicznej minerałami kruszczowymi można obserwować w kamieniołomie zlokalizowanym przy stacji kolejowej Józwin na terenie Szklarskiej Poręby Huty. W odsłaniającym się w kamieniołomie aplogranicie stwierdzono znaczne nagromadzenie wolframitu i sze-

litu, który występuje w ścisłej paragenizie z molibdenitem, kasyterytem i pirytem.

Wymieniony zespół kruszczowy badano w świetle odbitym i przechodzącym, a ponadto wykonano badania rentgenostrukturalne i analizę chemiczną wolframitów. Dla uściślenia fizyko-chemicznych warunków powstawania utworów kruszczowych wykonano eksperymentalne badania inkluzji gazowo-ciekłych w minerałach towarzyszących kruszczom.

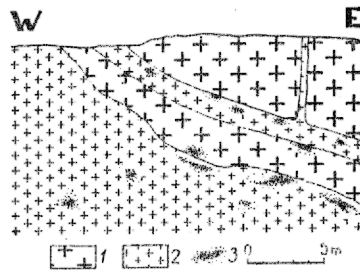
Obok wymienionych minerałów kruszczowych stwierdzono częste występowanie magnetytu, hematytu, piktotynu, chalkopirytu, bizmutu rodzimego oraz bizmutowych siarkosoli miedzi i ołowiu.

Przedmiot tej pracy stanowi mineralizacja wolframitowo-molibdemitowo-kasyterytowa, natomiast pełniejsze studium mineralogiczno-geochemiczne występujących tu paragenez kruszczowych opublikowane zostanie w najbliższym czasie.

WYSTĘPOWANIE I CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA APLOGRANITU

W kamieniołomie przy stacji kolejowej Józwin okruszczowany aplogranit tworzy strefę o znacznej szerokości, odsłaniającą się w dolnej partii zachodniej części wyrobiska, a ponadto także wnika niewielkimi apofizami w gruboziarnisty granit monzonitowy (ryc. 1). Odsłaniającą się w kamieniołomie strefę aplogranitu można prześledzić na zboczu ponad wyrobiskiem, gdzie kontynuuje się na przestrzeni kilkuset metrów.

Aplogranit jest jasnoszarą, drobnoziarnistą skałą z licznymi miarolami zawierającymi druzdy kwarcowo-skaleniolowe oraz minerały kruszczowe, a niekiedy także ziemisty chloryt. W skale można wyróżnić makroskopowo szary kwarc, białe, rzadziej różowe skalenie i sporadycznie drobne blaszki biotytu. W stosunku



Ryc. 1. Schemat kontaktu aplogranitu (2) z granitem monzonitowym (1) w kamieniołomie Szklarska Poręba, (3) — gniazda pegmatytowe; stan z 1971 r.

Fig. 1. Scheme of the contact of aplogranite (2) and monzonitic granite (1) in Szklarska Poręba quarry, 3 — pegmatites; drawn in 1971.

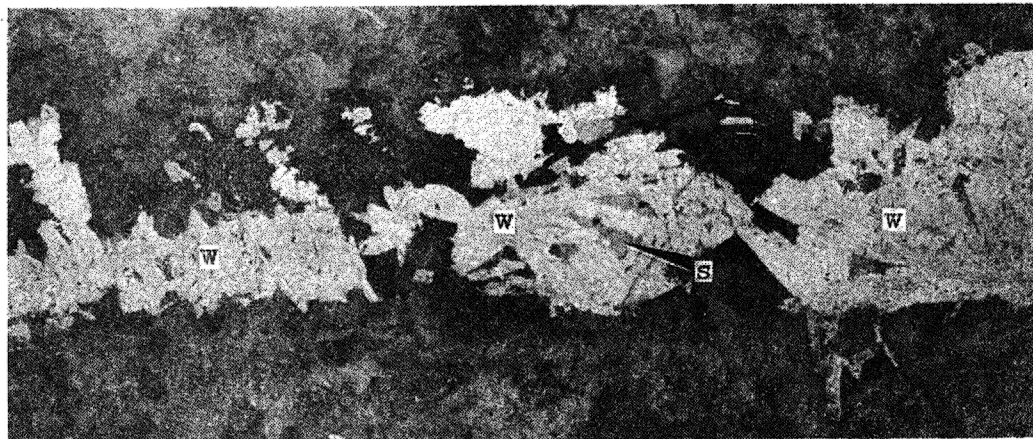
do otaczających granitów monzonitowych aplogranit jest wyraźnie uboższy w składniki ciemne, a wzbogacony w kwarc. Skaleń potasowy występuje w podobnej ilości jak w granicie, natomiast nieco wyższa jest zawartość plagioklastu.

Często zbliżony skaleń potasowy charakteryzuje się silną pertytyzacją zarówno odmieszaniową, jak i infiltracyjną. Plagioklasty posiadają budowę pasową; jądra zbudowane są z oligoklastu, rzadziej z andezynu, a zewnętrzne obwódki z prawie czystego albitu. Morfologicznie identyczne skalenie często są zbudowane z czystego albitu, a reliktowa pasowość przejawia się silną serycytyzacją jądra. Te cechy pozwalają przypuszczać, że są to albity metasomatyczne, które zastąpiły pierwotne plagioklasty o składzie andezynu lub oligoklastu. Częstość występowania metasomatycznego albitu i pertytów infiltracyjnych oraz nasilenie chlorytyzacji biotyту rośnie bardzo wyraźnie w strefach okruszczowych.

Oprócz wtórnego chlorytu pobiotytyowego napotkano sferolityczne agregaty hydrotermalnego chlorytu pierwotnego.

Kwarc jest ksenomorficzny, niekiedy wygasza fałszywie światło. Często występuje w formie przerostów granofirowych ze skaleniem, zwłaszcza w otoczeniu druz lub żył kwarcowych.

W aplogranicie spośród minerałów akcesorycznych stwierdzono drobne ilości cyrkonu, apatyту, epidotu i tytanitu. Tną go niewielkie żyły kwarcowe o miąższości do 1,5 cm, prawdopodobnie pochodzenia metasomatycznego. Miąższość ich jest zmienna i często kończą się w skale ślepo. Żyły te buduje szary, zbity kwarc zawierający relikty skalenia ułożone równolegle do brzegów żył, niekiedy występują w nich drobne miarole, zawierają one liczne minerały kruszczowe, często stające się głównym ich składnikiem, a czasami stanowiące jedyne ich wypełnienie.



Ryc. 2. Żyła kwarcowa z wolframitem (w) i szelitem (s) w aplogranicie; wypolerowana powierzchnia $\times 3$.

Minerały kruszczowe występują w żyłach kwarcowych przecinających aplogranit oraz wypełniają drobne miarole równomiernie rozsięte w całej masie tej skały. Niewielkie skupienia kruszczów stwierdzono również na powierzchniach spekań systemu Q w granicie monzonitowym. Mineralizacja ta jest prawdopodobnie późniejsza i ma nieco inny charakter genetyczny.

Okruszczowane żyły kwarcowe o miąższości 1—1,5 cm występują w aplogranicie najczęściej pojedynczo, a czasami nagromadzone są w większych ilościach. Niektóre odcinki żył o długości 2 do 3 m zbudowane są w znacznym stopniu z wolframitu i szelitu (ryc. 2), a także nielicznych ziarn kasyterytu, drobnych skupień molibdenitu i pirytu. Partie żył zawierające w przewadze wolframit wyraźnie odcinają się w jasnym tle skały, w wyniku czerwonego zabarwienia skalenia w otaczającym aplogranicie. Stopniowo żyły zawierają coraz więcej kwarcu, a spada w nich zawartość wolframitu i szelitu aż do całkowitego zaniku tych minerałów kruszczowych. Często wraz z zanikiem wolframitu zwiększa się wyraźnie zawartość molibdenitu.

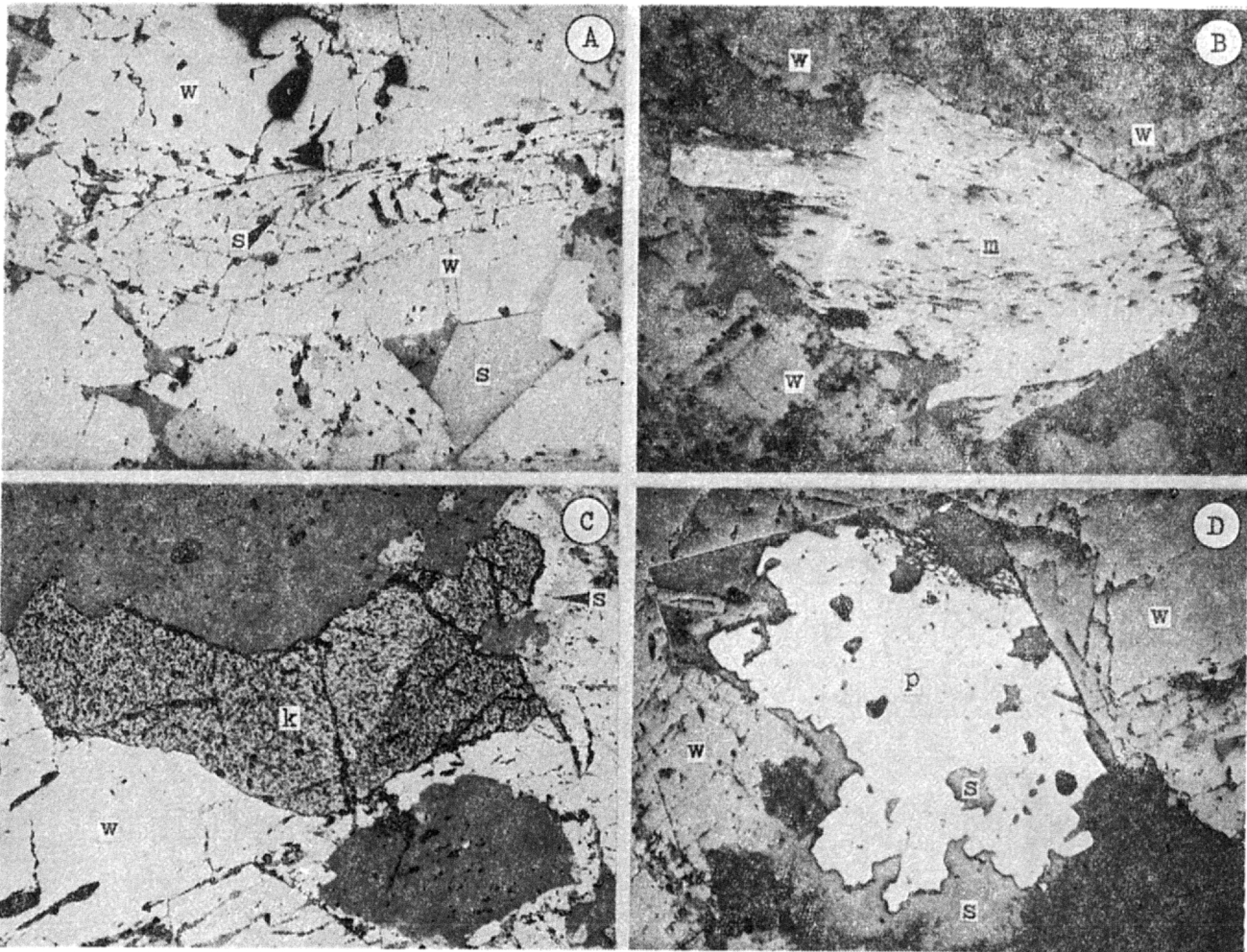
W niektórych żyłach wolframitowo-kwarcowych obok szelitu, molibdenitu, kasyterytu i pirytu stwierdzano magnetyt, chalkopiryt, bizmut rodzimy oraz bizmutowe siarkosole miedzi i ołowiu. W brzeźnych partiach tych żył występuje również pirotyn.

W miarolach (w aplogranicie) minerały kruszczowe wypełniają wolne przestrzenie między kryształami kwarcu oraz ziarnami skalenia lub przerastają się z minerałami płonnymi. Tworzą one skupienia o wymiarach od kilku milimetrów do 2 cm. Niektóre skupienia stanowi wyłącznie wolframit w towarzystwie szelitu i drobnych ziarn kasyterytu, inne występujące częściej, zbudowane są z pirotynu, chalkopirytu, pirytu, a także magnetytu. W odróżnieniu od okruszczowanych żył kwarcowych, w aplogranicie molibdenit spotykany był rzadko oraz nie stwierdzono występowania minerałów bizmutu.

W odsłaniającym się w kamieniołomie niezwiertzonym aplogranicie wszystkie minerały kruszczowe są dobrze zachowane. W aplogranicie spoza kamieniołomu siarczki żelaza i miedzi ulegają intensywnemu wietrzeniu, natomiast wolframit, szelit, kasyteryt i magnetyt pozostają nienaruszone.

WOLFRAMIT w żyłach kwarcowych tworzy wydłużone, najczęściej prawidłowo wykształcone kryształy, o długości do 1 cm. Wykazują one niekiedy koncentryczną budowę strefową (ryc. 3a). Na brzegach intensywnie okruszczowanych partii żył minerał ten wnika w ziarna skalenia zamykając niekiedy ich relikty. W miarolach aplogranitu wolframit narasta między kwarcem, tworząc pojedyncze, często nieprawidłowo wykształcone, kryształy osiągające wielkość 2 cm. Obserwowano również skupienia prawidłowo wykształconych kryształów często zbliżonych.

Fig. 2. Quartz vein bearing wolframite (w) and scheelite (s) in aplogranite; polished section, $\times 3$.



Ryc. 3A. Wolframit (w) z szelitem (s), w centralnej partii kryształu wolframitu o strefowej budowie; światło odbite, $\times 40$.

Fig. 3A. Wolframite (w) and scheelite (s), in the central part zoned crystal of wolframite is visible; reflected light, $\times 40$.

B — Molibdenit (m) z wolframitem (w); światło odbite, $\times 60$. C — Kasyteryt (k) na brzegu ziarn wolframitu (w) zastępowanych szelitem (s); światło odbite, $\times 60$. D — Piryt (p) w towarzystwie szelitu (s) i wolframitu (w) w żyłce kwarcowej; światło odbite, $\times 40$.

B — molybdenite (m) occurring with wolframite (w); reflected light, $\times 60$; C — cassiterite (k) in the outer part of wolframite grains (w), the later alter into scheelite (s); reflected light, $\times 60$; D — pyrite (p) occurring with wolframite (w) and scheelite (s) in the quartz vein; reflected light, $\times 40$.

Wolframity te charakteryzują się wyraźnymi efektami dwój odbicia oraz czerwonymi refleksami wewnętrznymi.

Na podstawie analizy chemicznej stwierdzono następujący skład wolframitów: WO_3 — 76,5%, FeO — 16,4% i MnO — 7,0%. Wyniki badań chemicznych i optycznych potwierdziła analiza rentgenostrukturalna (ryc. 4).

SZELIT jest szczególnie pospolity w żyłach kwarcowych, natomiast w aplogranicie był rzadziej obserwowany. Narasta on między ziarnami wolframitu, a także zastępuje ten minerał (ryc. 3a, c i d). Proces zastępowania szczególnie intensywnie zachodzi na brzegach ziarn wolframitu oraz wzdłuż nieregularnych spękań i płaszczyzn łupliwości w tym mineralu. W kryształach wolframitu o budowie strefowej zastępowanie szelitem rozpoczyna się od kontaktów poszczególnych stref (ryc. 3a). Szelit zidentyfikowano w świetle odbitym i przechodzącym. Jest on jednosiowy, optycznie dodatni o niskiej dwójnośności zbliżonej do kwarcu i wysokich współczynnikach załamania światła. Na jego obecność wskazuje również analiza rentgenostrukturalna.

MOLIBDENIT najczęściej występuje w żyłach kwarcowych uboższych w wolframit, lecz drob-

ne skupienia tego minerału obserwowane były również w partiach żył intensywnie okruszczonych wolframitem (ryc. 3b). Błyszki molibdenitu często przetrastają się z ziarnami siarkosoli bizmutu, a także bizmutem rodzimym i chalkopirytem. W aplogranicie molibdenit występuje rzadko w postaci rozetek o średnicy dochodzącej do 1,5 cm.

KASYTERYT występuje w ziarnach wielkości od 1 do 5 mm charakteryzujących się widoczną makroskopowo czarną barwą. Zarówno w żyłach kwarcowych, jak i w aplogranicie, ziarna kasyterytu układają się najczęściej w brzeźnych partiach skupień wolframitu (ryc. 3c), a kontakty między obu minerałami są proste. W świetle odbitym wykazuje charakterystyczne zbliżniaczenia oraz brązowożółte refleksy wewnętrzne. Pojedyncze ziarna tego minerału oznaczono również w świetle przechodzącym w aplogranicie.

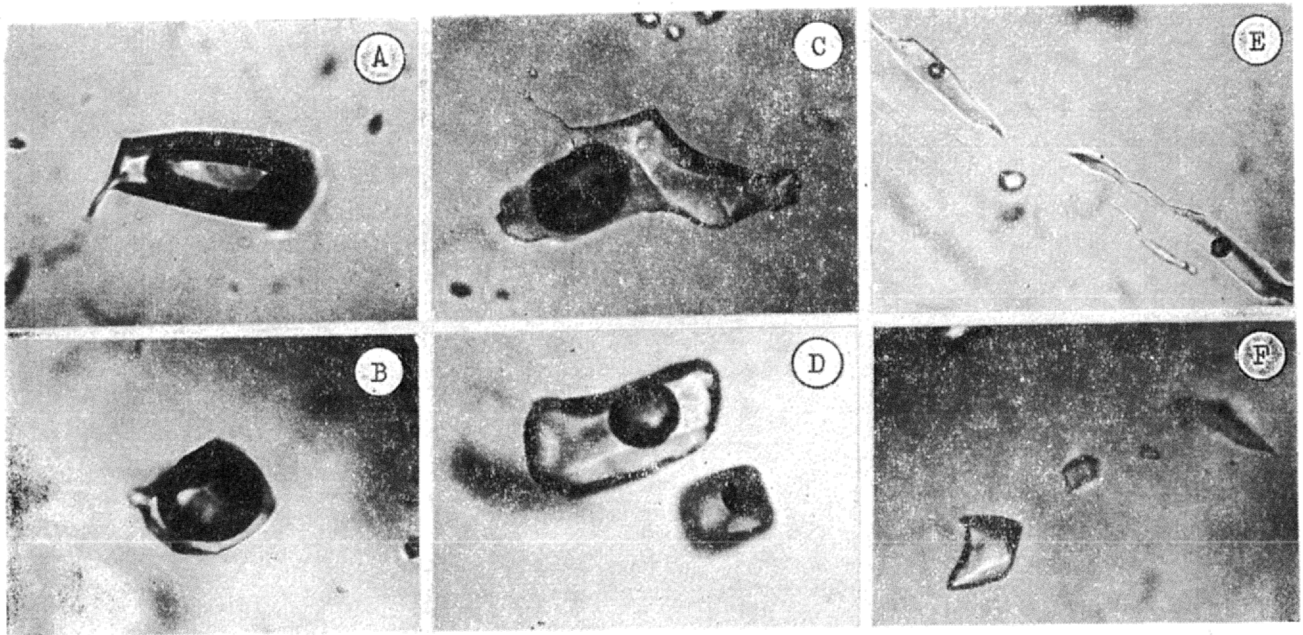
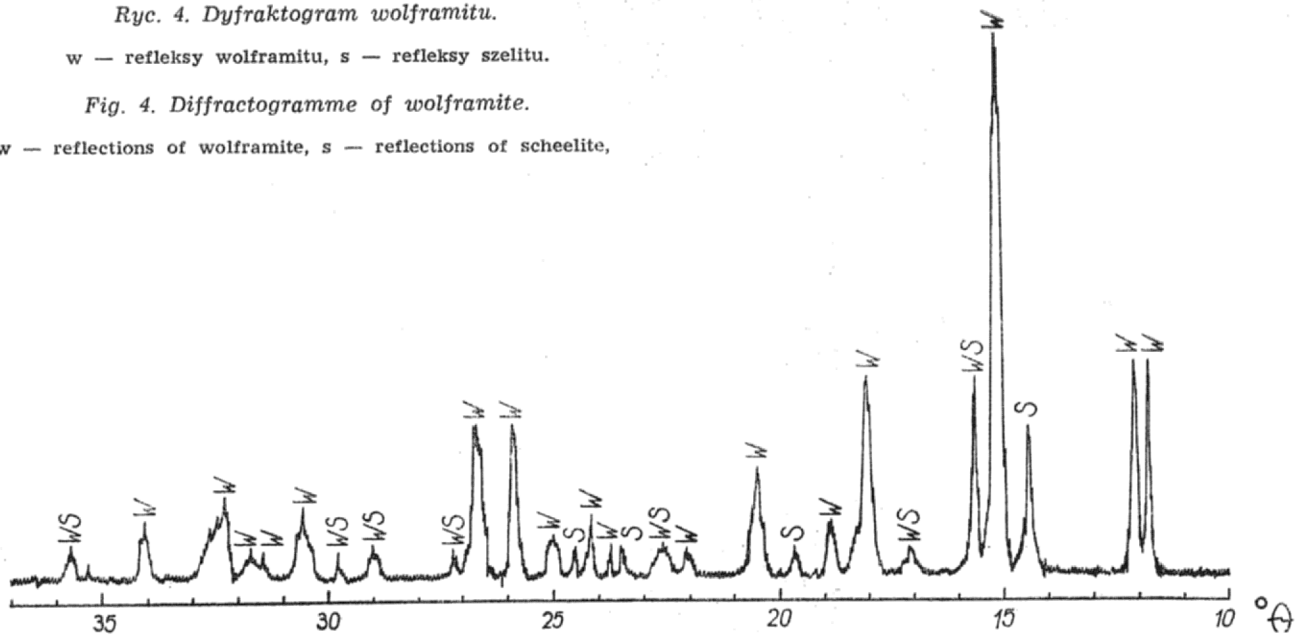
PIRYT w żyłach kwarcowo-wolframitowych towarzyszy najczęściej szelitowi w postaci hipautomorficznych i ksenomorficznych ziarn. Ziarna te zawierają często wrostki szelitu (ryc. 3d). Piryt tworzy również niewielkie żyłki między ziarnami kwarcu przecinające często szelit i wolframit. W aplogranicie występuje w postaci prawidłowo wykształconych sześciątów o krawędziach osiagających długość 5 mm.

Ryc. 4. Dyfraktogram wolframitu.

w — refleksy wolframitu, s — refleksy szelitu.

Fig. 4. Diffractogramme of wolframite.

w — reflections of wolframite, s — reflections of scheelite,



Ryc. 5. Inkluzje fluidalne w kwarcu z paragenez kruszczowych.

A—B — ciekło-gazowe, T_h — 405—375°C, C—D — gazowo-ciekłe, T_h — 375—200°C, E — wtórne, gazowo-ciekłe, T_h — poniżej 100°C, F — wtórna, ciekła. Powiększenie 1000 X.

Fig. 5. Fluid inclusions in quartz from ore parageneses.

A—B — liquid-gaseous, T_h — 405—375°C; C—D — gaseous-liquid, T_h — 375—200°C; E — secondary, gaseous-liquid, T_h — below 100°C, F — secondary, liquid. All micrographs X 1000.

WARUNKI KRYSZALIZACJI

Dla określenia warunków fizyko-chemicznych powstawania minerałów kruszczowych przeprowadzono badania homogenizacyjne inkluzji fluidalnych w towarzyszących im minerałach płonnych. Minerale kruszczowe nie nadają się do tych badań z powodu ich nieprzezroczystości. Badano inkluzje w kwarcu i albicie (kliwlandycie). Charakter wypełnienia inkluzji wskazuje na krystalizację tych minerałów z roztworów wodnych. Stwierdzono kilka generacji inkluzji stanowiących relikty środowiska mineralotwórczego o wyraźnie różnym charakterze. Najwcześniejsze spośród nich reprezentowane są przez inkluzje ciekło-gazowe (ryc. 5a i b), homogenizujące w interwale

temperatur 450—375°C w fazę gazową. Inkluzje w bardziej zewnętrznych partiach minerałów posiadają wypełnienie gazowo-ciekłe (ryc. 5c i d) homogenizujące w fazę ciekłą w temperaturach 375—200°C. Notowano również inkluzje wtórne, gazowo-ciekłe (ryc. 5e) lub ciekłe (ryc. 5f). Inkluzje gazowo-ciekłe tej generacji homogenizowały w fazę ciekłą w temperaturach od 100 do 40°C.

Mikroanaliza jakościowa reliktyw roztworów mineralotwórczych wykazała obecność następujących jonów: Na^+ , Ca^{2+} , Cl^- oraz podrzędne ilości glinu, magnezu, żelaza i manganu. Brak w inkluzjach faz krystalicznych soli tych jonów świadczy, że minerały te krystalizowały z roztworów rozcieńczonych. Przemawia za tym również pojawienie się reliktyw gazo-

wego środowiska mineralotwórczego, począwszy od temperatury bliskiej temperaturze krytycznej wody.

Na podstawie przedstawionych badań można przypuszczać, że początkowe fazy mineralizacji kruszcowej związane były ze schyłkiem etapu pneumatolitycznego. Główna faza krystalizacji wolframitu oraz towarzyszących mu minerałów przypada na wysokotemperaturowy etap hydrotermalny. Charakterystyczne jest, że powstanie wolframitu związane było z kondensacją pneumatolitycznego środowiska mineralotwórczego. Z inkluzjami wtórnymi można wiązać zmiany zachodzące w minerałach kruszcowych.

WNIOSKI

Na podstawie przeprowadzonych badań autorzy sądzą, że opisane przejawy mineralizacji wolframitowej z kasyterytem i molibdenitem mają znaczenie nie tylko mineralogiczne.

Badane stanowisko jest największym wystąpieniem wolframu spośród dotychczas opisanych z terenu Polski. Znaczna intensywność procesów kruszcowych zaznaczonych w aplogranicie z opisywanego kamieniołomu, a także liczne relikty minerałów kruszcowych zachowane w zwietrzałych aplogranitach z rejonu Szklarskiej Poręby sugerują możliwość nagromadzeń podobnych wystąpień kruszcowych w tym rejonie.

Przedstawione w pracy fakty oraz obecność wolframitu w pegmatytach ze Zibójeckich Skalek (1) i Równi pod Śnieżką (2) pozwala przypuszczać, że masyw karkonoski jest obszarem perspektywnym dla występowania złożowych koncentracji wolframitu,

SUMMARY

In aplogranite from the vicinity of Szklarska Poręba Huta a wolframite mineralization was ascertained. Wolframite occurs in thin quartz veins together with molybdenite, cassiterite, sulphides of iron and copper and bismuth minerals. Besides this, wolframite forms crystals up to 2 cm in size in the minute druses in aplogranite. The named mineral association originated partly in the final pneumatolytic stage (405—375°C) and mainly during the hydrothermal stage (375—200°C).

a być może również kasyterytu i molibdenitu. Wskazane jest przeprowadzenie szerszych badań i prac poszukiwawczych w granitach karkonoskich, a także zwrócenie uwagi na występujące w rejonie Karkonoszy utwory aluwialne, gdzie wolframit, a także kasyteryt może znacznie się koncentrować.

LITERATURA

1. Gajda E. — Minerale żył pegmatytowych okolic Szklarskiej Poręby (Karkonosze). Kwart. geol., 1960, nr 3.
2. Fedak J., Ländner M. — Metalogeneza Sudeków. Pr. Inst. Geol., 1966.
3. Mochnacka K. — Minerale kruszcowe złoża polimetalicznego w Kowarach (Dolny Śląsk), Pr. minier., 1966, nr 4.
4. Mochnacka K. — Geologia polimetalicznego złoża w Kowarach (Dolny Śląsk). Pr. geol., 1967, nr 40.
5. Pendias H., Walenczak Z. — Objawy okruszcowania w północno-zachodniej części masywu strzegomskiego. Biul. Inst. Geol., 1956, nr 112.
6. Sałaciński R. — Mineralizacja kruszcowa w aplogranicie rejonu Paszowic na Dolnym Śląsku. Acta geol. pol., 1973, nr 3.
7. Zimnoch E. — Seria magnetytowa Kowar. Biul. Inst. Geol., 1961, nr 171.
8. Zimnoch E. — Okruszcowanie złoża Starej Góry w świetle nowych danych. Biul. geol. Wydz. Geol. UW, 1965, t. 5.

РЕЗЮМЕ

Вольфрамитовое оруденение в районе местности Шклярска-Поремба-Хута приурочено к аплогранитам. Вольфрамит распространён в небольших кварцевых жилах вместе с молибденитом, касситеритом, сульфидами железа и меди, а также минералами висмута. Кроме того, кристаллы вольфрамитового размера до 2 см наблюдаются в мелких друзах аплогранита. Описанное оруденение образовалось частично в конце пневматолитовой стадии (405—375°C) и, главным образом, в гидротермальную стадию (375—200°C).