

WYKSZTAŁCENIE KRYSZTAŁÓW GALENY Z „IŁÓW WITRIOLOWYCH” W NIECCE BYTOMSKIEJ

UKD 549.328.1:548.5:552.523:551.761.2(438.23 niecka bytomska)

W skałach znanych w literaturze pod nazwą „iłów witriolowych” występują pospolicie siarczki żelaza, cynku i ołowiu. W pracach dotyczących „iłów witriolowych” spotyka się jedynie ogólnikowe uwagi dotyczące wykształcenia tych minerałów Z. Zawisłak (27) podaje, że piryty i galena występują w postaci regularnych kostek, sfaleryt zaś w postaci kryształów „idiomorficznych”. J. Horzowski (14) stwierdza występowanie różnych minerałów kruszcowych w „iłach witriolowych” określając jedynie morfologię markasytu (sferyczne skupienia różnej wielkości). Inne prace podają jedynie informacje o występowaniu idiomorficznych siarczków i określają ich wielkość.

W toku obserwacji minerałów kruszcowych stwierdzono, że wykształcenie ich kryształów jest bardzo urozmaicone. Postać i cechy genetyczne kryształów mogą być istotne dla określenia warunków wzrostu.

PRZYGOTOWANIE MATERIAŁU I METODY OBSERWACJI

Minerały siarczkowe z „iłów witriolowych” wyseparowano z frakcji ziarnowych 10–60 i powyżej 60 μm w bromoformie. Frakcje ziarnowe uzyskano przez rozdział na sicie i sedymentacyjnie po wcześniejszym usunięciu ze skał minerałów węglanowych za pomocą buforu octanowego. Frakcje ciężkie oczyszczono ultradźwiękowo w alkoholu. Obserwacje morfologii prowadzono w mikroskopie elektronowym skaningowym JEOL IMS 35. Przekroje minerałów obserwowano w mikroskopie do światła odbitego.

WYKSZTAŁCENIE KRYSZTAŁÓW GALENY

Kryształy galeny występują w postaci pojedynczych osobników wielkości dochodzącej do kilku milimetrów (najczęściej ok. 1 mm), lub też w postaci zrostów.

Najczęściej spotykanymi ścianami pojedynczych kryształów są ściany sześcianu. Rzadziej spotyka się ściany ośmiościanu. Nieliczne są kryształy o pokroju prawidłowego sześcianu lub kombinacji sześcianu z ośmiościanem z różnym udziałem poszczególnych postaci prostych. Oprócz osobników z przewagą sześcianu występują kryształy ze znacznym udziałem ośmiościanu oraz najrzadziej takie, w których ściany sześcianu mają podrzędne znaczenie (ryc. 1).

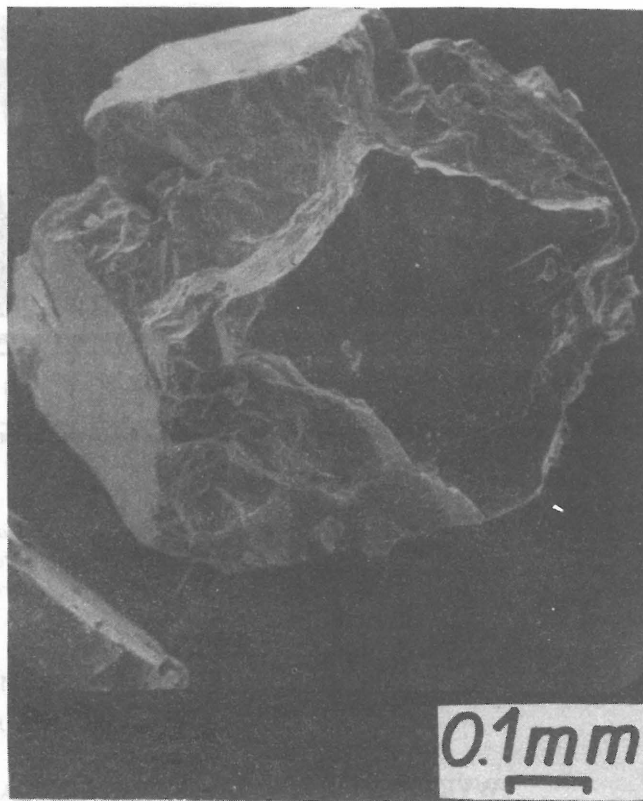
Kryształy galeny stwierdzone w „iłach witriolowych”, mimo ubóstwa postaci prostych, odznaczają się dość złożonym wykształceniem. Wiąże się to z niedorozwojem krawędzi i naroży oraz występowaniem różnych form szkieletowych.

Do grupy pierwszej można zaliczyć kryształy charakteryzujące się występowaniem ścian typu $\{100\}$ nierównomiernie rozwiniętych. Najsilniejszy ich rozwój następuje w częściach środkowych (ryc. 2). Kryształy są ograniczone płaskimi ścianami o zarysach zbliżonych do kwadratu, którego przekątne są skierowane ku wychodniom 2-krotnych osi symetrii sześcianu. Odznaczają się one brakiem naroży i krawędzi, w miejsce których występują zagłębienia o nierównej powierzchni (ryc. 2).

Kryształy galeny z „iłów witriolowych”, opisywane tu jako szkieletowe, tworzą osobniki wielkości ok. 1 mm i charakteryzują się na ogół kostkowym pokrojem oraz dużą ilością pustych przestrzeni (lub wypełnionych inną substancją mineralną). Puste przestrzenie są często ograniczone ścianami równoległymi do $\{100\}$ (ryc. 3). Kryształy składają się nieraz z kilku stref różnej grubości rozwiniętych zgodnie ze ścianami sześcianu rozdzielonych pustymi przestrzeniami. Strefy te są połączone wzdłuż krawędzi sześcianu stopniami dochodzącymi do wysokości 0,05 mm (ryc. 3 i 4). W kryształach o pokroju kostkowym obserwuje się też puste przestrzenie ograniczone ścianami równoległymi do $\{100\}$ i $\{111\}$ (ryc. 5). Analogiczną budo-



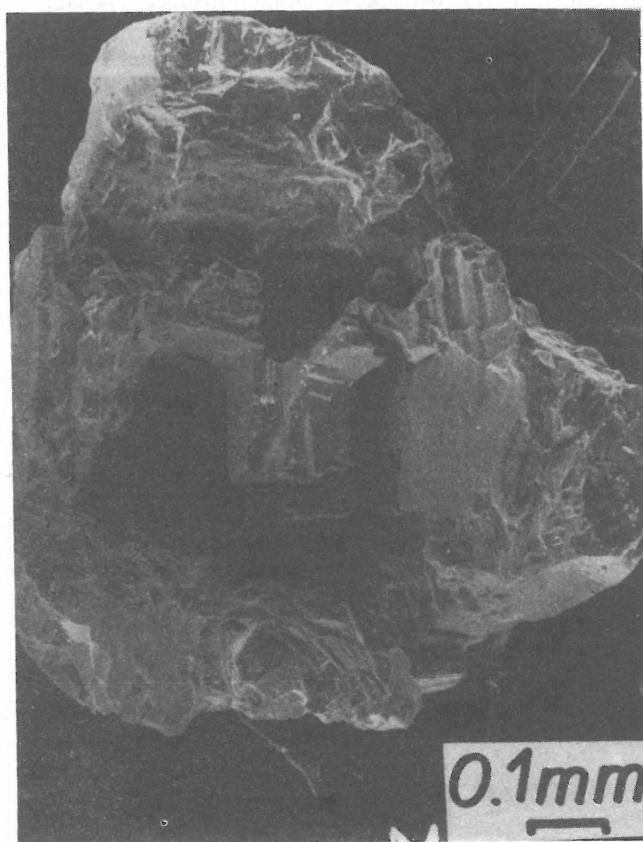
Ryc. 1. Kryształ galeny z przewagą {111}. SEM
 Fig. 1. Galena crystal with predominance of {111}. SEM



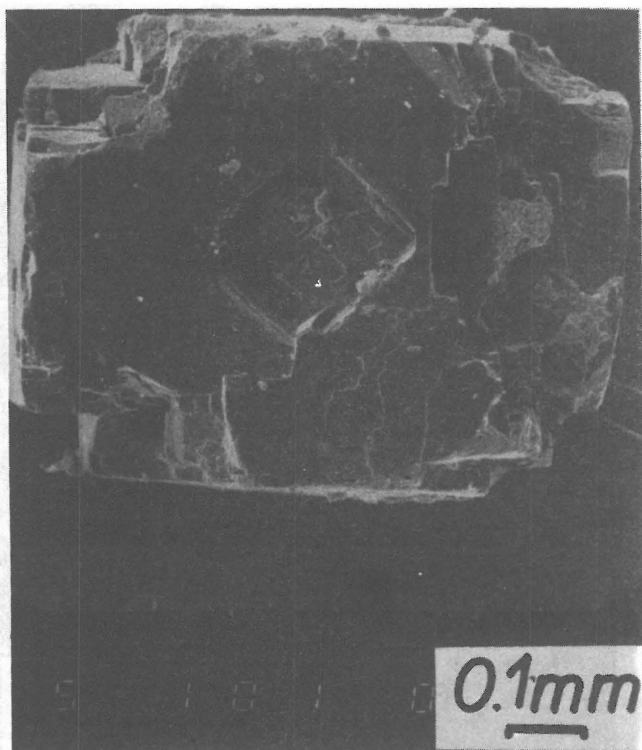
Ryc. 2. Kostkowy kryształ galeny z niedorozwiniętymi narożnikami i krawędziami. SEM
 Fig. 2. Cubic galena crystal with underdeveloped corners and margins. SEM



Ryc. 3. Kostkowy kryształ galeny o budowie szkieletowej. SEM
 Fig. 3. Cubic galena crystal with skeletal structure. SEM

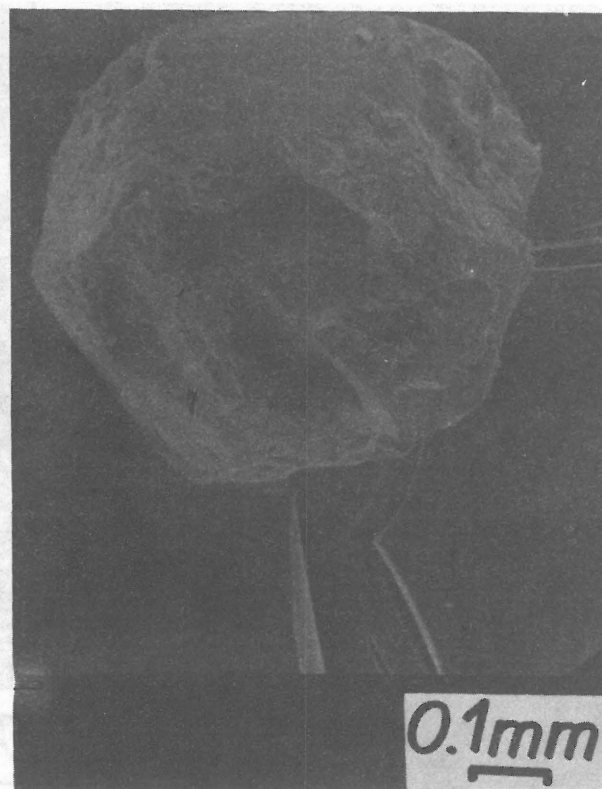


Ryc. 4. Kryształ szkieletowy galeny, widoczna budowa wewnętrzna. SEM
 Fig. 4. Skeletal galena crystal with visible internal structure. SEM



Ryc. 5. Kostkowy kryształ galeny o budowie szkieletowej; puste przestrzenie ograniczone ścianami równoległymi do $\{111\}$ i $\{100\}$. SEM

Fig. 5. Cubic galena crystal with skeletal structure. Free spaces delineated by walls parallel to $\{111\}$ and $\{100\}$. SEM



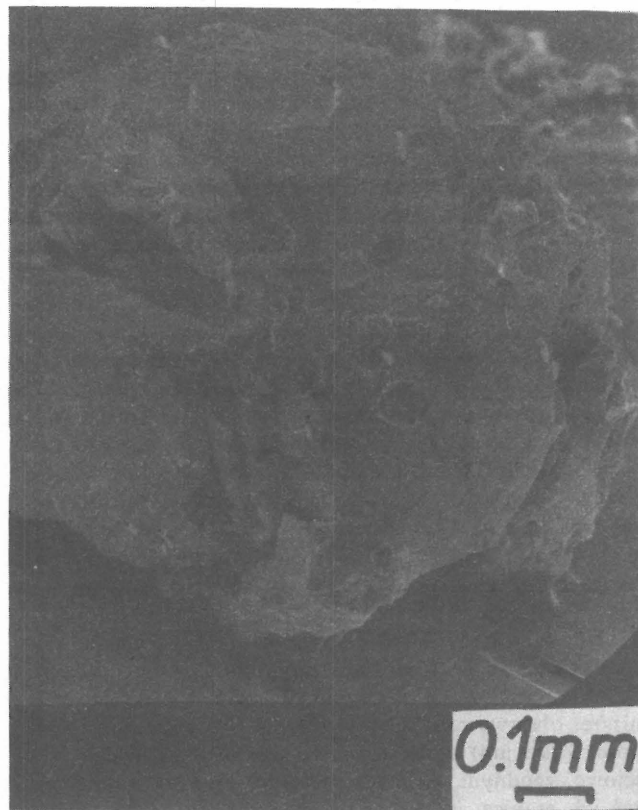
Ryc. 6. Kubooktaedryczny kryształ galeny o budowie szkieletowej. Widoczny wzrost udziału $\{111\}$ w zewnętrznej części kryształu względem $\{100\}$. SEM

Fig. 6. Cubooctahedral galena crystal with skeletal structure. An increase in share of $\{111\}$ in relation to $\{100\}$ is marked in its external part. SEM



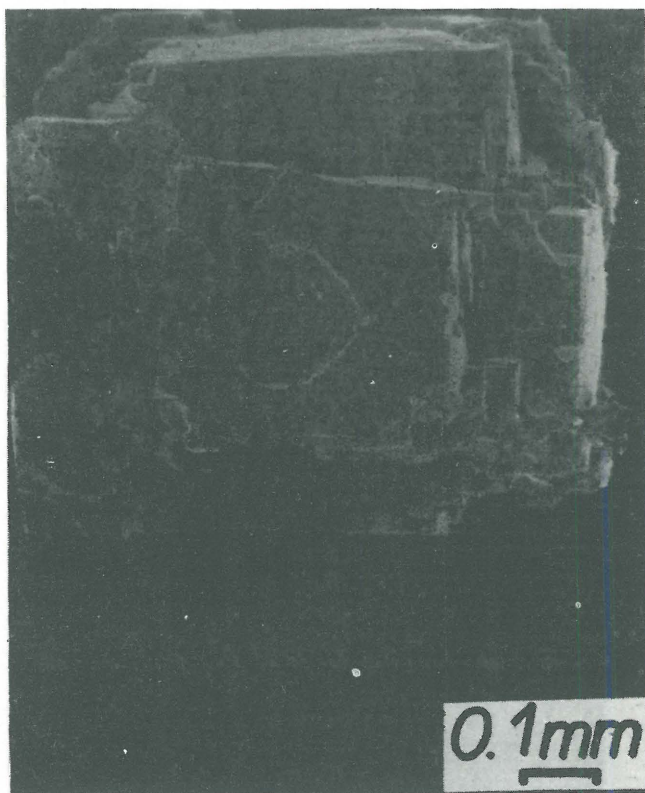
Ryc. 7. Przekrój kryształu galeny o budowie szkieletowej. Mikroskop optyczny, światło odbite, nikole x.

Fig. 7. Section of galena crystal with skeletal structure. Optical microscope, reflected light, crossed nicols.

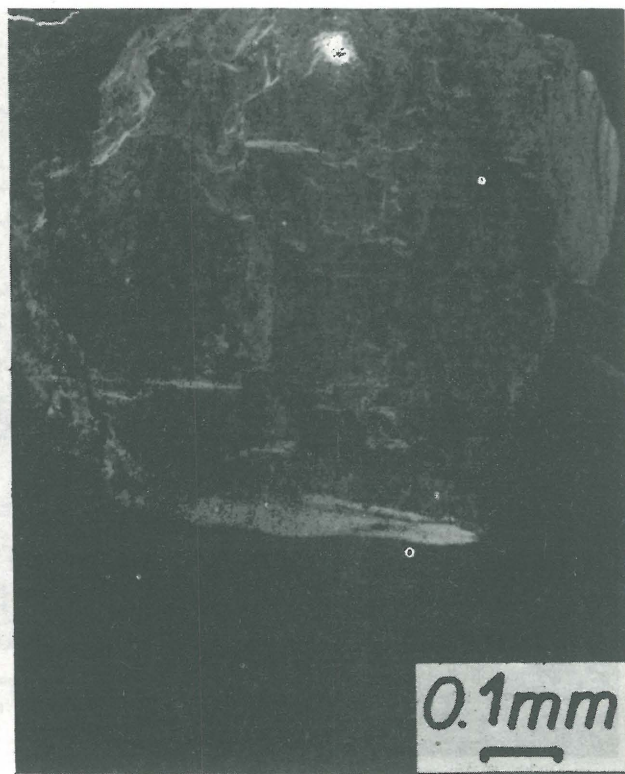


Ryc. 8. Kryształ szkieletowy galeny z widocznymi warstwami prze-rostowymi na ścianach typu $\{100\}$. SEM

Fig. 8. Skeletal galena crystal with visible layers at walls of the type $\{100\}$. SEM



Ryc. 9. Ten sam kryształ co na ryc. 8. Widoczna nieznaczna rotacja kolejnych warstw względem osi 4-krotnej. SEM
 Fig. 9. Crystal as shown in Fig. 8. Note slight rotation of successive layers in relation to 4-fold axis. SEM



Ryc. 10. Kostkowy kryształ galeny o budowie szkieletowej słabo zaznaczonej. Widoczne stopnie różnego typu. SEM
 Fig. 10. Cubic galena crystal with poorly marked skeletal structure. Note steps of various types. SEM

wę szkieletową można obserwować w kryształach, których forma jest kombinacją $\{100\}$ i $\{111\}$. Stwierdza się tu często zmianę udziału poszczególnych postaci prostych w kolejnych strefach; na ogół mamy do czynienia ze wzrostem udziału $\{111\}$ w stosunku do $\{100\}$ (ryc. 6). Przekroje kryształów szkieletowych wskazują, że rozmiary pustych przestrzeni w obrębie kryształu galeny zmieniają się od środka kryształu ku peryferiom (ryc. 7).

Kryształy galeny występujące w „iłach witrliowych” zaliczone poprzednio do grupy kryształów szkieletowych charakteryzują się nieraz specyficzną budową warstwową. Polega ona na tym, że w środkach ścian sześcianu znajdują się różnej grubości prostopadłościenne warstwy często o wymiarach mniejszych od niższych (ryc. 5, 8, 9). Krawędzie takich kryształów odznaczają się szeregiem załomów o przebiegu równoległym do krawędzi sześcianu (ryc. 8). Bardzo często w kryształach tego typu można obserwować niezgodność kątową krawędzi kolejnych warstw (ryc. 9).

Topografia ścian kryształów galeny z „iłów witrliowych” jest mało urozmaicona. Ściany $\{100\}$ są często gładkie (ryc. 6), na ścianach $\{111\}$ występują z reguły małe płytkie zagłębienia o zarysach trójkątów równobocznych zorientowane bokami równoległe do krawędzi ścian $\{111\}$ (ryc. 1).

Na ogół na ścianach kryształów galeny można obserwować różnego typu stopnie ograniczające poszczególne warstwy. Stopnie te mogą być różnej wysokości. Najniższe, obserwowane w mikroskopie elektronowym (wielkości kilku μm) ograniczone są liniami o przebiegu częściowo zgodnym ze ścianami $\{100\}$ i $\{111\}$, częściowo zaś ich granica jest krzywoliniowa (ryc. 1, 5, 10). Odległość między poszczególnymi stopniami tego typu jest zmienna; zmiany następują nieraz na nieznacznych odległościach w obrębie jednej ściany (ryc. 5).

Drugi typ stopni charakteryzuje się znacznie większą wysokością dochodzącą do 0,0x mm. Stopnie te są związane z niekompletnym rozwojem środkowych części ścian, czyli ze wzrostem szkieletowym (ryc. 5, 8, 9, 10). Przebieg tych stopni jest na ogół równoległy do ścian $\{100\}$ lub $\{111\}$. Profil stopni jest zróżnicowany; często są one prostopadłe do powierzchni ścian kryształu (ryc. 10) lub nachylone (ryc. 8), czasem spotyka się stopnie „przewieszane” nad ścianą kryształu (ryc. 7).

Kolejny rodzaj stopni odznacza się występowaniem w licznych zespołach na niewielkiej przestrzeni, ściśle równoległym przebiegiem w obrębie zespołu oraz nachyleniem w kierunku niższych warstw (ryc. 10). Przebieg ich jest równoległy do ścian $\{100\}$ i $\{111\}$. Występowanie ich powoduje powstanie na ścianie kryształu regularnych form pozytywnych (ryc. 10).

OMÓWIENIE WYNIKÓW

Galena występuje w „iłach witrliowych” w postaci kryształów o pokroju sześcianu (prawidłowo wykształconego lub niedorozwiniętego) lub kombinacji sześcianu z ośmiościanem. Odznaczają się one występowaniem ścian należących jedynie do dwu postaci prostych $\{100\}$ i $\{111\}$. Są to ściany o największej częstości występowania w kryształach galeny (20). K. Obenauer (20) na podstawie danych V. Goldschmidta (9) stwierdza, że dla galeny najpospolitsza jest kombinacja trzech postaci prostych; kombinacja dwu znajduje się na drugim miejscu pod względem częstości występowania.

Stwierdzenie związków między pokrojem kryształów a środowiskiem i warunkami ich wzrostu jest trudne. Uwagi dotyczące wzrostu kryształów galeny o określonym pokroju w pewnych warunkach przyrodniczych czy pewnych zespołach paragenetycznych (15, 20) nie mogą być w całości od-

noszone do innych środowisk. W rudach ze złóż śląsko-krakowskich udział postaci $\{111\}$ w kryształach galeny jest różny zależnie od typu i generacji kruszców (11, 6). Wydaje się jednak, że jest większy niż w galenie z „iłów wiotriolowych”. Rozwój ścian $\{111\}$ w kryształach galeny można wiązać z odchyleniem stosunku $Pb^{2+}:S^{2-}$ od stechiometrycznego (Stroitieliew 1970, *vide* 6) lub też, co podkreślają liczni autorzy, z adsorpcją różnych pierwiastków-zanieczyszczeń. Frondel et. al. (*vide* 7) stwierdzili wyższe zawartości Si i Ag w sektorach $\{111\}$ niż $\{100\}$ galeny, co może być związane ze sprężonym podstawieniem $2Ag^+ + Si^{4+} \rightarrow 3Pb^{2+}$. Zdaniem N. W. Bielewa (2) stabilizacja ścian oktaedrycznych galeny zachodzi dzięki adsorpcji powierzchniowej Bi^{3+} lub $(HS)^-$. Także J. Bonew (3) stwierdza, że adsorpcja Bi^{3+} odgrywa istotną rolę w rozwoju ścian oktaedrycznych. Autor ten przypuszcza, że w galenie nie zawierającej Bi^{3+} znaczną rolę w stabilizacji ścian oktaedrycznych może odgrywać jon chlorkowy. Rozwój ścian oktaedrycznych galeny w złożach śląsko-krakowskich nie może być zapewne wiązany z adsorpcją Bi^{3+} , ze względu na to, że minerał ten nie zawiera na ogół Bi^{3+} albo jedynie sporadycznie niewielkie ilości (12).

Biorąc pod uwagę rolę adsorpcji różnych pierwiastków w rozwoju pokroju oktaedrycznego galeny możliwość występowania pewnych odmienności morfologicznych tego minerału pochodzącego z „iłów wiotriolowych” i rud jest naturalna. Wpływ osadu ilastego na roztwór, z którego zachodziła krystalizacja kruszców mógł być znaczny. Zaznaczał się on przez adsorpcję pewnych składników i dostarczenie innych przez minerały ilaste.

Cechą charakterystyczną galeny z „iłów wiotriolowych” jest występowanie w przeważającej ilości kryształów niekompletnie wykształconych, szkieletowych. Kryształy szkieletowe galeny charakteryzują się bardzo zróżnicowaną morfologią. Galena szkieletowa opisywana ze złóż śląsko-krakowskich (10, 11) występuje w skrytokrystalicznej blendzie cynkowej w postaci licznych drobnych osobników uporządkowanych zgodnie z kierunkami osi krystalograficznych. Kryształy tego typu, w związku z dużą siłą krystalizacji galeny, charakteryzują się dużą objętością przestrzeni zajętych przez inne fazy mineralne (blendę cynkową), objętość zaś galeny może mieć znikomy udział (21). Udział pustych lub wypełnionych przez inne fazy mineralne przestrzeni w kryształach szkieletowych galeny może być różny. Kryształy takie mogą być regularnie wykształconymi osobnikami o pokroju kostkowym z zagłębieniami w ścianach w kształcie piramid tetragonalnych (9, fig. 22, 26), lub też tworzyć bardziej skomplikowane formy (23, 13). A. A. Godowikow (8) stwierdza, że kryształy szkieletowe galeny odznaczają się dużą różnorodnością morfologiczną, od zwartych ze szczelinowatymi porami równoległymi do $\{111\}$ i $\{100\}$ do delikatnych szkieletów tworzących dendrytowe struktury typu kwiat mrozu. Szereg różnych form kryształów galeny, także szkieletowych, zostało opisanych przez J. Bonewa (3) ze złóż Pb-Zn Rodopów. Wśród kryształów szkieletowych autor ten wyróżnił kryształy z zagłębieniami na ścianach, płytkowe, tj. zbudowane z przerastających się płaskich płytek różnej wielkości zorientowanych równoległe do ścian $\{100\}$ oraz gąbczaste. Kryształy szkieletowe różnego typu uzyskali przez syntezę hydrotermalną W. W. Badi-kow i A. A. Godowikow (1).

Rozwój kryształów szkieletowych jest uzależniony od przesylenia roztworu. Przy przesyleniu powyżej pewnej wartości krytycznej zmienia się mechanizm wzrostu. Czynnikiem kontrolującym wzrost przestają być dyslokacje, istotniejszą rolę zaczyna odgrywać nukleacja dwuwymia-

rowa (25, 17, 16). Rozwój nowych warstw rozpoczyna się wtedy na krawędziach i narożach kryształu i może się odbywać przed kompletnym zabudowaniem poprzedniej warstwy, co ma wpływ na morfologię kryształu – powstają formy z zagłębieniami w środkowych częściach ścian (24, 25). Zjawisko to wiąże się z niejednorodnością przesylenia roztworu w różnych punktach wzrastającej ściany kryształu.

Różnice w przesyleniu wzrastają ze wzrostem wielkości kryształu (4). W bardzo małych kryształach różnice te zanikają (17). J. Bonew (3) stwierdza, że graniczna wielkość, przy której niejednorodność przesylenia przestaje mieć znaczenie, wynosi 0,1–1 mm dla galeny szkieletowej z Rodopów. Kryształy szkieletowe galeny z „iłów wiotriolowych” są najczęściej osobnikami o rozmiarach poniżej 1 mm, co pozwala przypuszczać, że tracą one stabilność morfologiczną przy równie małych lub nawet mniejszych rozmiarach. Niejednorodność przesylenia roztworu wiąże się z dyfuzją cząsteczek budujących kryształ z roztworu. Wyższe koncentracje utrzymują się przy narożach i krawędziach kryształu (19, 18). Otoczenie osadu ilastego, w obrębie którego zachodzi wzrost kryształów galeny powoduje także utrudnienie dyfuzji i może się przyczyniać dodatkowo do powstania lokalnych wyższych koncentracji. Utrudnienie dyfuzji w osadach ilastych jest prawdopodobnie jedną z przyczyn pospolitego występowania w nich szkieletowego halitu (22).

Kryształy szkieletowe galeny z „iłów wiotriolowych”, zbudowane z wielu powłok różnej grubości połączonych w pobliżu krawędzi, wzrastają zapewne dzięki rozwojowi wspomnianych w opisie morfologii stopni. Profil tych stopni jest związany z ich wysokością. Przy znacznych wysokościach stopni i stromym ich profilu dochodzi do „przewieszenia” stopni nad ścianą kryształu i dalszego ich rozwoju jako płaskich tabliczek (5). Zanieczyszczenia zaadsorbowane na powierzchni mogą, według A. A. Czernowa (4), powodować łączenie się elementarnych stopni w stopnie o znacznej wysokości. Przy znacznych koncentracjach zanieczyszczeń stopnie nie zrastają się w środku ściany i powstają kryształy o płaskodennych zagłębieniach w ścianach. Zagłębienia te mogą być następnie zamknięte przy rozwoju kolejnych stopni. Przykłady takiego zjawiska można obserwować także na przykładzie galen z „iłów wiotriolowych”. Rolę zanieczyszczeń mogą przyjmować zdaniem A. A. Czernowa (4) quasi-epitaksjalnie zaadsorbowane, słabo uporządkowane warstwy o składzie różnym niż roztwór, z którego zachodzi krystalizacja. W galenach szkieletowych z „iłów wiotriolowych” zachodził prawdopodobnie podobny proces. W przestrzeniach między stopniami znajdujemy nieraz materiał różny od skał ilastych otaczających kryształ; są to zapewne czyste fazy węglanowe.

Wspomniane w opisie morfologii kryształy szkieletowe o odmiennej od większości budowie, tj. złożone z wielu prostopadłościennych warstw znacznej grubości narastających na ścianach $\{100\}$, nieraz nieco zrotowanych wokół 4-krotnej osi symetrii, mogły powstać przez akrecję (aglomerację) kryształitów submikroskopowych lub kryształów mikroskopowych. Wzrost przez przyłączanie zespołów uporządkowanych wcześniej w roztworze jest charakterystyczny dla krystalizacji przy wysokim przesyleniu (25, 16).

Prawie wszystkie kryształy galeny pochodzące z „iłów wiotriolowych” charakteryzują się pokrojem izometrycznym. Pokrój ten jest zachowany niezależnie od wykształcenia poszczególnych osobników (kryształy rozwinięte kompletnie, szkieletowe). Wskazuje to na nierucho-

mość lub co najwyżej nieznaczną ruchliwość roztworów, z których następowała krystalizacja. Prace eksperymentalne nad syntezą galeny w warunkach hydrotermalnych wskazują na bardzo silną asymetrię rozwoju poszczególnych ścian kryształów, szczególnie szkieletowych, w zależności od ich usytuowania w stosunku do kierunku przepływu cieczy (1).

WNIOSKI

Kryształy galeny z „iłów winitriolowych” odznaczają się pokrojem kostkowym lub rzadziej sześciennie-ośmiościennym. Wzrost udziału {111} w zewnętrznych strefach kryształów szkieletowych w stosunku do {100} pozwala przypuszczać, że postać ośmiościenną jest genetycznie młodszą. Stwierdzenie to wymaga potwierdzenia obserwacją większej ilości odpowiednich kryształów galeny.

Pospolicie występują kryształy typu szkieletowego o dość urozmaiconej morfologii świadczące o tym, że krystalizacja odbywała się sposobem nukleacji dwuwymiarowej (mechanizm teorii Kossela i Stranskiego) przy istniejących różnicach w przesyconiu roztworu przy powierzchniach ścian wzrastających kryształów. Czynnikiem dodatkowo sprzyjającym rozwojowi kryształów szkieletowych mogły być szczególne utrudnienia dyfuzji roztworu przez środowisko osadu ilastego oraz adsorpcja zanieczyszczeń lub obecność warstw adsorpcyjnych o składzie różnym od roztworu, z którego zachodziła krystalizacja. We wroście niektórych kryształów mógł odgrywać pewną rolę wspomniany wcześniej mechanizm akrecji. Mechanizmy te są charakterystyczne dla krystalizacji z roztworu o wysokim przesyconiu.

Rozwój stopni o różnym zasięgu nad ścianą kryształów, także łączących się w ciągłe warstwy, świadczy o oscylacyjnie zmieniających się warunkach krystalizacji. Zmiany te nie były jednak znaczne, gdyż nie wiązały się ze zmianą mechanizmu wzrostu.

Wykształcenie kryształów galeny z „iłów winitriolowych” świadczy, że wzrost odbywał się w izotropowym środowisku, tzn. z nieruchomego roztworu i w plastycznym osadzie.

LITERATURA

- Badikov W.W., Godowikow A.A. — Osobennosti morfologii kristallov galenita poluczennykh v gidrotiermalnykh usloviyakh. Zap. Wsies. Min. Ob. 1966 vol. 95 nr 5.
- Biełow N.W. — Oczerki po strukturnoj minieralogii. Nedra Moskwa 1976.
- Bonew J. — Morfologija kristallov galenita iz centralno-rodopskich swincewo-cinkowych miestoroždienij. Geol. Bałcan. 1980 vol. 10.
- Czernow A.A. — Stability of faceted shapes. J. Crystal Growth 1974 vol. 24/25.
- Czernow A.A., Budurow S.I. — O formach rosta makroskopiczeskikh stupieniej. Rozwitiie graniej na torcach stupieniej. Kristallografija 1964 vol. 9.
- Chu-Tuan-Nha, Kubisz J. — Cechy typomorficzne siarczków Zn, Pb i Fe ze złóż śląsko-krakowskich. Pr. Miner. PAN Oddz. w Krakowie 1973 nr 32.
- Dowty E. — Crystal structure and crystal growth. Am. Mineral. 1976 vol. 61.
- Godowikow A.A. — Mineralogija. Nedra Moskwa 1975.
- Goldschmidt V. — Atlas der Krystallformen. Carl Winters Universitätsbuchhandlung Heidelberg 1912 Bd. 1.
- Harańczyk C. — Skeletal and colloform textures of galena from Silesian-Cracovian lead-zinc deposits. Bull. Acad. Pol. Sc. Sér. Sc. Chim. 1959 vol. 7. nr 1.
- Harańczyk C. — Mineralogia kruszców śląsko-krakowskich złóż cynku i ołowiu. Pr. Geol. Kom. Nauk. Geol. PAN Oddz. w Krakowie. 1962 nr 8.
- Harańczyk C. — Geochemia kruszców śląsko-krakowskich złóż rud cynku i ołowiu. Ibidem 1965 nr 30.
- Hobbs W.H. — Die krystallisirten Mineralien aus dem „Galena Limestone” des südlichen Wisconsin und des nördlichen Illinois. Zeit. Kristallogr., 1896 Bd 25.
- Horzowski J. — Iły winitriolowe. [W:] Poszukiwanie rud cynku i ołowiu na obszarze śląsko-krakowskim. Pr. Inst. Geol. 1978 t. 83.
- Kalb G., Koch L. — Die Kristalltracht des Flusspates und Bleiglanzes in der minerogenetischer Betrachtung. Centralbl. Mineral. Geol. Paläont. 1929 Abt. A.
- Kostow I. — Crystal chemistry of the minerals: relationship between crystal structure, condition of crystallization and growth morphology. Geoch. Mineral. Petrol. 1977 vol. 7.
- Kuroda T., Irisawa T., Ookawa A. — Growth of a polyhedral crystal from solution and its morphological stability. J. Crystal Growth 1977 vol. 42.
- McLachlan D. — Progress in crystal-growth theory. Canadian Mineral. 1978 vol. 16.
- McLachlan D., Carlson A. — Some factors in the growth of crystals: Part III. Dendritic growth. [In:] C.J. Schneer (ed.) — Crystal form and structure. 1977. Bull. Utah Eng. Exptl. Sta. 1952 vol. 57.
- Obenaue K. — Zur Tracht und Paragenese des Bleiglanzes. N. Jb. Mineral. Geol. Paläont. 1932 Beil.-Bd. 65 Abt. A.
- Ramdohr P. — The ore minerals and their intergrowths. Pergamon Press 1969.
- Ramdohr P., Strunz H. — Klockmanns Lehrbuch der Mineralogie. 16 Auflage Enke Stuttgart 1978.
- Sadebeck A. — Über die Krystallisation des Bleiglanzes. Zeitschr. Deutsch. Geol. Ges. 1874 Bd. 26.
- Seager A.F. — The surface structure of crystals. Mineral. Mag. 1953 vol. 30.
- Sunagawa I. — Natural crystallization. J. Crystal Growth 1977 vol. 42.
- Szafrański I.I. — Kryształy minerałów. Kriwigrannyje, skieletnyje i ziernistyje formy. Gosgeoltechizdat. Moskwa 1961.
- Zawiślak L. — Mineralogia i geneza iłów winitriolowych niecki bytomskiej. Pr. Geol. Kom. Nauk. Geol. PAN Oddział w Krakowie 1965 nr 32.

SUMMARY

In so-called Vitriol Clays of the Bytom Basin, galena occurs in the form of either single crystals, usually about 1 mm in size, or intergrowths.

Crystals cubic or cubooctahedral in shape are most common here. Simple forms include {100} and {111}, the first of which clearly predominates. The crystals often display underdeveloped corners and margins and various

types of skeletal crystals are fairly common. Skeletal crystals are characterized by common free spaces delineated by walls parallel to $\{100\}$ /or, sometimes, $\{100\}$ and $\{111\}$). Crystals composed of a few zones display some changes in share of individual simple forms. Walls $\{111\}$ are more numerous in outer zones. Some skeletal crystals are built of a number of layers perpendicularly growing on walls $\{100\}$.

Walls $\{100\}$ are smooth and $\{111\}$ – with triangular depressions. Walls of galena crystals usually display steps of various types. When high (0.0x mm high) and oriented perpendicularly to wall surface or overhanging it, the steps markedly influence development of crystals.

The development of crystals makes it possible to state that their crystallization has been proceeding through either two-dimensional nucleation (mechanism of the Kossel-Stranski theory), under conditions of marked differences in oversaturation of solution close to corners, margins and central parts of crystal walls, or by accretion (i. e. mechanism also connected with marked oversaturation of solution). Growth of skeletal crystals has been also facilitated by impeded diffusion in clay sediment environment and adsorption of various pollutions. Crystal wall overhanging steps, varying in size, indicate oscillatory changes in conditions of crystallization. However, the oscillations were insufficiently large to result in change in mechanism of growth. Isometric development of crystals indicates isotropic nature of environment of crystallization (immobile solution, plastic sediment).

РЕЗЮМЕ

Галенит находится в так называемых „купоросных глинах” из Бытомской мульды, в форме отдельных кристаллов величиной обычно около 1 мм, или сростков.

Самыми распространенными являются брусковые и кубооктаэдрические кристаллы. Простыми формами являются $\{100\}$ и $\{111\}$, со значительным перевесом первой формы. Встречаются также кристаллы с недоразвитыми угловыми частями и гранями, а также разные типы скелетных кристаллов. Скелетные кристаллы характеризуются большим количеством пустых пространств ограниченных стенами параллельными к $\{100\}$, (реже к $\{100\}$ и $\{111\}$). В случаях, когда скелетные кристаллы сложены из нескольких зон, наблюдается изменение участка отдельных простых форм; внешние зоны характеризуются большим участием $\{111\}$. Некоторые скелетные кристаллы сложены из нескольких прямоугольных слоев нарастающих на стенках $\{100\}$.

Стены $\{100\}$ гладкие, а на стенах $\{111\}$ находятся треугольные ямки. На большинстве стен кристаллов галенита видны разные ступени. Ступени со значительной высотой (0.0x мм), перпендикулярные к поверхности стен или перевешенные над ними, оказывают существенное влияние на форму кристаллов.

На основании формы кристаллов можно определить, что их кристаллизация происходит путем двухмерной нуклеации (механизм теории Косселя-Странского) при значительных разностях перенасыщения раствора при углах, гранях и центральных частях стен кристаллов, или путем акреции (оба эти механизма связаны со значительными перенасыщениями раствора). Развитие скелетных кристаллов способствовала также затрудненная диффузия в среде глинистого осадка, а также адсорбция загрязнений разного типа. Ступени перевешенные над стенами кристаллов указывают на осцилляционно изменяющиеся условия кристаллизации. Но эти изменения не были настолько большие, чтобы вызвать изменение механизма роста кристаллов. Изоморфные формы кристаллов указывают на изотропную среду кристаллизации (неподвижный раствор, пластический осадок).