

Minerały kruszcowe w wybranych skałach kompleksu kaczawskiego

Renata Kaliszuk*

W próbkach skał, należących do kompleksu kaczawskiego (zieleńcach, łupku grafitowym, metatrachicie i metadiabazie), stwierdzono obecność minerałów kruszczowych. Minerały kruszczowe są reprezentowane przez: piryt i hematyt a podrzędnie piryt framboidalny, chalkopiryt i chalkozyn–kowelin. Minerały te różniły się stopniem przeobrażenia, wykształceniem a także genezą.

Słowa kluczowe: *minerały kruszczowe, skały metamorfiku kaczawskiego, Góry Kaczawskie*

Renata Kaliszuk — **Ore minerals in the selected rocks of Kaczawa complex (SW Poland).** *Prz. Geol.*, 48: 415–417.

Summary. *In samples of rocks of Kaczawa complex (greenstones, graphitic schist, metatrachyte and metadiabase) occur ore minerals. They are represented by: pyrite, hematite and subordinate framboid pyrite, chalcopyrite, chalcocite–covellite. These minerals differ in step alteration, shape and genesis.*

Key words: *ore minerals, rocks of Kaczawa complex, Kaczawa Mts.*

Badania terenowe objęły obszar Gór Kaczawskich w dorzeczu Kaczawy od Kaczorowa przez Wojcieszów, Świerzawę do Złotoryi. Zebrano ok. 70 próbek reprezentujących kilka typów skał kompleksu kaczawskiego. W kilku spośród zebranych próbek (w zieleńcu, łupku grafitowym, metatrachicie, metadiabazie), stwierdzono obecność minerałów kruszczowych, tworzących drobne soczewki, smużki i wprysnięcia. Ich dokładna identyfikacja była możliwa dopiero w badaniach na mikroskopie kruszczowym (Jenavert prod. Carl Zeiss). Lokalizację i charakterystykę ich mineralizacji kruszczowej podano w tab. 1.

Charakterystyka minerałów kruszczowych

W zieleńcach, łupkach grafitowych oraz metadiabazach powszechnie występuje piryt zróżnicowany pod

względem genezy, sposobu wykształcenia oraz stopnia przeobrażenia.

W masywnych, afirowych zieleńcach o barwie szarozielonej pochodzących z Płoniny oraz wzgórza Niedźwiedzie Skałki występuje idio- i hipidiomorficzny piryt. Pojawia się on także w łupkach zieleńcowych, intensywnie poprzecinanych żyłami kwarcowymi, pochodzących z tych rejonów. Zarys ziaren pirytu świadczy o tym, że wykrył się on wcześniej niż otaczające minerały krzemianowe. Koncentruje się on w gniazdach o średnicy 0,5–1,5 cm. Większość kryształów pirytu jest silnie skatklazowana. Piryt częściowo uległ przeobrażeniu w limonit, wśród którego występują relikty pirytu. Proces ten przebiega od brzegów ziaren ku strefom centralnym a także wzdłuż spękań, zablizniając je. Tylko nieliczne ziarna nie zostały przeobrażone a uległy jedynie spękaniu. W przypadku całkowitej pseudomorfozy limonitu po pirycie pierwotny minerał określić można z zarysu ziaren.

*Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa

Tab. 1. Lokalizacja i charakterystyka kruszcowa skał

Nr próbki	Typ skały	Lokalizacja	Minerały kruszcowe
5a	zieleńiec	Płonina	piryt, hematyt, limonit, leukoksen, podrzędnie chalkopiryt
11a, 11b	łupek grafitowy	Kamiennik	piryt, grafit, pirit framboidalny
31a, 31b	metatrachit	wzgórze Lubrza	hematyt
40a, 40b	metadiabaz (masywny)	Stara Kraśnica	piryt, leukoksen, hematyt, podrzędnie chalkopiryt
30a, 30b	zieleńiec (z żyłami kwarcu)	Niedźwiedzie Skałki	piryt, limonit, podrzędnie chalkopiryt i chalkozyn-kowelin

Niektóre piryty występujące w zieleńcach z Niedźwiedziej Skałki charakteryzują się obecnością form zwanych „zatokami korozyjnymi” (ryc. 1). Formy te tworzyły się podczas nierównomiernego wzrostu poszczególnych ziaren piryty i możliwości ich przenikania żyłkami w obręb sąsiednich minerałów krzemianowych.

W ziarnach tych są widoczne również minerały o pokroju listewkowym, które uległy leukoksenizacji, miały one prawdopodobnie skład ilmenitu. Pomiędzy tymi pseudomorfozami leukoksenowymi po ilmenicie wzrastał pirit wypierając je.

W próbkach pochodzących z Płoniny występuje również idiomorficzny, grubotabliczkowy hematyt o barwie szarej z odcieniem niebieskawym i silną anizotropią. Niektóre jego ziarna są poprzerastane pirytem częściowo ulegającym limonityzacji. Pirit i hematyt mogły wykryształizować z tego samego roztworu równocześnie lub krótko po sobie. Wyraźnie późniejszy jest proces limonityzacji piryty (ryc. 2).

Skały pochodzące zarówno z Płoniny, jak i Niedźwiedziej Skałek impregnowane są leukoksenem. Ta kryptokryształiczna mieszanina minerałów powstaje z przeobrażenia tlenków tytanowych. Początkowo tworzy obwódki wokół tych minerałów a następnie przeobraża je w całości.

W zieleńcach podrzędnie występuje chalkopiryt. Ma on postać wrostków w pirytyce bądź też samodzielnych allotriomorficznych drobnych ziarn. Sporadycznie w próbkach można napotkać chalkozyn i kowelin, które występują w postaci drobnoziarnistych agregatów o charakterystycznym niebieskim i szaroniebieskim zabarwieniu. Chalkozyn i kowelin są minerałami wtórnymi, powstałymi w wyniku przeobrażenia minerałów miedziowych.

Podczas dokładniejszych obserwacji ziarna kowelinu, stwierdzono obecność reliktoowego minerału zabarwionego na różowo, prawdopodobnie bornitu. Całe ziarno zawiera także listewki żółtego chalkopiryty. Nastąpiło tu nałożenie się kilku procesów. W temperaturach powyżej 300°C bornit i chalkopiryt tworzą metastabilne roztwory stałe. Przy spadku temperatury poniżej 300°C nastąpiło odmieszanie igiełkowatych wrostków chalkopiryty w bornicie. Igiełki te są ułożone dość regularnie, przeważnie równoległe do 100 bornitu. Chalkozyn-kowelin jest pseudomorfozą po bornicie, którego różowy relikty występuje w środkowej części ziarna. Wrostki chalkopiryty nie zostały zmienione w zespół chalkozyn-kowelin. W efekcie opisywane ziarno jest pseudomorfozą kowelinu po bornicie z odmieszaniem chalkopiryty (ryc. 3) (Czwilowa & in., 1988; Ramdohr, 1975). Ponieważ bornit występuje jedynie jako relikty w pseudomorfozie chalkozyn-kowelin nie można stwierdzić jednoznacznie czy był on minerałem pierwotnym czy też powstał z przeobrażenia innego minerału kruszcowego.

W metadiabazach Starej Kraśnicy, podobnie jak w zieleńcach występuje pirit w postaci drobniejszych agregatów. Jest on wyraźnie allotriomorficzny co świadczyć może o jego późniejszej krystalizacji. Ziarna piryty są wypełnione relikdami minerałów krzemianowych, które były wypierane przez wzrastający ich kosztem pirit (ryc. 4). Wrostki te mają nieregularny kształt. Miejscami układają się one wzdłuż linii nasładowujących zarys ziaren piryty. Sta-

nowią one relikty minerałów skały otaczającej w tak powstałym pirytyce (Bietechtin & in., 1958).

Oprócz piryty w metadiabazie występuje w pakietach igiełkowy hematyt. W skale stwierdzono także obecność chalkopiryty w postaci wrostków w pirytyce lub samodzielnych allotriomorficznych ziaren. Niektóre ziarna chalkopiryty częściowo uległy wietrzeniu i mają limonitowe obwódki. Cała skała podobnie jak zieleńce równomierne i w dużych ilościach jest impregnowana leukoksenem.

Metatrachity występują na wzgórze Lubrza. Są to masywne skały o jasnoróżowej barwie składające się głównie ze skaleni potasowych. Występujące tutaj skupienia listewkowego hematytu wypełniają szczeliny i pokrywają powierzchnie spękań. Hematyt charakteryzuje się szarobiałym zabarwieniem z niebieskawym odcieniem i wyraźną anizotropią. Zazwyczaj jest on zbliżony (ryc. 5). Tabliczkowe wykształcenie ziaren może świadczyć o hydrotermalnych warunkach powstawania hematytu.

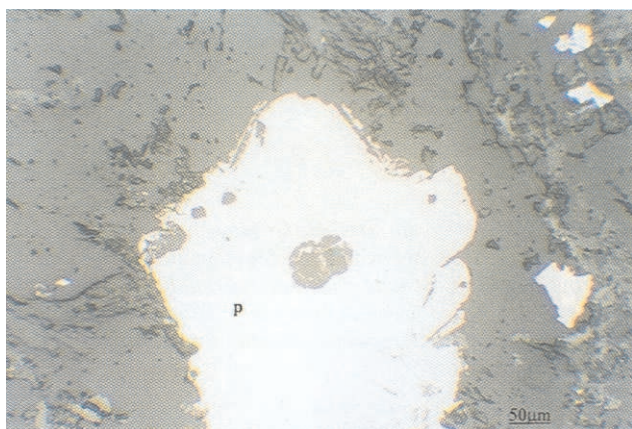
Łupki grafitowe pochodzące z koryta Kamiennika o barwie czarnej są luźne i łatwo rozsypliwie. Występuje w nich grafit w postaci drobnych, nieregularnych pasm. Wykazuje on bardzo silne dwójodbitcie i bardzo wyraźną anizotropię. W łupkach grafitowych stwierdzono obecność 2 generacji piryty różniące się wykształceniem ziaren. Pierwszą generację stanowią prawdopodobnie agregaty piryty o wyraźnym idiomorficznym zarysie ziaren. Natomiast drugą, późniejszą generację stanowią piryty poprzerastane minerałami płonnymi.

Ciekawostką tego wystąpienia jest obecność zupełnie odmiennych piryty tworzących pojedyncze lub wielokrotne kuliste formy pirytowe nazywane pirytem framboidalnym (ryc. 6). Większość badaczy wyraża pogląd, że powstanie takich specyficznych form należy wiązać z działalnością bakterii *Pyrithasphaera barbara*. Bakterię tą wykrył Love (1957) w kuleczkach pirytowych w czarnych łupkach. Jednakże ostatnio niektórzy badacze sugerują, że powstanie form framboidalnych następuje na drodze nieorganicznej tzn. precypitacji z żelu. Rozważana jest także możliwość hydrotermalnego pochodzenia tych piryty lub też powstania ich na skutek zastępowania kulistych kalcytów (Piestrzyński, 1992; Ramdohr, 1975).

Ze względu na środowisko redukcyjne powstanie piryty framboidalnych z Kamiennika jest związane prawdopodobnie z działalnością bakterii.

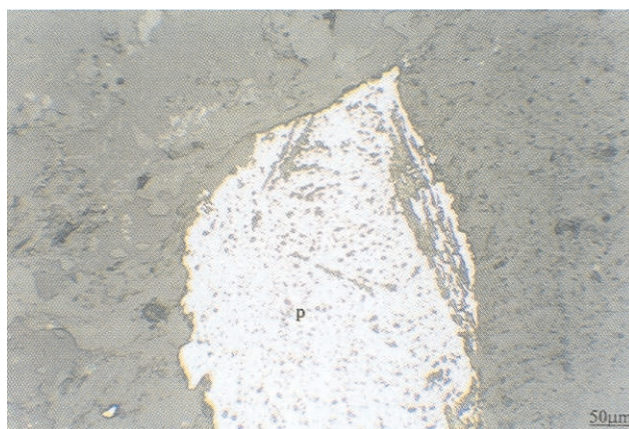
We wszystkich omówionych wystąpieniach do pierwotnych minerałów kruszcowych należą: pirit, hematyt, chalkopiryt. Natomiast minerałami wtórnymi są: leukoksen, limonit, i zespół chalkozyn-kowelin.

Badania przeprowadzono w ramach tematu BW 14 19/29 *Problemy genezy i ewolucji mafitów i ultramafitów.*



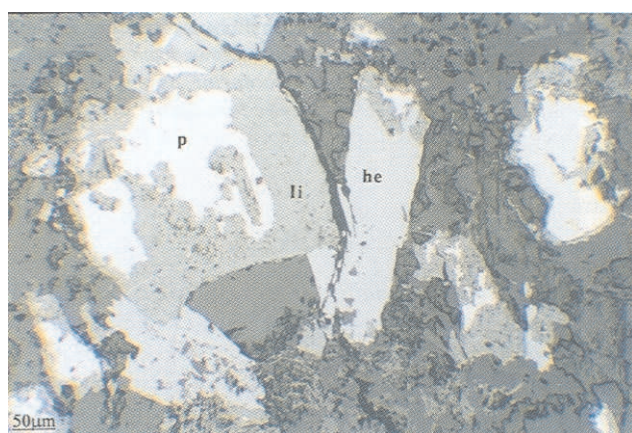
Ryc. 1. Zatoki korozyjne w pirycie (p). Zielieniec z Niedźwiedzie Skalek. Światło odbite, 1 nikel

Fig. 1. Corroded embayments in pyrite (p). Greenstone from Niedźwiedzie Skalki. Reflected light, 1 nicol



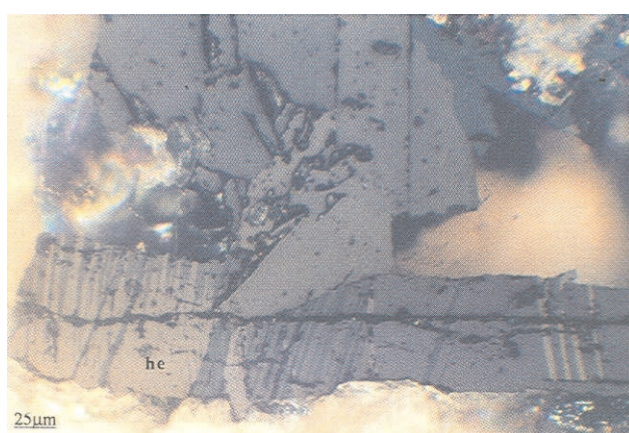
Ryc. 4. Wrostki minerałów krzemianowych w pirycie (p). Metadiabaz ze Starej Kraśnicy. Światło odbite, 1 nikel

Fig. 4. Inclusions of silicated minerals in pyrite (p). Metadiabase from Stara Kraśnica. Reflected light, 1 nicol



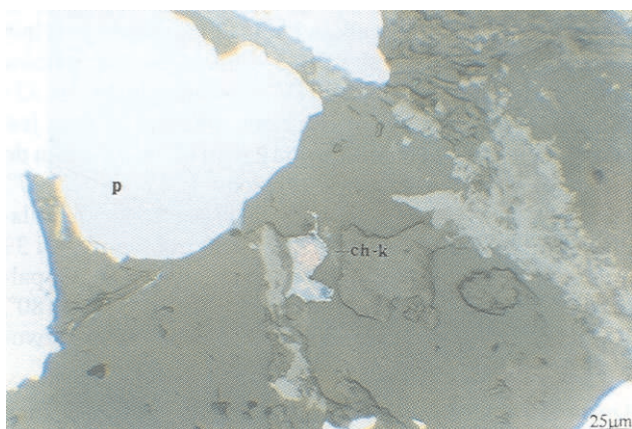
Ryc. 2. Hematyt (he) oraz reliktu pirytu (p) w pseudomorfozie limonitowej (li). Zielieniec z Płoniny. Światło odbite, 1 nikel

Fig. 2. Hematite (he) and relics of pyrite (p) in limonite pseudomorphs (li). Greenstone from Płonina. Reflected light, 1 nicol



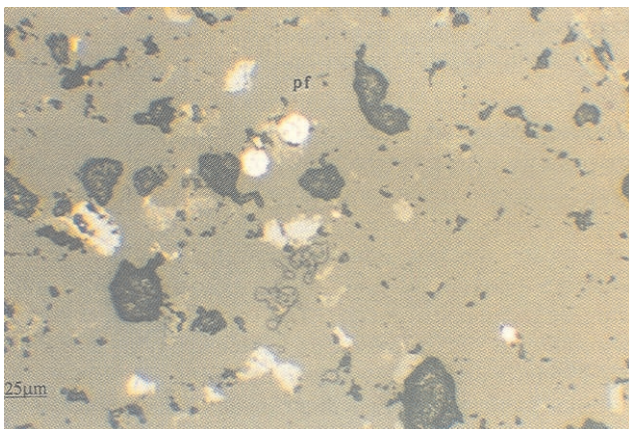
Ryc. 5. Zbiżniaczony hematyt (he). Metatrachit ze wzgórza Lubrza. Światło odbite, nikole skrzyżowane

Fig. 5. Twinning hematite (he). Metatrachyte from Lubrza. Reflected light, crossed nicol



Ryc. 3. Chalkozyn-kowelin (ch-k) z wrostkami chalkopirytu. Zielieniec z Niedźwiedzie Skalek. Światło odbite, 1 nikel

Fig. 3. Chalcocite-covellite (ch-k) with inclusions of chalcopyrite. Greenstone from Niedźwiedzie Skalki. Reflected light, 1 nicol



Ryc. 6. Piryt framboidalny (pf). Łupek grafitowy z Kamiennika. Światło odbite, 1 nikel

Fig. 6. Framboid pyrite (pf). Graphitic schist from Kamiennik. Reflected light, 1 nicol

Literatura

BIETECHTIN A. G., GIENKIN A. D., FILIMOWA A. A. & SZADLUN T. N. 1958 — Tekstury i struktury rud. Gos. Naucz. Tech. Izd. Litier. po Giel. i Ochr. Niedr. Moskwa.
 CZWIŁOWA T., BEZSMERTNA M., SPIRIDIONOW E., AGROSKIN A., PAPAŁAN G., WINOGRADOWA R., LEBIEDIEWA S.,

ZAWJALOW J., FILIMONOWA A., PETROW W., RAUTIAN L. & SWIESZNIKOWA O. 1988 — Sprawocznik opriedielitel rudnych minierałow w otrazeniom swiete. Niedra. Moskwa.

LOVE L. G. 1957 — Micro-organisms and the presence of syngenetic pyrite. Jour. Geol. Soc. London, 113: 429-440.

PIESTRZYŃSKI A. 1992 — Wybrane materiały do ćwiczeń z petrografii rud. Wyd. AGH.

RAMDOHR P. 1975 — Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. Akademie-Verlag, Berlin.