

MATERIAŁY DO POZNANIA ZŁOŻA ŁUPKÓW PIRYTOWYCH W WIEŚCISZOWICACH I DO JEGO GENEZY

RYSZARD NIELUBOWICZ

Złoże łupków pirytonośnych w Wieściszowicach

NA TERENIE GROMADY Wieściszowice oraz Pisarzowice w powiecie Kamienna Góra (woj. wrocławskie) oraz na terenie lasów państwowych znajduje się wychodnia łupków chlorytowo-serycytowych impregnowanych pirytem, a miejscami zawierająca skupienia bogatsze w minerały miedzionośne, jak: bornit i chalkopiryt.

Wychodnia rozciąga się pasem ponad 4000 m długim z S na N, przy szerokości ok. 200 m.

Najbliższą stacją kolejową jest stacja Marciszów leżący na linii Jelenia Góra—Wałbrzych. Z Marciszowa do Wieściszowic (ok. 4 km) prowadzi droga asfaltowa.

Jak podaje za Sachsem (Sachs, Die Bodenschätze Schlesiens, Leipzig 1906) prof. R. Krä-

jewski (Biuletyn PIG 54, 1949), „łupki pirytonośne stanowiły do końca 18 wieku podstawę wieloletniej eksploatacji przerabianej w miejscowym zakładzie w Wieściszowicach najpierw na siarczany żelaza, miedzi i siarkę, a następnie od r. 1869 do 1925 na kwas siarkowy”. Dalej pisze prof. Krajewski: „Średni wychód koncentratu da się wypośredkować z cyfr posiadanych dla lat 1862—1866 na 13,4% (17 689 t urobku — 237 t koncentratu), dla r. 1873 na 12%, dla 1908 i 1909 na 13,6%”.

Koncentrat otrzymywano prymitywną metodą przeróbczą na stołach płuczkowych, a zawierał on 47% S.

Stosowanie tak prymitywnego sposobu wzbogacania musiało doprowadzić do bardzo wysokich strat pirytu, zwłaszcza z frakcji drobnoziarnistych. Koncentrat pod względem techno-

logicznym był odpowiedni do fabrykacji kwasu siarkowego, bo nie zawierał domieszek As i najprawdopodobniej Zn. Względy ekonomiczne spowodowały w r. 1925 zamknięcie i zlikwidowanie kopalni i od tej pory złożo nie było eksploatowane.

Morfologia złoża przedstawia się następująco. Na wychodni ok. 4 km długiej rozrzucone są 3 odległe od siebie wyrobiska górnicze. Południowe wyrobisko (odkrywka południowa, dawniej zwana „Gustaw“) o wymiarach na SW 65 m i na SE ok. 40 m, o głębokości od W do 20 m, leży ok. 580 m na S od odkrywki środkowej (Niebieskie Jezioro). Odkrywka południowa leży ok. 100 m wyżej niż odkrywka środkowa. Odkrywka środkowa (dawniej zwana Niebieskie Jezioro) składa się właściwie z dwu odkrywek: starej podłużnej, częściowo podmokłej, o wymiarach ok. 150 m (w kierunku NS) i ok. 40 m (w kierunku WE). Głębokość tej części odkrywki dochodzi do 5—7 m. Przy północnym krańcu tej odkrywki mamy odkrywkę o stosunkowo świeżych ścianach, wysokich do 10 m. Jej wymiary wynoszą ok. 50 m na 50 m.

O 150 m dalej na N a niżej o 20—30 m rozpoczyna się właściwa kopalnia odkrywkowa, tzw. odkrywka północna. Wyrobisko to o długości ok. 430 m w kierunku NS i o średniej szerokości ok. 100 m ma głębokość (do poziomu wody na jej dnie) od E do 150 m, a od W do 30—40 m. Ta stara kopalnia była eksploatowana dorywczo i raczej bezplanowo, o czym świadczą liczne pozostawione części niewyeksplloatowane. W ostatnich latach wydobywano spod ziemi urobek za pomocą sztolni kilkadziesiąt metrów głębokiej.

Stosunki geologiczne złoża przedstawiają się następująco.

Skąły stropowe to łupki chlorytowe, barwy zielonawo-grynszpanowej, miejscami żółkowane białymi wkładkami kwarcu. W łupkach stropowych, które są skałą zwięzłą i stosunkowo twardą, zawartość FeS_2 jest bardzo nieznaczna i waha się od ułamka do 2—3%. Pirytyzacja wzrasta na ogół stopniowo ku właściwemu złożu, ale nieregularnie.

Właściwe złożo stanowi seria łupków chlorytowo-serycytowych. Upad złoża idzie na E, w górnych partiach złoża waha się od 70° do 90° , na ogół malejąc ku dołowi do 30 — 50° . Złożo wykazuje liczne fałdy i mikrofałdy.

Seria złożowa zbudowana jest z naprzemian ułożonych warstw łupków: serycytowych, chlorytowych i tzw. talkowych — ma miąższość ok. 150 m (mierząc w przekroju prostopadłym do płaszczyzny upadu). Miejscami spotyka się liczne żyły, niekiedy do kilku m miąższości, wtórnego białego i różowego kwarcu, który wypełnia nieregularne spękania i szczeliny złoża. Lokalnie występują w złożu kieszenie wypełnione naniesionymi osadami szarych, białych i różowych glinek kaolinowych. W górnych partiach złożo jest bardzo silnie zwię-

trzałe. Na płaszczyznach spękań występują liczne rdzawe naloty żelaziste. W strefie wietrzenia występujące we wtórnym kwarcu dość częste wkładki różowych skaleni uległy rozkładowi. Dzięki temu kwarc stał się porowaty, a kaolinowy materiał osadził się niżej w kieszeniach złożowych.

Piryt występuje w złożu w postaci kryształków o różnym uziarnieniu — od pyłów do kryształków o wielkości do kilku mm. W najbliższym sąsiedztwie występują kryształki o bardzo wielkiej rozpiętości w uziarnieniu. Niektóre większe kryształki wykazują rysy i spękania. Często dokoła poszczególnych kryształków pirytu widać „aureolę kwarcową“ zbudowaną z palczasto wykształconych kryształków SiO_2 . W złożu możemy wyraźnie wyróżnić dwa rodzaje kwarcu: jeden syngenetyczny z pirytem, drugi — jest go znaczna większość — tworzący liczne nieregularne żyły kwarcowe, w których pirytu nie ma.

W samym złożu okruszcowanie ma charakter smugowaty i zmienia się zarówno w przekroju poprzecznym, jak i pionowym.

STANISŁAW JASKÓLSKI

Wstępne rozważania na temat genezy złoża łupków pirytowych w Wieściszowicach

ZŁOŻE W WIEŚCISZOWICACH należy do typu złóż siarczków w łupkach krystalicznych. Geneza tych złóż jest obecnie jednym z trudniejszych problemów w geologii złóż kruszcowych. Dowodzi tego ustęp o pochodzeniu złóż siarczkowych typu „fahlbandów“ w klasycznym podręczniku W. Lindgrena (3, str. 746). Zagadnienie, skąd mogą pochodzić siarczki, nie jest ustalone dla większości złóż światowych tego typu. Może być rozwiązane dopiero po zbadaniu pierwotnego charakteru skał krystalicznych, które nie uległy późniejszemu metamorfizmowi regionalnemu. Rozprzestrzenienie siarczków w łupkach krystalicznych jest zjawiskiem dość powszechnym, lecz nie zawsze złoża tego typu osiągają znaczne rozmiary, takie jak np.: w Mount Lyell na Tasmanii, w Ductown w Tennessee w USA, w szeregu miejscowości w Skandynawii (Kongsberg, Falun, Sulitjelma) i na Uralu, wreszcie w Rammelsberg w Harcu czy też w prowincji Huelva w Hiszpanii. Ostatnie dwa złoża nie uległy wprawdzie tak silnemu metamorfizmowi regionalnemu, jednakże problem ich genezy nastrocza podobnego typu trudności. Głównym metalem występującym w tych złożach jest zwykle obok żelaza (piryt) miedź z dodatkiem cynku i ołowiu, rzadziej złoto, charakterystycznym zaś minerałem towarzyszącym jest często baryt.

Przy dyskusjach nad genezą tych wielce zagadkowych złóż, występujących przeważnie w skałach przeobrażonych, ścierają się różne poglądy na następujące zagadnienia:

1) czy różne typy złóż pierwotnych uległy metamorfizmowi regionalnemu, czy też należały one do pokrewnych typów;

2) czy pierwotne złoża wiązały się z jakimiś skałami magmowymi, czy też były złożami osadowymi.

Wobec istnienia niewątpliwych faktów dowodzących impregnacji skał otaczających przez rudy siarczkowe a nawet zjawisk metasomatozy przez roztwory kruszcowe, nasuwa się myśl, czy nie zachodzi tu „epigenetyczna” koncentracja siarczkowych związków metali, wyniesionych z głębi i osadzonych w gotowych już łupkach krystalicznych, albo też czy migracja kruszców nie następowała synchronicznie z metamorfizmem regionalnym.

Jeśli jednak złożo wiąże się z pewnym poziomem stratygraficznym, to w takim razie jest ono starsze niż metamorfizm regionalny, co byłoby sprzeczne z założeniem o jego epigenezie.

ZAGADKOWO przedstawia się rola licznych w tych typach złóż zmarmuryzowanych, soczewkowatych wkładek wapieni, pospolitych także w dolno-śląskich złożach siarczkowych. Wapienie te są wyjątkowym miejscem koncentracji kruszców, która nastąpiła, jak się to ogólnie przyjmuje, wskutek ich szczególnej przepuszczalności i podatności na procesy metasomatyizmu pod wpływem krążących roztworów. Niejasną sprawą jest także występowanie w złożach tej grupy żył i żyłek „epigenetycznych”, a więc należących do późniejszej fazy mineralizacji, kwarcowo-skaleniovych z kalcytem i kruszcami, przecinających w poprzek wykształconą już serię złożową. Mogłoby to świadczyć o posttektonicznej ascenzji głębinowej. Ponieważ jednak rozmiary tych żył są nieznaczne, mogłyby one powstać także wskutek „wilgoci skalnej” albo mogą to być „suche żyły” typu alpejskiego, albo wreszcie może zachodzić istotnie zjawisko rejuwenacji i ponownego, śladowego okruszcowania. Soczewkowata forma złóż pirytowych wraz z impregnacjami w skałach otaczających nie dowodziłaby, jak to sądzono dawniej, wyparcia otaczających łupków krystalicznych przez roztwory hydrotermalne, lecz na odwrót (np. piryty hiszpańskie) — ściśnięcia i przekrystalizowania gotowego już złoża podczas procesów metamorfizmu regionalnego.

Wskutek tylu zawitych sprzeczności, z których wybraliśmy tylko kilka najważniejszych, trudno wysnuć właściwe wnioski. Wylaniają się trzy główne możliwości:

1. Złożo było pierwotnie pochodzenia osadowego, leży in situ i tylko pod wpływem metamorfizmu regionalnego uległo przekrystalizowaniu wraz ze skałami otaczającymi, przeobrażonymi w łupki krystaliczne.

2. Złożo pierwotne, pochodzenia osadowego czy też magmatyczno-hydrotermalne, przechodząc w łupki krystaliczne uległo przemieszczeniu wraz z towarzyszącymi temu zjawisku procesami metasomatozy i impregnacji skał otaczających.

3. Magma siarczkowa została hypogenicznie wyniesiona z głębi, z bliżej nieznanymi ośrodków magmatycznych i została wciśnięta w już wykształcone łupki krystaliczne, „epigenetycznie” je ponownie przeobrażając hydrotermalnie w czasie późniejszej fazy orogenicznej. W tym ostatnim przypadku nie łatwo będzie bliżej określić te magmy, które miałyby być macierzystymi dla powstałego złoża.

NASUWA się jeszcze jedna pośrednia możliwość tworzenia się złóż siarczkowych typu falbandów w łupkach krystalicznych, wtedy gdy ich związek z intruzjami magmatycznymi jest trudny do udowodnienia. Hipotezę tę rozwinął P. Ramdohr w swej klasycznej pracy wykonanej najbardziej nowoczesnymi środkami (5) a poświęconej genezie złóż pirytowych w Rammelsbergu w górach Harcu. Autor ten zajął stanowisko pośrednie: wulkaniczne ekshalacje podmorskie na dnie płytkiego morza dały roztwory metali w związku z wylewami i wybuchami tufiastymi w towarzystwie H_2S . Tak powstałe osady uległy następnie metamorfizmowi regionalnemu, przechodząc w wysoce skomplikowane łupki krystaliczne, przy jednoczesnych przemieszczeniach paligenetycznych rud siarczkowych i metasomatozie skał otaczających. W tym przypadku należałoby stwierdzić istnienie śladów skał magmowych w krystalicznej serii złożowej i można by przyjąć, że złożo jest pochodzenia magmatycznego w środowisku wodnym.

Jak wynika z przytoczonego na wstępie opisu budowy złoża w Wieściszowicach, należy ono do grupy złóż omawianego typu i wykazuje zastanawiająco wiele cech wspólnych z dobrze poznanymi złożami pirytów miedzionośnych i złotonośnych z barytem, występujących w łupkach krystalicznych na Uralu. Złoża te były opracowane bardzo szczegółowo przez cały zespół geologów radzieckich z A. N. Zawarickim na czele. Wyniki tych badań zostały przedstawione w zbiorowej monografii (6).

Złoża pirytów uralskich tworzą strefę ciągnącą się z N na S wzdłuż wschodniego zbocza Uralu, od 60° do 52° szerokości geograficznej północnej, na przestrzeni ok. 600 km. Tworzą one pięć grup, z których grupa północna znajduje się na Uralu północnym, środkowe trzy grupy na Uralu środkowym, ostatnia zaś na Uralu południowym. Metamorfizm regionalny najsilniej zaznaczył się w części środkowej. Różny stopień jego natężenia jest zrozumiały, jeśli się weźmie pod uwagę wielką rozciągłość tych złóż. W rejonach południowych (złożo w Bława) udało się A. N. Zawarickiemu dokładnie zbadać części pierwotne (6), które nie ule-

gły całkowitemu metamorfizmowi regionalnemu i ocalały do dziś.

Przed pierwszą wojną światową sądzono (K. Bohdanowicz — 2), że górniczo najważniejsze w owych czasach złoża kisztymskie, znajdujące się na południe od Swierdłowska, powstały na drodze hydrotermalnej, po okresie metamorfizmu, w związku z wulkanizmem warwicyjskim. Późniejsze prace różnych specjalistów wykazały, że podobnego typu złoża pierwotne zostały następnie silnie zróżnicowane w zależności od stopnia metamorfizmu i że najprawdopodobniej wiążą się ze skałami magmowymi wieku sylursko-dewońskiego, okruszczowanymi na drodze hydrotermalnej. Skały te zostały w różnym stopniu złupkowacone, przechodząc w tzw. zieleńce (Grünsteine, zielonokamiennyje porody); metamorfizm nastąpił dopiero po okruszczowaniu w późniejszej fazie warwicyjskiej. Jak z tego wynika, bliższe poznanie skał zielonych, które występują w formie cienkich pokładów w wieściszowickich łupkach krystalicznych, może mieć ważne znaczenie dla ustalenia genezy naszego złoża.

W rezultacie główny problem dotyczący genezy złoża pirytu w Wieściszowicach obraca się około zagadnienia, czy jest to złożo syngenetyczno-osadowe następnie zmetamorfizowane regionalnie, czy też epigenetyczno-metasomatyczne, czy wreszcie geneza jego jest bardziej skomplikowana i należy brać pod uwagę różne etapy jego powstania w czasie i w przestrzeni.

Odpowiedź na to pytanie może dać stwierdzenie pierwotnych struktur i tekstur reliktowych, które mogły zachować się w skałach ocalałych jako ostańce, zwłaszcza w skałach zielonych i w rudach odbudowy. Struktury meta-koloidalne rud siarczkowych, ewentualne ślady mikroorganizmów i szereg innych szczegółów dowiodłyby utworzenia się złoża pierwotnego jeszcze przed jego metamorfizmem regionalnym. Jeśliby złożo nie istniało przed i podczas okresu metamorfizmu regionalnego, to w takim razie jego „epigenezę“ moglibyśmy uważać za udowodnioną.

Zarówno P. Ramdohr w złożu pirytów w Rammelsbergu, jak i geologowie radzieccy w licznych złożach uralskich stwierdzili wyraźne reliktowe tekstury i struktury (które szeroko opisali) dzięki temu, że metamorfizm regionalny niektórych złóż nie został doprowadzony do końca. Złoża pirytów uralskich powstały w związku ze skałami zielonymi (ostańcami po skałach magmowych), po czym uległy metamorfizmowi regionalnemu. Sądząc „per analogiam“ należałoby się spodziewać, że złoża pirytu w Wieściszowicach w łupkach krystalicznych, w których występują także pokłady złupkowanych skał magmowych, powstały w podobny sposób.

Studia mikroskopowe przeprowadzone nad rudami odbudowy i nad skałami otaczającymi mogą dać rezultaty w tym przypadku, gdy

metamorfizm regionalny naszego złoża nie został doprowadzony do końca i jego pierwotna budowa nie została całkowicie zatarta.

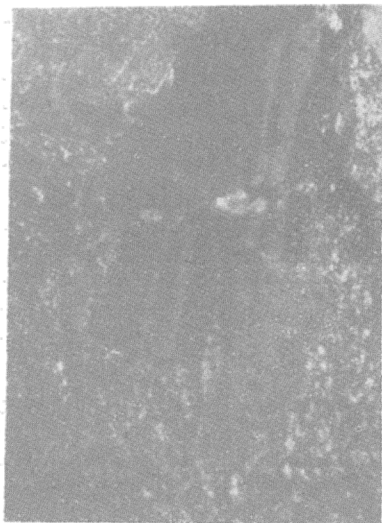
WSTĘPNA CHARAKTERYSTYKA NIEKTÓRYCH RUD ODBUDOWY I SKAŁ OTACZAJĄCYCH

Seria łupków krystalicznych, znakomicie odsłonięta w wielkiej odkrywce północnej, składa się ze stromo zapadających na wschód warstw, złożonych z łupków chlorytowo-serycytowo-talkowych, cienko uławiconych, miąższości około 150 m. Ich skład mineralny jest zmienny. Ta właściwa seria złożowa jest odgraniczona w stropie bardziej jednorodną masą łupków chlorytowych, w spągu zaś partią łupków kwarcowych, nieprzebitych wierceniami. Jest rzeczą charakterystyczną, że zróżnicowanie stropowej serii chlorytowej na drobne warstewki wiąże się z występowaniem okruszczowania; chloryt ulegając rozpadowi przechodzi w serycyt. Procesowi serycytyzacji towarzyszy proces pirytyzacji i sylifikacji.

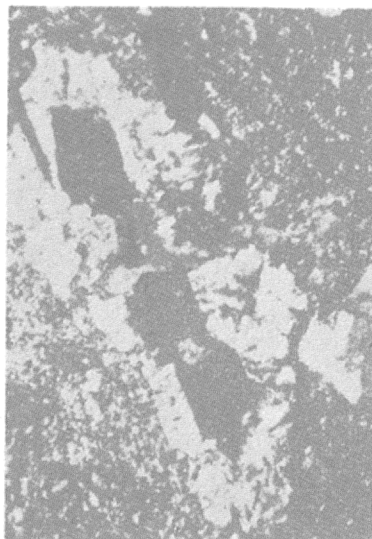
Wstępne badania bardziej typowych skał, zebranych z różnych odcinków profili wiertniczych, pozwoliły stwierdzić, że niektóre spośród łupków krystalicznych, określanych makroskopowo jako łupki kwarcowo-serycytowo-chlorytowe — to złupkowacone skały magmowe. Dowodzą tego reliktywne pseudomorfozy po skałeniach i biotytach. Określenie więc makroskopowe łupku nie pokrywa się z jego genezą. We wschodnim narożu wielkiej odkrywki trafiają się parometrowe wkładki ciemnozielonych skał złupkowanych, które określano makroskopowo jako schlorytyzowane amfibolity, a które także są złupkowanymi skałami magmowymi.

Na podstawie niekompletnego materiału, dostępnego dotychczas autorowi, zdołano wyróżnić następujące rodzaje łupków krystalicznych:

1. Porfiroidy oligoklazowo-andezynowe, skały wylewne średniokwaśne (wiercenia: nr 8 — głęb. 49 m, nr 3 — głęb. 23,4 m, nr 18 — głęb. 63 m). Są to twarde, uławicone, jasne skały, czasem schlorytyzowane; w cienkich płytkach widoczne są prakryształy i drobno-krystaliczne ciasto skalne. Prakryształy — to oligoklaz-andezyn w stanie bardzo silnego rozkładu (ryc. 1), czasami w formie całkowicie zserycytizowanych pseudomorfoz, oraz większe ziarna kwarcu i kalcyt gniazdowy. Ciasto skalne składa się z drobnych ziarn kwarcu, chlorytu i serycytu. Kąt maksymalnego ściemnienia światła, zmierzony w stosunku do śladów ściany M wynosi około 16—17°, co odpowiada skaleniowi o zawartości około 33% An. W danym przypadku nie są to więc albity, jakby się należało spodziewać po skałach przeobrażonych tego typu. Na załączonym zdjęciu widać ziarno skalenia zbliżonego, jeszcze w stanie oznaczalnym, przeciętego w połowie drobnodziarnistą masą substancji podstawowej.



Ryc. 1



Ryc. 2



Ryc. 3

Ryc. 1. Wiercenie nr 4, głębokość 49 m. Porfiroid oligoklazowo-andezynowy. Prakryształy zbliźniaczonego skalenia tkwią w drobnoziarnistej masie podstawowej. Skaleń przecięty jest w środku przez resorbujące go otoczenie; brak okruszczenia. Chlorytu ślady.

Nik. x, pow. 28 x, św. przechodzące.

Ryc. 2. Wierc. nr 4, głęb. 58 m. Porfiroid kwarcowo-chlorytowy jak wyżej, silnie zsylikowany, z grupy „zieleńców”. Skaleń całkowicie zsylikowany i w stanie nieoznaczalnym tkwi w drobnoziarnistym cieście kwarcowo-chlorytowym. Brak okruszczenia.

Nik. x, pow. 28 x, św. przechodzące.

Ryc. 3. Wiercenie nr 9, głęb. 32 m. Łupek kwarcowo-serycytowy ze śladami chlorytu. W środku wielki porfiroblast złożony z pirytu (pole czarne od dołu) i z „ogona” kwarcu palisadowego. W tym ostatnim widać w środku kryształy gruboziarnistego zbliźniaczonego kalcytu.

Nik. x, pow. 28 x, św. przechodzące.

2. Łupki kwarcowo-chlorytowe częściowo z ocalałymi od rozkładu skaleniami stojące na pograniczu gnejsów chlorytowych. Skalenie (ryc. 2), które uległy wtórnej sylikacji, są w stanie nieoznaczalnym. Po niektórych ziarnach zostały tylko kontury, wypełnione kwarcem i minerałami blaszkowatymi. W cieście występuje kwarc, chloryt i nieco serycytu. Są to bliżej nieoznaczalne porfiroidy.

3. Ciemnozielone łupki kwarcowo-chlorytowe, słabiej uławiczone z grupy zieleńców nasuwające przypuszczenie, że są to schlorytyzowane amfibolity (wiercenie nr 3 — głęb. 33,7 metra). Skała składa się z kwarcu i trawiasz zielonego chlorytu; występują ponadto ślady skaleni, gniazda kalcytu i duże masy wtórnego chlorytu o odmiennym, silnym pleochroizmie z relikami pierwotnego biotyту w stanie rozkładu. Brak zdecydowanie wyraźnych pseudomorfoz po kryształach amfiboli. Nie jest wykluczone, że jest to jakiś amfibolit, który przeszedł w skałę zieloną, wymaga to jednak jeszcze dalszych badań,

Wymienione skały są słabo uławiczone i słabo spirytyzowane.

4. Skały okruszczone — to łupki krystaliczne, których głównymi składnikami są: kwarc, chloryt i serycyt występujące w różnych wzajemnie ilościowych stosunkach.

5. Łupki kwarcowo-chlorytowe — główne składniki to chloryt i kwarc przy braku serycytu i skaleni; częste soczewkowate wkładki gruboziarnistego kalcytu. Chloryt należy do innej kategorii niż w zieleńcach; jest on bladzielonkawy ze słabo zaznaczonym pleochroizmem. Kwarc jest dwojakiego rodzaju: kwarc pierwotny ma formę soczewkowatą, granoblastyczną, kwarc młodszej generacji wykazuje zupełnie odmienną budowę przecinkową, wiąże się z występowaniem pirytu i należy do paragenety hydrotermalnej. Serycyt jest minerałem akcesorycznym; ilość jego wzrasta w miarę rozkładu chlorytu; obok serycytu powstałego z rozkładu chlorytu występuje także serycyt pierwotny, bez pseudomorfoz po chlorycie. W miarę wzrastania ilości serycytu powstają skały trójskładnikowe.

a. Łupki kwarcowo-chlorytowo-serycytowe są to skały pośrednie; główne składniki — to granoblastyczny kwarc, gniazda chlorytu i serycytu. Chloryt bladzielonkawy, rozłożony (zbauerytyzowany), o bardzo słabym pleochroizmie, przechodzi stopniowo w serycyt. Soczewkowate skupienia blaszkowatych minerałów zostały porożrywane dynamicznie. Serycytyzacja wydaje się być związana w większości przypadków z wtórnym okwarcowaniem i opirytyzowaniem skały. Drobne żyłki kwarcowo-kalcytowe przecinające łupki poprzecznie do uławiczenia to najmłodsza faza mineralizacji. Są to skały przejściowe do właściwych łupków kwarcowo-serycytowych, w których chloryt uległ stopniowemu zanikowi.

b. Łupki serycytowo-talkowe wymagają bliższego zbadania ze względu na

trudności w odróżnieniu talku od serycytu, gdy skała jest w cienkich płytkach.

c. Łupki kwarcowo-serycytowe — wszystkie badane próbki, stanowiące boczna skałę właściwego złoża, należą do podobnego typu i charakteryzują się stosunkowo zbliżonym składem mineralnym w zależności od wzajemnego ilościowego stosunku kwarcu do serycytu. Można tu wyróżnić: 1) łupki kwarcowo-serycytowe z serycytem rozmieszczonym równomiernie, 2) łupki kwarcowo-serycytowe z przewagą kwarcu, 3) łupki kwarcowo-serycytowe bez oddzielnych ziarn kwarcu większych wymiarów, 4) łupki serycytowe symplicie o zawartości serycytu do 90%.

W łupkach kwarcowo-serycytowych kwarc tworzy porfiroidalne ziarna, w masie podstawowej zaś tkwi granoblastyczny, drobnoziarnisty kwarc wraz z serycytem. Zwykle skaleni brak. Bładozielonkawy chloryt występuje w szczątkach. Kombinacja kwarc-serycyt to ostatnia faza metamorfizmu regionalno-hydrotermalnego. Liczne wśród serycytu są tufy i substancje węglowe. W skałach tych brak struktur lub pozostałości reliktowych. Obecność palisadowej krzemionki i pirytu zmienia stopniowo skałę w rudę odbudowy. Często spotyka się gniazdowy kalcyt. Zauważono większe ziarna kwarcu zgranulowanego ze śladami szwów bliźniaczych po dawnych skaleniach zmetasomatyzowanych.

OBSERWACJE W ŚWIETLE ODBITYM; RUDY ODBUDOWY

W większości zbadanych okazów znaleziono ślady pirytu lub większe jego koncentracje, dające rudę odbudowy. Z minerałów kruszcowych wyróżniono dotychczas piryt i stwierdzono brak markasytu; chalkopiryt występuje jedynie sporadycznie i w znikomych ilościach, podobnie galena i blenda, która tworzy mikroskopijne wrostki.

Stosunek pirytu do skały otaczającej śledzić można dobrze w świetle przechodzącym. Piryt tkwi przeważnie w łupkach kwarcowo-serycytowych, gdyż chloryt w jego sąsiedztwie uległ przeważnie serycytyzacji. Piryt tworzy prawie zawsze przerosty paragenetyczne z kwarcem, który jest inny niż kwarc pierwotny w łupkach krystalicznych. Sześciiany idiomorficznego pirytu są zarazem ośrodkiem krystalizacji towarzyszącego mu kwarcu, który tworzy wokół niego palisadowe aureole, całość zaś takiego porfiroblastu jest spłaszczone soczewkowato. Na rycinie 3 widać w łupku kwarcowo-serycytowym taki typowy porfiroblast (pole czarne od dołu) z „ogonem“ kwarcu palisadowego skierowanym ku górze. W kwarcu palisadowym tkwi gniazdo gruboziarnistego kalcytu. Na rycinie 4 widać w środku piryt i dwa rodzaje kwarcu otaczającego. Kwarc cienkopromienisty tworzy otokę wokół pirytu, kwarc palisadowy zaś bardziej gruboziarnisty stanowi „ogon“ wyklinaującej się soczewki. Ważny genetycznie

szczegół — to zmiana kierunku uławicenia minerałów blaszkowatych, które opływowo (fluidalnie) otaczają minerał kruszcowy, co wyraźnie widać u dołu zdjęcia. Odmienne stosunki strukturalne przedstawia rycina 5. W łupku kwarcowo-chlorytowym z dodatkiem serycytu tkwi wielki idioblast pirytu (pole czarne), który ostro przecina towarzyszący mu kwarc palisadowy oraz otaczający go łupek krystaliczny. Wokół pirytu nie widać aureoli minerałów blaszkowatych. Z pierwotnego łupku krystalicznego pozostał nawet relik w samym piryście.

WNIOSKI, jakie nasuwają się na podstawie obu tych obrazów, są sprzeczne. Gdy w pierwszym przypadku ruda i krzemionka krystalizowały w momencie, gdy otaczająca skała była jeszcze w stanie plastycznym, a więc jeszcze w czasie trwania metamorfizmu regionalnego, to w drugim przypadku „epigeneza“ rudy w stosunku do skały otaczającej jest oczywista.

Piryt i kwarc tworzyły roztwór wspólny i są ze sobą paragenetycznie związane. Oba minerały metasomatyzowały składniki mineralne łupków krystalicznych i są składnikami obcymi, wcisniętymi w skałę pierwotną. Rzecz ciekawa, że takie same spłaszczone soczewki „oczkowe“ pirytu z otokami kwarcu palisadowego (szczebelczatyj kwarc) znane są na Uralu, dowodzi więc to pokrewnej genezy omawianych złóż. Tak samo kalcyt gniazdowy (ryc. 3) towarzyszący rudzie odbudowy był osadzany przez roztwory migrujące.

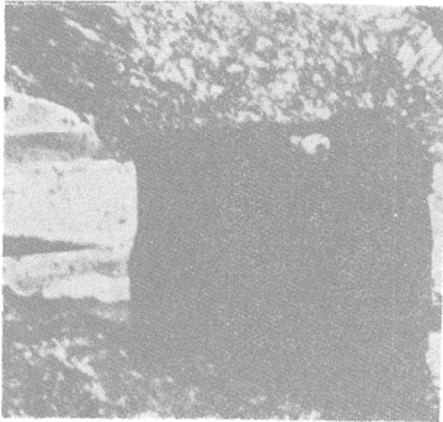
Drugi z kolei minerał kruszcowy — to akcesoryczny chalkopiryt; tworzy on wrostki w piryście w formie struktur odmieszania (emulsyjnych), co widoczne jest na rycinie 6. W łupku kwarcowo-chlorytowym stanowiącym rudę odbudowy widać obok małych wrostków krzemianów i blendy cynkowej większy kryształ



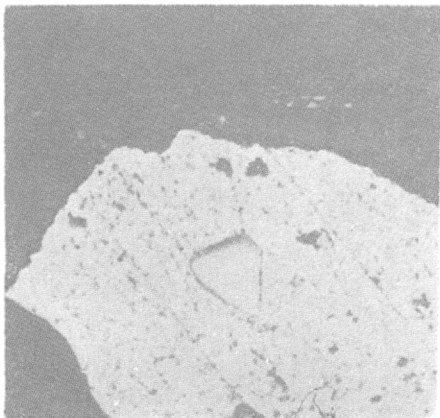
Ryc. 4. Wiercenie nr 17, głęb. 77 m. Łupek kwarcowo-chlorytowy z akcesorycznym serycytem, silnie okruszczony, o strukturze lepidoblastyczno-oczkowej. Porfiroblasty pirytu z wyciśniętymi kryształami kwarcu palisadowego na peryferii i z aureolą kwarcu promienistego wokół prakryształu. Minerale blaszkowate otaczają opływowo (fluidalnie) minerał kruszcowy.

Nik. x, pow. 38 x, św. przechodzące.

chalkopirytu o powierzchni zwierciadlanej. Taki przerost dowodzi jednoczesnej krystalizacji obu minerałów. Rzadziej chalkopiryt tworzy samodzielne indywidua krystaliczne poza pirytem lub nawet na brzegach ścieniających się soczewek pirytowych. Jak wiadomo, pirytyt jest bardziej odporny na ciśnienie niż plastyczny chalkopiryt, który łatwiej ulega wyciśnięciu. Na rycinie 7 widać w łupku kwarcowo-serycytowym pirytyt z małymi kryształami chalkopirytu występującymi na jego peryferii. Szare tło — to kwarc palisadowy, dalsza część porfiroblastu. Omawiane obrazy mikroskopowe przedstawiają bogate rudy odbudowy. Na rycinie 8 widać amebowaty kryształ chalkopirytu tkwiący samodzielnie w kwarcu palisadowym. Przy zastosowaniu silnego źródła światła nikole x ujawniłyby jego budowę krystaliczną.



Ryc. 5. Wiercenie nr 9, głęb. 32 m. Łupek kwarcowo-chlorytowy z akcesorycznym serycytem, o strukturze poprzedniego. W przeciwieństwie do obrazu poprzedniego pirytyt wraz z wyciśniętym kwarcem palisadowym wyraźnie przecina „epigenetycznie” jako nowa faza mineralizacji skałę pierwotną. Także i kwarc palisadowy jest przecinany przez pirytyt. W samym pirytycie widać drobny relikty skały pierwotnej.
Nik. x, pow. 28 x, św. przechodzące.



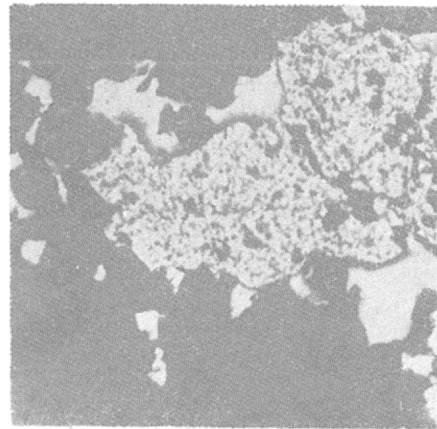
Ryc. 6. Wiercenie nr 18, głęb. 54 m. Pirytyt w łupku kwarcowo-chlorytowym. Skała silnie okruszczowana. Wielki kryształ pirytytu posiada małe wzrostki krzemianów i blendy cynkowej. W środku widać większy, trójkątny kryształ stosunkowo rzadko występującego chalkopirytu w postaci struktury odmieszania (emulsyjnej), dowodzącej jednoczesności krystalizacji.

Bez analizatora, pow. 116 x, światło odbite.

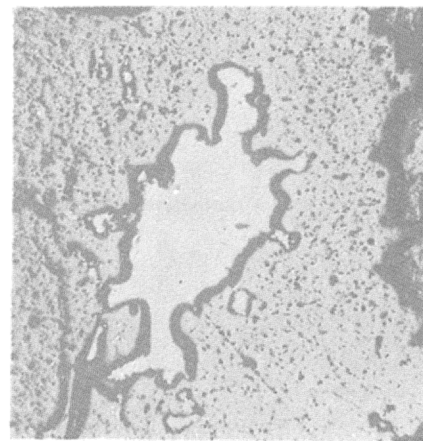
O galenie i blendzie trudno jeszcze coś bliżej powiedzieć, gdyż występują one tylko wyjątkowo. Z literatury wiadomo, że na niektórych odcinkach złoża eksploatowano nawet rudy miedzi takie jak chalkopiryt i bornit oraz ich produkty rozkładu.

Bez względu na to, jakie jeszcze minerały śladowe zostaną zauważone, złożo wieściszowickie tworzy głównie pirytyt (bez markasytu). Ewentualne trawienia kryształów może pozwolić stwierdzić, czy ma on budowę zonalną jak pirytyt uralskie, a zatem czy jest to przekrystalizowany, pierwotny metakoloid.

Mikrostruktury pirytytu dowodzą ich metamorfizmu. Kryształy mają formę wrzecionowato wydłużoną, przy czym długość przewyższa kilkakrotnie szerokość. Wykazują one silną kataklazę. Szczeliny w pokawałkowanym tek-



Ryc. 7. Wiercenie nr 10, głęb. 29 m. Impregnacja rudy w łupku kwarcowo-serycytowym, złożona z pirytytu z małymi kryształami chalkopirytu na jego peryferii. Szare tło to kwarc palisadowy, związany paragenetycznie z rudą odbudowy. W pirytycie małe wzrostki kwarcu i ślady blendy cynkowej. Brak przerostów chalkopirytu z pirytytem przemawiałyby za jego późniejszą fazą krystalizacji.
Bez analizatora, pow. 116 x, św. odbite.



Ryc. 8. Wiercenie nr 12, głęb. 71,5 m. Fragment porfiroblastu, złożonego z chalkopirytu w środku i z otaczającego go palisadowego kwarcu (pole jasnoszare) w łupku kwarcowo-chlorytowym, silnie impregnowanym rudą odbudowy. Forma chalkopirytu amebowata. Na granicy miększego w stosunku do kwarcu chalkopirytu ciemna obwódka linii Boeck-Schneiderhoehna. Chalkopiryt występuje samodzielnie bez towarzystwa pirytytu.

Bez analizatora, pow. 38 x, św. odbite.

tonicznie pirycie są wypełnione kwarcem piasadowym.

ZESTAWIENIE WYNIKÓW

Wobec jedynie fragmentarycznie zbadanego materiału jest jeszcze za wcześnie na wyciągnięcie ogólnych wniosków. Można jednakże przedstawić kilka tymczasowych hipotez roboczych, które w przyszłości będą wymagały szerszego przedyskutowania i dokładniejszego udokumentowania.

Oto one:

1. Zsylikowane i wtórnie zserycytowane łupki chlorytowe towarzyszą występowaniu rudy odbudowy.

2. Roztwory mineralizujące wtargnęły w wykształcone już łupki krystaliczne, tworząc wsiąki i impregnacje i są młodsze wiekowo niż skały otaczające. Wytworzyły one swoisty zespół mineralny, stanowiący nową fazę mineralizacji w pierwotnej serii łupków krystalicznych.

3. Za hydrotermalnym charakterem roztworów mineralnych przemawiają przemiany, jakim uległy skały zawierające rudę odbudowy oraz skały występujące w najbliższym sąsiedztwie. Łupki kwarcowo-chlorytowe przechodzą w łupki kwarcowo-serycytowe, wreszcie we wtórnie zsylikowane kwarcyty z pirytem i serycytem, stanowiące końcową fazę mineralnych transformacji złożowych.

4. Roztwory mineralizujące nie zawierały liczego zespołu pierwiastków. Składały się one głównie z jonów żelaza i krzemionki z nieznanym dodatkiem jonów miedzi oraz wapnia (piryt, kwarc, kalcyt, chalkopiryt). Minerale takie jak blenda, galena, arsenopiryt i inne rudy miedzi nie będą miały poważniejszego znaczenia, nawet gdy zostaną wyraźnie stwierdzone. Zwraca uwagę brak arsenu, tak charakterystycznego dla jeleniogórskiej prowincji metalogenicznej.

5. Okruszcowanie nie było wynikiem mechanicznej deformacji i przekrystalizowania „in situ” istniejących już warstw, lecz wiązało się z przemieszczeniem i impregnacją, nie wiadomo tylko na jaką skalę.

6. Impregnacja łupków krystalicznych nie musiała być związana z jakąś młodszą intruzją magmatyczną, występującą w sąsiedztwie może na większych głębokościach.

Powstałe pod wpływem metamorfizmu hydrotermalnego roztwory mogły wywołać migrację siarczków. Według nowszych poglądów metamorfizm regionalny może być przyczyną krążenia roztworów i w związku z tym migracja kruszców mogłaby być rezultatem procesów palingenezy.

7. Serycyt dowodzi alkalicznej reakcji roztworów; kaolin, którego dotychczas nie zauważono, świadczyłby o istnieniu roztworów kwaśnych.

8. Zapełnianie szczelin w pirycie przez chalkopiryt dowodzi, że podczas metamorfizmu przechodził on do roztworu, po czym następ-

nie reprecypitował ponownie jako minerał późniejszy.

9. Żelazo, krzem i wapń mogły powstać z rozkładu skaleni i piroksenów lub też innych minerałów; w rezultacie pierwiastki krążące w postaci nowych „epigenetycznych” minerałów mogły wytworzyć się nie z jakiejś nieznannej magmy, lecz z samej serii skalnej, która uległa metamorfizmowi.

10. Ponieważ rozpuszczenie węglanów i siarczków łatwiej następuje niż krzemianów, wielce prawdopodobne są wsiąki w otaczających skałach, ich karbonatyzacja i osiarczkowanie w fazie metamorfizmu regionalnego.

11. Twierdzenie, że okruszcowanie jest młodsze od otaczających je łupków krystalicznych, które są przez nie metasomatyzowane, nie jest sprzeczne z poglądem W. L. Petraschka (4), że złożo w Wieściszowicach jest złożem osadowym, wieku przedkulmskiego.

L I T E R A T U R A

1. Berg G. — Die Erzlagerstätten der nördlichen Sudeten. „Zeitschr. zum XII Allgemeinen Deutschen Bergmannstage in Breslau“ Bd. I. Beiträge zur Geologie Ostdeutschlands. Breslau 1913.
2. B o h d a n o w i c z K. — Rudnyje Miestorożdienia, t. I — II. St. Petersburg 1912 — 1913.
3. L i n d g r e n W. — Mineral Deposits. New York 1933.
4. Petrascheck W. Z. — Die Erzlagerstätten des Sudetischen Gebirges. „Archiv f. Lagerstättenforschung“. Berlin 1953, H. 59.
5. R a m d o h r P. — Mineralbestand, Strukturen und Genesis der Rammelsberger Lagerstätte. „Geol. Jahrb.“ Hanover 1953, Bd. 67.
6. Rudnyje Miestorożdienia Urała. AN SSSR,