

Bazyli OSTROWICKI

Nowe minerały kruszcowe w okolicy Baligrodu

Minerały arsenowe w okolicy Baligrodu, na południe od Sanoka, zostały poznane i po raz pierwszy opisane w 1937 r. przez M. Kamieńskiego.

Prace kartograficzne prowadzone przez A. Ślączkę w 1954 r. dostarczyły nowych danych o występowaniu minerałów arsenowych, a nadto stwierdzono obecność małych ilości nieznanego minerału o połysku metalicznym. Stwierdzenie to stało się punktem wyjścia prac poszukiwawczych, zmierzających do wyjaśnienia charakteru mineralizacji w okolicy Baligrodu.

Badania terenowe wykonano w 1955 r. w ramach prac zleconych Karpackiej Stacji Terenowej Instytutu Geologicznego, badania zaś kameralne przeprowadzono w Katedrze Mineralogii i Petrografii Akademii Górniczo-Hutniczej w Krakowie. Poczujęm się do miłego obowiązku podziękowania doc. dr inż. H. Gruszczykowi za życzliwe i cenne rady w czasie wykonywania pracy oraz za udostępnienie swoich materiałów dotyczących badanej mineralizacji.

Z badań terenowych A. Ślączi (1954) wynika, że przejawy mineralizacji w łusce Bystrego stwierdzono wśród warstw łgockich w Bystrem i Rabem oraz w warstwach istebniańskich w Rabem. W okresie późniejszym stwierdzono obecność realgaru również w warstwach istebniańskich w miejscowości Bystre.

Obszar występowania przejawów mineralizacji leży około 5 km na południowy wschód od Baligrodu w widłach potoku Rabskiego i Jabłonki, które w swoich dolinach przelomowych dostarczają dobrych odsłoneń naturalnych. W miejscach występowania realgaru wykonano kilka wkopów, które miały na celu dokładniejsze odsłonięcie zmineralizowanych skał i dostarczenie materiałów do badań.

Interesujących materiałów dostarczył wkop nr 1, wykonany w potoku Rabskim w warstwach istebniańskich oraz wkop nr 2 wykonany w korycie potoku Jabłonka w warstwach łgockich. Profil odsłonięcia pierwszego (wkop nr 1) przedstawia figura 1. Profil ten obejmuje następujące utwory (idąc od najstarszych):

1. Piaskowce szare grubo- i średnioziarniste
2. Łupki szare
3. Piaskowce ciemnoszare, zlepieńcowate

4. Łupki szarozielone
5. Zlepience kwarcowe szare
6. Piaskowce jasnoszare.

Charakterystyka makro- i mikroskopowa tych utworów, z uwzględnieniem przejawów mineralizacji, przedstawia się następująco:

1. Piaskowiec szary grubo- i średnioziarnisty. Na powierzchniach ułameń i powierzchniach spękań występują cienkie warstewki ciemnej substancji ilastej. W miejscach jej większego nagromadzenia obecne są skupienia realgaru o wielkości do 3 cm. Niekiedy zawierają one prawidłowo wykształcone kryształy. Szczeliny zawierające realgar ujawniają miejscami naloty aury pigmentu. Obserwacje mikroskopowe w świetle prze-

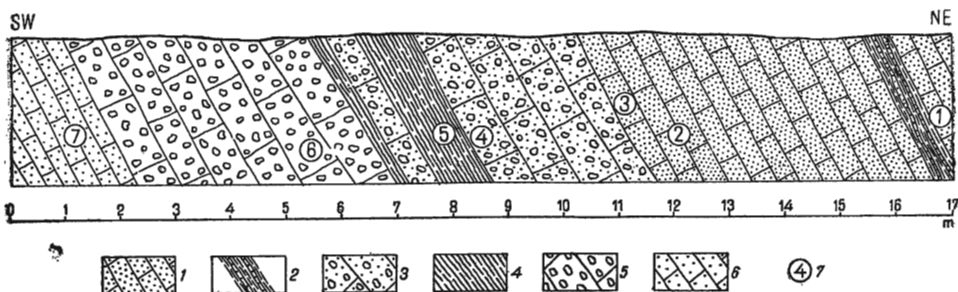


Fig. 1. Przekrój geologiczny wkopu nr 1
Geological section through test-pit Nr. 1

1 — piaskowiec szary, 2 — łupki szare, 3 — piaskowiec ciemnoszary, zlepieńcowaty, 4 — łupki szarozielone, 5 — zlepience kwarcowy, szary, 6 — piaskowiec jasnoszary. Miejsca pobierania próbek oznaczono cyfrą w kółku.

1 — grey sandstone, 2 — grey shale, 3 — dark-grey conglomeratic sandstone, 4 — grey-green shales, 5 — grey quartz conglomerate, 6 — light-grey sandstone.
Localities of collecting samples are indicated by number in circle

chozącym wykazały, że skała ma strukturę psamitową, nierównoziarnistą, teksturę bezładną. Głównymi składnikami mineralnymi skały są ostrokrawędziste ziarna kwarcu wielkości około 1 mm i okruchy kwarcytów, tkwiące w skąpym spoiwie krzemionkowo-ilastym. W niektórych fragmentach spoiwo jest obfite i wówczas zbliżone jest do spoiwa typu cementacyjnego. Poza składnikami głównymi spotyka się sporadycznie większe blaszki muskowitu, drobne ziarna glaukonitu, chlorytu i prawie całkowicie zserycytyzowane skalenie oraz pigment pirytowy.

2. Łupki szare, liściaste, smugowane łupkami ciemnoszarymi, z przrostami warstewek piaskowca, miąższości około 1 cm. Łupki te stanowią wkładki w wyżej opisanym piaskowcu.

3. Piaskowiec zlepieńcowaty, mało zwięzły, ciemnoszary, utworzony z ziarn kwarcu różnej wielkości. Największe spotykane otoczki kwarcu osiągają wielkość 3 cm. W próżniach i spękaniach sporadycznie pojawiają się kryształy realgaru oraz naloty aury pigmentu. W obrazie mikroskopowym widoczne są ziarna kwarcu, okruchy kwarcytów i łupków metamorficznych. Ziarna te tkwią w obfitym drobnoziarnistym spoiwie, złożonym głównie z ostrokrawędzistych ziarn kwarcu, rzadziej skaleni, muskowitu, chlorytu, glaukonitu oraz substancji ilastej. Typ spoiwa cementacyjnego. Występują w nim drobne ziarenka minerałów nieprzezroczystych, które

w świetle odbitym oznaczono jako piryt. Gdzieniedzie dostrzega się ziarenka realgaru oraz cienkie żyłki i naloty aury pigmentu.

4. Łupki szarozielone, liściaste, zawierają soczewki piaskowca o charakterze zlepieńcowatym. Na płaszczyznach łupliwości widoczne są żółte naloty prawdopodobnie aury pigmentu. W spągu łupki te przewarstwione są wkładką piaskowca podobnego do opisanego w punkcie 3.

5. Zlepienieć kwarcowy szary o ziarnach obtoczonych, wielkości do 2 cm, scementowany substancją krzemionkową. W próżniach widoczne są nieliczne małe kryształki realgaru i skupienia pirytu.

W preparacie mikroskopowym widać, że skała stanowi zlepienieć złożony z otoczków kwarcu i kwarcytów. Poszczególne otoczki zlepione są spoiwem kwarcowym, w niektórych zaś częściach chalcedonowym. Na tle spoiwa widoczne są drobne nieregularne skupienia ziarenek nieprzezroczystych lub słabo przeświecających. Bliższe określenie tych ziarenek, ze względu na małe rozmiary, okazało się niemożliwe.

6. Piaskowiec jasnoszary z odcieniem niebieskawym, średnioziarnisty, na świeżym przełamie rzadko występujące kryształki realgaru, wielkości do 1 mm. Są one prawie zawsze otoczone białą substancją, prawdopodobnie ilastą.

W płycie cieniżej widać, że skała stanowi agregat ziarn kwarcowych o wielkości 0,05—0,4 mm. Ziarna te są na ogół ostrokrawędziste, niektóre wykazują słabo obtoczone naroża. Poza kwarcem widoczne są nieliczne okruchy kwarcytów. Muskowit występuje w ilościach podrzędnych w postaci małych, strzępiastych blaszek, tkwiących bezładnie między ziarnami kwarcu. Gdzieniedzie spotyka się skupienia glaukonitu. Opisany zespół mineralny scementowany jest spoiwem kwarcowo-ilastym.

Bardziej urozmaïcony pod względem treści mineralnej okazał się wkop nr 2, wykonany w korycie potoku Jabłonka w Bystrem. Profil tego odsłonięcia przedstawia figura 2. Można w nim wyróżnić z góry na dół następujące elementy:

1. Utwory tarasu rzeczno-
2. Piaskowiec ciemnoszary
3. Łupki czarne.

Charakterystyka makro- i mikroskopowa skał odsłoniętych we wkopie nr 2 jest następująca:

1. Utwory tarasu rzeczno- wykształcone są w postaci gruboziarnistych żwirów tkwiących w obfitej, luźnej masie ilasto-piaszczystej.

2. Piaskowiec ciemnoszary, spękany, o przełamie nierównym, średnioziarnisty, wietrzeje rdzawobrunatno. Szczeliny i spękania wypełnia czarna substancja ilasta, zawierająca miejscami, przeważnie na kontakcie z piaskowcem, skupienia realgaru oraz minerały kruszcowe o połysku metalicznym, które stanowiły przedmiot poszukiwań.

W obrazie mikroskopowym skała okazuje wyraźne cechy mechanicznego rozkruszenia. Głównymi składnikami są spękane ziarna kwarcu oraz okruchy skał metamorficznych, przeważnie łupków kwarcytowych i kwarcytów. Składniki te scementowane są spoiwem różnicowanym. Przeważnie jest nim chalcedon, rzadziej kwarc oraz kalcyt wykształcony w postaci drobnych ziarenek, często o pokroju idiomorficznym. Znaczną domieszkę stanowi piryt, który jest rozsiany w spoiwie lub sam cementuje

ziarna kwarcu. Wolne przestrzenie sporadycznie wypełnia realgar lub drobnoziarniste skupienia aurypigmentu.

3. Łupki czarne z lustrami tektonicznymi, z wkładkami piaskowca drobno- i gruboziarnistego lub zlepieńcowatego. Na kontakcie piaskowca z łupkiem występują skupienia realgaru i minerałów kruszczowych barwy szarej o połysku metalicznym. Minerale te wzbudziły szczególne zainteresowanie. Im też poświęcono więcej uwagi.

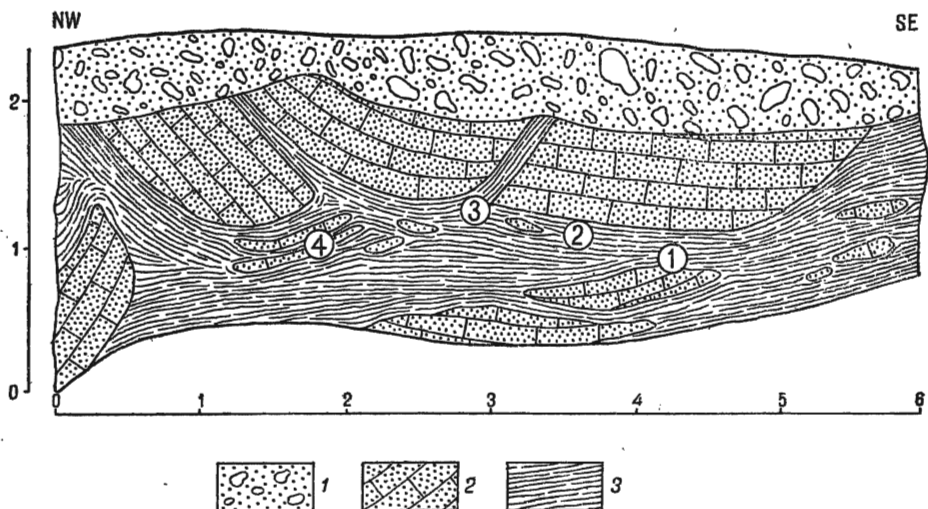


Fig. 2. Przekrój geologiczny wkopu nr 2

Geological section through test-pit Nr. 2

1 — taras, 2 — piaskowiec ciemnoszary, 3 — łupki czarne. Miejsca pobierania próbek oznaczono cyfrą w kółku

1 — terrace, 2 — dark-grey sandstone, 3 — black shales. Localities of collecting samples are indicated by number in circle

Jak z tych opisów wynika, próbki pobrane z wkopu nr 1, oprócz dotychczas znanego realgaru i aurypigmentu, nie ujawniły w skali makroskopowej obecności innych minerałów kruszczowych. Skąpych ilości minerałów kruszczowych dostarczył wkop nr 2, wykonany w korycie potoku Jabłonki. Oprócz realgaru i nalotów aurypigmentu wykazał on obecność kilku minerałów kruszczowych o barwie szarej i połysku metalicznym, których identyfikacja ze względu na małe rozmiary skupień nastęrczała poważne trudności. Wstępne badania spektralne wykazały w tych kruszczach obecność Pb, Zn, Cu, As oraz podrzędne ilości innych pierwiastków. Obserwacje mikroskopowe w świetle odbitym ujawniły obecność realgaru, blendy cynkowej, galeny. Zawartość miedzi sugerowała obecność w badanej próbce jakiegoś minerału miedziowego. Obserwacje mikroskopowe nie potwierdziły jednak tego przypuszczenia.

Znacznie lepsze okazy kruszczów udało się zebrać w 1957 r. z dna potoku Jabłonki. Erozja odsłoniła tu głębsze fragmenty koryta, które dostarczyły próbek, umożliwiających wykonanie preparatów o powierzchni około 3 cm² do badań w świetle odbitym oraz do badania minerałów

kruszcowych innymi metodami. Wyniki tych badań przedstawiają się następująco:

Realgar, najczęściej spotykany w próbkach, tworzy ziarniste agregaty w otoczeniu skały płonnej lub łącznie z blendą cynkową i galeną. Tworzy on zazwyczaj samodzielne zespoły kryształów, a tylko sporadycznie spotyka się go w postaci wrostków w innych minerałach. Realgar w świetle odbitym wykazuje przy obserwacji z jednym nikolem barwę białoszarą i zdolność odbijania światła właściwą dla tego minerału. Przy nikolach skrzyżowanych jest anizotropowy. Cecha ta jest dobrze maskowana widocznymi refleksami wewnętrznymi barwy czerwonej w różnych odcieniach. Obecność realgaru, dobrze zresztą dostrzegalnego w skali makroskopowej, nie budzi wątpliwości.

Aurypigment tworzy naloty w szczelinach i spękaniach występując łącznie z realgarem. W preparatach mikroskopowych obserwuje się go rzadko.

Blendacynkowa występuje w mniejszych ilościach niż realgar. Spotyka się ją zazwyczaj w postaci skupień i cienkich żyłek przecinających skałę płonną. Zaobserwowano kilka odmian blendy cynkowej różniących się barwą oraz cechami strukturalnymi. W preparatach dostrzega się jasne, prawie przezroczyste odmiany oraz odmiany ciemne, silnie absorbujące światło. Oprócz blendy krystalicznej dostrzeżono także niewielkie skupienia (do 2 mm ϕ) blendy o wykształceniu skorupowym. Odmiana ta tworzy formy naciekowe, nerkowate lub sferolityczne, z wyraźnie zaznaczoną budową skorupową. Dalszym siarczkiem jest galena. Pod względem ilościowym ustępuje ona sfalerytowi. Minerale ten towarzyszy z reguły blendzie i prawie zawsze jest nią otoczony. Sporadycznie tylko wypełnia cienkie szczeliny wśród ziarn kwarcu. Galena tworzy skupienia o strzępiastych zarysach na tle blendy cynkowej. Oprócz form nieregularnych zaobserwowano kryształy o prawidłowych kształtach (fig. 1, tabl. I). Opisane wykształcenie galeny i blendy cynkowej zaobserwować można już przy niewielkich powiększeniach (do 50 \times). Te same fragmenty preparatów polerowanych poddane obserwacjom przy większych powiększeniach (150–250 \times) ujawniają jeszcze jedną ciekawą formę współwystępowania galeny i sfalerytu, a mianowicie na tle sfalerytu widoczne są biegnące równolegle do siebie cienkie pasma galeny. Biegają one niekiedy na długości kilku mm kończąc swój przebieg w sfalerycie lub łączą się z większymi fragmentami galeny (fig. 2, tabl. I). Pasmkowe wrostki galeny tworzą miejscami system powyginanych w różnych kierunkach form, przypominających tekstury odmieszania lub myrmekity (fig. 3, tabl. I).

W blendzie cynkowej stwierdzono także skupienia o owalnych kształtach, których wielkość nie przekracza 1 mm. Fragmenty te własnościami optycznymi przypominają sfaleryt, mniejsza jednak twardość i większa zdolność odbijania światła wskazuje na obecność odrębnego minerału. Minerale ten w świetle odbitym przy jednym nikolu jest biały z subtelnym odcieniem niebieskim. Przy nikolach skrzyżowanych jest izotropowy, refleksy wewnętrzne barwy czerwonej są trudne do zaobserwowania. Obserwacje z immersją poza obniżeniem zdolności odbijania światła nie ujawniają innych jego cech. Analiza spektralna tego minerału (tab. 1) wykazała obecność Cu. Trawienie dostarczyło wyników negatywnych, z wyjątkiem trawienia w wodzie królewskiej. Uwzględniając wyniki obser-

wacji cech optycznych, analizy spektralnej oraz trawienia, badany minerał zidentyfikowano jako tenantyt, jakkolwiek jego oznaczenie nie jest pewne. Na tle tenantytu widoczne są rozsiane drobne wrostki galeny!

Oprócz opisanych minerałów kruszczowych napotkano jeszcze jeden, którego identyfikacja ze względu na małe rozmiary ziarna była utrudniona. Przy obserwacji pod mikroskopem, przy jednym nikolu, minerał ten wykazywał średnią zdolność odbijania światła, barwę białą, z odcieniem żółtaworóżowym, twardość średnią oraz niewyraźne dwójodbitcie. Przy nikolach skrzyżowanych stwierdzono silny efekt anizotropii, który pod imersją uwydatniał się w większym stopniu. Na podstawie tych cech optycznych można przypuszczać, że w preparacie znajduje się enargit. Występowanie tych dwóch minerałów w badanych preparatach należało do rzadkości. Ostatni napotkano w postaci jednego ziarna. Tak znikome ilości substancji mineralnej nie pozwoliły na potwierdzenie obserwacji optycznych innymi metodami. Dlatego określenie tenantytu i enargitu należy uważać za niepewne.

Występowanie minerałów miedziowych w próbkach z obszaru Bystrego potwierdza w preparacie obecność niewielkiego wprysnięcia malachitu oraz nalotów tego minerału w szczelinach wśród ziarn kwarcu. Obecność malachitu stwierdzono w preparacie polerowanym między innymi na podstawie intensywnie zielonych refleksów wewnętrznych.

Poza opisanymi minerałami w preparatach zaobserwowano dość liczne wprysnięcia pirytu. Siarczek ten jednak nigdy nie występował w badanych preparatach łącznie z galeną i sfalerytem, spotykany jest natomiast w postaci ziarn różnej wielkości w skale płonnej.

BADANIA CHEMICZNE

Trudność wydzielenia do analizy większej ilości minerałów kruszczowych powodowała, że badania chemiczne ograniczono do wykonania oznaczeń spektrochemicznych. Oznaczenia te wykonano metodą proszków na spektrografie ISP — 22, przy wzbudzeniu generatora łuku prądu zmiennego w układzie Swiencickiego. Analizie poddano próbki minerałów pobranych z preparatów za pomocą wiertła dentystycznego. Dla ustalenia zawartości pierwiastków przyjęto stosowane znaki określające względny udział poszczególnych pierwiastków w badanej próbce (tab. 1).

Badania spektrochemiczne wskazują, że minerały kruszcowe z Rabego i Bystrego zawierają niske ilości pierwiastków śladowych. W szczególności dotyczy to realgaru (próbka 1), w którym oprócz arsenu stwierdzono jedynie ślady antymonu.

Wyniki spektrochemiczne badań próbek 2 i 3 potwierdziły obecność blendy cynkowej i galeny, wykrytych za pomocą obserwacji optycznych w świetle odbitym. Minerale te wykazują obecność takich pierwiastków śladowych, jak Cu, Cd, Ni, Tl oraz innych występujących w ilościach podrzędnych.

Arsen zaznaczył przypuszczalnie swoją obecność z powodu zanieczyszczenia próbek realgarem. Probka 4 określona jako tenantyt nie wykazała głównych składników. Brak ich może być jednak spowodowany niedostateczną ilością substancji poddanej badaniom spektrochemicznym. Średnia zawartość arsenu, miedzi, antymonu i srebra w tej próbce potwierdza

Tabela 1

lp.	pierwiastek próbka	Ag	As	Cd	Co	Cu	Ge	Mn	Ni	Pb	Sb	Tl	Zn
		1.	Realgar		x								śl
2.	Sfaleryt, galena	++	++++	+++	śl	++++	śl	+	śl	x	śl	+	x
3.	„ „	śl	+++	++	śl	+++	śl	+	śl	(x)	śl	śl	x
4.	Tenantyt (?)	++(+)	+++(+)			+++(+)		śl		++	+		śl
5.	Piryt z wkopu nr 1		śl		śl	+++			++				
6.	Piryt z wkopu nr 2		śl		śl	+++			śl				

- śl. — ślad
 + — ilość w granicach normatywnej wykrywalności
 ++ — większe od +
 +++ — większe od ++
 ++++ — większe od +++
 X — główny składnik
 () — w nawiasie wartość obniżona

częściowo obserwacje mikroskopowe w świetle odbitym. W pirytach (próbka 5 i 6) zwraca uwagę nieco podwyższona zawartość miedzi.

Wykonane badania spektrochemiczne umożliwiają dokładniejsze scharakteryzowanie minerałów kruszcowych z obszaru Baligrodu.

Przeprowadzone badania przejawów mineralizacji w okolicy Baligrodu doprowadziły do stwierdzenia obecności nieznanego dotychczas w tej okolicy zespołu mineralnego, złożonego z realgaru i aury pigmentu, blendy cynkowej, galeny i minerałów miedzi [tenantytu (?), enargitu (?), malachitu].

Katedra Mineralogii i Petrografii A. G. H.
 Nadesłano dnia 24 lutego 58 r.

PIŚMIENNICTWO

- KAMIENSKI M. (1937) — O minerałach arsenowych z fliszu karpackiego okolicy Leska. Arch. min. 13, str. 1—7. Warszawa.
- OSTROWICKI B. (1955) — Prześledzenie stref zmineralizowanych miedzi w Monastercu i arsenu w Bystrem i Rabem. Archiwum Inst. Geol. (maszynopis) Warszawa.
- RAMDOHR P. (1950) — Die Erzminerale und ihre Verwachsungen. Akademie Verlag, Berlin.

SCHNEIDERHÖHN H. (1922) — Anleitung zur mikroskopischen Bestimmung und Untersuchung von Erzen und Aufbereitungsprodukten besonders im auffallendem Licht. Selbstverlag d. Gesellschaft deutschen Metallhütten und Bergleute. Berlin.

SCHNEIDERHÖHN H. (1952) — Erzmikroskopisches Praktikum. Stuttgart.

SLĄCZKA A. (1954) — Sprawozdania naukowe z badań geologicznych wykonanych na arkuszu Lesko. Archiwum Inst. Geol. (maszynopis). Warszawa.

Bazyli OSTROWICKI

**NOVEL ORE-BEARING MINERALS IN THE REGION OF BALIGRÓD
(MIDDLE CARPATHIANS)**

Summary

By means of geological field investigations carried out during the after-war period, an increased cognizance of symptoms of mineralization has been gained on the area south of Sanok, in the region of Baligród.

Besides realgar and auripigment, there has been established — in the Bystre scale, in the sandstones of the Lgota beds of Bystre and Rabe, and in the Istebna beds at Rabe — the occurrence of novel minerals.

On the basis of microscope investigations in reflected and passing light, and by the use of spectral analyses, it has been ascertained that these novel minerals are sphalerite and galena. These minerals form an interesting pattern of joint occurrence, resembling a demixed or myrmekite texture (Photos 2 and 3, Plate I). Galena surrounded by sphalerite, frequently occurs in crystals of regular shape (Photo 1, Plate I).

Besides the above described minerals, the author has also determined the presence of malachite which, probably, is a secondary product of tennantite and enargite, which latter minerals appear in zink blende in the shape of inclusions. However, the identification of both tennantite and enargite is problematical.

TABLICA I

Fig. 3. Kryształy galeny (biała) o strzępiastych zarysach na tle błendy cynkowej (jasnoszara). Tło obrazu — skała płonna odznacza się barwą ciemnoszara. Światło odbite bez analizatora. Pow. 100 ×

Crystals of galena (white), with ragged outlines on groundmass of zinc blende (light-grey). Background: sterile rock indicated by dark-grey colour. Reflected light without analyzer. × 100

Fig. 4. Współwystępowanie galeny i sfalerytu. Na tle sfalerytu (szary) widoczne są równoległe, biegnące do siebie cienkie pasemka galeny (biała). Światło odbite bez analizatora. Pow. 180 ×

Joint occurrence of galena and sphalerite. On groundmass of sphalerite (grey) are visible thin streaks of galena (white) parallel to each other. Reflected light without analyzer. × 180

Fig. 5. Pasemkowe przerosty galeny (biała) na tle sfalerytu. Światło odbite bez analizatora. Pow. 150 ×

Streaked galena intercalations (white) on groundmass of sphalerite. Reflected light without analyzer.

Fig. 3

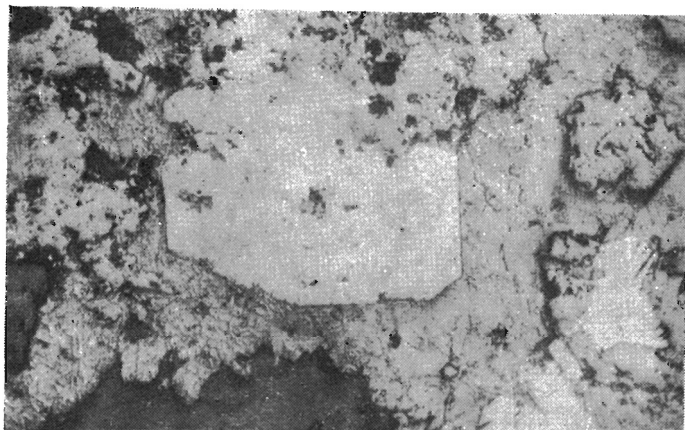


Fig.

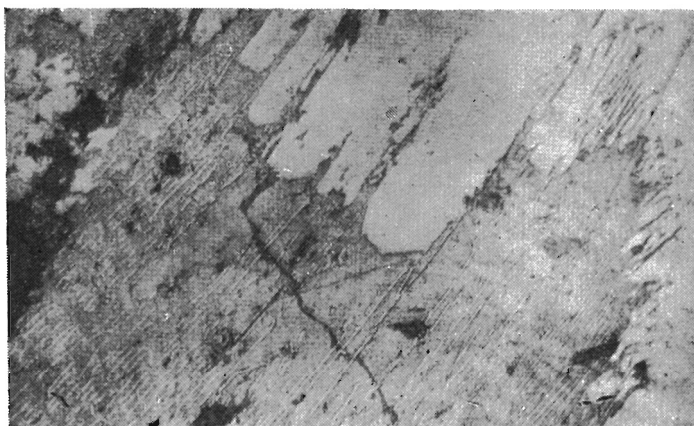


Fig. 5

