

PRZEJAWY MINERALIZACJI KRUSZCOWEJ W PROFILU WIERTNICZYM KARBONU DOLNEGO Z OTWORU SZYMONKÓW IG-1

UKD 553.4.065.085:551.735.1:550.822(438.192 Szymonków)

Otwór wiertniczy Szymonków IG-1 wykonany został na przełomie lat 1967—1968 przez Zakład Złóż Rud Metali Nieżelaznych Instytutu Geologicznego w ramach projektu poszukiwań złóż rud miedzi, opracowanego przez doc. dr J. Wyżykowskiego. Otwór ten znajduje się w pobliżu miejscowości Szymonków w SE części monokliny przedsudeckiej w odległości ok. 5 km na N od miejscowości Wołczyn. Nawiercone tu, na głębokości 1049—1175 m, szarogłazowo-ilołupkowe utwory karbonu dolnego stanowią przedłużenie ku NW osadów górnośląskiego i morawsko-śląskiego karbonu dolnego. Na utworach karbońskich leżą tu bezpośrednio osady pstrego piaskowca; nie stwierdzono natomiast utworów permskich, występujących na prawie całym obszarze monokliny przedsudeckiej. Osady permu stwierdzono w położonych bardziej na N otworach Smarchowice i Miłochów, przy czym reprezentowane są one przez utwory osadzone w warunkach przybrzeżnych o miąższości znacznie zredukowanej. Z analizy paleogeograficznej przedstawionej przez J. Wyżykowskiego (8, 9) wynika, że obszar Szymonkowa, położony na S od linii Namysłów — Buczyna, był w okresie permskim lądem.

Utwory karbonu dolnego w południowej części monokliny przedsudeckiej są znane z prac P. Assmana (1), J. Kłapcińskiego (4), J. Wyżykowskiego (7) i A. M. Żelichowskiego (10, 11). Na możliwość występowania mineralizacji kruszcowej w tym rejonie wskazał A. M. Żelichowski (1:1), opisując żyłki piryto-dolomitowe w profilach karbonu z Ostrzeszowa i Wichowa.

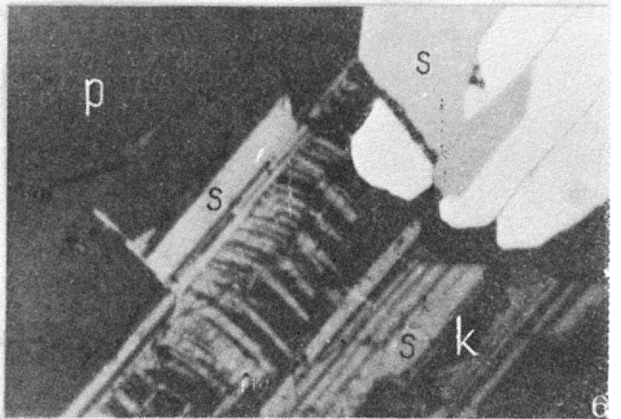
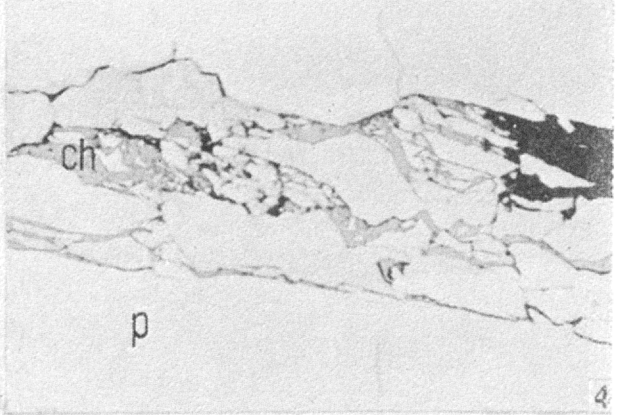
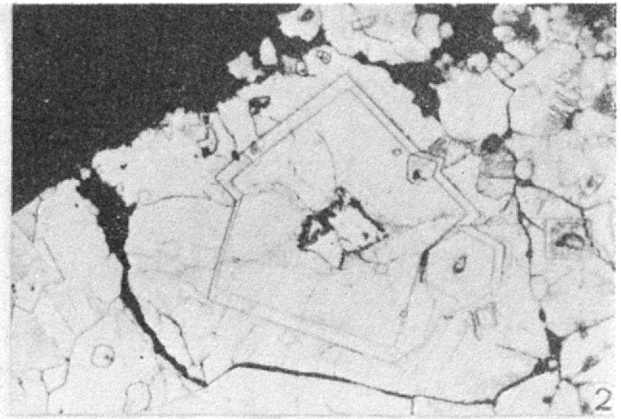
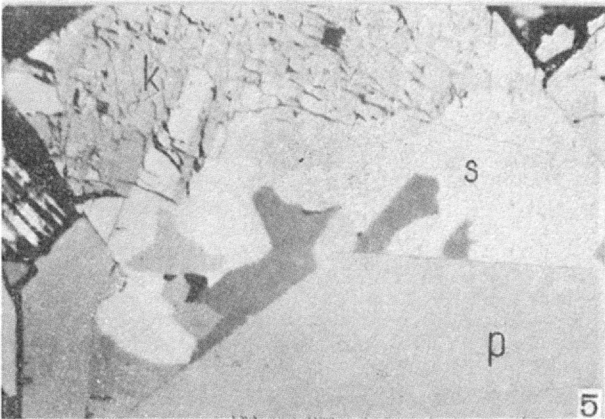
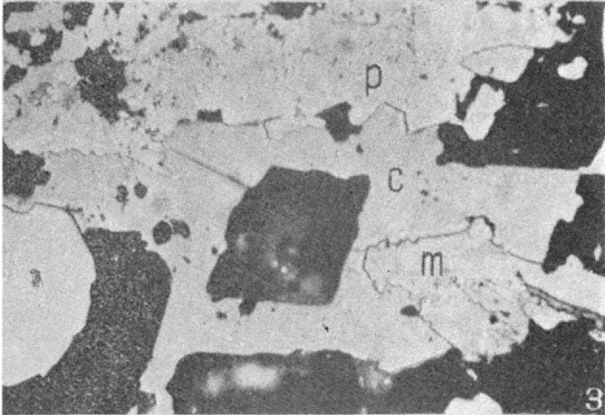
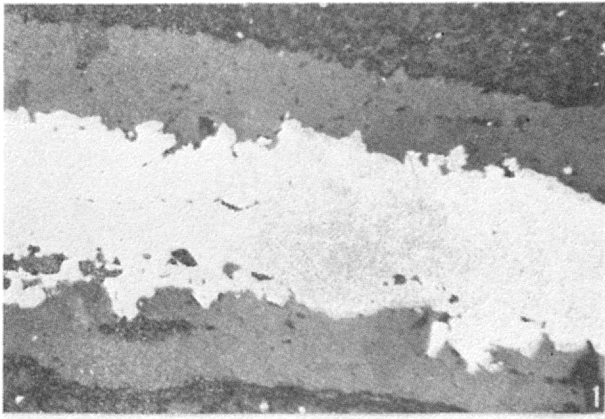
CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA UTWORÓW KARBONU DOLNEGO

Serię utworów karbonu dolnego w profilu Szymonków tworzą naprzemianległe, różnej grubości ławice szarogłazów i łupków ilastych. Przejście szarogłazów w utwory ilaste jest dość ostre. Są to skały twarde, silnie zdiagenezowane, barwy od szarozielonej do czarnej, która w partii stropowej zmienia się na odcień wiśniowy. Szarogłazy w mikroskopie wykazują strukturę psamitową, teksturę w większości równoległą, tylko partiami bezładną. Spoiwo charakterystyczne dla szarogłazów typu masy wypełniającej (matrix), utworzone jest z drobno pokruszonych, poprzerastanych wzajemnie ziarn kwarcu, skałeni, minerałów łyszczykowych i ilastych spojonych kryptokrystaliczną krzemionką. W skład szarogłazów wchodzi: kwarc, skałenie potasowe, plagioklasy, łyszczyki, węglany, minerały ciężkie oraz okruchy

skał. Kwarc występuje w formie ziarn o wielkości od 0,1 do 0,5 mm, charakteryzujących się złym stopniem obtoczenia i wysortowania. W większości wykazuje faliste lub mozaikowe a nawet smużyste wygaszanie światła. Często widoczne są w nim efekty procesów kataklazy. Ziarna kwarcu zawierają liczne wrostki. Do najpospolitszych należą: łyszczyki, epidot, plagioklasy oraz automorficzne kryształki pirytu. Czasami kwarc wykazuje ślady korozji magmowej — jest obtopiony i zawiera oczka zdewitryfikowanego szkliwa o strukturze sferolitycznej.

Skałenie potasowe reprezentowane są przez średnio obtoczone, słabo wyselekcjonowane ziarna ortoklazu, rzadko mikroklinu o wymiarach 0,1—0,4 mm. Są na ogół silnie zmętniałe i zsercytyzowane, choć trafiają się też ziarna klarowne. Na kontakcie z kwarcem występują przerosty granofirowe. Plagioklasy — to prawie wyłącznie albit o kątach znikania światła $\alpha/(010) \perp [100]$ od -14 — -17° . Występuje on w formie hipautomorficznych kryształków o wielkości od 0,1 do 0,5 mm. Często jest zbliżony albitowo, a stopień jego serycytyzacji nie jest zbyt duży. Partiami można zaobserwować objawy wypierania plagioklazu przez skałeni potasowy lub kalcyt. Na styku plagioklazu i skałeni potasowego widoczne są wówczas przerosty myrmekitowe z kwarcem. Plagioklasy dość często zawierają wrostki kwarcu, muskowitu i biotyty.

Fylokrzemiany reprezentowane są przez muskowit, biotyt i chloryt tworzący pseudomorfozy po biotycie. Minerale blaszkowe ułożone są w sposób zorientowany, podkreślając równoległą partiami teksturę szarogłazów. Węglany występują w formie słabo obtoczonych okruchów skał, a także zastępują partiami spoiwo i skałenie. Minerale ciężkie reprezentowane są głównie przez rozproszone w skałach, w znacznej ilości, słabo zlimonityzowane siarczki żelaza. Ponadto stwierdzono obecność: epidotu, turmalinu, cyrkonu i staurolitu. Wśród okruchów skał rozpoznano skały metamorficzne, wulkaniczne, osadowe oraz wcześniej wzmiankowane okruchy skał węglanowych. Mają one wymiary od 0,3 do 1,0 mm i są nieco lepiej obtoczone od ziarn mineralnych. Okruchy skał plutonicznych są bardzo rzadkie i ze względu na znaczny stopień zwietrzienia nie udało się ich bliżej określić. Najliczniej reprezentowane są okruchy skał metamorficznych — są to różnego rodzaju łupki: kwarcowo-łyszczykowe, kwarcowo-skałeniowe, kwarcowo-epidotowo-łyszczykowe. Okruchy skał wulkanicznych — to różne odmiany porfirów kwarcowych o strukturze porfirowej i porfirowatej. Fenokryszta-

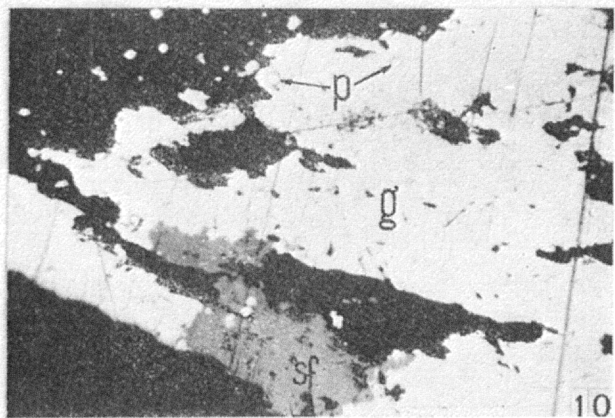
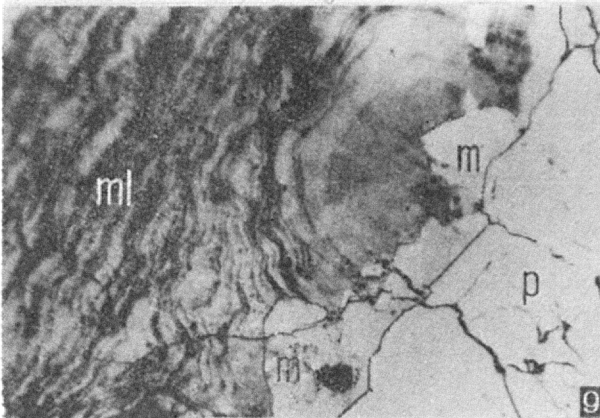
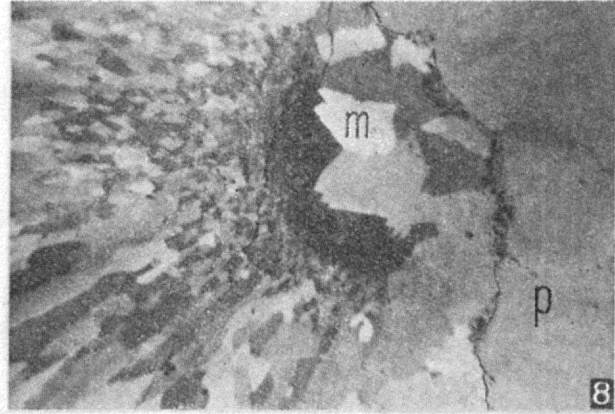
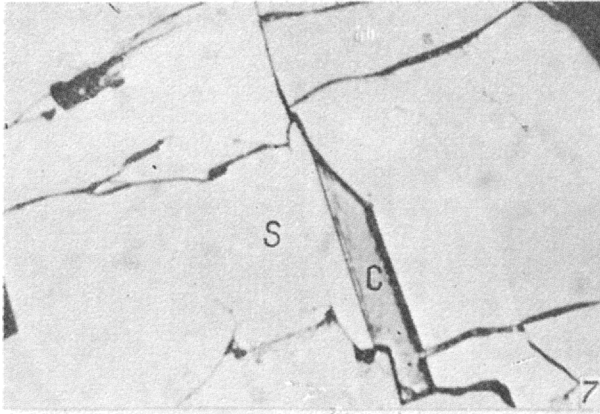


- Ryc. 1. Żyłka markasytowa; światło odbite $\times 25$.
- Ryc. 2. Pasowa budowa pirytu (preparat lekko nadtrawiony), światło odbite, $\times 210$.
- Ryc. 3. Piryt (p) zastępowany chalkopirytem (c); chalkopiryt korodowany przez markasyt (m), światło odbite, $\times 300$.
- Ryc. 4. Spekania w pirycie (p) zabliźnione przez chalcokozyn (ch), światło odbite, $\times 175$.
- Ryc. 5. Piryt (p), safloryt (s), kobaltyn (k); światło odbite, nikole skośne $\times 175$.
- Ryc. 6. Zorientowane zrosty saflorytu (s) z kobaltynem (k) na kontakcie z pirytem (p); światło odbite, nikole skośne $\times 950$.

- Fig. 1. Marcasite veinlet; reflected light; $\times 25$.
- Fig. 2. Banded structure of pyrite; sample slightly etched; reflected light; $\times 210$.
- Fig. 3. Pyrite (p) being replaced by chalcopyrite (c); chalcopyrite corroded by marcasite (m); reflected light; $\times 300$.
- Fig. 4. Fractures in pyrite (p), healed with chalcosine (ch); reflected light; $\times 175$.
- Fig. 5. Pyrite (p), safflorite (s), cobaltine (k); reflected light; oblique nicols; $\times 175$.
- Fig. 6. Oriented aggregates of safflorite (s) and cobaltine (k) at the contact with pyrite (p); reflected light, oblique nicols; $\times 950$.

łami w nich są głównie skalenie potasowe, albit i kwarc tkwiące w mikrolitycznym skaleniowo-kwarcowym lub felzytowym tle. Okruchy skał osadowych to łupki ilaste i mułowcowe.

Hołupek jest skałą o teksturze laminowanej i wyraźnej partiami oddzielności łupkowej. Zbudowany jest z masy ilastej o cechach optycznych kaolinitu z nieznaczną domieszką kwarcu detrytycznego i chlo-



Ryc. 7. Chalkopiryt (c) wypełniający spekania w saflorycie (s); światło odbite, $\times 175$.

Fig. 7. Chalcopyrite (c) healing fractures in safflorite (s); reflected light; $\times 175$.

Ryc. 8. Korozyjny kontakt radialnie ułożonych listewek markasytu (m) z pirytem (p); światło odbite, nikole skośne, $\times 90$.

Fig. 8. Corrosional contact between radially arranged ledges of marcasite (m) and pyrite (p); reflected light, oblique nicols; $\times 90$.

Ryc. 9. Kolomorficzna struktura melnikowit-markasytu (ml), z lewej markasyt (m) i piryt (p); światło odbite nieco skośnie, nikole $\times 90$.

Fig. 9. Colomorphic structure of melnikovite-marcasite (ml); marcasite (m) and pyrite (p) on the left; light reflected, nicols somewhat oblique; $\times 90$.

Ryc. 10. Korozyjny kontakt galenitu (g) ze sfalerytem (sf), w galenicie metakryształy pirytu (p); światło odbite, $\times 175$.

Fig. 10. Corrosional contact between galenite (g) and sphalerite (sf); metacrysts of pyrite (p) in galenite; reflected light; $\times 175$.

ryłów. Partiami zawartość frakcji aleurytowej wzrasta i skała nabiera wówczas cech mulowca. Łupek zawiera substancję węglistą w postaci smużystych nagromadzeń, jak też i w formie rozproszonej. Zawartość rozproszonych w skałe siarczków żelaza, które tworzą struktury kuleczkowe, rozetkowe i gruzelkowe jest znaczna. Siarczki żelaza tworzą też liczne naloty i pseudożyłki na powierzchniach oddzielności łupków.

minerałów nierudnych, wchodzących w skład żyłek to: kwarc, kalcyt, anhydryt, baryt, gips, kaolinit, przy czym najliczniej reprezentowany jest kalcyt i kwarc. Minerale ruda występują głównie w zewnętrznych partiach żyłek, rzadziej zaś w środkowych (ryc. 1). Są to: piryt, kobaltyn, safloryt, chalkopiryt, chalkozyn, markasyt, sfaleryt, galenit, enargit, melnikowit-markasyt.

CHARAKTERYSTYKA PETROGRAFICZNA ŻYŁEK KRUSZCOWYCH

Piryt jest najpospolitszym minerałem kruszcowym w omawianych żyłkach. Wyróżnić w nim można piryt I i piryt II należące do dwóch różnych zespołów paragenetycznych.

Serię utworów karbońskich tną żyłki kruszcowe o grubości od 2 mm do 8 cm, tworzące nieregularną sieć o kierunku pionowym lub zbliżonym do pionowego. Żyłki okruszcowane występują głównie w dolnej (1170—1160 m) i środkowej (1118—1102 m) części profilu. Nieokruszcowane żyłki kalcytu o zabarwieniu wiśniowym, występujące w górnej części profilu, mają zapewne charakter infiltracyjno-diagenetyczny. Kontakt żyłek ze skałą otaczającą jest rozmyty. Żyłki wnikają w skałę licznymi drobnymi wypustkami i apofizami. Na kontakcie z żyłką skała otaczająca jest wyraźnie odbarwiona, a procesy przekształcania jej składników są intensywniejsze. Zespół

Piryt I stanowi najliczniejszy ilościowo składnik żyłek kruszcowych. Tworzy on również rozgałęzioną, intensywnie rozbudowaną sieć przerostów w najbliższym otoczeniu żyłek. Wykazuje strukturę idiomorfowo-ziarnistą utworzoną przez ziarniste agregaty lub pojedyncze kryształy wykształcone w postaci dwunastościanu pięciokątnego, rzadziej sześciianu. Lekko nadtrawione ziarna pirytu wykazują wybitną budowę pasową (ryc. 2). Partiami piryt korodowany jest przez chalkopiryt, markasyt i minerale nierudne żyłek (ryc. 3). Piryt odznacza się anomalnie żółtą barwą oraz dość znaczną anizotropią twardości. Ziarniste agregaty pirytu są dość często spekane i po-

MINERAL	Generacja	
	starsza	młodsza
Piryt I	█	
Kobaltyn	█	
Safloryt	█	
Chalkopiryt		█
Chalkozyn		█
Markasyt		█
Piryt II		█
Sfałeryt		█
Enargit		█
Galenit		█
Melnikowit-markasyt		█

Ryc. 11. Schemat sukcesji minerałów kruszcowych.

Fig. 11. Scheme of succession of ore minerals.

kruszone. W strefach spękań i rozkruszeń oraz wzdłuż szczelin łupliwości piryt zastępowany jest przez chalkozyn, rzadziej chalkopiryt (ryc. 4). Analizą spektralną wykryto w pirytych znaczne domieszki As, Ni, Co. Piryt I współwystępuje z kobaltynem i saflorytem (ryc. 5).

Piryt II reprezentowany jest przez drobnoziarniste, silnie poprzerastane agregaty pirytowo-markasytowe, tworzące cienkie żyłki oraz przez metakryształy licznie występujące w skale otaczającej żyłki. Żyłki pirytowo-markasytowe wypełniają spękania w skale, tnąc i wypierając wcześniej wydzielone minerały kruszcowe. Metakryształy pirytu zawierają liczne wrostki chalkopirytu, chalkozynu, enargitu i saflerytu.

Kobaltyn jest w omawianych utworach minerałem bardzo rzadkim. Występuje on w formie automorficznych kryształów na kontakcie z saflorytem i pirytem. Charakter tych kontaktów oraz fakt, iż tworzy on zorientowane zrosty z saflorytem (ryc. 6), wskazują na jednoczesność ich krystalizacji. Kobaltyn posiada wyraźnie zaznaczoną łupliwość, wzdłuż szczelin której jest intensywnie zastępowany przez chalkopiryt, rzadziej chalkozyn. Utworzona przez chalkopiryt i chalkozyn gęsta sieć cieniutkich żyłek daje charakterystyczną strukturę kratową. Kobaltyn partiami wykazuje słabą budowę pasową.

Safloryt, podobnie jak kobaltyn, jest minerałem stosunkowo rzadkim. Tworzy automorficzne kryształy w kształcie wydłużonych tabliczek, współwystępujące z kobaltynem i pirytem. Tabliczki saflorytu narastają na piryty, tworząc strukturę grzebieniastą. Przestrzenie między tabliczkami saflorytu wypełnia chalkopiryt (ryc. 7) i safleryt, które często zablizniają też spękania istniejące w saflorycie. Na kontakcie saflorytu z pirytem nie stwierdzono przejawów korozji. Omawiany safloryt wykazuje wyraźne dwójodbitcie, co zdaniem P. Ramdohra (6) ma związek z podwyższoną zawartością żelaza. Dość często wykazuje on budowę pasową.

Markasyt jest drugim ilościowo minerałem w żyłkach kruszcowych. Wykazuje strukturę hipautomorfowo-ziarnistą utworzoną przez wydłużone, partiami

ułożone radialnie (ryc. 8), cienkie listewki markasytu. Występuje w formie ziarnistych agregatów z chalkopirytem i sfalerytem, których sposób wykształcenia wskazuje na jednoczesność krystalizacji. Kontakt markasytu z pirytem i nosi wyraźne cechy korozyjne. Markasyt wnika zatokowo i palczasto w piryt I, wykorzystując istniejące spękania (ryc. 8). Partiami drobnoziarnisty markasyt koroduje chalkopiryt, tworzący samodzielne strzępiaste wydzielania w żyłkach. Trawieniem wykryto relikty partiami kolomorficznej struktury markasytu.

Melnikowit-markasyt występuje wyłącznie we wspólnych agregatach z markasytem. W obrębie tych agregatów tworzy on drobnoziarniste wydzielania mocno pozazębiane z markasytem. Markasyt występuje w melnikowicie, w formie drobnych listewek oraz postrzępionych wypełnień między ziarnami melnikowitu. Całość wykazuje wyraźną strukturę kolomorficzną (ryc. 9).

Chalkopiryt jest częstym, choć ilościowo nieznacznym minerałem żyłek kruszcowych. Wykazuje strukturę hipautomorfowo-ziarnistą, utworzoną przez ziarniste agregaty chalkopirytu, markasytu i sfalerytu. Samodzielne wydzielania chalkopirytu w żyłkach kruszcowych mają formy ksenomorficzne, wydłużone i na brzegach intensywnie rozgałęzione. Często w chalkopirytych występują wrostki sfalerytu. W świetle odbitym chalkopiryt charakteryzuje się żółtą barwą z zielonkawym odcieniem, a w skrzyżowanych nicołach wygasza światło płamście. Chalkopiryt partiami korodowany jest przez minerały nierudne.

Chalkozyn jest również częstym minerałem jak chalkopiryt. Wydzielania chalkozynu mają formę ksenomorficzną. Tworzą cienkie żyłeczki wypełniające spękania istniejące w pirytych, kobaltynie i saflorycie, a także wspólnie z chalkopirytem zastępują te minerały wzdłuż szczelin łupliwości. Cechy optyczne chalkozynu: izotopowość, barwa szara z niebieskawym odcieniem, charakter łupliwości wskazują na wyższą temperaturą odmianę neodigenitu (6).

Sfałeryt jest częstym minerałem w omawianych utworach. Współwystępuje z chalkopirytem, markasytem i galenitem. Wydzielania sfalerytu wypełniają na ogół przestrzenie międzyziarnowe wśród minerałów niekruszcowych, tworząc rozgałęzione formy ksenomorficzne o urozmaiconych, z reguły wydłużonych kształtach. Sfałeryt występujący w obrębie markasytu jest hipautomorficzny, a trawiony ujawnia słabo wyrażoną budowę pasową. Kontakty sfalerytu z minerałami nierudnymi wykazują cechy korozyjne.

Galenit jest tu minerałem stosunkowo rzadkim. Występuje w formie ksenomorficznej, tworząc poprzerastane agregaty ze sfalerytem. Kształty jego dopasowują się do istniejących luk pomiędzy ziarnami minerałów nierudnych (ryc. 10). Dość częste są w galenicie wrostki chalkopirytu oraz metakryształy pirytu. Galenit zastępuje sfaleryt; przy daleko posuniętym procesie zastępowania pozostają jedynie drobne relikty sfalerytu otoczone galenitem.

Enargit występuje wyłącznie w postaci wrostków w metakryształach pirytu. Wrostki te mają partiami zarysy tabliczkowato-pryzmatyczne.

PODSUMOWANIE

Minerały rudne, stwierdzone w profilu karbonu dolnego z Szymonkowa, można zaliczyć do dwóch zespołów mineralnych. W skład zespołu I wchodzi minerały kruszcowe rozproszone w szarogłazach i łupkach. Są to uwodnione tlenki żelaza (limonit, getyt) oraz siarczki żelaza o strukturach kuleczkowo-rozietkowych, utworzone syngenetycznie z osadaniem serii szarogłazowo-lupkowej.

Zespół II to minerały endogeniczne, występujące w żyłkach kwarcowo-węglanowych tnących serię utworów karbonu dolnego. W skład tego zespołu wchodzi: piryt I, kobaltyn, safloryt, chalkopiryt, chalkozyn, piryt II, markasyt, sfaleryt, galenit, enargit, melnikowit-markasyt. Analiza składu jakości-

wego i ilościowego oraz form występowania minerałów kruszcowych w omawianych żyłkach pozwala stwierdzić, że w rejonie Szymonkowa występuje mineralizacja pochodzenia hydrotermalnego.

Wśród minerałów kruszcowych zespołu II można wyróżnić 2 generacje: starszą mezotermalną (piryt, safloryt, kobaltyn) i młodszą epitermalną (chalkopiryt, chalkozyn, markasyt, pirit II, sfaleryt, enargit, galenit, melnikowit-markasyt). W starszej generacji jako pierwszy krystalizował pirit z dość znaczną zawartością domieszek. W końcowej fazie wydzielania pirytu I resztki Co i As, które nie znalazły miejsca w strukturze pirytu, utworzyły własne fazy mineralne w postaci narastającego na pirycie saflorytu i kobaltynu. Po zakończeniu tych procesów, w wyniku rozładowania się naprężeń tektonicznych, minerały kruszcowe starszej generacji uległy kataklazie, a powstałe spękania zostały wypełnione przez minerały młodszej generacji.

Krystalizację młodszej generacji rozpoczyna chalkopiryt i chalkozyn zablizniając spękania oraz wzdłuż szczelin łupliwości zastępując pirit, kobaltyn i safloryt. Następnie prawie jednocześnie krystalizowały pirit II, chalkopiryt, markasyt i sfaleryt. Nieco później tworzył się galenit, zaś proces krystalizacji minerałów kruszcowych kończy melnikowit-markasyt wytrącający się w niskich temperaturach z roztworów koloidalnych. Jednocześnie z tymi procesami, wskutek metasomatycznego oddziaływania roztworów hydrotermalnych na skałę otaczającą, tworzyły się w niej metakryształy pirytu zawierające wrostki: chalkopiryту, chalkozynu, enargitu i sfalerytu. Uwzględniając charakter kontaktów minerałów nierudnych z rudnymi oraz ich wzajemne stosunki należy przyjąć, że w starszej generacji krystalizowały: kwarc, kalcyt, anhydryt, zaś w młodszej — kwarc, kalcyt, baryt, gips, kaolinit. W żyłkach kruszcowych nie stwierdzono wtórnych minerałów hipergenicznych.

SUMMARY

Ore mineralization of quartz-carbonate veins from Lower Carboniferous graystones, borehole Szymonków (southern part of the Fore-Sudetic Monocline), is characterized on the basis of the results of thin-section studies. The veins yield pyrite, cobaltite, safflorite, chalcopyrite, chalcosine, marcasite, sphalerite, galenite, enargite and melnikovite. The mineral composition of the veins and the mode of occurrence of the ore minerals indicate that the mineralization took place under medium-temperature hydrothermal conditions.

LITERATURA

1. Assman P. — Tiefelbohrung Leschna bei Rosenberg und ihre Bedeutung für die Stratigraphie die Oberschlesischen Trias. Jb. preuss. geol. L.-A. B. 50. f. 1927. Berlin, 1930.
2. Iwao S. — Hydrothermal gypsum deposits of the Wanibucki Mine, Japan with special reference to alteration of wall rocks. Japan Jour. Geol. Geogr. 27, 1956.
3. Juszek S. A. — Metody laboratoryjnego isledowania ruda. Moskwa, 1966.
4. Kłapciński J. — Litologia, fauna, stratygrafia i paleogeografia permu monokliny przed-sudeckiej. Geol. Sudetica, vol. 5, 1971.
5. Kowalski W. M., Lipiarski J. — Utwory epitermalne z Niecki Słupca w zagłębiu Sudeckim. Pr. PAN, 1973, nr 78.
6. Ramdohr P. — Rudnyje minerały i ich srastanija. Moskwa, 1962.
7. Wyżykowski J. — Najnowsze wyniki badań geologicznych w rejonie Kożuchowa. Prz. geol. 1963, nr 4.
8. Wyżykowski J. — Utwory czerwonego spągowca na przedgórzu Sudetów. Ibidem. 1964, nr 7/8.
9. Wyżykowski J. — Cechszyńska formacja miedzionośna w Polsce. Ibidem. 1971, nr 3.
10. Żelichowski A. M. — O kulmie okolic Toszka. Kwart. geol. 1962, nr 2.
11. Żelichowski A. M. — Utwory karbonu w podłożu monokliny przed-sudeckiej. Prz. geol. 1964, nr 5.

РЕЗЮМЕ

В статье представлены результаты микроскопического изучения оруденения, представленного в кварц-карбонатных прожилках, секущих граувакко-глинистые сланцы нижнего карбона в разрезе скважины Шимонкув (южная часть Предсудетской моноклинали). Оруденение представлено пиритом, кобальтитом, сафлоритом, халькопиритом, калькозином, марказитом, сфалеритом, галенитом, энаргитом и мельниковитом. Минеральный состав и форма распространения прожилков свидетельствуют о среднетемпературных условиях кристаллизации из гидротермальных растворов.