

## CHARAKTERYSTYKA OKRUSZCOWANIA WARSTW BORUSZOWICKICH MONOKLINY ŚLĄSKO-KRAKOWSKIEJ

**P**RACA NINIEJSZA jest częścią wyników badań prowadzonych w latach 1956—1959, mających na celu poznanie i wyjaśnienie genezy okruszcowania w różnych poziomach triasu śląsko-krakowskiego. Dotyczy ona charakterystyki okruszcowania warstw boruszowickich.

Przejawy kruszców w tych utworach znane są od czasu G. Güricha (4), który na obszarze Boruszowic na Górnym Śląsku stwierdził w nich ciemne kryształy blendy cynkowej. Wystąpieniami tymi interesowało się następnie wielu geologów, szczególnie P. Assman (1) i H. Gruszczuk (2, 3). Obecności kruszców przypisywano duże znaczenie dla wyjaśnienia genezy złóż rud cynku i ołowiu, związanych głównie z dolomitami kruszczonośnymi. Służyły one za podstawę do wyrażenia tezy o osadowym pochodzeniu złóż triasowych. Niekiedy w okruszczowanych warstwach boruszowickich dopatrywano się pierwotnego źródła metali Zn i Pb, które uległy późniejszej koncentracji roztwo-

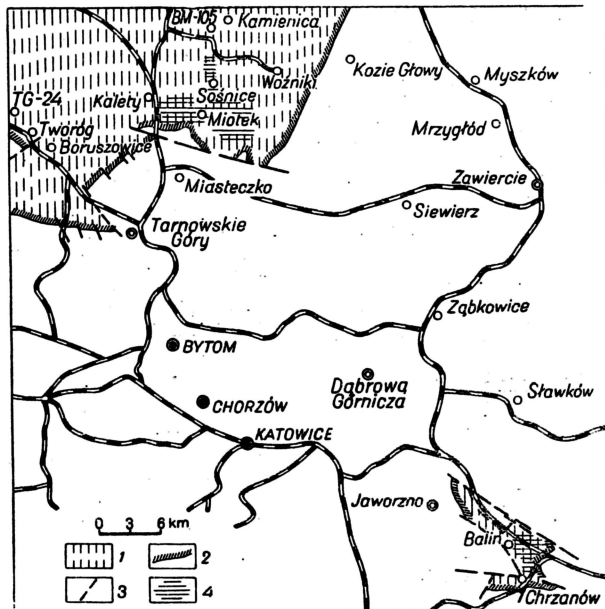
rami descenzyjnymi w niższych poziomach triasu.

Wykonane po 1952 r. liczne wiercenia na rudy Zn i Pb w obrębie Wyżyny Śląsko-Krakowskiej dostarczyły również bogatego materiału faktycznego odnośnie do okruszcowania warstw boruszowickich. Opracowanie oparto na profilach ok. 60 otworów wiertniczych. Z interwałów wykazujących makroskopowo widoczną mineralizację kruszczową pobrano próbki do badań chemicznych, mineralogicznych i petrograficznych. Analizy chemiczne wykonało laboratorium byłego Krakowskiego Przedsiębiorstwa Geologicznego Surowców Hutniczych. Badania mineralogiczne przeprowadził autor przy wydatnej pomocy prof. dr S. Jaskólskiego. Oznaczenia spektralne pierwiastków śladowych w minerałach kruszczowych wykonał Cz. Harańczyk. Wyżej wymienionym jak również głównemu geologowi Zjednoczenia Przemysłu Metali Nieżelaznych w Katowicach T. Gałkiewiczowi, który stwo-

rzył warunki do opracowania tematu, autor składa najserdeczniejsze podziękowania.

Znajomość zasięgu warstw boruszowickich w obrębie Wyżyny Śląsko-Krakowskiej ogranicza się do dwóch obszarów (ryc. 1):

1. Zapadliska chrzanowskiego,
2. Północno-zachodniego i północnego odcinka skłonu monokliny śląsko-krakowskiej.



Ryc. 1. Mapa przeglądowa występowania warstw boruszowickich wg K. Piekarskiego i S. Sliwińskiego.

1 — obszar występowania warstw boruszowickich, 2 — przypuszczalna granica zasięgu warstw boruszowickich, 3 — uskoki, 4 — obszar zbadany wierceniami

Fig. 1. Sketch map of occurrence of the Boruszowice beds, after K. Piekarki and S. Sliwiński.

1 — area of occurrence of the Boruszowice beds, 2 — supposed boundary of extent of the Boruszowice beds, 3 — faults, 4 — area investigated by drillings.

W zapadlisku chrzanowskim warstwy boruszowickie zachowały się w częściach centralnych. Wierceniami stwierdzono ich obecność w niecce wilkoszyńskiej, w zachodniej części niecki chrzanowskiej-wschodniej oraz w niecce kop. „Matylda”. Dokładnie zostały one rozpoznane na obszarze kopalni Trzebionka-Balin. Na północno-zachodnim i północnym skłonie monokliny śląsko-krakowskiej obecność tych utworów poznano na dużym obszarze w okolicy na N od Tarnowskich Gór, w rejonie Miotka, Bibieli, Woznika, Tworogu, Kalet i Kamienicy.

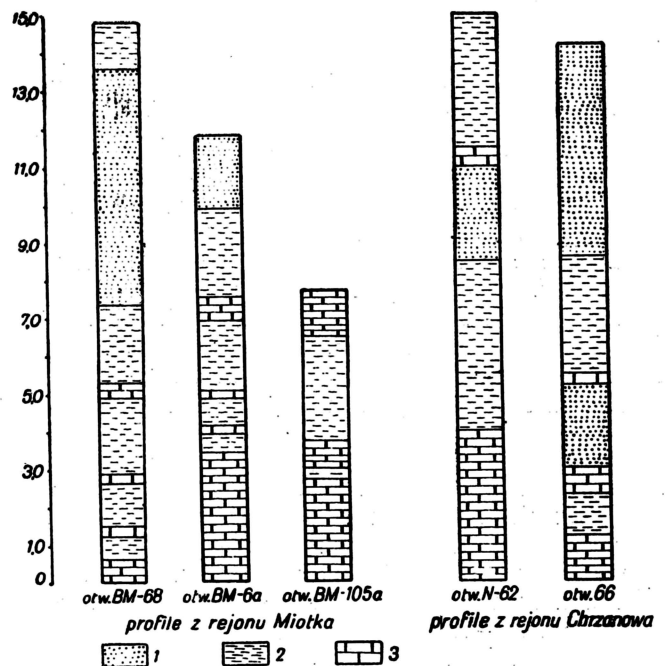
#### WYKSZTAŁCENIE LITOLOGICZNE WARSTW BORUSZOWICKICH

Warstwy boruszowickie zamykają cykl osadów morza wapienia muszlowego. Utwory te mimo rozległego występowania nie wykazują większego zróżnicowania facjalnego. Reprezentowane są one na obu obszarach przez zespół warstw o miąższości 10—20 m, zbudowanych w części spagowej z dolomitów zbitych, niekiedy nieznacznie przekryształizowanych, w środkowej z szarych pelitowych lub mułowcowych ilotupków, przewarstwionych ławicami

szarych dolomitów, a w stropowej — z drobnoziarnistych, laminowanych, niekiedy skrzemionkowanych piaskowców glaukonitowych barwy zielonawoszarej. Utwory te zawierają znaczne ilości zwęglonych szczątków organicznych, odłamków kości i łusek ryb. Brak stropowych utworów piaszczystych niekiedy nawet i ilastych, obserwowany w niektórych punktach w okolicy Miotka i Woznika, został spowodowany erozją przedkajprą. Jej obecność sygnalizuje silna limonityzacja stropowych ławic warstw boruszowickich. W wielu przypadkach zachowane pod utworami kajpru piaskowce tych warstw wskutek wietrzenia przybrały barwę rdzawoczerwoną i są mylnie zaliczane do kajpru. Pewne różnice w wykształceniu warstw boruszowickich dotyczą miąższości poszczególnych zespołów facjalnych, często zastępujących się nawzajem (ryc. 2). Zmiany te dokonują się na małych odcinkach tak szybko i nieregularnie, że napotyka na znaczne trudności prześledzenie ich na podstawie wierceń. W zapadlisku chrzanowskim warstwy boruszowickie osiągają większe miąższości i są zazwyczaj reprezentowane przez wszystkie typowe elementy facjalne. Przejście warstw boruszowickich w utwory kajpru jest przeważnie ciągłe. Nie stwierdzono na badanym terenie występowania utworów kajpru na ogniwach triasu starszych niż warstwy boruszowickie.

#### OKRUSZCOWANIE WARSTW BORUSZOWICKICH

Obserwacje makroskopowe i mikroskopowe utworów warstw boruszowickich wykazały



Ryc. 2. Wykształcenie litologiczne warstw boruszowickich w poszczególnych wierceniach.

1 — piaskowce drobnoziarniste glaukonityczne, 2 — ilotupki ilaste szare, 3 — dolomity

Fig. 2. Lithological development of the Boruszowice beds, observed in the individual bore-holes.

1 — fine-grained glauconitic sandstones, 2 — clay-slates, gray in colour, 3 — dolomites.

pewne różnice w mineralizacji, zależnie od wykształcenia litologicznego. Szczególnie interesujące z tego punktu widzenia są utwory ilasto-dolomitowe. W utworach ilastych najpospolitszym minerałem kruszcowym jest piryt i markasyt. W dolomitach oprócz pirytu występuje galena i blenda cynkowa.

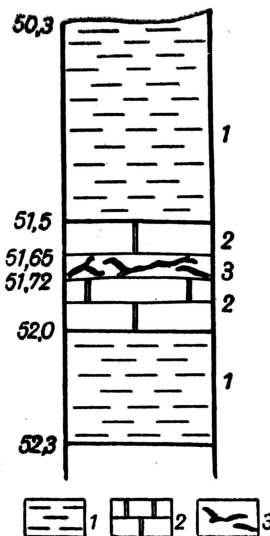
Okruszcowanie pirytem i markasytem utworów ilastych ma identyczny charakter na całym obszarze ich występowania. Minerale te występują w postaci rozszanych pojedynczych kryształów lub w formie kongrecji palczastych, drucikowych, niekiedy zbudowanych wyłącznie z markasytu. Odciski fauny w tych kongrecjach pozwalają przypuszczać, że powstały one z rozpadu części organicznych.

Utwory dolomitowe zbudowane są zazwyczaj z ławic o zmiennej miąższości (od 0,1 do 1,5 m) przegrodzonych pakietami mułowców lub ilowców. Jedynie w spągu przy przejściu w warstwy tarnowickie tworzą one zwarty kompleks o miąższości 1,0—3,0 m poprzerastrany cienkimi warstwami substancji ilastej. Mineralizacja galeną i blendą cynkową według dotychczasowych obserwacji zaznacza się z dolomitami wykazującymi pewien stopień wykrystalizowania. Wkładki dolomitów ilastych o strukturze zbitej są zazwyczaj pozbawione mineralizacji. Związek między stopniem wykrystalizowania dolomitów warstw boruszowickich a okruszcowaniem można obserwować zarówno w niecce chrzanowskiej, jak i w okolicy Miotka. Czynnikiem ten był prawdopodobnie głównym powodem różnicowania nasilenia okruszcowania w obu tych obszarach. Stąd słabszy stopień wykrystalizowania dolomitów warstw boruszowickich tłumaczyłby sporadyczność i mikroskopijność skupień galeny i blendy w utworach niecki chrzanowskiej.

Sądząc po otworach N — 20a, N — 103 i N — 110, galena i blenda cynkowa reprezentowane są pojedynczymi kilkumilimetrowymi kryształami albo płaskimi soczewkami kwiatowymi w skale lub w próżniach. Kilkakrotnie blenda cynkowa i galena spotykana była również w formie pionowych żyłek przecinających dolomit lub nerkowatych naskorupień pojedynczych kryształów na płaszczyznach spekań. Obu formom występowania galeny i blendy cynkowej towarzyszy sporadycznie piryt, który często okruszcowuje szczątki organiczne lub tworzy żyłki i wpryski w skale dolomitowej. Ilościowo skupienia blendy cynkowej w niecce chrzanowskiej przeważają nad galeną. Wielkość okruszcowania dolomitów warstw boruszowickich w niecce chrzanowskiej osiąga maksimum w otworze N—104 (0,56% Zn i 0,04% Pb). Najczęściej spotykanym minerałem kruszcowym w dolomitach warstw boruszowickich niecki chrzanowskiej jest blenda cynkowa.

Okruszcowanie galeną i blendą cynkową dolomitów warstw boruszowickich na N od Tarnowskich Gór cechuje większa intensywność i regularność w porównaniu z niecką chrzanowską. Na 90 otworów odwierconych w rejonie

Miotka w 36 stwierdzono obecność tych minerałów w warstwach boruszowickich. Podobnie jak w niecce chrzanowskiej okruszcowanie galeną i blendą cynkową i pirytem występuje w przekrystalizowanych dolomitach. Jego forma jest odmienna. Główna masa kruszców w rejonie Miotka wiąże się z żyłkami kalcytu. Charakter tych żyłek wskazuje, że powstały one głównie z węglanu wapnia wylugowanego w sąsiedztwie ich występowania w skale otaczającej. Użylenie kalcytem koncentruje się zwykle w środkowej części ławicy dolomitowej, w kierunku stropu i spągu maleje i często zanika. Niejednokrotnie ławice dolomitów krystalicznych z żyłkami kalcytu w paragenezie z galeną i blendą cynkową są izolowane od stropu i spągu pakietami utworów ilastych dość znacznej miąższości. Charakterystycznym przykładem dla wyżej opisanego zjawiska procesu kalcytyzacji jest załączony wycinek z profilu otworu BM — 76 (ryc. 3).



Ryc. 3. Wycinek z profilu otworu BM-76 z rejonu Miotka

1 — ilotupki, 2 — dolomit zbity pelityczny, 3 — dolomit krystaliczny z żyłkami PbS i CaCO<sub>3</sub>

Fig. 3. Part of the profile of bore-hole BM-76 from the Miotek region.

1 — clay-slates, 2 — compact pelitic dolomite, 3 — crystalline dolomite with veins of PbS and CaCO<sub>3</sub>

Miąższość ławic dolomitowych wśród utworów ilastych nie wpływa na charakter i intensywność okruszcowania. Niejednokrotnie ławice o mniejszej miąższości wykazują bogatszą mineralizację. Charakter i wielkość okruszcowania poszczególnych ławic dolomitowych nie wykazuje większych zmian wywołanych głębokością ich zalegania. Zjawiska te obserwuje się na całym obszarze występowania warstw boruszowickich między Biblielą a Woźnikami. Świadczą o tym dane z następujących otworów:

Otwór	Głębokość zalegania w m	Charakter mineralizacji
BM-101	6,5	dolomit z żyłk. PbS, CaCO <sub>3</sub>
BM-62	19,5—21,1	" " " "
BM-57	55,3—55,7	" " " "
BM-103	161,7—162,2	" " ZnS, CaCO <sub>3</sub>
BM-105	230,8—232,8	" " " "

Niezależność i odrębność okruszcowania warstw boruszowickich od mineralizacji niższych ogniw stratygraficznych triasu przeja-

wia się w tym, że zasięg horyzontalny okruszczenia wykracza daleko poza obszar występowania tzw. „dolomitów kruszczośnych”. Wskazuje na to między innymi otwór wiertniczy BM—105 koło Kamienicy oraz otwór wiertniczy Tg—24 w Twarogu z mineralizacją makroskopowo widoczną jedynie w warstwach boruszowickich. W otworach tych poziom odpowiadający dolomitom kruszczośnym jest wykształcony w facji wapiennej i nie jest okruszczony.

W okruszczowaniu dolomitów warstw boruszowickich rejonu Miotka zaznacza się wzrost udziału galeny szczególnie w formie epigenetycznych żyłek z kalcytem. Niejednokrotnie galena jest jedynym minerałem kruszczowym mineralizującym dolomit (otwór BM—21, BM—57, BM—62, BM—65). Przewaga galeny w formie żyłek w paragenezie z kalcytem nad blendą cynkową nie odzwierciedla się tak wyraźnie w wynikach analiz chemicznych. Prawdopodobnie przyczyna tego leży w tym, że część blendy ukryta jest w skale w postaci mikroskopowej wielkości rozproszonych kryształków. Zawartość cynku i ołowiu w dolomitach wykazujących dostrzegalne skupienia galeny i blendy cynkowej sięga w rejonie Miotka do 0,70% Zn, (otwór BM—38) i do 0,24% Pb (otwór BM—57).

#### CHARAKTERYSTYKA KRUSZCÓW

Dotychczasowe obserwacje makroskopowe i mikroskopowe pozwoliły stwierdzić w utworach warstw boruszowickich następujący zespół minerałów kruszczowych: blendę cynkową, galenę, piryt i markasyt, sporadycznie chalkopiryt. Mineralami towarzyszącymi nierudnymi są najczęściej kalcyt a wyjątkowo gips. Opisany zespół minerałów jest więc podobny do występującego w innych poziomach triasu. Różnice między nimi sprowadzają się głównie do składu chemicznego i ich wykształcenia.

**Blenda cynkowa** jest wykształcona w formie ziarnistej, krystalicznej. Odznacza się barwą niemal czarną wskutek dużej zawartości żelaza. Przeważnie tworzy skupienia wielkości do 0,5 cm tkwiące luźno w skale (otwór N—63, gł. 95,8—96,0 m) lub występuje w żyłkach i kawernach w paragenezie z kalcytem, a wtedy grubokrystaliczne ziarna blendy mają kształty idiomorficzne, poligonalne (otwór BM—63, BM—105, Tg—24). Ich wielkość wynosi od 0,1 do 1,0 cm, a wykrywane w kawernach osiągają nawet wielkość kilku centymetrów. Piękny okaz tego rodzaju blendy cynkowej wykrywanej w kawernie otoczonej szczotkami białego kalcytu, znalazł w spągowych ławicach dolomitowych warstw boruszowickich S. Jazienicki w rdzeniu otworu BM—105 koło Kamienicy.

Ziarnista, czarna blenda cynkowa z warstw boruszowickich zarówno z okolic Chrzanowa, jak i z północnego skłonu monokliny śląsko-krakowskiej charakteryzuje się małą zawar-

tością As i Tl, przy stosunkowo dużym udziale Cu, Cd i Fe.

**Galena** warstw boruszowickich występuje głównie w formie epigenetycznych żyłek. Wypełnia ona często poziome szczelinki łącznie z kalcytem. Niekiedy (np. otwór BM—37 w rejonie Miotka, gł. 61,1—61,2) ziarna galeny są faliście powyginane od nacisku. W preparacie fragmentu rdzenia otworu BM—61 gł. 23,15 m napotkano w żyłce kalcytu ziarno galeny przecięte ponownie żyłką kalcytu. Wskazuje to, że proces wytrącenia się kalcytu trwał dłużej niż krystalizacja siarczku ołowiu. Galena warstw boruszowickich wyróżnia się paragenezą z kalcytem oraz odmiennym składem mikropierwiastków od pochodzącej z dolomitów kruszczośnych. Cechuje ją brak Tl, As i Ge oraz duża zawartość Cu i Sb.

**Siarczek żelaza** występuje w formie pojedynczych ziarn, żyłek oraz skupień konkrecyjnych. Pojedyncze kryształy rozsiane w substancji ilastej oraz żyłki w dolomicie reprezentuje przeważnie piryt. Skupienia konkrecyjne powstałe w miejscu koncentracji substancji organicznych są zbudowane przeważnie ze zbitej ziarnisto-zielonawej masy siarczku żelaza, ujawniającej w badaniach mikroskopowych własności markasytu. Siarczek żelaza, szczególnie jego skupienia markasytowe, zawiera stosunkowo duże ilości As, Tl, Mn. Duża zawartość Mn w konkrecyjnych odmianach siarczku żelaza ujawnia się zwłaszcza w strefie utlenienia, kiedy to ulegają one przekształceniu w bulaste skupienia masy limonitowo-manganowej.

**Chalkopiryt** spotykany jest w badaniach mikroskopowych sporadycznie, najczęściej w postaci drobnych ziarn w pobliżu szczątków kostnych w dolomicie.

**Minerały towarzyszące** reprezentuje głównie kalcyt. Wytrącał się on zwykle po utworzeniu się substancji kruszczowej, stąd najczęściej wypełnia spękania lub narasta na kruszczach w kawernach. Oprócz kalcytu obserwowano żyłki gipsu wypełniającego pionowo mikroszczeliny w dolomicie.

#### WNIOSKI

Z dotychczasowych badań wynika, że w warstwach boruszowickich spotykany jest ten sam zespół minerałów kruszczowych co i w innych poziomach stratygraficznych triasu. Mimo pozornej zgodności w okruszczowaniu zaznaczają się niektóre odrębności, właściwe tylko dla warstw boruszowickich. Można je prześledzić prawie na całym obszarze występowania rozpoznanego wierceniami. Różnice okruszczowania podkreślają pewną odmienność warunków powstania kruszców w warstwach boruszowickich w porównaniu z warunkami, w jakich się wytrącały w dolomitach kruszczośnych szczególnie bogate skupienia minerałów kruszczowych. Wyraża się to w krystalicznym, ziarnistym wykształceniu minerałów



kruszcowych, brakiem form koloidalnych, naciekowych, tak typowych dla kruszców z dolomitów kruszczośnych oraz w odmiennym składzie chemicznym blendy cynkowej i galeny. Związek między okruszcowaniem a wykształceniem litologiczno-petrograficznym skał wyrażający się większym stopniem przekrystalizowania dolomitu oraz obecnością kalcytu przemawia za niezależnością przebiegu mineralizacji kruszcowej w warstwach boruszowickich w porównaniu z procesami, które spowodowały powstanie kruszców w innych poziomach stratygraficznych triasu. Nie wyklucza to genetycznego podobieństwa w sposobie powstania kruszców w różnych warstwach triasu, ani też genetycznego związku między okruszcowaniem warstw boruszowickich a kruszczami w niższych poziomach triasu, jeżeli powstały wskutek descenzji. Możemy w tym wypadku przypuszczać, że wtórna koncentracja kruszców w procesie descenzyjnym przebiegała już w nieco innych warunkach geochemicznych. W ten sposób można tłumaczyć istniejące różnice w wykształceniu minerałów kruszcowych i w ich składzie chemicznym, przy zachowaniu tego samego paragenetycznego zespołu kruszców.

Odmienność procesu okruszcowania warstw boruszowickich polega również na braku oznak wtórnej dolomityzacji, która dla zwolenników hipotezy tak ascenzyjnej, jak i descenzyjnej odegrała zasadniczą rolę w procesie okruszcowania dolomitów kruszczośnych. W warstwach boruszowickich spotykamy się raczej ze zjawiskiem wtórnej kalcytyzacji powstałej przez rozkład chemiczny pierwotnych bez wątpienia osadowych dolomitów. Procesowi kalcytyzacji towarzyszy proces epigenetycznego powstania skupień galeny i blendy cynkowej. Wypływałby stąd wniosek, że do powstania tego rodzaju skupień kruszcowych w utworach triasu nie zawsze jest konieczny proces wtórnej dolomityzacji.

Niezależność okruszcowania warstw boruszowickich od procesów powodujących powstanie kruszców w tzw. dolomitach kruszczośnych podkreśla dodatkowo fakt stwierdzenia ich w warstwach boruszowickich leżących już poza zasięgiem dolomitów kruszczośnych. Niejednokrotnie warstwy boruszowickie są jedynymi utworami triasu wyraźnie zmineralizowanymi makroskopowo (otw. BM—105, Tg—24).

Wychodząc z założeń hipotezy ascenzyjnego powstania złóż, trudno przypuszczać, że mogły one ulec okruszcowaniu jednocześnie z dolomitami kruszczośnymi tymi samymi roztworami hydrotermalnymi i niejasna wydaje się być również strona fizyko-chemiczna wspomnianego procesu, w jaki sposób metalonośne roztwory pomagmowe przenikające z dołu do góry mogły okruszcować tylko niektóre ławice dolomitu warstw boruszowickich, od spągu i stropu izolowane niekiedy pokaznymi pakietami utworów ilastych, omijając jednocześnie szczególnie aktywne wapienne odpowiedniki dolomitów kruszczośnych.

Ze względu na powyższe należy przypuszczać zgodnie z poglądami Güricha (4), Assmanna (1) i H. Gruszczyka (2, 3), że przejawy okruszcowania warstw boruszowickich podobnie jak i utworów dolnego kajpru mogą być wyjaśnione tylko procesami sedymentacyjnymi. H. Gruszczyk (1956 — str. 58) wyraża następujący pogląd w powyższej sprawie: „Ilasty charakter serii, w której przejawy te występują, wyklucza możliwość, przynajmniej według obecnych poglądów, cyrkulacji roztworów mineralizacyjnych pochodzących z zewnątrz. Związki ołowiu występujące w przerostach dolomitu we wspomnianych utworach ilastych dostały się w wyniku sedymentacji, a powyżej mogły one ulec wtórnemu skoncentrowaniu się w wyniku późniejszych procesów diagenetycznych”.

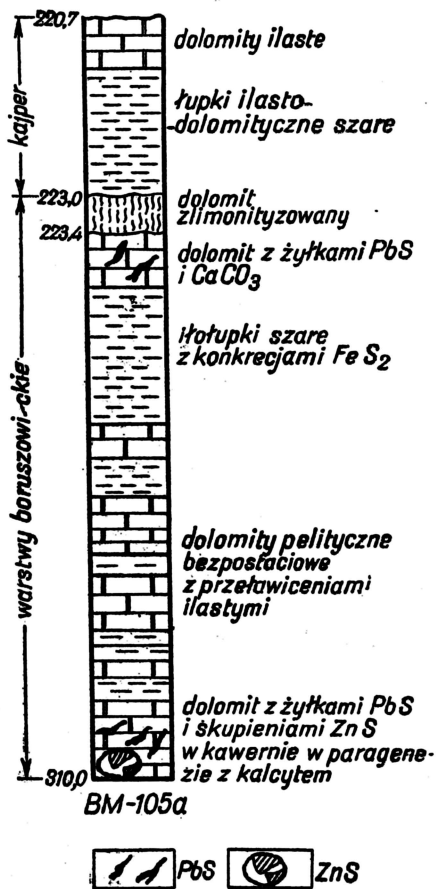
Zwrócenie uwagi przez H. Gruszczyka na możliwość udziału w formowaniu się przejawów mineralizacyjnych procesów diagenetycznych znajduje potwierdzenie również w obserwacjach autora. Udział ten wyraża się w lokalizacji makroskopowo widocznych siarczków Zn i Pb wyłącznie w dolomitach o wyraźnym stopniu przekrystalizowania. Zależność występowania makroskopowych form siarczków od procesów diagenetycznych zasługuje na szczególne podkreślenie, gdyż wpływ tych procesów na zawartą w skale substancję rudną jest dotychczas mało poznany, a udział ich w ostatecznym kształtowaniu się form minerałów kruszcowych prawie nie jest brany pod uwagę.

Obecność epigenetycznych skupień minerałów kruszcowych w paragenecie z kalcytem w przekrystalizowanych fragmentach dolomitu dowodzi, że proces okruszcowania trwał również i po diagenecie. Wyraźny rozkład dolomitu w miejscu ich lokalizacji przemawia za tym, że źródłem metali dla tych warstw wtórnie skoncentrowanych siarczków jest część dolomitu, która uległa chemicznemu rozkładowi. Czynnikiem powodującym rozkład dolomitu były prawdopodobnie roztwory wodne, które w obrębie tych warstw zachowały się od czasu sedymentacji lub mogły być to wody atmosferyczne, które przeniknęły w szczeliny ławic dolomitowych, gdy warstwy boruszowickie leżały w strefie przypowierzchniowej.

Najkorzystniejszym momentem dla tego rodzaju procesów był okres dolnego kajpru, kiedy warstwy te znalazły się bezpośrednio na powierzchni wskutek wycofania się morza wapienia muszlowego z części obszaru monokliny śląsko-krakowskiej. Okres ten zaznaczył się na dużym obszarze w całym lub częściowym zdarciu warstw boruszowickich. Częściowej erozji uległy te utwory w rejonie Miotka, Kalet, Kamienicy i Woźnik. W okolicach Chrzanowa w obrębie zbadanego obszaru nie dostrzeżono wyraźnych śladów erozji dolnokajprowej.

Nie bez znaczenia dla powyższych rozważań jest zjawisko wzrostu intensywności wystąpień skupień galeny i blendy cynkowej w ławicach dolomitowych w warstwach boruszowickich na

obszarze, gdzie były one w zasięgu erozji w czasie dolnego kajpru. Za istnieniem tych epigenetycznych skupień kruszcowych już przed osadzeniem się utworów środkowego kajpru przemawia fakt, że gdy dolomitowe ławice warstw boruszowickich bezpośrednio kontaktują z wyżej leżącymi spagowymi dolomitami kajpru, okruszcowanie występuje głównie w dolomitach warstw boruszowickich. Natomiast porowate i spękane dolomity kajpru nie są zmineralizowane lub okalcytowane. Dolnokajprowy wiek epigenetycznych skupień galeiny i blendy cynkowej w omawianych warstwach ma również duże uzasadnienie w zachowaniu się tych minerałów w stosunku do wąskiej strefy utlenienia zaznaczającej się w stropowych częściach warstw boruszowickich, powstałej wskutek erozji dolnokajprowej. Skupienia siarczków w ławicach dolomitowych o zaznaczonym procesie utlenienia zawsze leżą poniżej pasa utlenienia, w odległości od kilkku do kilkudziesięciu centymetrów.



Ryc. 4. Rozmieszczenie mineralizacji, kruszcowej na tle litologicznej budowy warstw boruszowickich.

Fig. 4. Distribution of ore mineralization in the light of lithological structure of the Boruszowice beds.

Klasycznym przykładem opisanych obserwacji jest otwór BM—105 (ryc. 4) zlokalizowany poza występowaniem dolomitów kruszczo- nośnych w okolicy miejscowości Kamienica na północo-zachód od Woźnik. Sytuację okruszczo- wania na tle budowy geologicznej w otworze

przedstawia ryc. 4. Trudno jest wytłumaczyć obserwowane w tym otworze zjawisko okrusz- cowania stropowej ławicy dolomitowej warstw boruszowickich ascenzyjnym lub descenzyjnym procesem młodszym od erozji przedkajprowej, jeżeli uzmysłowimy sobie, że nad nią leży 220 m kompleks ilastych utworów kajpru i retyko-liasu. Od spągu natomiast ową okrusz- cowaną ławicę dolomitową izolują pakiety łoż- ków warstw boruszowickich. W stropie tej ławicy zaznacza się 40 cm pas utlenienia i lu- gowania w postaci limonityzacji powstałej w czasie przerwy sedymentacyjnej między gór- nym wapieniem muszlowym a kajpre. Mine- rały siarczkowe występują poniżej tej strefy utlenienia.

Okruszcowanie warstw boruszowickich, choć nie ma znaczenia przemysłowego, jest ważne z punktu widzenia genezy okruszcowania mors- kich utworów triasu śląsko-krakowskiego.

Uwzględnienie w dotychczasowych poglądach cech kruszców w tych warstwach oraz towa- rzyszących im procesów może mieć duży wpływ dla wyjaśnienia genezy okruszcowania również i w dolomitach kruszczośnych.

#### L I T E R A T U R A

1. Assmann P. — Die Stratigraphie der Ober- schlesischen Trias. Teil II. Der Muschelkalk. „Abh. Reichsamts für Bodenforschung. N. F.” H. 208. Berlin 1944.
2. Gruszczyk H. — O wykształceniu i genezie śląsko-krakowskich złóż cynkowo-ołowianych. Inst. Geol. Biul. Warszawa 1956.
3. Gruszczyk H. — Uwagi w sprawie wykształ- cenia morskich utworów triasu śląsko-krakow- skiego. IG Biul. 107. Warszawa 1956.
4. Gürich G. — Über den Boruschowitzer Mer- gelschiefer. Iber. Schles. Gesell. vatr. Cultur. 64. Wrocław 1887.
5. Harańczyk Cz. — Wstępne wyniki poszuki- wań pierwiastków śladowych w minerałach krusz- cowych niektórych złóż Polski metodą spektro- graficzną. IG Biul. 107. Warszawa 1956.
6. Siedlecki S. — Zagadnienie stratygrafii morskich osadów triasu krakowskiego. „Rocznik PTG” t. XVIII (1948). Kraków 1949.

#### S U M M A R Y

The bore-holes made during the search for zinc- lead ores in 1952 have brought a new material con- cerning mineralization of the Boruszowice beds. By means of these bore-holes the beds stretching in the region south of the Tarnowskie Góry and in the central part of the Chrzanów deep (Fig. 1) have been investigated.

The mineralization occurs within the clayey dolo- mitic deposits. In the clay slates of the Boruszowice beds pyrite and marcasite are usually to be found in form of single crystals and finger-like concretions. Beside the pyrite also the galena and the zinc blende take place in the recrystallized dolomites.

Macroscopic and microscopic examinations have shown that the assemblage of ore-bearing minerals occurring in these beds is similar to that of the other Triassic horizons. Differences between them are chiefly of chemical character and depend on their development process. Zinc blende from the Boruszowice beds occurs in the crystalline and gran- ular forms, and contains a slight amount of As and Tl, with a big quantity of Cu, Cd and Fe. In relation to the galena from the ore-bearing dolo-

mites, the galena from these beds is characteristic of its paragenesis with calcite and its diverse composition of microelements. Its characteristic feature is the lack of Tl, As and Ge and the large contents of Cu, and Sb.

### РЕЗЮМЕ

Буровые работы, произведенные после 1952 года в связи с поисками свинцово-цинковых залежей, доставили много материалов по оруденению борушовицких слоев. При помощи этих работ описываемые слои изучены в районе к северу от г. Тарновске Гуры и в центральной части Хжановской мульды (рис. 1).

Оруденение встречается в глинисто-доломитовых образованиях. В глинистых сланцах борушовицких слоев встречается чаще всего пирит и марказит

в виде отдельных кристаллов и пальчатых конкреций. В доломитах, кроме пирита, встречаются галенит и сфалерит. Проявляется связь галенитового и сфалеритового оруденения с перекристаллизованными доломитами.

Макро- и микроскопические наблюдения показывают, что парагенетическая группа рудных минералов в этих слоях сходна с оруденением в других горизонтах. Различия состоят, в основном, в химическом составе и структуре. Сфалерит из борушовицких слоев имеет зернистую или кристаллическую структуру, характеризуется малым содержанием As и Tl и относительно большим количеством Cu, Cd и Fe. Галенит в этих слоях характеризуется парагенезом с кальцитом и иным, чем в рудоносных доломитах, составом микроэлементов. Ему свойственно отсутствие Tl, As и Ge, и большое содержание Cu и Sb.