

Marek SZUWARZYŃSKI

CHARAKTERYSTYKA JEDNEGO Z CIAŁ RUDNYCH
ZE ZŁOŻA RUD CYNKU I OŁOWIU
KOPALNI TRZEBIONKA

(4 fig.)

*Characteristics of an ore body in the lead-zinc deposits
of the Trzebionka mine, Southern Poland*

(4 Figs.)

Marek Szuwarzyński: Characteristics of an ore body in the lead-zinc deposits of the Trzebionka mine, Southern Poland. Summary. Ann. Soc. Geol. Poloniae, 53/1—4: 255—266, 1983, Kraków.

Abstract: This paper deals with the form and structure of a large ore body of the „stratabound deposit” type, found in the Trzebionka mine. Attention was paid to some factors controlling the evolution of mineralization within this body such as: fault tectonics, physical and chemical properties of ore-embedding rocks and paleohydrogeological conditions. The presented data confirm the opinion on multistage evolution of mineralization processes which lasted from Upper Triassic up to the Tertiary.

Key words: Lead-zinc mineralization, S. Poland.

Marek Szuwarzyński: Zakłady Górnicze Trzebionka, ul. Sikorskiego 71, 32-540 Trzebinia.

manuscript received: August 1980

accepted: October 1981

Treść: Opisano formę i budowę wielkiego ciała rudnego typu „strata-bound deposit” rozpoznanego w Kopalni Trzebionka. Zwrócono uwagę na niektóre czynniki kontrolujące rozwój mineralizacji w obrębie tego ciała, takie jak tektonika uskokowa, fizyczne i chemiczne właściwości skał goszczących oraz stosunki paleohydrogeologiczne. Przedstawiono też dane potwierdzające pogląd o trwającym od górnego triasu do trzeciorzędu, wieloetapowym rozwoju mineralizacji.

WSTĘP

Przedstawiony komunikat zawiera wstępne opracowanie wyników badań nad formą i budową jednego z ciał rudnych z południowej części śląsko-krakowskiej prowincji złożowej (fig. 1A). Referowane badania były prowadzone w wyrobiskach Kopalni Trzebieńka koło Chrzanowa.

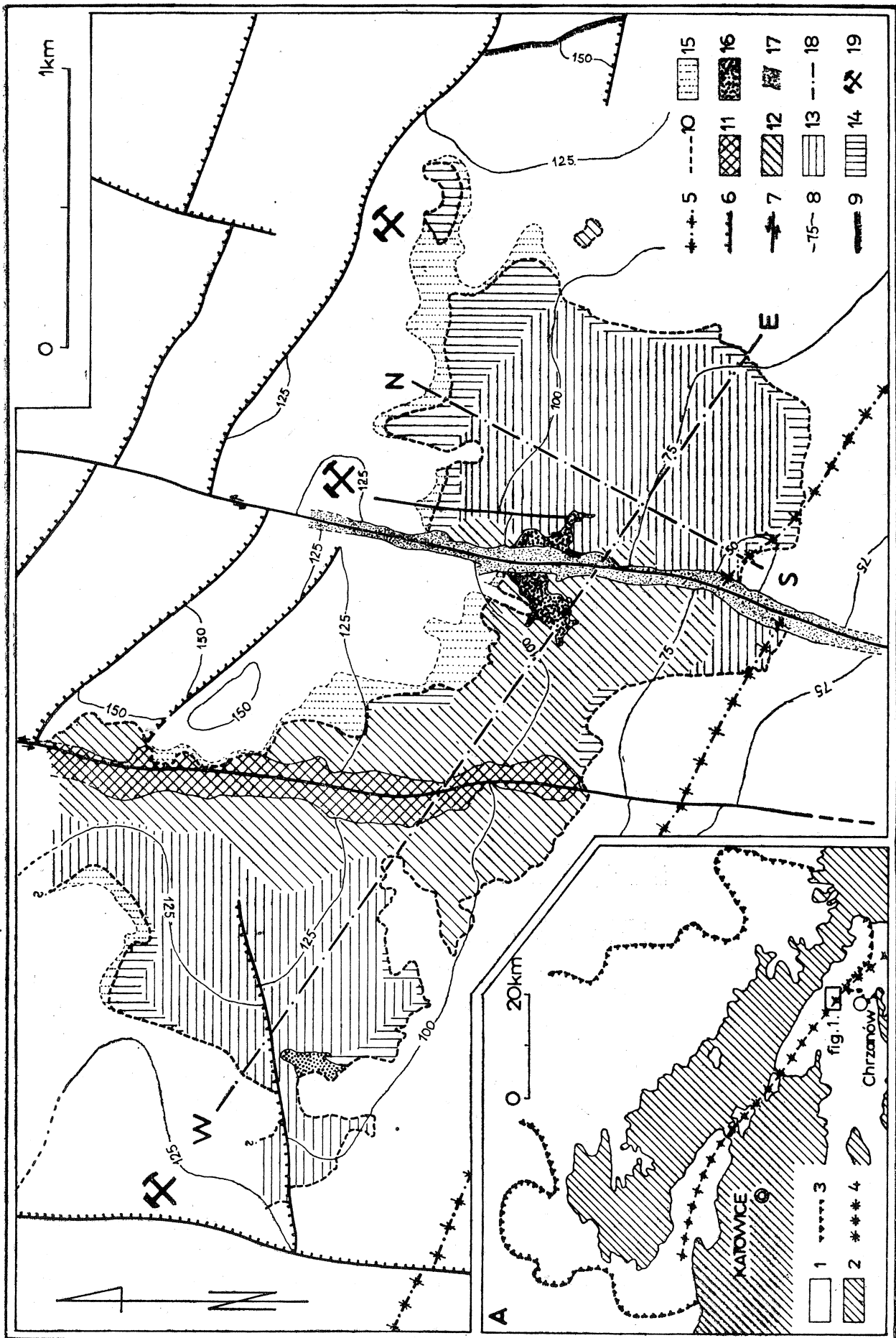
Autor dziękuje Profesorowi Drowi Stanisławowi Dzułyńskiemu za dyskusję i cenne wskazówki podczas przygotowywania tekstu. Gorące podziękowania należą się także Kolegom z Działu Geologicznego kopalni za życzliwą i wszechstronną pomoc w zbieraniu materiałów.

SYTUACJA GEOLOGICZNA

Obszar, na którym prowadzono badania, leży w synklinie chrzanowskiej (fig. 1 i 1A). Synklina ta jest jedną z szerokopromiennych struktur fałdowych zagłębia górnośląskiego, uformowanych podczas ruchów starokimeryjskich — między górnym triasem a końcem środkowej jury (m.in.: Siedlecki, 1954). W tym samym okresie powstały także uskoki o biegu zgodnym z kierunkami osi struktur fałdowych i przekątnym do tych kierunków. Niektóre z tych uskoków były kilkakrotnie odnawiane podczas pojurajskich ruchów tektonicznych. Podczas ruchów pojurajskich powstały także nowe uskoki i fleksury o biegu zbliżonym do równoleżnikowego (Bogacz, 1967).

Fig. 1. Mapa geologiczna ciała rudnego: A — lokalizacja badanego obszaru w śląsko-krakowskiej prowincji złożowej; 1 — utwory wapienia muszlowego; 2 — utwory starsze od wapienia muszlowego; 3 — granice śląsko-krakowskiej prowincji złożowej (zasięg dolomitów kruszconośnych wg Śliwińskiego); 4 — przebieg starokimeryjskiej strefy synklinalnej Bytom — Brodla; 5 — oś synkliny chrzanowskiej; 6 — uskoki zrzutowe; 7 — uskoki zrzutowo-przesuwcze; 8 — warstwiec spągu warstw gorażdzańskich; 9 — zasięg warstw gorażdzańskich; 10 — lateralne granice ciała rudnego; 11 — okruszczowane brekcje zawalowe; 12 — kruszce wypełniające puste przestrzenie w skale goszczącej; 13 — kruszce zastępujące skałę goszczącą; 14 — mineralizacja rozproszona spełniająca kryteria bilansowości; 15 — mineralizacja rozproszona nie spełniająca kryteriów bilansowości; 16 — galena sznurowa; 17 — płonne brekcje zawalowe; 18 — linie przekrojów geologicznych (fig. 3 i 4); 19 — szyby kopalni

Fig. 1. Geological map of the ore body: A — localization of the area studied in the Silesian-Cracovian ore province; 1 — Muschelkalk deposits, 2 — sediments older than Muschelkalk, 3 — boundaries of the Silesian-Cracovian ore province (range of ore-bearing dolomites after Śliwiński), 4 — strike of Early Cimmerian Bytom—Brodla synclinal zone, 5 — axis of Chrzanów syncline, 6 — deep slip faults, 7 — strike-slip faults, 8 — isolines of the bottom of GoraŹdŹe Beds, 9 — range of GoraŹdŹe Beds, 10 — lateral boundaries of ore body, 11 — mineralized collapse breccias, 12 — ores filling open spaces in host rock, 13 — ores replacing host rock, 14 — dispersed mineralization showing economic value, 15 — dispersed mineralization showing no economic value, 16 — corded galena, 17 — barren collapse breccias, 18 — lines of geological cross sections (fig. 3 and 4), 19 — mine shafts



SKAŁY GOSZCZĄCE KRUSZCE

Badane ciało rudne występuje wśród węglanowych utworów warstw gogolińskich i gorażdzańskich, a lokalnie także w warstwach terebratulowych (fig. 2; por. też: Siedlecki, 1952; Sobczyński i Szuwarzyński, 1974). Utwory te złożone są z wapieni, margli i dolomitów. Wśród dolomitów można ponadto wyróżnić dwie odmiany (Bogacz et al., 1972):

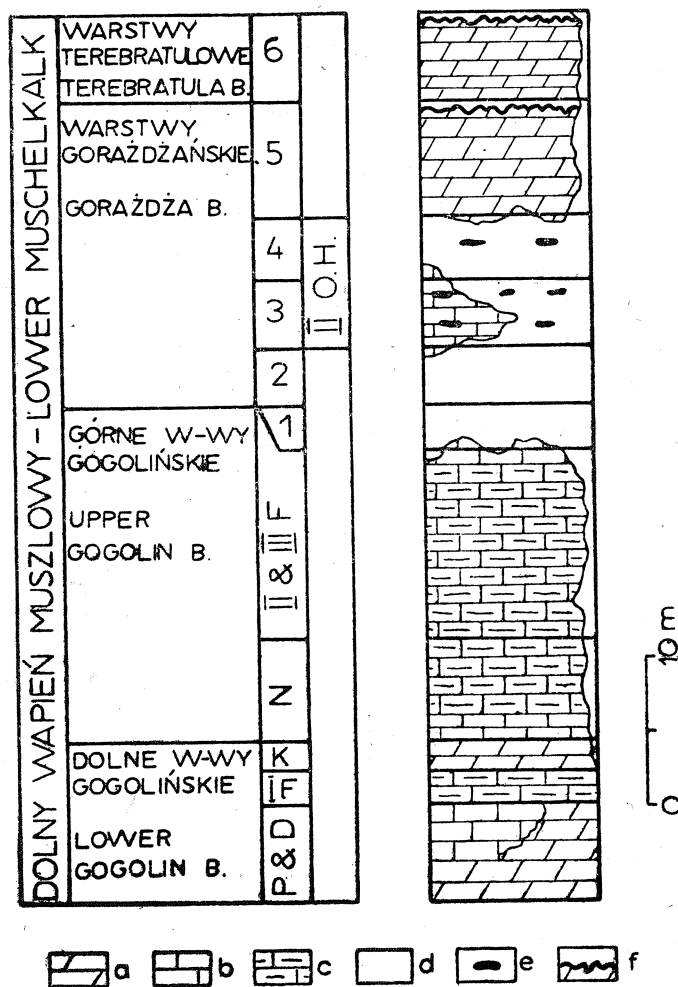


Fig. 2. Profil stratygraficzny i litologiczny skał goszczących kruszce: podział stratygraficzny (wg Siedleckiego (1952) oraz Sobczyńskiego i Szuwarzyńskiego (1974) — PD — wapień z *Pecten* i *Dadocrinus*, IF — wapień falisty I, K — wapień komórkowy, Z — wapień zlepieńcowy, II—IIIF — wapień falisty II i III, 1 do 6 — warstwy dolomitowe, II O. H. — II horyzont rudny; litologia: a — „pierwotny dolomit, b — wapień, c — wapień marglisty i margiel, d — dolomit „kruszconośny”, e — krzemienie, f — powierzchnie nieciągłości sedymentacyjnej

Fig. 2. Stratigraphic and lithologic profile of the host rocks — stratigraphic subdivision after Siedlecki (1952), and Sobczyński and Szuwarzyński (1974). Symbols: PD — limestone with *Pecten* and *Dadocrinus*, IF — "Wellenkalk" I, K — cellular limestone, Z — conglomeratic limestone, II—IIIF — "Wellenkalk" II and III, 1 to 6; — dolomitic beds, II O. H. — II ore horizon; lithology: a "primary" dolomite, b — limestone, c — marly limestone and marl, d — "ore-bearing" dolomite, e — flints, f — surfaces of sedimentation discontinuity

(1) „pierwotną”, reprezentowaną przez utwory typu „dolomitic mudstone” uformowane podczas wczesnodiagenetycznej dolomityzacji szlamu węglanowego (por. też: Pawłowska i Szuwarzyński, 1979);

(2) „kruszconośną”, reprezentowaną przez utwory powstałe w wyniku dolomityzacji już zlitfikowanych wapieni i rekrytalizacji „pierwotnych” dolomitów.

Jedyną skałą goszczącą kruszce w ścisłym tego słowa znaczeniu jest dolomit „kruszconośny”. Występowanie skupień kruszców wśród wapieni lub „pierwotnych” dolomitów należy do rzadkości.

CIAŁO RUDNE

Terminem „ciało rudne” określa się w tej pracy bryłę złożoną ze skał węglanowych zawierających sfaleryt i galenę. Bryłę tę wydzielono wśród utworów triasowych na podstawie aktualnych kryteriów bilansowości. Znaczy to, że w obrębie ciała rudnego znalazły się utwory zawierające więcej niż 1,7% wag. Zn + Pb związanych w minerałach siarczkowych, poza nim zaś utwory o mniejszych zawartościach metali.

Granice między ciałem rudnym a otaczającymi ciało płonnymi skałami węglanowymi są na ogół ostre. Dotyczy to zwłaszcza dolnej i górnej granicy, wzdłuż których obserwuje się wyraźne różnice koncentracji metali w obu tych środowiskach. I tak, w górnych częściach ciała rudnego zawartości metali są od 5 do 50 razy większe niż w skałach otaczających, a w dolnych częściach ciała — nawet od 10 do 500 razy większe. Lateralne granice bywają w wielu przypadkach mniej czytelne, lokalnie bowiem obserwuje się wzdłuż nich strefę stopniowego zaniku mineralizacji siarczkowej. Szerokość tej strefy może dochodzić do 200 m (por. fig. 1).

FORMA CIAŁA RUDNEGO

Formę opisywanego ciała rudnego możemy określić jako zbliżoną do płytowej (fig. 1, 3 i 4). Przemawia za tym znaczne rozprzestrzenienie poziome kruszców (na powierzchni ok. 3,5 km²) przy stosunkowo niewielkich grubościach serii rudnej (rzędu 2—8 m, średnio ok. 3,5 m).

Poziome wymiary ciała rudnego są zróżnicowane i wynoszą: dłuższy — ok. 3,0 km, krótszy zaś — od 0,6 do 1,6 km. Ciało jest wydłużone równolegle do biegu warstw triasowych (fig. 1), podobnie jak większość ciał w synklinie chrzanowskiej (por. Bartonec, 1906: Abb. 2). Wydaje się zresztą, że ta prawidłowość ma znaczenie także w innych prowincjach

złożowych, w których formacje kruszconośne są szerokopromiennie sfałdowane (np.: pitch-and-flat deposits — Heyl et al., 1959).

W środkowej części płytowego ciała rudnego pojawia się strefa brekcji zawałowych (fig. 1 i 3). Szerokość strefy waha się od 80 do 180 m, a grubość okruszczowanych brekcji w jej obrębie wynosi od 6 do 40 m. Kontakty ciała rudnego z otaczającymi skałami węglanowymi są tu wyraźnie skośne do uławicenia (fig. 3).

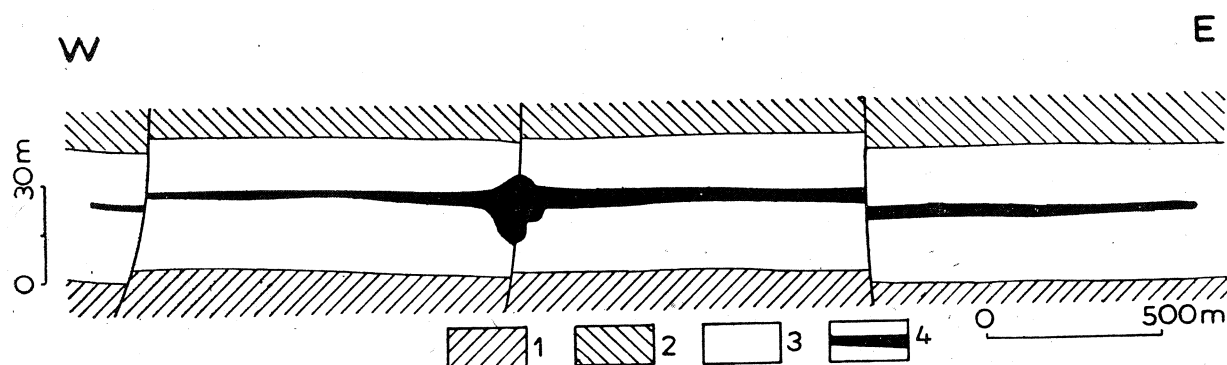


Fig. 3. Uproszczony przekrój przez ciało rudne (lokalizacja na fig. 1): 1 — utwory podścielające formację kruszconośną; 2 — utwory nadległe nad formacją kruszconośną; 3 — utwory formacji kruszconośnej; 4 — ciało rudne

Fig. 3. Simplified cross-section of the ore body (localization in fig. 1): 1 — sediments underlaying ore bearing formation, 2 — sediments overlaying this formation, 3 — ore-bearing formation, 4 — ore body

Strefa brekcjowa rozciąga się wzdłuż drobnego uskoku o biegu zbliżonym do S—N, przecinającego północne skrzydło synkliny chrzanowskiej i wygasającego w osiowych częściach synkliny. Uskok ten powstał podczas ruchów starokimeryjskich. Jest on starszy od okruszczowanych brekcji zawałowych budujących strefę. Można zatem przypuszczać, iż był on jednym z głównych czynników kontrolujących rozwój tej części ciała rudnego.

ZAŁEGANIE CIAŁA RUDNEGO W STOSUNKU DO UŁAWICENIA SKAŁ TRIASOWYCH

Poza strefą brekcjową ciało rudne zalega w zasadzie zgodnie z uławiceniem formacji triasowej. Skupienia kruszców mieszczą się w obrębie pakietu ławic dolomitowych o grubości 8,5 do 9,0 m, odpowiadającego w lokalnym podziale stratygraficznym II horyzontowi rudnemu (fig. 2; por. Sobczyński i Szuwarzyński, 1974). Dokładniejsza analiza ujawnia jednak, że wahania miąższości serii rudnej, a także lokalizacja tej serii w obrębie horyzontu rudnego podlegają charakterystycznym prawidłowościom. Ilustracją tych prawidłowości może być przekrój przez ciało rudne poprowadzony zgodnie z kierunkiem zapadania warstw (fig. 4).

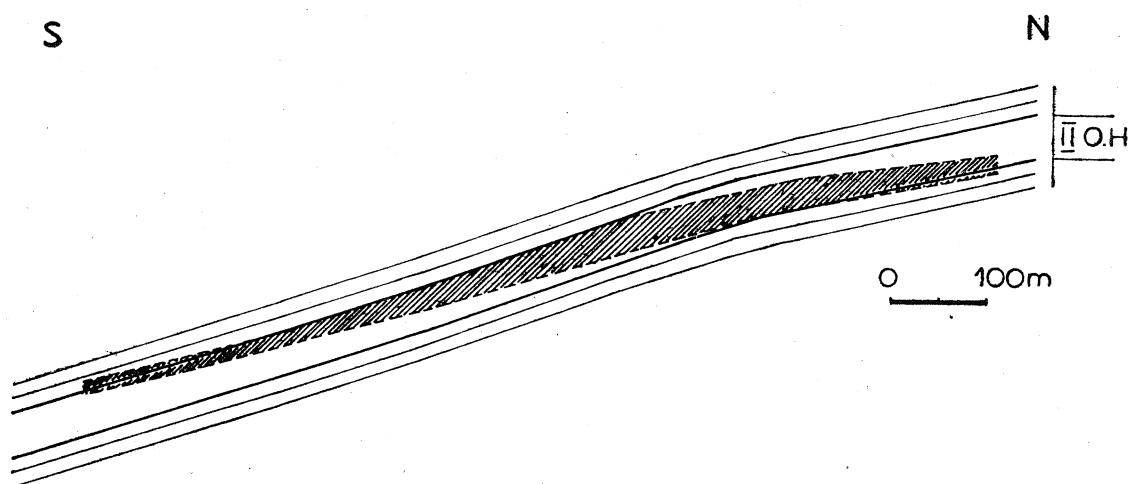


Fig. 4. Uproszczony przekrój przez ciało rudne (lokalizacja na fig. 1) — utwory zaliczone do ciała rudnego ukośnie zakreskowane; II O.H. — II horyzont rudny

Fig. 4. Simplified cross-section of the ore-body (localization in fig. 1) — sequence assigned to ore body are obliquely hatched. II O.H. — II ore horizon

Jak widać, choć kruszce skupiają się w określonym horyzoncie stratygraficznym, zbudowane z nich ciało rudne zalega skośnie do uławicenia. Można zatem traktować opisywane ciało rudne jako przykład „strata-bound deposit” (w rozumieniu Stanton, 1972: p. 541).

Ułożenie powierzchni ograniczających ciało rudne ujawnia podobieństwo do ułożenia zwierciadła wody (por. Stappenbeck, 1928) lub też do przebiegu powierzchni oddzielających strefy o różnej dynamice lub chemizmie wód w obrębie poziomu wodonośnego. Można przypuszczać, że jednym z głównych czynników kontrolujących rozprzestrzenianie okruszczowania były stosunki wodne w obrębie krasowo-szczelinowego poziomu wodonośnego, który uformował się tu po szerokopromiennym sfałdowaniu warstw triasowych (podobnie jak w modelu Dozy'ego, 1971). Równocześnie wśród czynników kontrolujących proces mineralizacji na pierwszy plan wysuwa się znaczenie fizycznych i chemicznych właściwości skał triasowych w zakresie, w jakim mogły mieć wpływ na kształtowanie stosunków wodnych i na przebieg oddziaływania między roztworami a skałami (por. m.in.: Rove, 1946; Ohle, 1951; Thraikill, 1968; Morehouse, 1969; Bögli, 1969; LeGrand i Stringfield, 1971).

BUDOWA CIAŁA RUDNEGO

W obrębie badanego ciała rudnego występuje wiele różnorodnych skupień kruszców. Możemy wśród nich wyróżnić takie, w których kruszce zastępują skałę goszczącą, i takie, w których kruszce wypełniają wcześniej uformowane puste przestrzenie w skałe goszczącej (wg klasyfikacji Bastina, 1952; por. Stanton, 1972). Rozmieszczenie obu tych od-

mian podlega strefowości (fig. 1). Wokół strefy brekcjowej, w środkowej części ciała rudnego, występują skupienia typu wypełnień pustych przestrzeni: żyłki w silnie spękanych dolomitach, brekcje o spoiwie kruszczowym, skupienia detrytycznych kruszców w osadach wewnętrznych i in. Po rozciągłości, ku wschodowi i zachodowi, skupienia tego rodzaju zanikają, a w ich miejsce pojawiają się masywne lub rozsypliwe skupienia sfalerytu zastępujące ławice dolomitowe (por. Bogacz et al., 1973b). Ponadto przy granicach ciała rudnego pojawia się stopniowo zanikająca mineralizacja rozproszona: odosobnione żyłki kruszczowe oraz impregnacje sfalerytem i galeną w dolomicie.

Podobna do pokazanej na fig. 1 strefowość mineralizacji była już sygnalizowana zarówno ze złóż śląsko-krakowskich, jak i innych złóż zaliczanych do typu Mississippi Valley. Jej przyczyny nie zostały jeszcze całkowicie wyjaśnione. Według niektórych autorów przyczyną jej ma być rozwój zjawisk metasomatozy wokół pustych przestrzeni, a jej występowanie wskazywać ma na kierunek przemieszczania roztworów niosących substancje kruszczowe: od środkowej części ciała rudnego ku jego brzegom (m.in.: Bogacz et al., 1970; Sass-Gustkiewicz, 1975). Inni autorzy (np.: Smolarska, 1974) przypuszczają natomiast, że kierunek przemieszczania substancji kruszczowej był przeciwny, kruszce zaś wypełniające puste przestrzenie są produktem remobilizacji kruszców z ławicowych skupień sfalerytu, które miałyby być utworem wczesnodiagenetycznym. W przypadku omawianego ciała rudnego bardziej prawdopodobna wydaje się pierwsza z tych hipotez.

PRZEJAWY NISZCZENIA CIAŁA RUDNEGO I PÓŹNIEJSZE FAZY MINERALIZACJI

Niszczenie uformowanego w przedstawiony sposób ciała rudnego rozpoczęło się od rozcięcia go przez pojurajskie uskoki (fig. 1 i 3). Wzdłuż uskoków, których biegi były zbliżone do kierunku zapadania warstw triasowych, koncentrowały się przepływy różnego rodzaju roztworów. Skutkiem oddziaływania tych roztworów na skały była dezagregacja dolomitu kruszczonośnego połączona z formowaniem płonnych brekcji zawierałowych (fig. 1) i ługowaniem metali ciężkich. Lokalnie (fig. 1), w miejscach wypieranej w wyniku tych procesów mineralizacji cynkowo-ołowiowej powstawały skupienia galeny „sznurowej” (lub robaczkowej — wg Bogacza et al., 1973a). Wśród tych skupień zachowało się wiele reliktyw nie przeobrażonej skały dolomitowej ze starszymi skupieniami sfalerytu i galeny. Ponadto w niektórych strefach uskokowych i w obrębie fleksur powstały żyły kalcytowe z markasytem, galeną, barytem i brunkitem (Szuwarzyński, 1977). Żyły te przecinają zarówno skupienia sfalerytu i galeny w obrębie płytowego ciała rudnego, jak i skupienia galeny sznurowej.

Przedstawione fakty potwierdzają pogląd o wieloetapowym rozwoju mineralizacji zawierającej siarczkowe minerały cynku i ołowiu w utworach triasowych na obszarze synkliny chrzanowskiej (por. Bogacz et al., 1970, 1973). Pierwszy etap, podczas którego zostało uformowane płytowe ciało rudne, łączyć można z ruchami kimeryjskimi, tj. z okresem: górny trias — jura. Następne etapy, podczas których miał miejsce rozwój mineralizacji galeną sznurową oraz mineralizacji żyłowej, można przez analogię z identyczną w treści i w formie trzeciorzędową mineralizacją z Kopalni Matylda datować na starszy trzeciorzęd (Szuwarzyński, 1977; por. też: Panek i Szuwarzyński, 1975).

WYKAZ LITERATURY — REFERENCES

- Bartonec F. (1906), Über die erzführenden Triassschichten Westgaliziens. *Osterr. Z. Berg.- u. Hüttenw.*, 54, 50 i 51: 645—650 i 664—669. Wien.
- Bastin E. S. (1952), Interpretation of ore texture. *Geol. Soc. Amer. Mem.*, 45: 101. New York.
- Bogacz K. (1967), Budowa geologiczna północnego obrzeżenia rowu krzeszowickiego. The geological structure of the northern border of the Krzeszowice graben. *Pr. geol. PAN*, 41: 89. Warszawa.
- Bogacz K., Dżułyński S., Harańczyk C. (1970), Ore-filled hydrothermal karst features in the Triassic rocks of the Cracow-Silesian region. *Acta geol. pol.*, 20, 2: 247—267. Warszawa.
- Bogacz K., Dżułyński S., Harańczyk C., Sobczyński P. (1972), Contact relations of the ore-bearing dolomite in the Triassic of Silesian-Cracow region. *Rocz. Pol. Tow. Geolog.*, 42, 4: 347—372. Kraków.
- Bogacz K., Dżułyński S., Harańczyk C. (1973a), Caves filled with clastic dolomite and galena mineralization in disaggregated dolomite. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 43, 1: 59—72. Kraków.
- Bogacz K., Dżułyński S., Harańczyk C., Sobczyński P. (1973b), Sphalerite ores reflecting the pattern of primary stratification in the Triassic of the Cracow-Silesian region. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 43, 3: 286—300. Warszawa—Kraków.
- Bögli A. (1969), Neue Anschauungen über die Rolle von Schichtfugen und Kluften in der karsthydrographischen Entwicklung. *Geol. Rundsch.*, 58, 2: 395—408. Stuttgart.
- Dozy J. J. (1971), A geological model for the genesis of the lead-zinc ores of Mississippi Valley, U.S.A. *Trans. Inst. Min. Metal.*, 79, 765: B163—B170. London.
- Heyl A. V., Agnew A. F., Lyons E. J., Behre C. H. (1959), The geology of the Upper Mississippi Valley Zinc-Lead District. *U.S. Geol. Survey Prof. Paper*, 309. Washington.
- LeGrand H. E., Stringfield V. T. (1971), Tertiary limestone aquifer system in the Southeastern States. *Econ. Geol.*, 66, 6: 701—709. Lancaster.
- Morehouse D. F. (1969), Precise stratigraphic control of solutional activity in the Galena formation, Upper Mississippi Valley. *Natl. Speleol. Soc. Bull.*, 31, 2: 40. Washington.
- Ohle E. L. (1951), The influence of permeability on ore distribution in limestone and dolomite. *Econ. Geol.*, 46, 7 i 8: 667—706 i 871—908. New York.

- Panek S., Szuwarzyński M. (1975), Kopalne jamy krasowe z kruszcami w okolicach Chrzanowa. Fossil sinkholes with galena mineralization in the vicinity of Chrzanów. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 45, 2: 177—189. Kraków.
- Pawłowska J., Szuwarzyński M. (1979), Sedimentary and diagenetic processes in the Zn-Pb host rocks of the Trzebionka mine. *Inst. Geol., Prace.*, t. 95.
- Rove O. N. (1946), Some physical characteristic of certain favorable and unfavorable ore horizons. *Econ. Geol.*, 42, 1 i 2: 57—77, 161—193. New York.
- Sass-Gustkiewicz M. (1975), Zinc and lead mineralization in collapse breccias of the Olkusz mine, Cracow-Silesian region, Poland. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 45, 3—4: 303—326. Kraków.
- Siedlecki S. (1952), Utwory geologiczne obszaru między Chrzanowem a Kwaczą. *Biul. Państw. Inst. Geol.*, 60. Warszawa.
- Siedlecki S. (1954), Utwory paleozoiczne okolic Krakowa — Zagadnienia stratygrafii i tektoniki. Paleozoic formations of the Cracow region. *Biul. Inst. Geol.*, 73: 415, Warszawa.
- Smolarska I. (1974), Studia nad okruszczowaniem triasu w Polsce. Studies on mineralization of Triassic rock series in Poland. *Pr. miner. PAN.*, 37: 72. Warszawa.
- Sobczyński P., Szuwarzyński M. (1974), Wykształcenie litologiczne i okruszczowanie dolomitów dolnego wapienia muszlowego w Kopalni Trzebionka. Dolomites and ore horizons in the Lower Muschelkalk of the Trzebionka mine, Cracow-Silesian region. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, 44, 4: 545—556. Kraków.
- Stanton R. L. (1972), Ore petrology. McGraw-Hill. 713. New York.
- Stappenbeck R. (1928), Ausbildung und Ursprung der oberschlesischen Bleizinkerzlagertstätten. *Archiv f. Lagerstättenforsch.*, 41: 143. Berlin.
- Szuwarzyński M. (1977), Trzeciorzędowa mineralizacja kalcytowo-barytowo-siarczowa w triasie chrzanowskim. *Rudy Metale*, 22, 1: 12—16. Katowice.
- Thraikill J. (1968), Chemical and hydrologic factors in the excavation of limestone caves. *Bull. Soc. Geol. Amer.*, 79, 1: 19—46. Boulder, Co.

SUMMARY

The paper deals with the characteristics of one of the ore bodies occurring in the Lower Muschelkalk deposits (Middle Triassic) in S part of the Silesian-Cracovian ore province. The studies were carried out in the Trzebionka mine near Chrzanów. The area in question is situated in N limb of the Chrzanów syncline, within fold structure formed during Early Cimmerian movements i.e. between Upper Triassic and Middle Jurassic (Siedlecki 1954). The ores are represented here by sphalerite and galena which are embedded in ore-bearing dolomite (vide Bogacz et al. 1972).

The form of the ore body is approximately platy (fig. 1, 3, 4). Its horizontal range amounts to ca. 3.0 km and from 0.6 to 1.6 km. The body is distinctly elongated concordantly with the strike of Triassic deposits. Its thickness, in the vast part of the deposits, ranges from 2 to 8 m (on the average ca. 3.5 m). Only in central part of the ore body there appears a zone of mineralized collapse breccias, where the thickness of deposits increases up to 40 m (fig. 1 and 3). The width of this zone is from 80 to 180 m.

Brecciated zone is stretching along the Early Cimmerian fault, which is older than collapse breccias (fig. 1) forming this zone. It seems that this fault was the main factor controlling the evolution of mineralization in this part of the deposit.

In other parts of the deposit the situation is different. The majority of ores is concentrated nearly exclusively in one stratigraphically defined packet of dolomite beds, i.e. in the so-called IInd ore horizon (fig. 2, 4 vide Sobczyński, Szuwarzyński 1974).

On the other hand, the orientation of contacts of the ore body with embedding rocks is distinctly oblique with regard to bedding, and resembles the position of water table or the direction of surfaces, separating zones of different dynamics or chemical composition of waters within a water-bearing horizon. It is thus supposed that one of the main factors controlling mineralization process in this zone were water condition within karst-fissure water-bearing horizon, formed after gentle folding of Triassic beds during Early Cimmerian movements.

A characteristic feature of the ore body in question is the zonal distribution of structural varieties of ore concentrations. In central part of this body (fig. 1) there occur the above mentioned collapse breccias. Towards E and W they pass gradually into mineralization expressed by filling of open spaces (veinlets, incrustations, breccias, etc.). Further to margins (E and W) this mineralization disappears and there appear massive and brittle sphalerite concentrations replacing the host rock (vide Bogacz et al. 1973b). Further to the margins of the ore body, there occurs dispersed mineralization (fig. 1).

The origin of this zonality is not yet clear. Apart from the described sphalerite-galena ores connected, most probably, with Early Cimmerian movements, younger (Tertiary) mineralization phenomena are also reported to occur in this area. They are represented by the presence of galena in disintegrated dolomite (Bogacz et al. 1973a) and veiny calcite-sulphide-barite mineralization in some fault zones and within flexures (Szuwarzyński 1977). The occurrence of these mineralizations confirms the opinion on multi-state development of ore-bearing horizons in discussed Triassic deposits (vide Bogacz et al. 1970, 1973a).