

Regina KACPRZAK, Barbara KERBER

Zmienność rozmieszczenia mineralizacji Zn, Pb w skałach węglanowych triasu północnego obrzeżenia GZW

Artykuł dotyczy przejawów mineralizacji $\geq 0,5\%$ Zn, Pb w poziomych dolomitów kruszczońskich i w osadach środkowego wapienia muszlowego na obszarze północnego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Podstawowy materiał do badań stanowiły wyniki oznaczeń zawartości Zn i Pb w próbkach rdzeni wiertniczych z licznych otworów poszukiwawczych. Stwierdzono tendencję do kierunkowej zmienności w przestrzennym rozmieszczeniu przejawów mineralizacji kruszcowej. Zmienność ta wskazuje na związek z głównymi kierunkami zaznaczającymi się w budowie geologicznej zarówno osadów triasowych, jak i ich paleozoicznego podłoża.

WSTĘP

Prace geologiczno-poszukiwawcze prowadzone od lat na terenie północnego obrzeżenia GZW, w głównej mierze przez Instytut Geologiczny, oprócz spełnienia podstawowego zadania, jakim jest dokumentowanie złóż rud cynku i ołowiu, dostarczają nowych cennych danych, umożliwiających opracowanie różnorodnych problemów geologicznych. Na podstawie tych danych ustala się prognozy złożowe, precyzuje wnioski odnośnie do poszukiwań.

W artykule główną uwagę poświęcono mineralizacji kruszcowej, a ściślej zmianom w jej przestrzennym rozmieszczeniu, przedstawionym na tle budowy geologicznej. Obiektem badań jest obszar między Zawierciem i Kaletami (fig. 1). Jest to dotychczas najlepiej rozpoznany fragment północnej części obrzeżenia GZW, w jego obrębie wykonano ponad 750 poszukiwawczych otworów wiertniczych. Znajdują się tu udokumentowane w ostatnich latach złoża: Zawiercie, Poręba, Gołuchowice, aktualnie rozpoznawane złożo Marciszów oraz położone na przeciwległym krańcu obszaru złoża Miotek – Zielona i Bibiel – Kalety. W skład wyznaczonego obszaru wchodzi ponadto – stosunkowo słabiej poznany geologicznie, ale ze stwierdzonymi już licznymi wystąpieniami kruszców – centralnie położony teren zawarty między Będuszem a Woźnikami, w którym kontynuowane są obecnie prace poszukiwawcze.

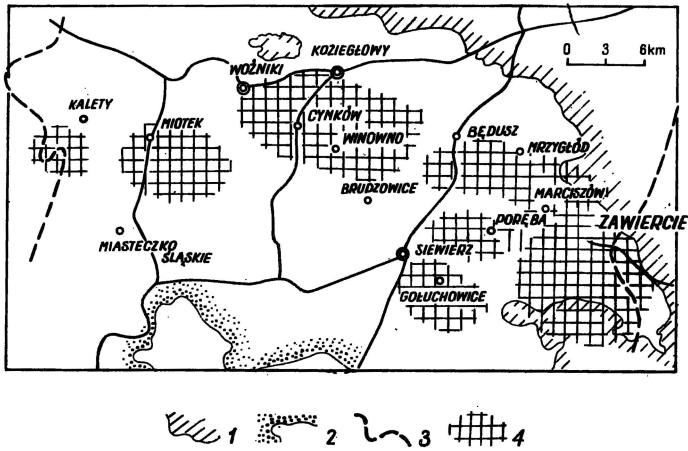


Fig. 1. Szkic sytuacyjno-geologiczny obszaru badań

Location-geological sketch map of the studied area

- 1 – wychodnie jury, 2 – wychodnie triasu, 3 – granica strefy przejściowej, 4 – rejony badań
 1 – outcrops of Jurassic, 2 – outcrops of Triassic, 3 – boundary of transitional zone, 4 – studied regions

Podstawą badań były obserwacje zebrane zarówno przez autorki, jak i przez innych geologów podczas prac poszukiwawczych prowadzonych pod kierunkiem L. Wielgomasa w Pracowni Kruszców Cynku i Ołowiu Instytutu Geologicznego, a nadto wykorzystano odpowiednie materiały opracowane w Przedsiębiorstwie Geologicznym w Krakowie.

W oparciu o wyniki oznaczeń chemicznych w 4500 próbkach rdzeni wiertniczych legitymujących się zawartością Zn lub Pb $\geq 0,5\%$, wybranych z około 50 tysięcy przebadanych próbek, przeprowadzono analizę zmienności w rozmieszczeniu przejawów okruszcowania w profilu osadów środkowego wapienia muszłowego i dolomitów kruszczonośnych. Do interpretacji danych wykorzystano elementy rachunku statystycznego (J. Piątkowski, 1971).

BUDOWA GEOLOGICZNA

Stan rozpoznania budowy geologicznej śląsko-krakowskiego regionu złożowego, choć nie dość równomierny, uważać można za stosunkowo dobry.

W budowie strukturalnej uczestniczą dwa piętra. Piętro niższe zbudowane jest ze sfałdowanych utworów syluru, dewonu i karbonu oraz dotychczas mało zbadanych skał prekambriu, kambriu i ordowiku (S. Bukowy, 1964a, b; F. Ekiert, 1957, 1971; L. Wielgomas, 1977). Kompleks utworów tego piętra wykazuje silne zaangażowanie tektoniczne, a relief ich powierzchni odznacza się dużymi deniwelacjami. Piętro wyższe tworzą płasko ułożone osady pokrywy permomezozoicznej – perm, trias, jura.

Utwory permu reprezentowane są przez zlepieńce czerwonego spągowca, które częściowo zładziły nierówności podłoża.

Wysształcenie osadów triasu jest kompletne. Jego sedymentację zapoczątkowały lądowe osady dolnego i środkowego piaskowca pstrego. Osadziły się one

na zróżnicowanym geologicznie i morfologicznie podłożu i są reprezentowane przez skały ilasto-piaszczyste i zlepieńcowe. Z nadejściem transgresji morskiej retu odkładają się margle z przewarstwieniami iłów, często z wkładkami gipsów, dolomity margliste i dolomity. Trias środkowy (wapień muszłowy) stanowią osady morskie, wykształcone w postaci wapieni i dolomitów, a tylko w górnej części przechodzą w osady dolomityczno-zlepieńcowo-ilaste świadczące o wycofywaniu się morza. Wapień muszłowy jest trójdzielny pod względem stratygraficznym, w jego skład wchodzi warstwy gogolińskie, górażdżańskie, terebratulowe i karchowickie (dolny wapień muszłowy), warstwy diploporowe (środkowy wapień muszłowy) i warstwy tarnowickie, wilkowickie oraz boruszowickie (górny wapień muszłowy). Miąższość osadów wapienia muszłowego jest zmienna, co tłumaczyć można zarówno wpływem zróżnicowanej morfologii przedtriasowego podłoża, jak i późniejszą erozją. Sytuację taką obserwuje się np. w rejonie Zawiercia, gdzie kolejne ogniwa osadów triasu, w tym i wapienia muszłowego a nawet triasu górnego, leżą miejscami przekraczająco, bezpośrednio na wypiętrzonych utworach podłoża paleozoicznego. W okresie triasu górnego w śródlądowych rozlewiskach tworzyły się pstre osady ilasto-piaszczyste.

Jura na znacznej części obszaru jest ścięta erozyjnie. W pełniejszym wykształceniu występuje tylko we wschodniej części terenu, gdzie oprócz ilasto-piaszczystych osadów liasu rejestrujemy płyty iłowców i mułowców doggeru oraz skałki wapienne malmu.

Utwory czwartorzędowe pokrywają niemal cały obszar warstwą o zmiennej miąższości od kilkunastu cm do około 50 m. Są reprezentowane przez gleby, gliny, piaski, żwiry oraz ily, spoczywające bezpośrednio na różnych ogniwach osadów mezozoicznych triasu bądź jury.

Obraz budowy pokrywy permomezozoicznej, w swoim założeniu dość prosty, skomplikowała tektonika dysjunktywna i procesy erozji. Ruchy tektoniczne powtarzały się kilkakrotnie – począwszy od wczesnokimeryjskiej fazy z końcem wapienia muszłowego, poprzez ruchy eokimeryjskie w triasie górnym, a kończąc na trzeciorzędowych ruchach młodooalpejskich. Ich wynikiem było nieznaczne dźwiganie się niektórych fragmentów obszaru (S. Śliwiński, 1964) oraz powstanie licznych dyslokacji, częściowo rozwiniętych na starych waryscyjskich założeniach i powtarzających ich kierunki. U schyłku wapienia muszłowego i z początkiem górnego triasu na całym terenie rozwijały się procesy erozji. Niszczono były osady wapienia muszłowego a nawet – retu (m.in. na S od Poręby w okolicy Zazdrości bezpośrednio na utworach retu spoczywają osady triasu górnego). W późniejszych cyklach erozyjnych niszczone były utwory górnego triasu oraz jury.

Wśród utworów pokrywy platformowej dominujące znaczenie, z racji bogatego miejscami okruszcowania związkami cynku i ołowiu, mają utwory węglanowe triasu. Najważniejszą pośród nich pozycję zajmuje poziom dolnego wapienia muszłowego, a szczególnie jego górna część, wykształcona na tym terenie w postaci dolomitów kruszczośnych. Dolomity te obejmują najczęściej warstwy górażdżańskie, terebratulowe i karchowickie, ale miejscami w ich budowie uczestniczą też częściowo lub w całości warstwy gogolińskie oraz warstwy retu, a od góry – spągowe partie środkowego wapienia muszłowego.

Dolomity kruszczośne stanowią skałę niejednorodną strukturalnie i o zmiennym chemizmie, z domieszkami metali ciężkich – Zn, Pb, Fe. Makroskopowo przedstawiają się jako dolomity szare i ciemnoszare, na ogół skrytokrystaliczne lub drobnokrystaliczne, bez wyraźnego uławicenia; często są silnie porowate,

kawerniste i szczelinowate. Są one odpowiednikami pierwotnych wapieni i dolo-
mitów, powstały na drodze dolomityzacji i rekrytalizacji tych skał. Powszechnie
obserwuje się w nich relikty wapienne. Zdaniem F. Ekierta (1957), T. Gałkiewicza
(1968), S. Śliwińskiego (1969), K. Bogacza i in. (1972) dolomity kruszczo-
ne są epigenetyczne, utworzyły się w wyniku procesów infiltracyjno-metasomatycznych
lub hydrotermalnych. Według poglądów H. Gruszczyka (1957) są one pochodzenia
syngenetyczno-osadowego.

Miąższość dolomitów kruszczo-
nych jest zmienna i wynosi średnio około
30–35 m, przy czym w części wschodniej jest bardziej zróżnicowana. W okolicach
Zawiercia, Poręby, Czekanki i Młynka osiąga maksymalnie 80–100 m. Histo-
gramy miąższości (fig. 2, 3) w rejonie Poręby i Miotka wykazują różnice miąższości
między wschodem a zachodem obszaru.

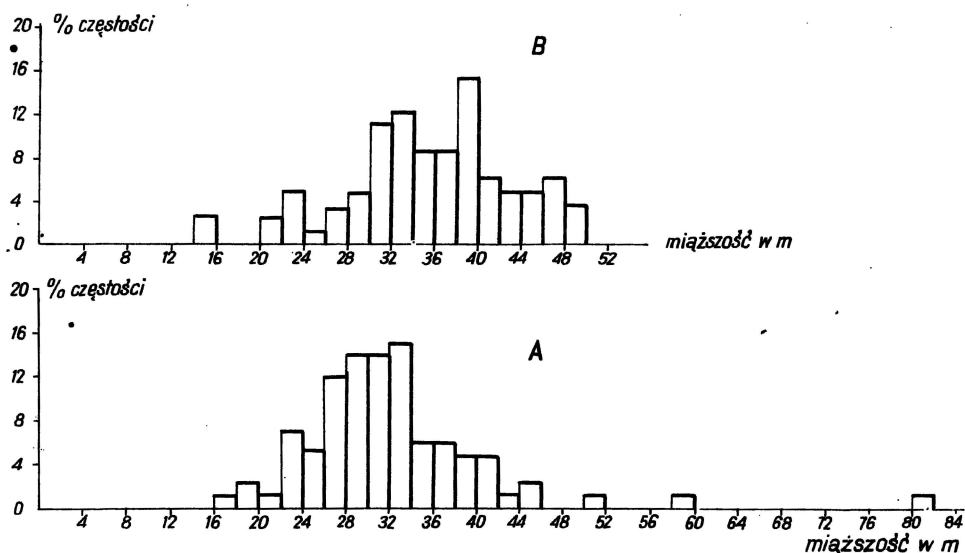


Fig. 2. Histogramy miąższości dolomitów kruszczo-
nych (A) i warstw środkowego wapienia muszlo-
wego (B) z rejonu Poręby

Histograms of thickness of the Ore-bearing Dolomites (A) and the Middle Muschelkalk beds (B) in the Poręba region

Duże miąższości dolomitów kruszczo-
nych mogą być spowodowane wpływem
pobliskich stref dyslokacyjnych, sprzyjających dopływowi roztworów dolomity-
zujących (R. Kacprzak, 1969). Niskie miąższości tych utworów wiąże się z niepełną
dolomityzacją górnych ogniów dolnego wapienia muszlowego lub też są wynikiem
zniszczenia ich w procesie erozji. Poziomy zasięg dolomitów kruszczo-
nych ogranicza tzw. strefa przejściowa, w której dolomity stopniowo przechodzą late-
ralnie w wapień. Ma ona szerokość do kilku km, jej przebieg jest nieregularny
(fig. 1). Strefa ta, określona przez H. Gruszczyka (1956) jako międzyfacjalna strefa
przejściowa, ma duże znaczenie jeśli idzie o koncentrowanie kruszców, w jej pobliżu
rejestruje się bogate ciała rudne.

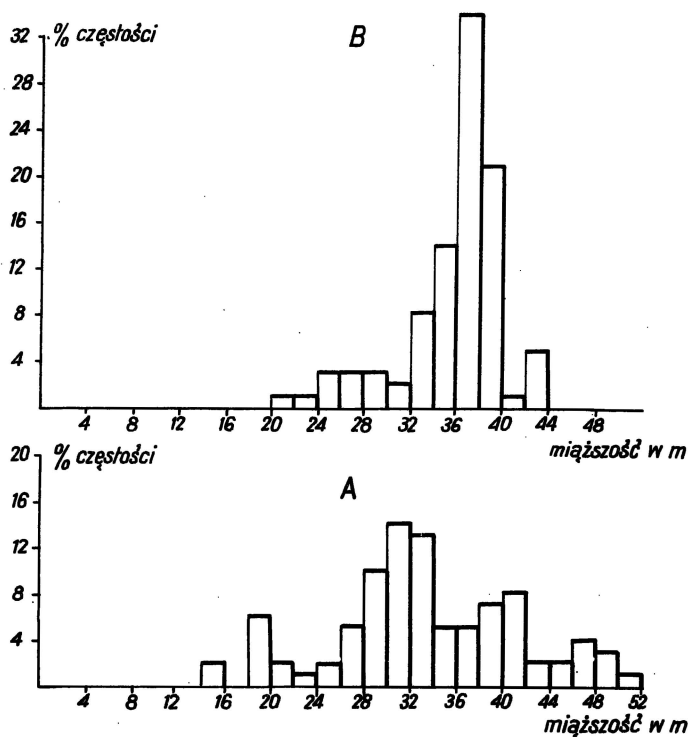


Fig. 3. Histogramy miąższości dolomitów kruszczoonych (A) i warstw środkowego wapienia muszlowego (B) z rejonu Miotka

Histograms of thickness of the Ore-bearing Dolomites (A) and the Middle Muschelkalk beds (B) in the Miotek region

Warstwy diploporowe leżące powyżej dolomitów kruszczoonych stanowią skały dolomitowe drobnoziarniste, niekiedy oolitowe a miejscami skrytokrystaliczne. Na północny-zachód od Miotka oraz w okolicy Kalet dolomity te bywają wapniste a miejscami są zastąpione przez wapienie (B. Kerber, 1977). Dolomity mają barwę jasnokremową do jasnoszarej, są porowate i w różnym stopniu kawerniste. W stropowej partii nierzadko spotyka się w nich buły krzemienne. Zawierają miejscami dość obfitą faunę małży, ślimaków oraz glony *Diplopora*. W odróżnieniu od dolomitów kruszczoonych mineralizacja kruszczowa Zn, Pb najczęściej występuje tu w formie rozproszonej. Miąższość tej serii wykazuje dość znaczne oscylacje w granicach średnio 30–40 m, a maksymalnie dochodzi do 50 m (okolice Poręby). Obserwowany miejscami całkowity brak warstw diploporowych spowodowany jest głęboką erozją. Zmienność miąższości warstw diploporowych przedstawiają histogramy z rejonu Poręby i Miotka (fig. 2, 3).

CHARAKTERYSTYKA OKRUSZCOWANIA

Cynkowo-ołowiowe rudy regionu śląsko-krakowskiego charakteryzują się prostym składem mineralnym. W złożach pierwotnych głównymi minerałami kruszczowymi są siarczki cynku, ołowiu i żelaza, a w stręczach ich wietrzenia – minerały tlenkowe.

Wśród siarczków cynku główną pozycję zajmuje sfaleryt, rzadziej spotykany jest wurcyt i brunkit. W omawianym obszarze siarczek cynku reprezentowany jest prawie wyłącznie przez sfaleryt. Tylko w okolicy Rokitna Szlacheckiego (S. Przeniosło, 1974) zarejestrowano nieznaczną ilość wurcytu. Głównym minerałem siarczkowym ołowiu jest galena. W odróżnieniu od sfalerytu, tworzy ona najczęściej formy grubokrystaliczne. Siarczek żelaza wykształcony jest w trzech modyfikacjach jako piryt, markasyt i podrzędnie melnikowit. Oprócz wymienionych minerałów w rudach cynkowo-ołowiowych występuje też w niewielkich ilościach chalkopiryt. Jest on zazwyczaj rozproszony, tworzy wzrostki w galenie. Jedynie w okolicy Zawiercia minerał ten spotykany jest w większych skupieniach, w paragenzie z pirytem, galeną i sfalerytem (L. Wielgomas, 1974).

Minerały hipergeniczne reprezentowane są przez galmany, w których składzie główną rolę odgrywa smitsonit, cerusyt, hemimorfit.

Minerały nierudne w strefach okruszczenia są reprezentowane przez kalcyt, baryt i dolomit. Wydaje się, że w północnej części obrzeżenia GZW minerały płonne są częstsze niż w pozostałych rejonach złożowych.

Formy występowania minerałów kruszcowych są różnorodne. Wśród nich do najpospolitszych należą: tekstury impregnacyjne (rozproszone), charakterystyczne dla wypełnień przestrzeni międzyziarnowych i porów w skale otaczającej; tekstury metasomatyczne, jeśli minerały kruszcowe skupiły się w skale płonnej w wyniku całkowitego lub częściowego jej wyparcia; oraz tekstury wypełnienia utworzone wskutek wypełnienia szczelin i kawern. Pierwszy typ okruszczenia spotykamy często np. w złożu Gołuchowice, pozostałe typy rozpowszechnione są w rejonie Poręby i Zawiercia. Prócz tego w różnych rejonach spotyka się kombinacje wymienionych tekstur.

Koncentracje minerałów kruszcowych są nieregularne zarówno pod względem wielkości jak i formy. Większe koncentracje tworzą strefę rudną. Strefy rudne mają różne rozprzestrzenienie, są dość rozległe bądź niewielkie, połączone z sobą lub izolowane. Mają postać nieregularnych gniazd i soczew o złożonych formach i zmiennej miąższości. Często gniazdowe ciała rudne występują w obrębie gniazd brekcyjowych (M. Sass-Gustkiewicz, 1977). W strefach bogato zmineralizowanych zawartość metali dochodzi miejscami nawet do kilkudziesięciu procent w pojedynczych próbkach, np. w rejonie Gołuchowic — do 60% Pb (L. Wielgomas, 1977). Przejścia od bogatych koncentracji do skały płonnej są ostre bądź też mineralizacja ulega stopniowemu zubożeniu i rozproszeniu. Proporcja zawartości poszczególnych minerałów kruszcowych w skale nie jest stała. Obok ciał rudnych z przewagą sfalerytu spotyka się ciała, w których głównym składnikiem jest galena, tym niemniej zawierają one zawsze pewną domieszkę drugiego metalu. Ogólnie w złożach północnego obrzeżenia GZW przeważa sfaleryt nad galeną. Stosunek Zn:Pb w udokumentowanych złożach wynosi odpowiednio: Zawiercie—1,7:1, Gołuchowice — 2,8:1, Miotek — 3,2:1, Kalety — 4,7:1. Odmienną sytuację odnotowujemy tylko w złożu Poręba, gdzie występuje nieco więcej galeny a stosunek Zn:Pb wynosi 1:1,1.

Istnieje pewna strefowość w rozmieszczeniu horyzontalnym poszczególnych minerałów, a mianowicie w centralnych częściach pól rudnych dominuje sfaleryt, w bardziej zewnętrznych partiach — galena, a siarczki żelaza gromadzą się na peryferiach (F. Ekiert, 1970; L. Wielgomas, 1978). Głębokość zalegania ciał rudnych w obszarach złożowych jest zmienna, waha się od stref przypowierzchniowych, w obrębie wychodni wapienia muszlowego, do około 250 m.

ZASIĘG PIONOWY MINERALIZACJI KRUSZCOWEJ

Przejawy okruszcowania związkami cynku i ołowiu w północnej części GZW, podobnie jak w całym śląsko-krakowskim regionie złożowym obejmują osady od dewonu po jurę (T. Gałkiewicz, C. Harańczyk, L. Szostek, 1960), przy czym nie znany jest dotychczas ani strop, ani spąg okruszcowania. Częstotliwość pojawiania się kruszców a także nasilenie mineralizacji, zarówno w profilu pionowym jak i w rozprzestrzenieniu poziomym, nie są jednakowe. Przyczyn tego zjawiska należy upatrywać w wielu różnorodnych czynnikach kryjących się w budowie geologicznej. Wśród nich pierwszorzędne znaczenie ma istnienie lub brak warunków dogodnego dopływu i rozprzestrzenienia się w skałach roztworów mineralizujących, jak też niejednakowa podatność osadów na okruszcowanie. Szczególną rolę spełnia tu charakter litologiczny, chemizm i cechy fizykomechaniczne osadów oraz sytuacja tektoniczna, strukturalna, paleohydrogeologiczna itp.

Prawie zawsze skałą mieszczącą kruszce są skały węglanowe – głównie dolomity, rzadko wapienie, a prócz tego sporadycznie – iły i piaskowce. W stratygraficznym ujęciu, w utworach węglanowych triasu okruszcowanie spotyka się w profilu od retu po dolomity środkowego, a lokalnie nawet górnego wapienia muszlowego.

Głównym poziomem rudonośnym są dolomity kruszczone, utwory odpowiadające najczęściej osadom górnych ogniw dolnego wapienia muszlowego. Wykazują one przejawy mineralizacji niemal w całej swej masie, ale koncentracje złożowe są ograniczone do pewnych ich części, tworząc 1–2 lub więcej horyzontów rudnych. We wszystkich rejonach złożowych, z wyjątkiem Kalet, okruszcowanie o znaczeniu przemysłowym skupia się w obrębie dolomitów kruszczone (około 90% ogólnych zasobów cynku i ołowiu).

W warstwach diploporowych mineralizacja Zn, Pb jest powszechna, ale w większości niebogata. Wyjątkowo zasobny jest wspomniany wyżej rejon Kalet (fig. 4).

Dalsze miejsce, jeśli idzie o okruszcowanie o wartości złożowej, zajmują kolejno utwory warstw gogolińskich oraz retu. W warstwach gogolińskich złożowe koncentracje kruszców występują w okolicy Miotka i Zawiercia, natomiast w utworach retu – także w okolicy Poręby. Nowe stanowisko mineralizacji Zn, Pb w recie zarejestrowano ostatnio w okolicach Myszkowa.

Osady górnego wapienia muszlowego wykazują niewielkie zawartości kruszców, tylko lokalnie w rejonie Cynkowa i Miotka napotkano znacznie większe okruszcowanie. W utworach ilasto-piaszczystych triasu górnej ilości Zn, Pb mają zwykle charakter śladowy, a jedynie na północ od rejonu Miotka w utworach tych lokalnie stwierdzono wystąpienia mineralizacji o parametrach przemysłowych. Zalegające w spągu utworów triasowych warstwy dolnego i środkowego piaskowca pstrego sporadycznie (w okolicy Koziegłów) gromadzą znacznie podwyższone ilości Zn, Pb (S. Przeniosło, M. Stępniewski, L. Wielgomas, 1974).

Poza triasem ten sam typ okruszcowania związkami Zn, Pb wykazują utwory dewonu oraz jury, z tym że w dewonie nagromadzenia kruszców mają niejednokrotnie znaczenie złożowe.

ROZMIESZCZENIE PRZEJAWÓW OKRUSZCOWANIA

Badaniami objęto dolomity kruszczone i utwory środkowego wapienia muszlowego (= warstwy diploporowe), w których najliczniejsze są przejawy mineralizacji Zn, Pb. Materiałem wyjściowym do rozważań są wyniki oznaczeń chemicznych zawartości cynku i ołowiu, od połowy lat 50-tych wykonywane se-

ryjnie na próbkach rdzeni z wierceń poszukiwawczych i rozpoznawczych w rejonach: Miotek, Kalety, Poręba, Zawiercie, Gołuchowice, Cynków, Marciszów. Rdzenie opróbowywane były bruzdowo, odcinkami półmetrowymi, w sposób ciągły w całym interwale dolomitów kruszonośnych oraz w partiach profilu warstw dipoporowych o mineralizacji dostrzegalnej makroskopowo, a w pozostałej ich części – z reguły w odstępach pięciometrowych. Próbkę były analizowane różnymi metodami, w tym głównie metodą spektralnej analizy emisyjnej, polarograficzną, radiospektrometryczną, a w ostatnich latach – metodą absorpcji atomowej. Ze względu na różną czułość tych metod i niejednakową precyzję pomiarów, wyniki badania próbek o niskich zawartościach metali uznano jako potencjalnie obciążone największym błędem i nie włączono ich do interpretacji. Nie uwzględniono też wyników oznaczeń Zn, Pb w zwiercinie.

W rozważaniach uwzględniono wyniki analiz próbek o zawartości $\geq 0,5\%$ przynajmniej jednego z oznaczonych metali. Wyniki te, bez względu na wielkość koncentracji metali, naniesiono na pomocnicze przekroje korelacyjne. Jako poziom odniesienia przyjęto spąg dolomitów kruszonośnych.¹ Pięciometrowe odcinki profilu dolomitów przyjęto jako przedziały klasowe. Ilość tych przedziałów jest różna dla poszczególnych rejonów (w granicach 8 do 17). Podobnie wyznaczono przedziały klasowe dla warstw dipoporowych, począwszy od ich kontaktu z dolomitami kruszonośnymi. Ustalono (w każdym rejonie) liczebność i częstość względną wystąpień Zn, Pb $\geq 0,5\%$ w poszczególnych przedziałach klasowych. Przedstawione na fig. 5 wykresy zależności częstości względnej wystąpień metali od położenia w profilu badanych utworów pozwalają na porównanie omawianych rejonów, ujawniając różnice i podobieństwa zarysowujące się w pionowym rozmieszczeniu mineralizacji.

We wschodniej części obszaru (rejony: Zawiercia, Poręby i Marciszowa) oraz w rejonie Cynkowa, położonym w części środkowej, rozmieszczenie podwyższonej mineralizacji Zn, Pb w profilu dolomitów kruszonośnych ujawnia dość duże podobieństwo, a pojawiające się różnice następują stopniowo i nieostro w kierunku od wschodu ku zachodowi i (mniej wyraźnie) od południa ku północy (porów. – położenie rejonów – fig. 1 i wieloboki częstości – fig. 5). Charakterystyczne dla wymienionych rejonów jest skoncentrowanie największej ilości wystąpień Zn, Pb w przyspągowej części dolomitów kruszonośnych w przedziale 0–5 m (a w rej. Zawiercia 0–10 m) i wyraźny spadek tej częstości w przedziale następnym. W środkowym odcinku profilu, do około 25 m lub 30 m nad spągiem dolomitów kruszonośnych, przejawy okruszcowania są na ogół mniej liczne i w poszczególnych rejonach występują z różną częstością względną.

W rejonie Zawiercia, poza wyeksponowaną partią przyspągową, częstość wystąpień cynku i ołowiu maleje ku górze profilu stopniowo i na ogół równomiernie, aż do zaniku. Na wykresie zaznacza się to łagodnym przebiegiem krzywej; znacznie „rozciągnięty” jej górny odcinek jest rezultatem istnienia w tym rejonie przypadków szczególnie dużych miąższości dolomitów kruszonośnych.

W rejonie Poręby częstość względna próbek $\geq 0,5\%$ Zn, Pb w środkowym odcinku profilu jest nieco większa niż w rej. Zawiercia, a jej spadek w odcinku górnym zaznaczony ostrzej. Wskazuje to na stosunkowo większą tendencję do występo-

¹ Z wyjątkiem rejonu Kalet, gdzie jako poziom odniesienia przyjęto kontakt dolomitów kruszonośnych z osadami środkowego wapienia muszlowego.

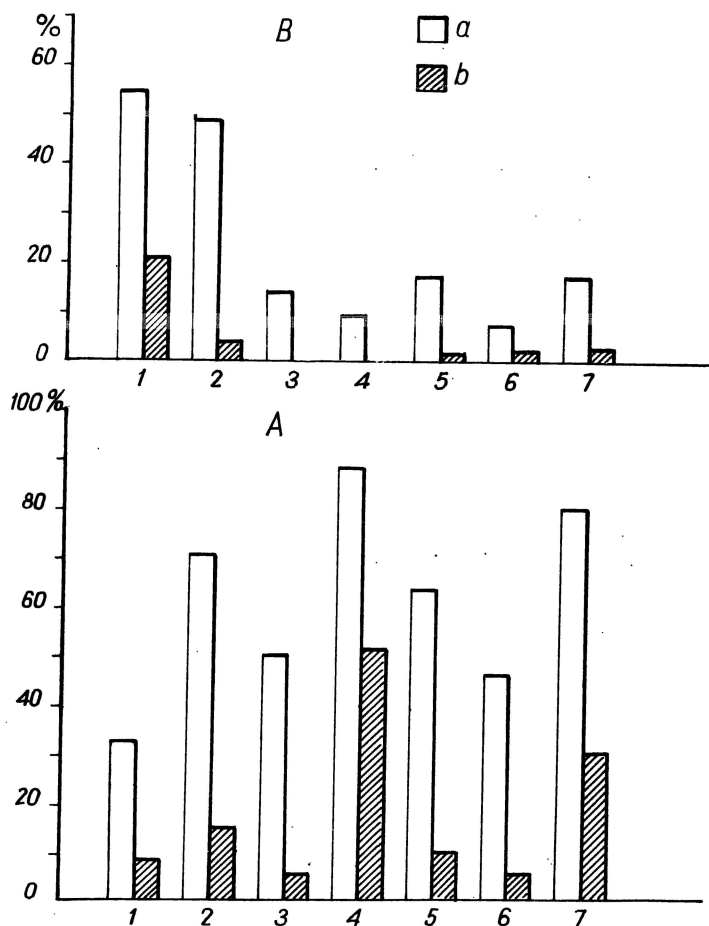


Fig. 4. Procentowy udział otworów wiertniczych z mineralizacją Zn, Pb w dolomitach kruszczońskich (A) i środkowym wapieniu muszlowym (B)

Share of boreholes recording Zn and Pb mineralization in the Ore-bearing Dolomites (A) and Middle Muschelkalk (B) in per cent

rejon: 1 – Kalety, 2 – Miotek, 3 – Cynków, 4 – Gołuchowice, 5 – Marciszów, 6 – Poręba, 7 – Zawiercie;
a – zawartość Zn, Pb $\geq 0.5\%$, b – zawartość Zn, Pb o koncentracji złożowej

Regions: 1 – Kalety, 2 – Miotek, 3 – Cynków, 4 – Gołuchowice, 5 – Marciszów, 6 – Poręba, 7 – Zawiercie;
a – Zn and Pb content $\geq 0.5\%$; b – Zn and Pb content above cut-off grade

wania mineralizacji również i w środkowej części profilu dolomitów kruszczońskich. Można by widzieć w tym pewne podobieństwo do pobliskiego (położonego na SSW) rejonu Gołuchowic, gdzie mineralizacja Zn, Pb koncentruje się głównie w środkowej partii dolomitów kruszczońskich.

Ku północy i północnemu zachodowi tendencja do względnie częstego występowania przejawów mineralizacji, nie tylko w przyspągowej części, ale i w wyższych partiach profilu dolomitów kruszczońskich, jest nieco wyraźniejsza. Wyraża się ona na wykresach (fig. 5A) obecnością drugiego, dość szerokiego maksimum

w rejonie Marciszowa² (w interwale 15–30 m nad spągiem dolomitów kruszczośnych) oraz strefy zwiększenia się częstości względnej wystąpień Zn, Pb w rejonie Cynkowa² (interwał 10–30 m), nad którą zaznacza się jeszcze niewielka kulminacja w górnym odcinku profilu.

Rejon Gołuchowic charakteryzuje się dość płytkim zaleganiem osadów środkowego i dolnego wapienia muszlowego i różni się znacznie rozmieszczeniem koncentracji Zn, Pb. Ponad 75% wystąpień tych metali gromadzi się w środkowej partii dolomitów kruszczośnych, z najwyższą częstością w przedziale 10–15 m nad ich spągiem. Krzywa częstości względnej (fig. 5A) ma niemal symetryczny przebieg, o niskich wartościach w pobliżu spągu, a z dość szeroką i wyraźną strefą maksimum w interwale 10 do 25 m i szybkim spadkiem w górnej części profilu. Taki rozkład wystąpień Zn, Pb wskazuje na małe rozproszenie mineralizacji, co zresztą wydaje się potwierdzać prawie zupełny brak przejawów okruszcowania w dolomitach warstw diploporowych, a także, często obserwowany w atestach analiz, ostry skok zawartości metali od wartości wysokich w warstwie rudnej do bardzo niskich lub zaledwie śladowych (rzędu 0,0X bądź 0,00X % metalu) w otaczającej skale płonnej.

Przejawy mineralizacji Zn, Pb w obrębie warstw diploporowych są we wschodniej i środkowej części obszaru nieporównanie mniej liczne aniżeli w dolomitach kruszczośnych. Obserwuje się nagromadzenie przeważającej ilości wystąpień metali w granicach do 15 m nad kontaktem z tymi dolomitami. Maksimum częstości przypada na dolną partię profilu, w przedziale 0–5 m bądź 5–10 m (fig. 5B); przy tym w rejonie Zawiercia zaznacza się na wykresie druga kulminacja w przedziale 10–15 m. W wyższej części profilu zarysowują się między omawianymi rejonami pewne różnice, a mianowicie: spadek częstości względnej wystąpień Zn, Pb w rejonie Zawiercia jest powolny, stopniowy, dość równomierny, podobnie jak w dolomitach kruszczośnych, natomiast w rejonie Poręby – szybszy i wyraźniej zaznaczony. Z kolei ku północy, w rejonie Marciszowa, następuje ostry szybki spadek częstości a następnie ponowny niewielki jej wzrost, co może wskazywać na tendencję do „rozwarstwienia” się tu mineralizacji na co najmniej dwa horyzonty – dolny i środkowy. W rejonach skrajnie położonych od wschodniej strony obszaru (Zawiercie, Marciszów) zasięg wystąpień Zn, Pb $\geq 0,5\%$ ku górze profilu warstw diploporowych jest większy aniżeli w położonym nieco dalej ku zachodowi rejonie Poręby. Jeszcze wyraźniej zaznacza się to w rejonie Cynkowa (środkowa część obszaru), gdzie przejawy podwyższonej mineralizacji Zn, Pb ograniczają się prawie wyłącznie do interwału 0–15 m. W rejonie Gołuchowic natomiast utwory środkowego wapienia muszlowego są niemal zupełnie pozbawione wystąpień Zn, Pb $\geq 0,5\%$ (zaobserwowano je zaledwie w paru próbkach rdzenia).

Proporcję pomiędzy ilością wystąpień tych metali w dolomitach kruszczośnych i w warstwach diploporowych zilustrowano wykresem porównawczym (fig. 6). Przedstawia on procentowy udział przejawów Zn, Pb w kolejnych przedziałach klasowych każdego z omawianych poziomów, w odniesieniu do sumy tych wystąpień w obu poziomach łącznie. Proporcja pomiędzy częstością mineralizacji Zn, Pb w dolomitach kruszczośnych (n_1) i w środkowym wapieniu muszlowym (n_2) ulega zmianie w kierunku ku zachodowi i przedstawia się w poszczególnych rejonach następująco ($n_1:n_2$): Zawiercie 13:1; Poręba 11:1; Marciszów 6,5:2; Cynków 6,5:1.

² W tych rejonach prace poszukiwawcze są w toku; nowe wyniki mogą spowodować potrzebę korekty.

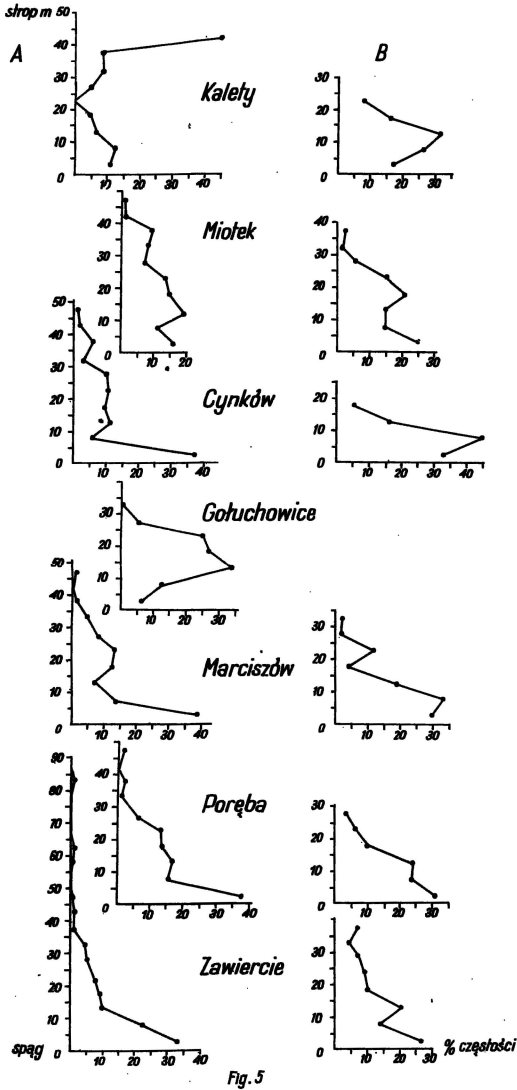


Fig. 5

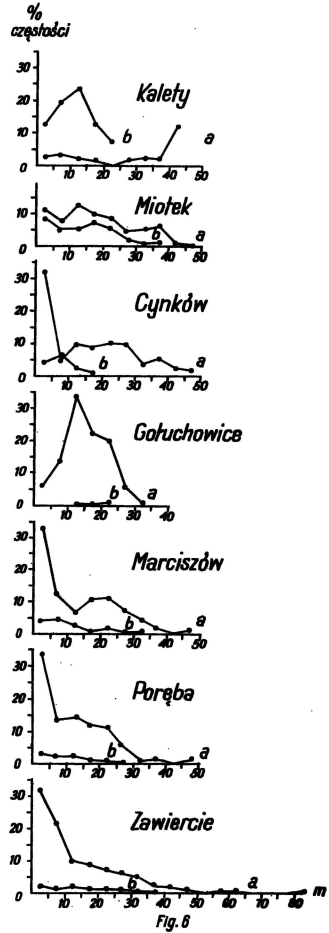


Fig. 6

Fig. 5. Wieloboki częstości względnej przejawów mineralizacji Zn, Pb w dolomitach kruszonośnych (A) i w utworach środkowego wapienia muszlowego (B)

Polygons of relative frequency of Zn and Pb mineralization traces in the Ore-bearing Dolomites (A) and Middle Muschelkalk beds (B)

Fig. 6. Wykres porównawczy częstości względnej przejawów mineralizacji Zn, Pb w dolomitach kruszonośnych (a) i w środkowym wapieniu muszlowym (b)

Comparative diagram of relative frequency of Zn and Pb mineralization traces in the Ore-bearing Dolomites (a) and Middle Muschelkalk (b)

W zachodniej części obszaru obejmującej rejon Miotka i Kalet rozkład przejawów mineralizacji kruszcowej jest inny. Cechuje go wyraźny wzrost częstości względnej wystąpień Zn, Pb w wyższych partiach dolomitów kruszczośnych, jak i w utworach środkowego wapienia muszlowego, w których na zachodnim skraju obszaru skoncentrowana jest przeważająca część kruszców.

W rejonie Miotka rozmieszczenie wystąpień metali w całym profilu dolomitów kruszczośnych jest bardziej równomierne niż w innych rejonach. Zaznacza się to na wykresie mniejszym zróżnicowaniem częstości względnej Zn, Pb w poszczególnych przedziałach głębokości (fig. 5A). Nieco liczniej występują przejawy mineralizacji w interwale 0–25 m; na krzywej zaznaczają się tu dwie niewielkie kulminacje, a to w przedziale 10–15 m oraz na odcinku przyspągowym. Ponadto, w górnej partii profilu zarysowuje się niewielkie wzmoczenie częstości Zn, Pb, podobnie jak w sąsiadującym od północnego wschodu rejonie Cynkowa.

Charakterystyczne jest rozmieszczenie mineralizacji w warstwach diploporowych. Zasięg jej ku górze profilu jest podobny jak w skrajnie położonych od wschodu rejonach Zawiercia i Marciszowa. Przy tym jednak dość wysoka, ale mniej zróżnicowana, częstość względna przejawów tej mineralizacji utrzymuje się tu w większym interwale, od 0 do 25 m (fig. 5B). Najwyższe częstości zaznaczają się na wykresie w postaci pierwszego maksimum w partii przyspągowej i drugiego, nieco mniejszego, w środkowej części profilu. Proporcja częstości wystąpień Zn, Pb w środkowym wapieniu muszlowym w odniesieniu do częstości w dolomitach kruszczośnych jest tu znacznie wyższa niż w rejonach rozciągających się ku wschodowi (fig. 6) i wynosi w Miotku 2:1 a w Kaletach 1:3.

Rejon Kalet charakteryzuje się rozmieszczeniem mineralizacji zupełnie innym niż w pozostałych rejonach. Dolomity kruszczośne są na ogół, poza nielicznymi wyjątkami, zmineralizowane ubogo. Przejawy mineralizacji, nieliczne w przyspągowej części profilu a zaledwie sporadycznie spotykane w części środkowej, wyraźnie ulegają wzmoczeniu w części górnej. Przeważająca ilość kruszców koncentruje się tu natomiast w dolomitach (i częściowo – w wapieniach) środkowego wapienia muszlowego, które wydają się przejmować rolę kolektora kruszców. Ma to niewątpliwie związek z budową geologiczną rejonu, ściślej – z wykształceniem litologicznym utworów wapienia muszlowego. Rejon ten, położony w obrębie strefy przejściowej (fig. 1), odznacza się zmiennym zasięgiem pionowym dolomitów kruszczośnych. Dolomity te, w różnym stopniu wapniste, rzadko tworzą tu zwarty poziom. Nawet tam, gdzie są pełniej i lepiej wykształcone (i o bardziej ciągłym profilu), również zawierają relikty skał wapiennych. W większości przypadków natomiast są rozwarstwione licznymi wkładkami lub większymi pakietami wapieni, zarówno w górnej (warstwy karchowickiej), jak też w środkowej lub dolnej części profilu (warstwy terebratulowe i górażdżańskie). Miejscami, zwłaszcza w kierunku zachodnim, charakter dolomitów kruszczośnych mają tylko fragmenty tych warstw.

Różniące się dość wyraźnie od innych omawianych tu rejonów rozmieszczenie przejawów mineralizacji w profilu analizowanych utworów znajduje odzwierciedlenie w kształcie i przebiegu krzywych częstości na załączonych wykresach (fig. 5 i 6). Krzywa częstości wystąpień metali w dolomitach kruszczośnych rejonu Kalet ma kształt wyraźnie odmienny od obserwowanych w pozostałej części obszaru (fig. 5A). W jej przebiegu zaznacza się niewielka kulminacja w pobliżu spągu, nieciągłość w części środkowej i z kolei stosunkowo wysokie maksimum u góry, przy kontakcie z utworami środkowego wapienia muszlowego. Taki przebieg krzywej dość wyraźnie wskazuje na wspomnianą już tendencję do gromadzenia

się tu okruszcowania w wyższych partiach profilu. Tendencja ta kontynuuje się dalej ku górze, w osadach środkowego wapienia muszlowego. W odniesieniu do tego poziomu, nagromadzenia przejawów mineralizacji Zn, Pb w dolomitach kruszczoonych kształtuje się odwrotnie proporcjonalnie niż w innych rejonach i wyraża się w przybliżeniu proporcją 1:3. Wykres częstości mineralizacji Zn, Pb w utworach środkowego wapienia muszlowego (fig. 5B) jest prawie symetryczny, z wyraźną kulminacją w części środkowej, dość szybkim spadkiem ku górze profilu i nieco łagodniejszym – ku dołowi; około 60% wystąpień Zn, Pb skoncentrowane jest w interwale 5 do 15 m nad spągiem. Rozkład tej mineralizacji wykazuje duże podobieństwo do obserwowanego w dolomitach kruszczoonych rejonu Gołuchowic, tutaj jednak krzywa ma mniejszy zasięg ku górze profilu a u dołu rozpoczyna się wyższymi częstościami, co sprawia że jest w niewielkim stopniu przesunięta w kierunku spągu. Dominującą rolę środkowego wapienia muszlowego w koncentrowaniu mineralizacji Zn, Pb w rejonie Kalet dość dobrze ilustruje wykres porównawczy częstości jej przejawów w obu omawianych poziomach (fig. 6).

UWAGI KOŃCOWE

Przedstawione rozważania mają charakter wstępny i odzwierciedlają tylko ogólne tendencje do kierunkowej zmienności w pionowym rozmieszczeniu okruszcowania w utworach triasowych. Zmiany te postępują od wschodu ku zachodowi i zaznaczają się w całym profilu osadów tego wieku. Najlepiej zaobserwowano je jednak w obrębie dolomitów kruszczoonych i osadów środkowego wapienia muszlowego.

Mineralizacja „przemieszcza się” od spągu dolomitów kruszczoonych we wschodniej części obszaru po środkową partię warstw diploporowych (= środkowego wapienia muszlowego) na zachodzie. W obrębie jednego rejonu zmiany te są dość nierytmiczne, nieregularne, trudne do uchwycenia; większe ciała rudne, jak i drobne skupienia kruszców koncentrują się w jednym lub kilku horyzontach, zajmując położenie nadległe bądź „zazębiające się” wzajemnie. Kierunkowość zmian zaznacza się lepiej już przy porównywaniu sąsiednich rejonów, a w pełni uwydatnia się dopiero w skali całego obszaru.

Na znacznej części obszaru przeważa mineralizacja w przyspągowej partii dolomitów kruszczoonych, jednak jej częstość względna zmniejsza się stopniowo ku zachodowi na rzecz wyższych partii profilu. Wyraźnym przykładem omawianej zmienności są skrajnie od wschodu i zachodu położone rejony Zawiercia i Kalet, w których maksimum częstości wystąpień Zn, Pb przypada odpowiednio na dolną część profilu dolomitów kruszczoonych i środkową część środkowego wapienia muszlowego. Podobnie zmienia się też proporcja między częstością wystąpień metali w dolomitach kruszczoonych i w środkowym wapieniu muszlowym i wynosi np.: dla rejonu Zawiercia około 13:1, a dla rejonu Miotka już tylko ok. 2:1, natomiast dla rejonu Kalet ok. 1:3.

Przy tym konsekwentnie utrzymującym się prawie równoleżnikowym kierunku zmian, rozmieszczenie przejawów mineralizacji wykazuje też pewną tendencję do „strefowego” zróżnicowania rejonów – na strefę południową i północną. Do południowej (węższej) strefy można przyporządkować rejony: Gołuchowice – Miotek – Kalety. Najliczniejsze przejawy okruszcowania początkowo przypadają tu na środkową część profilu dolomitów kruszczoonych, zgodnie z główną tendencją, zmieniając następnie położenie na zachodnim skraju obszaru (rejon Kalet),

gdzie koncentrują się głównie w utworach środkowego wapienia muszlowego. Pozostałe rejony tworzą drugą, szerszą strefę północną, która rozprzestrzenia się po obu przeciwnych skłonach wypiętrzenia paleozoicznego, biegnącego od Ogrodzieńca po Brudzowice (na skłonie południowym znajdują się rejony Zawiercie i Poręba, a na północnym – Marciszów i Cynków). W tej strefie najliczniejsze przejawy okruszczenia koncentrują się w dolnej partii dolomitów kruszczośnych, z tym że częstość względna wystąpień metali w wyższych częściach tego poziomu, jak i w środkowym wapieniu muszlowym wzrasta od okolic Zawiercia i Poręby w kierunku Marciszowa.

Zarysowujące się na obszarze między Zawierciem a Kaletami tendencje do zmian w rozmieszczeniu przejawów mineralizacji, jak można sądzić, nie są przypadkowe, lecz wydają się wskazywać na prawidłowość. Przemawiają za tym konsekwentnie utrzymujące się kierunki tych zmian (kierunek główny – prawie równoleżnikowy oraz drugorzędnie zaznaczający się kierunek zbliżony do południkowego). W ogólnym zarysie są one zgodne z kierunkami dominującymi w budowie geologicznej obszaru (jak np. rozciągłość osadów triasu, osie struktur ciągłych w podłożu paleozoicznym, główne kierunki podłużnych i poprzecznych dyslokacji nieciągłych zarówno w triasie jak i w paleozoiku).

Argumentów przemawiających za dominacją wymienionych kierunków w mineralizacji kruszcowej jest więcej, rejestruje się je nie tylko w północnej części obrzeżenia GZW, ale i w skali całego regionu rudonośnego. Kierunkom tym odpowiada rozmieszczenie złóż i większych ciał rudnych, najczęściej wydłużonych prawie równoleżnikowo, a niekiedy – południkowo (T. Gałkiewicz, 1976). Podobnie zmienia się proporcja Zn:Pb; ku zachodowi proporcja ta wzrasta na korzyść cynku, natomiast ku północy zmienia się na korzyść ołowiu. Liczona łącznie dla rud bilansowych i pozabilansowych, proporcja ta w najdalej na SE położonym rejonie chrzanowskim wynosi około 3,5:1, na zachód od niego (rejon bytomski) – około 6:1, a ku północy (rejon olkuski) – około 3:1. Z kolei w omawianym już obszarze proporcja ta kształtuje się odpowiednio: w Zawierciu – ca 1,7:1 i Porębie – 1,0:1,1, a natomiast w Miotku – ca 3:1 i w Kaletach – 4,5:1.

Pełniejszej charakterystyki rozkładu mineralizacji i jej zmienności dostarczyłoby wykonanie badań porównawczych uwzględniających ilościowe określenie każdego z metali oraz analizę warunków ich występowania we wszystkich poziomach utworów triasowych na tym obszarze. Badania pod tym kątem podejmowano tylko w rejonie Zawiercia (S. Przeniosło, 1974; J. Pomykała, 1975). Fragmentarycznie badania zmienności mineralizacji w dolomitach kruszczośnych zostały również przeprowadzone w położonym na południe rejonie olkuskim (R. Blajda, M. Nieć, B. Niedzielski, 1977; J. Gładysz, 1977).

Wyjaśnienie i udokumentowanie złożonych przyczyn obserwowanej przestrzennej zmienności w rozmieszczeniu wystąpień Zn, Pb na obszarze północnego obrzeżenia GZW znacznie przekracza ramy tego opracowania. Można jedynie ogólnie przyjąć, że istotne znaczenie miała tu obecność dogodnych dróg dopływu roztworów mineralizujących oraz określone warunki paleohydrogeologiczne, decydujące o rozprzestrzenieniu się tych roztworów w osadach triasowych, a także, w nie mniejszym stopniu, niejednakowa podatność skał na okruszcowanie. Podatność ta jest związana m.in. ze stopniem wtórnej dolomityzacji i rekryształizacji skał węglanowych, z udziałem substancji ilastej w ich budowie, z porowatością, spękaniami, skrasowieniem tych utworów itp. Drogami dopływu roztworów mineralizujących były zapewne głębokie dyslokacje w podłożu paleozoicznym, odnowione po triasie; na omawianym obszarze rolę taką mogły spełniać m.in. niektóre po-

dłużne uskoki stwierdzone w rejonie Zawiercia i ciągnące się wzdłuż wypiętrzenia utworów paleozoicznych od Ogrodzieńca przez Zawiercie, Porębę i Brudzowice.

Obserwowana tendencja do kierunkowej zmienności w rozmieszczeniu mineralizacji może mieć znaczenie przy rozważaniach dotyczących genezy, zarówno dolomitów kruszczośnych, jak i samej mineralizacji kruszczowej. Wespół z innymi obserwacjami, występowanie tej zmienności może też mieć praktyczne zastosowanie, jako wskazówka przy ocenie perspektyw poszukiwawczych w odniesieniu do słabiej poznanych fragmentów obszaru, a zatem może być wykorzystana przy projektowaniu dalszych poszukiwań rud cynku i ołowiu.

Zakład Geologii Ziół Rud Metali
Instytutu Geologicznego
Warszawa, ul. Rakowiecka 4
Nadesłano dnia 14 lipca 1978 r.

PIŚMIENNICTWO

- BLAJDA R., NIEĆ M., NIEDZIELSKI B. (1977) — Zmienność mineralizacji w profilu dolomitów kruszczośnych w kopalni „Bolesław”. *Prz., Geol.*, **25**, p. 550–552, nr 11. Warszawa.
- BOGACZ K., DŻUŁYŃSKI S., HARAŃCZYK C., SOBCZYŃSKI P (1972) — Contact Relations of the Ore-Bearing Dolomite in the Triassic of the Cracow-Silesian Region. *Rocz. Pol. Tow. Geol.*, **42**, p. 347–372, z. 4. Warszawa.
- BUKOWY S. (1964a) — Nowe poglądy na budowę północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Biul. Inst. Geol.*, **184**, p. 5–15. Warszawa.
- BUKOWY S. (1964b) — Uwagi o budowie geologicznej paleozoiku wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Biul. Inst. Geol.*, **184**, p. 21–34. Warszawa.
- EKIERT F. (1957) — Geneza śląskich złóż cynkowo-ołowiwych. *Prz. Geol.*, **5**, p. 322–325, nr 7. Warszawa.
- EKIERT F. (1970) — Rudy cynku i ołowiu. Trias. W: *Geologia i surowce mineralne Polski*. *Biul. Inst. Geol.*, **251**, p. 408–418. Warszawa.
- EKIERT F. (1971) — Budowa geologiczna podpermskiego podłoża północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Pr. Inst. Geol.*, **66**. Warszawa.
- GAŁKIEWICZ T. (1968) — Geneza złóż Zn–Pb typu S–C. *Rudy i Met. Nieżel.*, **13**, p. 587–596, nr 11. Katowice.
- GAŁKIEWICZ T., HARAŃCZYK C., SZOSTEK L. (1960) — Pojurajskie okruszcowanie utworów zasięgu dewon – jura rejonu Olkusz–Klucze. *Rudy i Met. Nieżel.*, **5**, p. 124–131, nr 4. Katowice.
- GAŁKIEWICZ T. (1976) — Prawidłowości i wykształcenia śląsko-krakowskich złóż cynkowo-ołowiwych i ich znaczenie praktyczne. *Arch. GIG*. Katowice.
- GLĄDYSZ J. (1977) — Zmienność mineralizacji cynku w pionowym profilu dolomitów kruszczośnych w złożu rud cynku i ołowiu „Pomorzany”. *Prz. Geol.*, **25**, p. 553–556, nr 11. Warszawa.
- GRUSZCZYK H. (1956) — Uwagi w sprawie wykształcenia morskich utworów triasu śląsko-krakowskiego. *Biul. Inst. Geol.*, **107**. Warszawa.
- GRUSZCZYK H. (1957) — Uwagi w sprawie niektórych poglądów na powstanie śląsko-krakowskich złóż cynku i ołowiu. *Prz. Geol.*, **5**, p. 319–321, nr 7. Warszawa.
- KACPRZAK R. (1969) — Budowa geologiczna i opracowanie wyników badań w rejonie Trzebieśławice–Niegowonice. *Arch. Inst. Geol.* Warszawa.

- KERBER B. (1977) – Charakterystyka złóż w rejonie tarnogórskim. W: Charakterystyka rud cynku i ołowiu na obszarze śląsko-krakowskim (Cz. 2 opracowania monograficznego). Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- POMYKAŁA J. (1975) – Korelacja dolomitów kruszconośnych w przekrojach otworów wiertniczych rejonu Zawiercia. Prz. Geol., 23, p. 592–594, nr 12. Warszawa.
- PIĄTKOWSKI J. (1971) – Elementarne metody statystyczne w rozpoznawaniu złóż kopalni stałych. Skrypty AGH, nr 143. Kraków.
- PRZENIOSŁO S. (1974) – Cynk i ołów w utworach węglanowych triasu rejonu zawierciańskiego. Biul. Inst. Geol., 278, p. 115–186. Warszawa.
- PRZENIOSŁO S., STĘPNIEWSKI M., WIELGOMAS L. (1974) – Mineralizacja galenowo-sfalerytowa piaskowców dolnego triasu z rejonu Koziegłów. Kwart. Geol., 18, p. 279–287, nr 2. Warszawa.
- SASS-GUSTKIEWICZ M. (1977) – Zarys budowy geologicznej złóż cynkowo-ołowiowych rejonu śląsko-krakowskiego. Prz. Geol., 25, p. 545–549, nr 11. Warszawa.
- ŚLIWIŃSKI S. (1964) – Geologia obszaru siewierskiego. Pr. Inst. Geol., 25. Warszawa.
- ŚLIWIŃSKI S. (1969) – Rozwój dolomitów kruszconośnych w obszarze krakowsko-śląskim. Pr. Geol. Kom. Nauk. Geol. PAN Oddz. w Krakowie, 57. Warszawa.
- WIELGOMAS L. (1974) – Złoże rud cynku i ołowiu na tle budowy geologicznej okolic Zawiercia. Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- WIELGOMAS L. (1977) – Charakterystyka złóż w rejonie zawierciańskim. W: Charakterystyka rud cynku i ołowiu na obszarze śląsko-krakowskim (Cz. 2 opracowania monograficznego). Arch. Inst. Geol. Warszawa.
- WIELGOMAS L. (1978) – Rudy cynku i ołowiu triasu górnośląskiego oraz perspektywy ich poszukiwań. Prz. Geol., 26, p. 108–111, nr 2. Warszawa.

Регина КАЦПШАК, Барбара КЕРБЕР

ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ Zn, Pb МИНЕРАЛИЗАЦИИ В КАРБОНАТНЫХ ПОРОДАХ ТРИАСА НА СЕВЕРНОМ ОБРАМЛЕНИИ ВУБ

Резюме

На северном обрамлении Верхнесилезского угольного бассейна, на пространстве от района Заверца на востоке до окрестностей Калет на западе, в течение ряда лет ведётся геологическое изучение проявлений цинково-свинцовой минерализации (фиг. 1).

В геологическом строении площади принимают участие складчатые породы нижнего палеозоя, девона и карбона и, несогласно перекрывающие их, почти горизонтально залегающие породы перми, триаса и юры. Эти породы дизъюнктивно нарушены.

Проявления Zn, Pb минерализации встречаются в большей части разреза, начиная с девона до юры включительно. Наиболее богатые концентрации и более многочисленные рудопроявления наблюдаются в первую очередь в карбонатных породах триаса. Из них наиболее руденными являются весьма изменчивые по мощности (фиг. 2, 3) рудоносные доломиты и пласты среднего раковинного известняка.

Минеральные проявления изучались в обоих указанных горизонтах в районах: Заверца, Порембы, Марцишова, Цинкова, Глуховиц, Мётка и Калет.

Изучение базировалось на результатах означений содержания цинка и свинца в образцах керн, отобранных более чем из 750 скважин.

Учитывались результаты анализов с содержанием $\geq 0,5\%$ по крайней мере одного из указанных металлов (цинка или свинца).

Для изучения распределения минерализации по каждому из упомянутых районов установлены классификационные границы, соответствующие пятиметровым отрезкам разреза, и в них определена относительная частота проявлений $Zn, Pb \geq 0,5\%$. Условным уровнем для рудоносных доломитов служит их подошва, а для среднего раковинного известняка — их контакт с рудоносными доломитами. Результаты представлены в виде графиков зависимости относительной частоты проявлений Zn, Pb от положения в разрезе изучаемых пород (фиг. 5 и 6).

Сравнение изучаемых районов позволило заметить, что частота имеет тенденцию к направленной изменчивости в вертикальном размещении оруденения. Изменения в первую очередь наблюдаются в широтном направлении, а второстепенное значение имеет изменчивость в меридиональном направлении.

На востоке наиболее насыщена подошвенная часть рудоносных доломитов. В западном направлении относительная частота рудопроявлений постепенно неравномерно увеличивается вверх по разрезу, вплоть до пласта среднего раковинного известняка.

Наиболее чётко этот процесс наблюдается в самых крайних районах от Заверца на востоке, где максимальные рудопроявления наблюдаются в подошве рудоносных доломитов, до Калет на западе с максимумом рудопроявлений в отложениях среднего раковинного известняка.

Соответственно, с востока на запад, изменяется пропорция между частотой металлопроявлений в рудоносных доломитах и в пластах среднего раковинного известняка (по району Заверца 13:1, Марцишова и Цинкова 6,5:1, по району Мётки 2:1, а в районе Калет 1:3).

В южном направлении изменчивость распределения минерализации прослеживается менее чётко, хотя наблюдается тенденция подчинённости районов двум зонам: южной (район Голуховиц, Мётка и Калет) с максимально частыми рудопроявлениями в верхних партиях рудоносных доломитов или в среднем раковинном известняке, и северной (остальные районы) с самой большой частотой в нижней части рудоносных доломитов.

Тенденция к направленной изменчивости рудопроявлений по площади согласуется с направленностью, наблюдаемой в геологическом строении площади (это особенно касается протяжённости триасовых отложений, простираения продольных осей палеозойских структур и ориентированности важнейших продольных и поперечных прерывистых дислокаций как в пермезойских отложениях, так и в основании их).

Наблюдаемая изменчивость может иметь значение при прогнозировании и поисках месторождений цинковых и свинцовых руд.

Regina KACPRZAK, Barbara KERBER

VARIABILITY IN DISTRIBUTION OF Zn AND Pb MINERALIZATION IN CARBONATE TRIASSIC ROCKS IN NORTHERN MARGIN OF THE UPPER SILESIAN COAL BASIN

S u m m a r y

Geological surveys aimed at search for $Zn-Pb$ mineralization are carried out at the northern margin of the Upper Silesian Coal Basin, from the area of Zawiercie on the east to the vicinities of Kalety on the west (Fig. 1).

In geological structure of this area may be differentiated folded older Paleozoic, Devonian and Carboniferous rocks and almost horizontally laying Permian, Triassic and Jurassic rocks overlaying the former. Disjunctive tectonics of these rocks is fairly well marked.

Traces of $Zn-Pb$ mineralization are found throughout a large part of the profile, from the Devonian to Jurassic. The concentration is the highest and occurrences of ore minerals most common

in carbonate Triassic rocks, especially in the Ore-bearing Dolomites and Middle Muschelkalk, characterized by a high variability in thickness (Figs. 2, 3).

The mineralization of rocks of the two horizons, Ore-bearing Dolomites and Middle Muschelkalk, was studied. The studies covered the areas of Zawiercie, Poręba, Marciszów, Cynków, Gołuchowice, Miotek and Kalety (Fig. 4). They were based on results of analyses of Zn and Pb content in core samples from over 750 exploratory boreholes. The results taken into account were those showing content $\geq 0.5\%$ of at least of one of these metals.

In order to analyse distribution of mineralization in all the areas, there were differentiated class intervals corresponding to 5-meter sections of the profile. A relative frequency of occurrences of Zn and Pb in amounts $\geq 0.5\%$ was estimated for every interval. The base of the Ore-bearing Dolomites was accepted as the reference level for that horizon, and the contact of the Middle Muschelkalk and Ore-bearing Dolomites – as the reference level for the Middle Muschelkalk horizon. The results obtained are presented in the form of graphs of dependence of relative frequency of Zn–Pb occurrences on their position in the studied profile (Figs. 5, 6).

The analysis of that frequency showed a certain trend to directional variability in vertical distribution of mineralization in the studied area. The changes are the greatest in latitudinal direction but subordinate ones may be also traced in longitudinal direction.

In eastern part of the studied area, mineralization is most intense in basal part of the Ore-bearing Dolomites. Towards the west, relative frequency of mineralization gradually but not steadily shifts upwards the profile, up to the Middle Muschelkalk beds, inclusively. This is best visible when the marginal parts of the area are compared as the maximum of mineralization coincides with basal parts of the Ore-bearing Dolomites east of Zawiercie and with the Middle Muschelkalk west of Kalety. The ratio of frequency of occurrence of metals in the Ore-bearing Dolomites and Middle Muschelkalk changes accordingly from the east westwards, i.e. from 13:1 in the Zawiercie area to 6.5:1 at Marciszów and Cynków, 2:1 at Miotek, and 1:3 at Kalety.

The variability in distribution of mineralization in longitudinal direction is less clear but, nevertheless, it suggests that the studied area is situated in two mineralization zones: southern (Gołuchowice, Miotek and Kalety), characterized by mineralization maximum coinciding with upper parts of the Ore-bearing Dolomites or Middle Muschelkalk, and northern (the remaining part of the area), with the maximum coinciding with lower part of the Ore-bearing Dolomites.

The trends in spatial variability in distribution of mineralization are consistent with main features of geological structure of this region. This is especially the case of strike of Triassic rocks, course of longer axes of Paleozoic structures and directions of main longitudinal and transversal dislocations in both Permo-mesozoic rocks and their Paleozoic basement.

The recorded variability may be useful in prognosis of occurrence and search for Zn–Pb ores.