

Andrzej PAULO, Witold SALAMON

Przyczynek do znajomości złoża polimetalicznego w Starej Górze

WSTĘP

Występowanie kruszców w Górach Kaczawskich, w okolicy Radzimowic i Lipy Jaworskiej znane było od dawna. W złożu polimetalicznym Stara Góra w różnych okresach od XIII wieku po rok 1925 prowadzono eksploatację górnictwem, a w latach 1951—57 kontrolne roboty poszukiwawcze i rozpoznawcze. W nowej literaturze obszernie studium mineralogiczno-petrograficzne tego złoża przedstawił A. Manecki (1965). Uzupełniają go badania mineralogiczne E. Zimnoch (1965).

Jednym z ważnych zagadnień, które nie zostało w pełni wyjaśnione w dotychczasowych publikacjach, jest stosunek złoża do występujących w pobliżu młodopaleozoicznych intruzji subwulkanicznych. Są one reprezentowane przez pień porfirowy Zeleźniaka i ułożone wokół niego promieniście apofizy i dajki porfiru oraz mniej rozprzestrzenione żyły kersantytowe. Według E. Zimmermanna (1941) kersantyt przecina porfir, jest więc od niego młodszy, choć czas powstania jest zapewne niezbyt odległy.

Żyły kruszcowe występowały wśród epimetamorficznych łupków starszego paleozoiku i prawdopodobnie eokambru (F. Beyschlag, B. Krusch, J. H. L. Vogt, 1922; E. Zimmermann, 1941; A. Manecki 1965). Podobną prawidłowość wykazują inne żyły kruszcowe Gór Kaczawskich (A. Paulo, 1973). Takie rozprzestrzenienie zdaje się świadczyć o związku genetycznym żył z serią metamorficzną. Co więcej, A. Manecki wspomina o przecięciu żyły *Maria* przez dajkę porfiru, zaś J. Stauffacher (1915) podkreśla, że spotykane w kopalni granitoporfiry nie wykazują żadnych śladów okruszcowania.

Z drugiej strony istnieją przesłanki, że złożo jest młodsze od porfirów. Według F. Beyschlaga i in. (1922) niektórym żyłom kruszczowym towarzyszył kersantyt, który lokalnie w przekrojach poprzecznych występował na przemian z żyłą, bywał zbrekcjowany i spojony siarczkami. Nie wiadomo jednak czy te lokalne zjawiska nie były efektem wtórnego, sekrecyjnego przemieszczenia substancji z żył. Pośrednią wskazówką pointruzyjnego wieku złoża są opisane przez A. Maneckiego (1965) przeobra-

zenia porfiru i kersantytu w pobliżu żył kruszcowych oraz spotykane sporadycznie wprysnięcia piryty, chalkopiryty i galeny w porfirach. E. Zimmermann obserwował w tych skałach kryształki piryty i arsenopiryty. Także zauważona przez W. E. Petraschcka (1933, 1937) strefowość geochemiczna w żyłach wokół intruzji granitowej Karkonoszy może być przesłanką młodopaleozoicznego wieku złoża Stara Góra.

Autorzy przedstawiają nowe fakty, które winny mieć istotne znaczenie w dyskusji nad wiekiem żył polimetalicznych Starej Góry i ich analogów w Górach Kaczawskich.

BUDOWA ZŁOŻA

Żyły polimetaliczne złoża Stara Góra należą do typu prostych żył szczylinowych. Towarzyszy im strefa impregnacji skał szerokości kilku centymetrów, w niektórych odmianach łupków radzimowickich (np. w środkowej części żyły *Maria* na głębokości 74—96 m) siarczki rozproszone są w skale jeszcze w odległości kilku metrów od żył. Obserwowano też kilkunastometrowe strefy okruszczowanych łupków zdala od żył, nie nadawały się one jednak do eksploatacji.

Żyły *Pocieszenie Górnika*, *Maria*, *Aleksandra* oraz kilka mniejszych wykazują bieg równoleżnikowy i obustronne strome upady (fig. 1a), natomiast żyły *Olga* i *Wanda* biegną w kierunku WSW—ESE i zapadają stromo, przeważnie na S (fig. 1b). Bieg żył jest zgodny z kierunkiem osi fałdów, a także ułożeniem części dajek kersantytowych i porfirowych (fig. 1c). Wiele dajek skał magmowych cechuje duża zmienność parametrów ułożenia; przebiegają one lokalnie ukośnie, a nawet prostopadle do żył kruszcowych.

Budowę złoża komplikuje szereg uskoków poprzecznych i skośnych do żył. Rozsuniecie prostopadle poszczególnych fragmentów żyły wynosi zazwyczaj 1—5 m, bez wyraźnie uprzywilejowanego kierunku przemieszczenia określonego skrzydła. Większość uskoków pozłożowych ma kierunek południkowy do NNW—SSE, ich płaszczyzny zanurzają się pod kątem 30—40° na E (fig. 2). Pewna ilość uskoków przecina żyły wzdłuż biegu. Szczeliny uskokowe są wypełnione materiałem ilastym; spotyka się też szczeliny otwarte, niekiedy ze szczotkami barytu i (lub) dolomitu.

Wzmiankowany przez A. Maneckiego zanik żyły *Maria* na kontakcie z porfirem może być następstwem uskoku, a zatem miałby charakter wtórny. Podobny przypadek zarejestrowano w żyły *Olga* (fig. 3).

W większości żyły kruszcowe biegną wśród łupków kwarcowo-serycytowych lub kwarcowo-serycytowo-grafitowych. Na archiwalnych egzemplarzach map kopalni Stara Góra z lat 1907—1925 można jednak znaleźć przypadki, w których skałami otaczającymi omawianych żył są kersantyty lub porfiry. Niektóre z tych przypadków ilustruje fig. 3. Stosunkowo częstym zjawiskiem jest zanik żył w porfirze lub stopniowa zmiana ich składu, zaznaczająca się wzrostem udziału piryty lub asocjacji piryt-chalkopiryt kosztem pozostałych siarczków.

W pniu porfirowym w pobliżu wierzchołka Żeleźniaka, w kilkunastu miejscach napotkano na sieć żyłek kruszcowych oraz towarzyszące im wprysnięcia siarczków (fig. 4). W ich pobliżu znajdują się ślady starych szurfów, nieczynnych już na przełomie XIX i XX wieku. Badania próbek

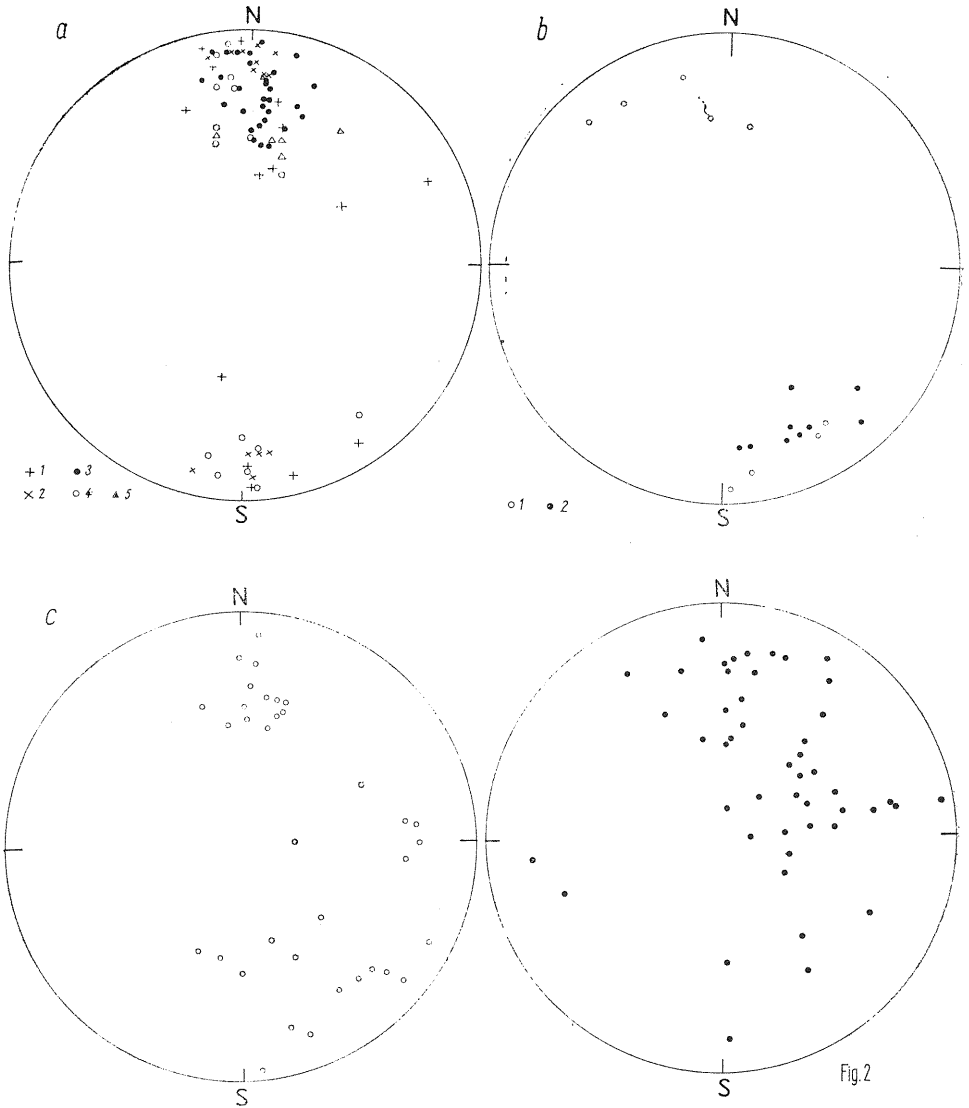


Fig. 1. Diagramy ułożenia żył w złożu Stara Góra

Diagrams of orientation of veins in the Stara Góra deposit (Poles to veins are plotted on upper hemispheres Schmidt equal — area nets)

Fig. 1a: 1 — drugorzędne żyły kruszcowe, 2 — żyła Aleksandra, 3 — żyła Pocieszzenie Górnika, 4 — żyła Maria, 5 — żyły kwarcowe i węglanowe; Fig. 1b — żyły kruszcowe: 1 — Olga, 2 — Wanda; Fig. 1c — żyły porfirowe

Fig. 1a: secondary ore veins, 2 — vein Aleksandra, 3 — vein Pocieszzenie Górnika, 4 — vein Maria, 5 — quartz and carbonate veins; Fig. 1b — ore veins: 1 — Olga, 2 — Wanda; Fig. 1c — porphyry veins

Fig. 2. Diagram uskoków pomineralizacyjnych

Diagram of post-mineralization faults (The same plot as on Fig. 1)

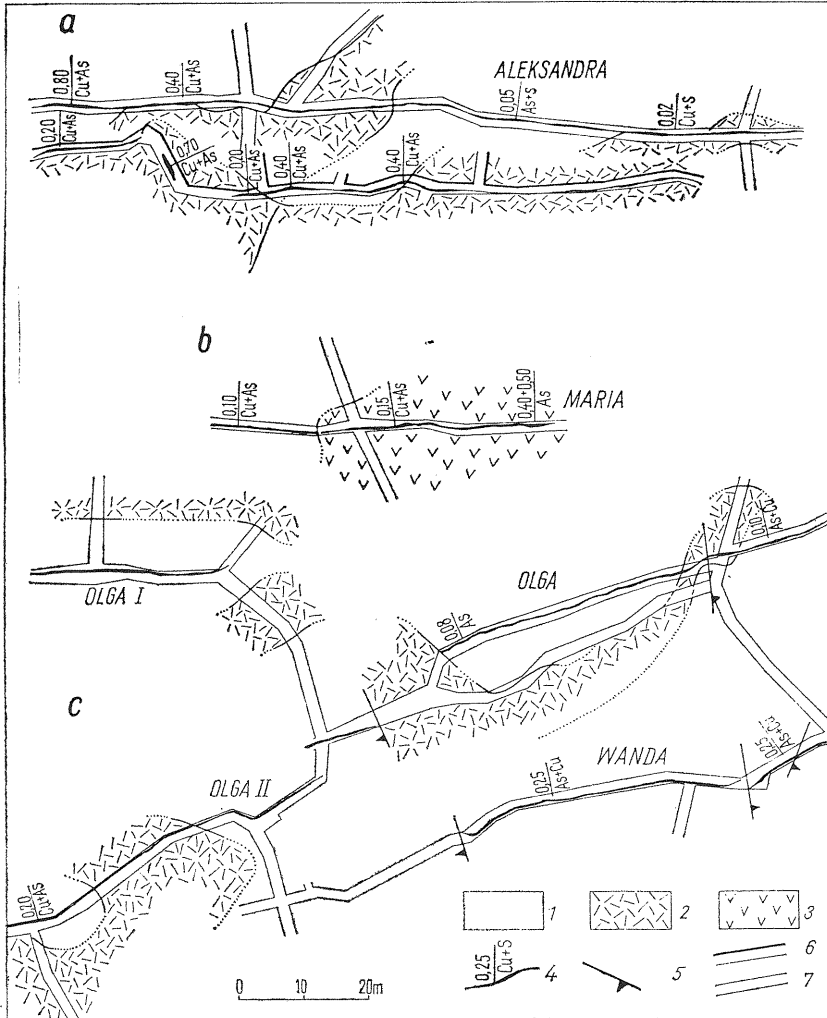


Fig. 3. Fragmenty (a, b, c) złoża Stara Góra na różnych poziomach eksploatacyjnych

Fragments (a, b, c) of the Stara Góra deposit at various exploitation levels

1 — łupki; 2 — porfiry; 3 — kersantyty; 4 — żyła kruszcowa, w liczniku ułamka miąższość żyły w metrach, w mianowniku przeważający rodzaj rudy: Cu — chalkopiryt, As — arsenopiryt, S — piryt; 5 — uskok; 6 — chodnik na poziomie -142 m; 7 — chodnik na poziomie -195 m
 U w a g a: żyła *Olga II* jest prawdopodobnie przedłużeniem żyły *Wanda*
 1 — schists; 2 — porphyries; 3 — kersantites; 4 — ore vein (thickness of vein in metres is given in the numerator of the fraction, in the denominator — the prevailing kind of ore: Cu — chalcopyrite, As — arsenopyrite, S — pyrite); 5 — fault; 6 — gangway at a level of -142 m; 7 — gangway at a level of -195 m

Note: vein *Olga II* is most probably a continuation of vein *Wanda*

pobranych z tych żyłek pozwalają na porównanie składu mineralnego, struktur i tekstur kruszców występujących wśród porfirów i wśród łupków.

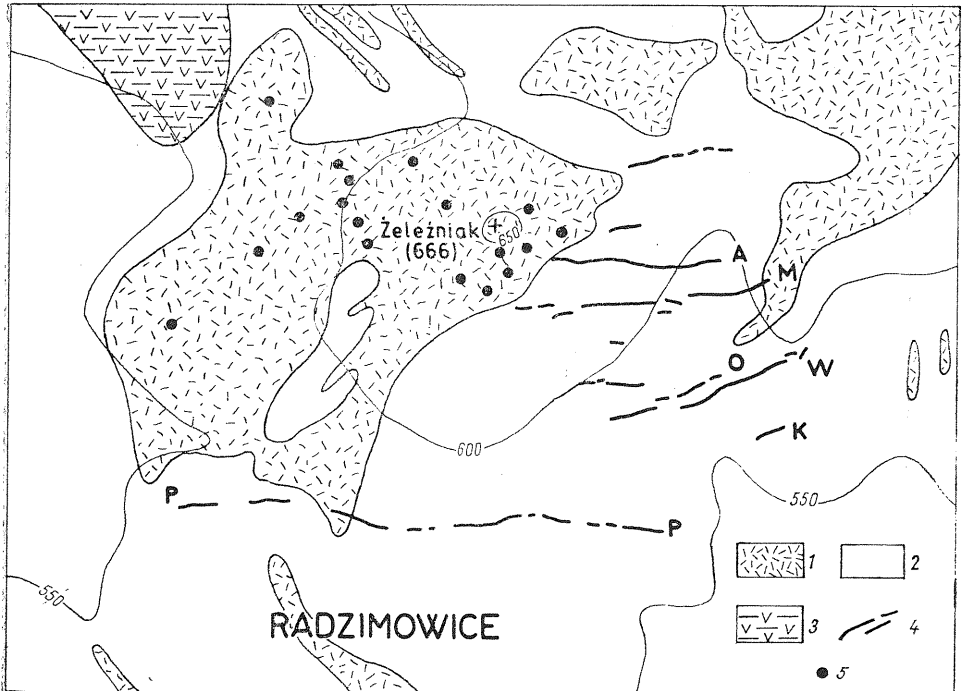


Fig. 4. Mapa obszaru polimetalicznego Stara Góra

Map of polymetallic area of Stara Góra

1 — porfiry; 2 — łupki filitowe; 3 — zieleńce; 4 — żyły kruszczowe (przebieg na poziomie +430 m): P — Poczeszenie Górnik, K — Klara, W — Wanda, O — Olga, M — Maria, A — Aleksandra; 5 — miejsca stwierdzenia żyłek siarczków w porfirze

1 — porphyries; 2 — phyllite schists; 3 — green stones; 4 — ore veins (course at a level of +430 m): P — Poczeszenie Górnik, K — Klara, W — Wanda, O — Olga, M — Maria, A — Aleksandra; 5 — sites where sulphide veinlets have been found in porphyry

CHARAKTERYSTYKA OKRUSZCOWANYCH PORFIRÓW

Porfir Żeleźniaka jest skałą niejednorodną. Wspólną cechą wszystkich odmian jest masywna tekstura, natomiast struktura zmienia się w dość szerokich granicach — od porfirowej z niewielkim udziałem prakryształów do holokrystalicznej, granitowej. Obok przeważającej ilościowo odmiany różowej spotyka się porfiry kremowe, szare i zielonawoszare. Te zmiany barwy nie wiążą się z określonymi strukturami, lecz są następstwem przeobrażeń związanych z okruszcowaniem. Największe ilości kruszców występują w odmianach szarych.

Okruszcowane porfiry zawierają zazwyczaj znaczne ilości prakryształów kwarcu (1—5 mm), ortoklazu i oligoklazu (1—3 mm) oraz biotyту (około 1 mm). Ciasto skalne ma strukturę drobno- lub mikrokryształiczną. Przeobrażenie wtórne — głównie serycytyzacja, a w pobliżu niektórych żył siarczkowych — karbonatyzacja i sylyfikacja — zaznaczają się w różnym stopniu. W ogólności skały te odpowiadają nie okruszczonym porfirom (ryolitom), analizowanym przez A. Maneckiego (1965).

Żyłki kruszcowe przecinające porfir tworzą sieć o zmiennej gęstości. Mimo nieznanego zasięgu głębokościowego szerokie rozprzestrzenienie na różnych poziomach hipsometrycznych oraz bezładne rozmieszczenie żyłek wskazują, że jest to sztokwerk. Grubość żyłek jest różna, największe dochodzą do 10 cm, większość nie przekracza 1 cm. Towarzyszy im impregnacja siarczkami w strefie szerokiej na kilkadziesiąt centymetrów.

Oprócz sztokwerku siarczkowego widoczna jest sieć żyłek dolomitu, z reguły nie zawierającego siarczków. Żyłki te występują oddzielnie, lokalnie przecinają żyłki siarczkowe i kwarcowo-siarczkowe. Wypełnia je dolomit szary i wiśniowy, podobny do spotykanego w porfirach wałbrzyskich (A. Paulo, 1967; M. Plewa, 1968).

MINERAŁY KRUSZCOWE

W porfirach Żeleźniaka stwierdzono obecność stosunkowo bogatego zespołu kruszców. Szeroko rozprzestrzenione są arsenopiryty, piryty, sfaleryty, galena, tetraedryt i chalkopiryty, rzadziej występują burnonit, bulanzeryt, jamesonit, markasyt, pirotyn, sporadycznie spotyka się antymonit i kobaltyn. Siarczki występują często w towarzystwie kwarcu, natomiast czerwony dolomit zawiera rozproszony pigment hematytowy.

W tabeli 1 porównano skład mineralny głównych żył złoża Stara Góra, żyły w Grudnie i sztokwerku w porfirach Żeleźniaka wraz z towarzyszącą strefą impregnacji. Wymienione zespoły są w zasadzie identyczne.

Identyfikację fazową przeprowadzono metodami mikroskopii kruszcowej, obecność metali głównych potwierdzono mikrochemicznie lub spektralnie.

TEKSTURY I STRUKTURY KRUSZCÓW

Minerały kruszcowe występują w porfirach w dwóch rodzajach tekstur: żyłkowej i rozproszonej (impregnacyjnej). Część żyłek ma budowę pasmową z symetryczną krystalizacją.

Struktury są różnorodne, charakterystyczne dla określonych minerałów. Arsenopiryty obecny jest w porfirze w postaci rozproszonych ziarn o reliktowych zarysach idiomorficznych i w hipidiomorficznych zrostach z innymi minerałami w brzeźnych częściach żyłek. Ziarna jego są skatylakowane, spękania wypełnia kwarc, a niekiedy siarczki. Często są oznaki metasomatycznego zastępowania arsenopiryty przez młodsze kruszce (tabl. I, fig. 11). W obrębie niektórych ziarn arsenopirytyu dostrzeżono obecność dwóch faz, różniących się wyraźnie twardością polerowania oraz — jak wynika z badań w mikroanalizatorze rentgenowskim — stosunkiem As : S (tab. 2). We wzajemnych przerostach (fig. 5) tworzą one struktury szkieletowe. Bardziej pospolita jest twardsza odmiana, która jest składnikiem wyłącznym w częściach pasm bliższych środkowi. Zagadnienie wahań składu arsenopirytyu nie jest nowe. Pewne nadwyżki As w stosunku do składu stechiometrycznego w arsenopirytach z innych złóż były już sygnalizowane przez M. J. Buergera (*vide Minerale*, 1960).

Pirotyn tworzy nieregularne, reliktowe skupienia w niektórych izolowanych idioblastach arsenopiryty (tabl. I, fig. 6). Prostolinijne granice poszczególnych ziarn sugerują pierwotny idiomorfizm pirotynu.

Tabela 1

Porównanie okruszczenia wśród skał epimetamorficznych i wśród porfirów
Żeleźniaka

Minerał	Skały otaczające		
	łupki Stara Góra (A. Manecki, 1965)	wapień i łupki Grudno (A. Paulo, W. Salamon, 1973)	porfiry Żeleźniak
magnetyt	?	—	—
arsenopiryt	× ×	× ×	× ×
kobaltyn (?)	?	—	×
piryt	× ×	× ×	× ×
pirotyn	?	—	×
markasyt	—	×	×
chalkopiryt	× ×	×	× ×
tetraedryt	×	×	×
freibergit	—	×	×
pirargyryt	—	×	—
aikinit	×	—	—
burnonit	×	×	×
bulanżeryt	×	×	×
jamesonit	×	—	×
antymonit	×	×	×
galena	× ×	×	× ×
akantyt	×	—	—
sfaleryt	× ×	× ×	× ×
wurcyt	×	—	—

Uwaga: składniki główne — × × ; drugorzędne — × ; nie stwierdzono — (—);
drugorzędne w skałach nieokreślonych — (?)

Piryt występuje w spękanych ziarnach idio- lub hipidiomorficznych — od najmniejszych do 1 cm. Niekiedy tworzy atolowe otoczki na arsenopirycie z oznakami zastępowania. Z kolei ziarniste agregaty pirytu są lokalnie spojone przez markasyt.

Częste są objawy metasomatozy pirytu przez chalkopiryt, sfaleryt, galenę, tetraedryt i bulanżeryt. Obserwowano dwie odmiany pirytu różniące się nieznacznie odcieniem barwy: żółtokremową (normalną) i kremową. W mniej rozpowszechnionej odmianie kremowej stwierdzono spektralnie około 1% Co.

Kobaltyn napotkano tylko w jednej próbce w postaci małych (0,1 mm) idiomorficznych ziarn i skupień wśród pirytu, różniących się odcieniem barwy, wyższą twardością i słabą anizotropią (tabl. I, fig. 9).

Chalkopiryt występuje w zrostach hipidiomorficznych osobników, często polisyntetycznie zbliźnionych. Wśród chalkopiryty spotyka się eksolucyjne wrostki sfalerytu i tetraedrytu. Chalkopiryt współwystępuje

Tabela 2

Skład chemiczny odmian arsenopiryty z Żeleźniaka

Składnik	Zawartość w % wagowych		
	FeAsS teoretyczny	Arsenopiryty z Żeleźniaka	
		twardszy	miększy
Fe	34,30	34,10	33,86
As	46,01	45,26	49,73
S	19,69	19,07	15,38
Suma	100,0	98,43	98,97
Stos. molowy As : S	1 : 1	1,01 : 1	1,38 : 1

Uwaga: Nie stwierdzono Cu, Ni, Co, Sb w ilościach ponad 0,1% i Au ponad 0,01%.

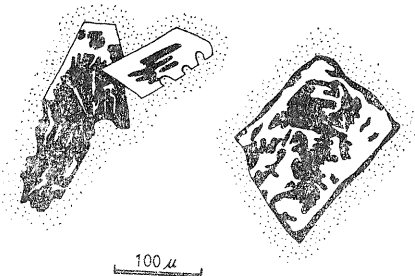
z galeną, tetraedrytem i sfalerytem, tworzy formy metasomatyczne w arsenopirycie (tabl. I, fig. 11) i w pirycie.

Sfaleryt jest na ogół grubokrystaliczny, tworzy zbite agregaty idiomorficzne i hipidiomorficznych ziarn. Występuje w dwóch odmianach. Przeważa czarny marmatyt wykazujący słabe, brunatne refleksy wewnętrzne, którego cechy zgodne są z opisanymi przez A. Maneckiego (1965) dla sfalerytu z żył Starej Góry. W brzeźnych częściach oraz wzdłuż granic ziarn lub zrostów bliźniaczych zawiera on liczne dyskoidalne wydzielenia chalcopiryty, rzadziej tetraedrytu i pirytu, związane prawdopodobnie z rozpadem roztworu stałego (tabl. I, fig. 10). Rzadziej obecna jest odmiana brunatnoczerwona, z intensywnymi miodowymi refleksami wewnętrznymi.

Fig. 5. Struktury szkieletowe arsenopiryty

Skeletal textures of arsenopyrite
pole czarne — składnik twardszy, pole białe — składnik miększy, pole kropkowane — kwarc

Black field — harder component, white field — softer component, dotted field — quartz



mi, nie zawierająca ekssolucji. Agregaty obydwu odmian bywają przetkane sitowo lub poprzecinane nieregularnymi żyłkami tetraedrytu, burnonitu, bulanżerytu, galeny, a niekiedy jamesonitu (tabl. I, fig. 7). Wzajemne stosunki wskazują na metasomatyczne wypieranie sfalerytu.

Galena tworzy nieregularne lub owalne skupienia. Trawienie strukturalne ujawniło idiomorficzne, poligonalne zarysy poszczególnych ziarn i budowę zonalną bez oznak kataklazy lub plastycznych deformacji. Występuje w paragenezie z siarkosolami ołowiu, nieraz towarzyszy chalkopi-

rytowi i tetraedrytowi. Powszechne są objawy metasomatozy arsenopiryty, sfalerytu i piryty przez galenę.

Tetraedryt spotyka się w nieregularnych skupieniach i żyłkach wśród arsenopiryty i piryty, rzadziej w postaci wrzecionowatych inkluzji w sfalerycie. Na tle skupień tetraedrytu występują z kolei nieregularne żyłki siarkosoli ołowiu i galeny. Trawienie strukturalne roztworem $\text{KMnO}_4 + \text{KOH} + \text{H}_2\text{O}_2$ (steż.) ujawniło drobnoziarnistą, hipidiomorficzną strukturę oraz brak budowy zonalnej. Pozytywny efekt trawienia, brak refleksów wewnętrznych oraz parageneza z burnonitem wskazują na tetraedryt, a nie na podobny tenantyt. Obserwacje pod immersją pozwoliły wyróżnić dwie odmiany barwne. Tetraedryt oliwkowoszary odpowiada siarkosoli miedziowej, odmiana kremowoszara (tabl. I, fig. 8) o niższej twardości polerowania jest podobna do tetraedrytu srebrowego (freibergitu) z Grudna (A. Paulo, W. Salamon, 1974). Na spektrogramie tej drugiej odmiany obecna jest intensywna linia 2721.77 Å, pojawiająca się przy zawartości Ag ponad 1% (S. K. Kalinin, E. J. Fajn, 1969). Omawiany tetraedryt i freibergit spotykane są zawsze oddzielnie, freibergit współwystępuje z burnonitem, tetraedryt zaś ze sfalerytem i chalkopirytem.

Siarkosole ołowiu występują w paragenezie z galeną. Dla burnonitu charakterystyczne są polisyntetyczne bliźniaki, dla bulanżerytu wrzecionowate ziarna. Rzadko spotykany jamesonit tworzy osobniki igiełkowe. W przerostach z arsenopirytem, sfalerytem i tetraedrytem widoczne są oznaki zastąpienia ich przez siarkosole ołowiu.

Antymonit obserwowano sporadycznie w burnonicie i bulanżerycie w postaci igiełkowych kryształów, najprawdopodobniej idiomorfizmów metasomatycznych.

Tabela 3

Porównanie tekstur, struktur i cech typomorficznych siarczków Starej Góry, Grudna i Żeleźniaka

Lp.	Cecha	Stara Góra	Grudno	Żeleźniak
1	Tekstury impregnacyjne	+	+	+
2	Tekstury żyłkowe	+	+	+
3	Symetryczna krystalizacja niektórych żył: (arsenopiryty + piryty) — sfaleryt, siarkosole + galena — (węglany)	+	+	+ ¹⁾
4	Reliktowy idiomorfizm arsenopiryty, piryty i częściowo sfalerytu	+	+	+
5	Kataklaza arsenopiryty i częściowo piryty, brak odkształceń w siarkosolach ołowiu i galenie	+	+	+
6	Objawy metasomatozy arsenopiryty, piryty i sfalerytu przez siarkosole i galenę	+	+	+
7	Struktury rozpadu roztworu stałego $\text{ZnS}-\text{CuFeS}_2$	+	+	+
8	Izometryczne inkluzje piryty w sfalerycie	+	+	+
9	Zbliźniaczenia sfalerytu i burnonitu	+	+	+
10	Antymonit w odosobnionych przeciekach	+	+	+
11	Dwie identyczne odmiany sfalerytu	+	+	+

Uwaga: 1) — węglany w oddzielnych żyłkach; (+) — występuje

Z porównania tekstur, struktur i cech typomorficznych kruszców Starej Góry, Grudna i Żeleźniaka (tab. 3) wynika ich identyczność.

Opisane struktury i tekstury oraz stosunek do minerałów towarzyszących pozwalają wnioskować o następującej kolejności krystalizacji: 1) pirotyt, arsenopiryty, 2) kobaltyn, piryty (prawdopodobnie 2 generacje), 3) kwarc, 4) sfaleryt, chalkopiryty, 5) tetraedryt, 6) burnonit, 7) bulanżeryt, 8) galena, 9) węglany. Pozycja markasytu, jamesonitu i antymonitu jest niejasna. Pierwszy wiąże się prawdopodobnie z pirytem (młodszym), drugi i trzeci — z siarkosolami ołowiu. Podobny schemat kolejności powstawania minerałów odtworzono w żyłach eksploatowanych w Starej Górze i Grudnie.

WNIOSKI

Identyczny skład mineralny, identyczne tekstury i struktury oraz szeregi cech typomorficznych kruszców w żyłach przecinających skały staropaleozoiczne i w żyłkach wśród górnokarbońskich (?) porfirów wskazują, że obecna postać obydwu rodzajów skupień jest wynikiem tego samego procesu geologicznego. Remobilizacja z żył w skałach epimeta-morficznych i odtworzenie tak zróżnicowanego zespołu kruszców w porfirach nie wydają się możliwe. Należy zatem przyjąć poporfirowy wiek żył, narzucający się także z obserwacji ich przebiegu w porfirach i kersantytach (fig. 3).

Wyraźne oznaki kataklazy w starszych kruszczach porfirów dowodzą, że zachodziła ona w trakcie procesów mineralizujących. Do kataklazy tej doszło po zakrzepnięciu porfirów. Powszechne pokruszenie arsenopiryty i piryty w żyłach przebiegających wśród łupków, w odróżnieniu od siarczoków młodszej fazy, nie musi być zatem związane z jakąś starszą fazą deformacji górotworu staropaleozoicznego.

Żyły kruszczowe występują w systemie spękań na ogół różnym od wykorzystanego przez intruzje porfirów. Pozłożowe dyslokacje wykazują w większości kierunki przypisywane ruchom młodopsaksońskim.

Pospolite objawy zastępowania metasomatycznego, a nie narastania w otwartej przestrzeni mogą być uważane za oznakę niezbyt płytkiego tworzenia się omawianych żył kruszczowych.

Brak materiału ze stref impregnacji siarczkowej w łupkach (nie powiązanych przestrzennie z żyłami) nie pozwala, niestety, na ocenę stosunku genetycznego tych różnych form występowania.

Ze względu na podobieństwo żył kruszczowych okolic Kleczy — Radomiu do omawianych wyżej (A. Paulo, W. Salamon — praca w druku) można przypuszczać, że i one nie są starsze od górnego karbonu. Nie-wielkie różnice żył z okolic Chełmca i Stanisławowa w stosunku do omawianych żył polegają głównie na braku lub na małym udziale starszych paragenez. Tak więc i te żyły należałoby uważać za młodsze od porfiru Żeleźniaka. Podobny wniosek nasuwa się z analizy pozycji tektonicznej tych żył (A. Paulo, 1973).

PIŚMIENICTWO

- BEYSCHLAG F., KRUSCH P., VOGT J. H. L. (1922) — Die Lagerstätten der nutzbaren Mineralien und Gesteine nach Form, Inhalt und Entstehung. Bd. II. Stuttgart.
- MANECKI A. (1965) — Studium mineralogiczno-petrograficzne polimetalicznych żył okolicy Wojcieszowa (Dolny Śląsk). Pr. miner. Kom. Nauk Miner. PAN, 2. Warszawa.
- PAULO A. (1967) — Zmiany wtórne w porfirach okolic Wałbrzycha. Kwart. geol., 11, p. 270—290, nr 2. Warszawa.
- PAULO A. (1973) — Złoto barytu w Stanisławowie na tle metalogenii Gór Kaczawskich. Pr. geol. Kom. Nauk Geol. PAN, 76. Warszawa.
- PAULO A., SALAMON W. (1973) — O żyły kruszcowej w Grudnie (Góry Kaczawskie) Kwart. geol., 17, p. 234—240, nr 2. Warszawa.
- PAULO A., SALAMON W. (1974) — A note on freibergite, pyrrangyrite and bourbonite from Grudno, Lower Silesia. Mineralogia Polonica, 3. Warszawa.
- PAULO A., SALAMON W. (w druku) — Złoto rodzime w żyłach polimetalicznych okolicy Kleczy (Góry Kaczawskie). Mineralogia Polonica, 4. Warszawa.
- PETRASCHECK W. E. (1933) — Die Erzlagerstätten des Schlesischen Gebirges. Arch. f. Lagerst.-Forsch., 59. Berlin.
- PETRASCHECK W. E. (1937) — Die geologische Stellung der Schlesischen Arsen-, Kupfer — und Eisenspatlagerstätten und deren bedeutung für die neuen Aufschussarbeiten. Metall u. Erz., 34, p. 527—532, nr 20.
- PLEWA M. (1968) — Skąły magmowe i przejawy mineralizacji w zachodniej i środkowej części niecki wałbrzyskiej. Prace Mineralogiczne. 12. Warszawa.
- STAUFFACHER J. (1915) — Der Gangdistrikt von Altenberg in Schlesien auf Grund eigener Aufnahmen der Oberfläche und der unterirdischen Aufschlüsse. Vorläufige Mitteilung. Z. prakt. Geol., 22, p. 12—15. Halle.
- ZIMMERMANN E. (1941) — Geologische Karte des Deutschen Reiches, Lief. 276. Erläuterungen zu Blatt Kauffung. Berlin.
- ZIMNOCH E. (1965) — Okruszcowanie złóża Starej Góry w świetle nowych danych. Biul. geol., Wydz. Geol. UW, 5. Warszawa.
- КАЛИНИН С. К., ФАЙН Э. Е. (1969) — Эмиссионный спектральный анализ минерального сырья. Недра. Москва.
- МИНЕРАЛЫ (1960) — Изд. АН СССР, том I. Москва.

Анджей ПАУЛЁ, Витольд САЛЯМОН

К ВОПРОСУ О ИЗУЧЕННОСТИ ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В СТАРОЙ ГУРЕ

Резюме

Разрабатывавшееся в прошлом месторождение полиметаллов Стара Гура в Качавских горах, в Нижней Силезии, является важным пунктом отнесения в дискуссии о возрасте и происхождении оруденения палеозойского горного массива. По соседству с описываемым месторождением залегают не только эпиметаморфические сланцы, известные в других местах как окружающие породы, а также субсеквентные, младопалеозойские, вероятнее всего верхнекарбоневые субвулканические интрузии порфиров и кератофиров. Взаимотношение месторождения и этих интрузий до сих пор полностью не было выяснено.

Авторы установили наличие в порфирах сети рудных жиллок (фиг. 4), подробно описанных в статье. Их минеральный состав, текстуры, структуры и ряд характерных черт руд аналогичен с теми, которые известны в полиметаллических жилах Старой Гуры, проходящих в сланцах. Поэтому следует принять, что современный вид обоих скоплений является результатом одного и того же геологического процесса, который имел место после периода магматизма.

Текстуры и структуры руд указывают на то, что месторождение сформировалось в зоне средних глубин. Интересным является установление совместного залегания двух разновидностей арсенопирита, отличающихся друг от друга твердостью полирования и соотношением As: S (фиг. 5, таб. 2).

Andrzej PAULO, Witold SALAMON

CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF A POLYMETALLIC DEPOSIT AT STARA GÓRA

Summary

The Stara Góra polymetallic deposit, exploited in the past, occurs in the Góry Kaczawskie Mts., being an important reference point in the discussion on the age and origin of the mineralization in the Palaeozoic rock massif. In the vicinity of the deposit under consideration there are found not only the epimetamorphic schists, known at other sites as adjacent rocks, but also subsequent, Young-Palaeozoic, most probably Upper Carboniferous subvolcanic intrusions of porphyries and keratophyres. The relation between the deposit and these intrusions has never so far been explained satisfactorily.

The authors have found a net of ore veinlets to occur in the porphyries (Fig. 4), and have described it in the present paper. The mineral composition, structures, textures and other typomorphic features of ores of these veinlets are identical with those known from polymetallic veins of Stara Góra, cutting there a schist series. One should, therefore, accept that the present-day form of both kinds

of concentrations is a result of the same geological process which took place after magma activity.

Both structures and textures of ores point to a development of the deposit at a zone of mean depths. The co-existence of two varieties of arsenopyrite differing in polishing hardness and in the As: S ratio is here also interesting.

TABLICA I

- Fig. 6. Wrostki pirotynu (pr) w arsenopirycie. Światło odbite, pow. 80 ×
Pyrrhotite ingrowths (pr) in arsenopyrite. Reflected light, enl. × 80
- Fig. 7. Wrostki jamesonitu (j) w sfalerycie (s), reliktowe ziarna arsenopiryty (a). Światło odbite, pow. 80 ×
Jamesonite ingrowths (j) in sphalerite (s), relict arsenopyrite grains (a). Reflected light, enl. × 80
- Fig. 8. Freibergit (f) i dolomit (d) wśród spękanego arsenopiryty (a). Światło odbite, pow. 80 ×
Freibergite (f) and dolomite (d) in cracked arsenopyrite (a). Reflected light, enl. × 80
- Fig. 9. Agregat idiomorficznych ziarn kobaltynu (Co) w pirycie (p). Widoczne dwie generacje pirytu o różnej wielkości ziarn. Światło odbite, immersja, pow. 90 ×
Aggregate of idiomorphic cobaltite grains (Co) in pyrite (p). Note two generations of pyrite characterized by different grain size. Reflected light, immersion, enl. × 90
- Fig. 10. Marmatytowy sfaleryt (s) z inkluzjami chalkopiryty (jasne plamki), skatakla-zowany arsenopiryty (a) i piryt (p). Światło odbite, pow. 80 ×
Marmatite sphalerite (s) with chalcopyrite inclusions (light spots), crushed arsenopyrite (a) and pyrite (p). Reflected light, enl. × 80
- Fig. 11. Objawy zastępowania arsenopiryty (a) przez chalkopiryty (c). Światło odbite, pow. 80 ×
Signs of replacing arsenopyrite (a) by chalcopyrite (c). Reflected light, enl. × 80

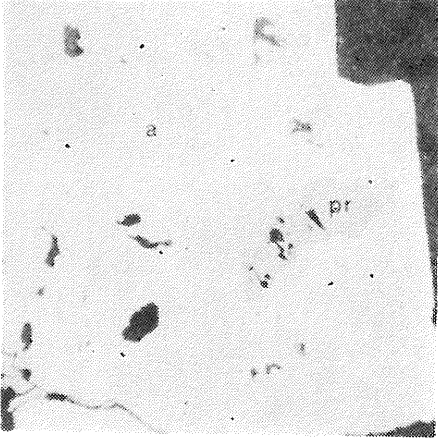


Fig. 6

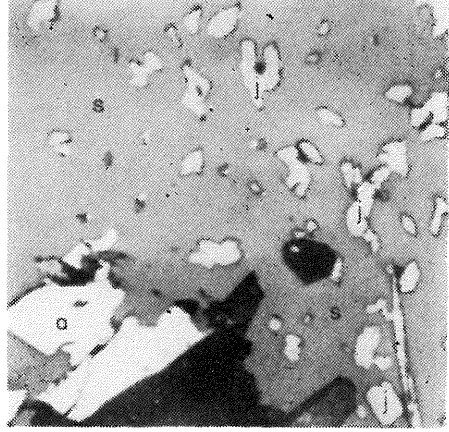


Fig. 7

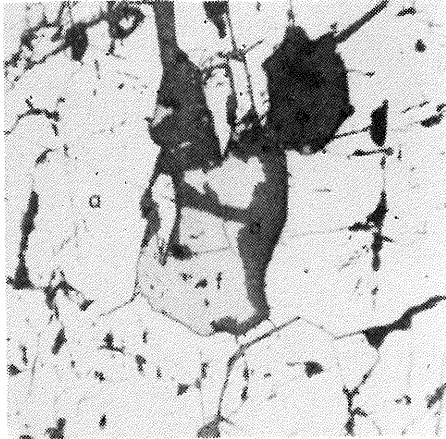


Fig. 8

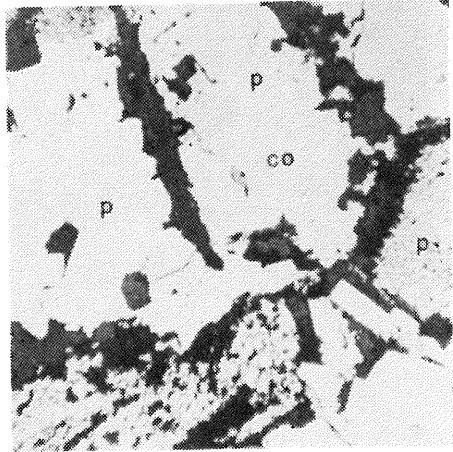


Fig. 9

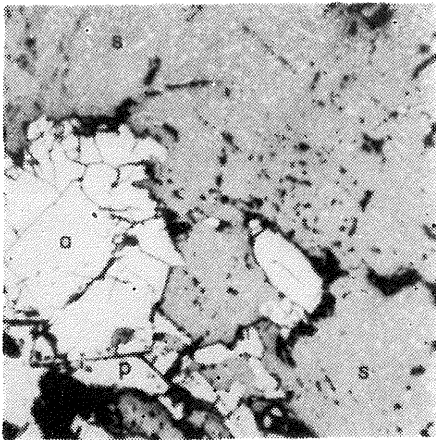


Fig. 10

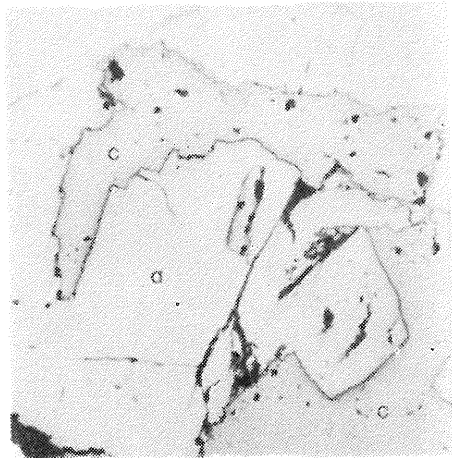


Fig. 11