

JAN GŁADYSZ, STEFAN ŚLIWIŃSKI

Kombinat Geologiczny „Południe”, Akademia Górniczo-Hutnicza

NOWE DANE O MINERALIZACJI CYNKOWO-OŁOWIOWEJ W OBSZARZE SIEWIERSKIM

UKD 553.444.061.1:551.734+551.761:551.243(438,232 Siewierz)

Historia badań geologicznych w obszarze siewierskim sięga kilkudziesięciu lat, wiążąc się głównie z prowadzonymi niegdyś na tym obszarze poszukiwaniami i badaniami węgla brunatnego przez A. Dratha, J. Premika, S. Doktorowicza-Hrebnińskiego oraz oceną i opracowaniem rud cynku i ołowiu przez C. Kuźniara. Z lat dawniejszych, sięgających jeszcze pierwszej połowy ub. wieku, godzi się wspomnieć o głębokim wierceniu w poszukiwaniu soli, profilowanym przez J. B. Puscha (*vide* 16).

W okresie powojennym obszar siewierski został objęty ogólnym planem poszukiwań rud cynku i ołowiu w regionie śląsko-krakowskim, w związku z czym w różnych latach upływającego 35-lecia wykonano tu kilkaset otworów wiertniczych. Z tego większość odwiercono w celu stwierdzenia i udokumentowania złóż rud cynku i ołowiu (Siewierz-Poreba, Głuchowice) oraz dolomitów (Brudzowice, Nowa Wioska, Podleśna); dużo płytkich otworów odwiercono w celu ustalenia zasobów piasków (Siewierz-Piwoń) lub glin i ilów (Siewierz). Kilkadziesiąt otworów wykonano w rzadkiej siatce lub w liniach przekrojowych, w poszukiwaniu nowych ośrodków mineralizacji polimetalicznej.

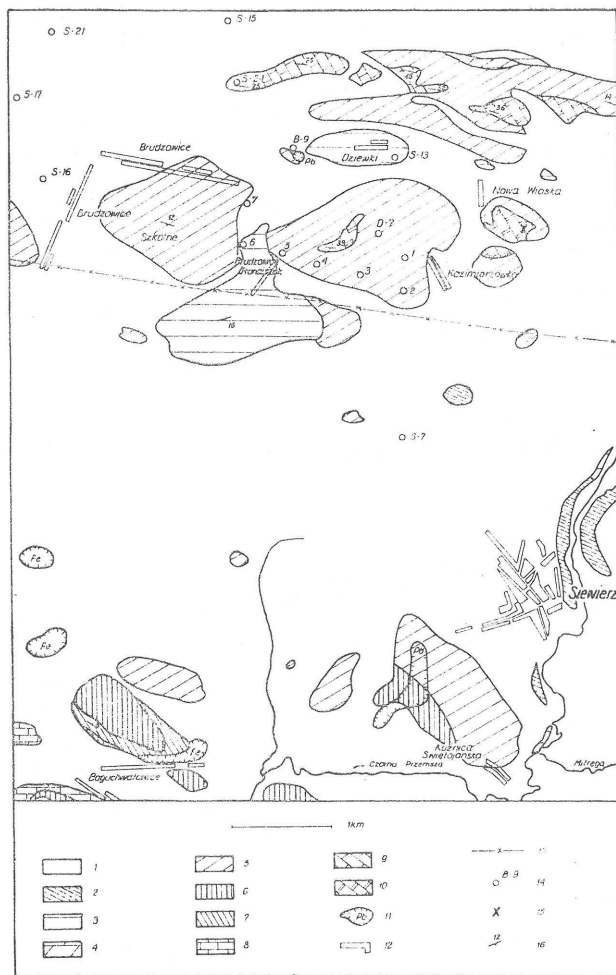
Wiercenia były i są nadal prowadzone zarówno w tym terenie, jak i w dalszej okolicy przez geologów Instytutu Geologicznego w Warszawie (19) oraz Za-

kładu Projektów i Dokumentacji Geologicznych w Katowicach, Oddział w Krakowie (6, 9).

Ogólne rozpoznawanie geologiczne tego obszaru, zawarte w sprawozdaniach i literaturze geologicznej, jest raczej obszerne, jednak informacje o mineralizacji cynkowo-ołowiowej, zwłaszcza z okresu ostatnich wierceń, są stosunkowo skąpe. Uzyskane materiały o jej rozprzestrzenieniu w górotworze dewońskim, w powiązaniu z obrazem tektoniki i dolomityzacji oraz stosunkami wynikającymi z paleogeografii w pewnych okresach geologicznych, uzasadniają bądź podbudowują tezy C. Kuźniara (7) i S. Słowińskiego (14—18) o ogólnie epigenetycznym charakterze kruszców.

W wyniku wieloletnich obserwacji, prowadzonych w ramach poszukiwań za pomocą wierceń oraz badań geofizycznych (PW), wykonano w 1974 r. w ZPiDG w Krakowie projekt robót (9), a następnie prace wiertnicze i badawcze, które miały na celu udokumentowanie złóż rud cynku i ołowiu. W ramach realizacji tego projektu wykonano 35 wierceń w poszukiwaniu złóż rud cynku i ołowiu, w tym około 18 otworów w obrębie samego wyniesienia Brudzowic, z czego w 8 stwierdzono okruszczowanie na skalę przemysłową (ryc. 1).

W ściśle pojętym rejonie brudzowicko-siewierskim stwierdzono wówczas w utworach dewonu i triasu obecność skupień rudnych o parametrach określających ich przydatność przemysłową, przy tym — co



Ryc. 1. Szkic geologiczny obszaru brudowicko-siewierskiego (wg S. Sliwińskiego).

1 — czwartorzęd; 2 — jura, lias; trias: 3 — kajper, 4 — górny wapień muszlowy, dolomity tarnowickie, 5 — środkowy wapień muszlowy, dol. diploporowe, 6 — dolny wap. muszl. — dolomity kruszczońskie, 7 — wapień gorazdeckie, 8 — wapień gogoliński; dewon, żywet: 9 — wapień rafowy, 10 — dolomity rafowe; 11 — ślady dawnego kopalnictwa (rud ołowiu lub żelaza), 12 — obszary objęte zwartą zabudową, 13 — głęboka linia tektoniczna i zarazem granica dewon — karbon, przypuszczalnie o charakterze nasunięcia, 14 — stanowiska wybranych profilów, 15 — stanowisko obserwacji żyły kruszcowej w kamieniołomie dolomitów Nowa Wioska, 16 — pomierzone upady.

Fig. 1. Geological sketch of the Brudowicko-Siewierski area (after S. Sliwiński).

1 — Quaternary, 2 — Jurassic, Lias; Triassic: 3 — Keuper, 4 — Upper Muschelkalk, Tarnowice Dolomites, 5 — Middle Muschelkalk, Diplopora Dolomites, 6 — Lower Muschelkalk, Ore-bearing Dolomites, 7 — Gorazde Limestones, 8 — Gogolin Limestones; Devonian, Givetian: 9 — reef limestones, 10 — reef dolomites; 11 — traces of ancient mining (lead or iron ore mining), 12 — densely populated areas, 13 — deep tectonic line and, at the same time, Devonian-Carboniferous boundary presumably of the thrust fault nature, 14 — locality of ore vein from dolomite quarry at Nowa Wioska, 15 — measured dips.

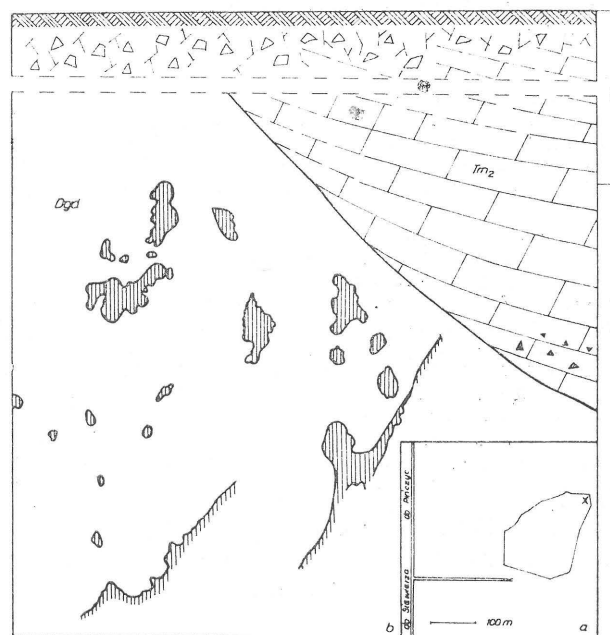
ciekawe — ze śladami mineralizacji miedziowej¹. Uzyskano ważne informacje o budowie fundamentu (dewon, karbon, perm), poznano dokładniej rozwój

¹ W otworze 6 w spagu retu w pseudobrekcji spojonej dolomitami żyłowym stwierdzono w treści żył węglanowych, obok śladowych wrostków siarczku żelaza, także chalkozyn i chalkopiryt (mgr inż. S. Kmiec, *vide* 6). Chalkozyn występuje w postaci wprysków o wymiarach kilkudziesięciu mikronów; podobnie — chalkopiryt.

Obecność minerałów miedzi w złożach śląsko-krakowskich cynku i ołowiu jest bardzo rzadka i przytoczony przykład stanowi ewenement. Stosunkowo wysoka pozycja w profilu głębokościowym tego wystąpienia może wskazywać na powstanie danych siarczków przez cementację. Na wtórne wykształcenie minerałów miedzi mogą też wskazywać struktury stalaktytowe pirytu w profilu 7 (6, 18). Niemniej nie jest to pewne, ze względu na usadowienie się siarczków miedzi w dolomitach żyłowym, zapewne związanym z dolomityzacją, która powinna poprzedzać mineralizację siarczkową.

NNW

SSE



Ryc. 2. a. Zarys z lotu ptaka kamieniołomu Nowa Wioska z zaznaczonym punktem obserwacji (x), b. Rysunek wycinka ściany pionowej po szczeliny w dolomitach dewonu (żywet) z nakładem utworów triasowych, zarysowanymi schematycznie płytami galeny (bieg ściany w dolomitach żywetu 350°—170°, dalszy bieg szczeliny w obrębie utworów triasowych 330°—150°).

1 — gleba piaszczysto-gliniasta, humusowa, niżej rumosz dolomitowy, 2 — dolomity diploporowe, 3 — dolomity rafowe gruboławicowe (dewon, żywet), 4 — płyty galeny na ścianie szczeliny.

Fig. 2 a. Bird's eye view on the quarry at Nowa Wioska, with the location of fissure with mineralization marked with x; b. A fragment of wall of vertical fissure cutting Devonian (Givetian) dolomites and overlying Triassic. Galena bodies are schematically outline; the strike of fissure wall is 350°—170° in Givetian dolomites and 330°—150° in the Triassic.

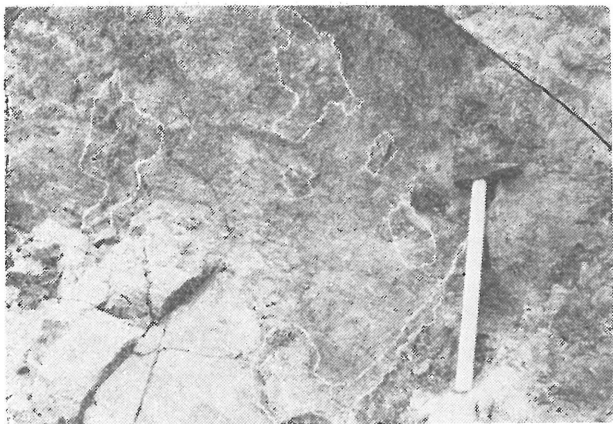
1 — sandy-loamy, humus soil underlain by dolomite waste, 2 — Diplopora Dolomites, 3 — thick-bedded reef dolomites (Devonian, Givetian), 4 — galena bodies from fissure wall.

litologiczno-facjalny i związane z tym perspektywy co do możliwości napotkania zasobniejszej mineralizacji kruszcowej w obrębie utworów triasu i dewonu.

Poza wierceniami, autorzy obserwowali też w 1978 r. kamieniołom dolomitów dewońskich. Na ścianie szczeliny w tym kamieniołomie stwierdzili oni galenę w postaci naskorupienia w formie kilku płyt (ryc. 2a, b, 3 i 4). O podobnym wystąpieniu w tej miejscowości wspominał C. Kuźniar, bez podania bliższej informacji (7). Szczegółowszy opis tego wystąpienia będzie podany później, ale już wstępnie warto zauważyć, że jest to doniosłe odkrycie, ponieważ wskazuje na kontrolującą rolę szczelin w procesach mineralizacji.

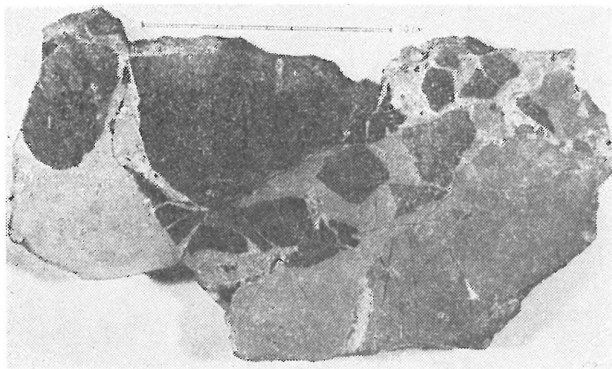
Stwierdzone w obszarze siewierskim rudy mają w ogólnym zarysie podobne wykształcenie jak w całym regionie śląsko-krakowskim, a zwłaszcza w pobliskich rejonach złożowych, takich jak Zawiercie, Poręba i Gołuchowice.

Charakterystykę utworów geologicznych w obszarze brudowicko-siewierskim przedstawiono w licznych publikacjach S. Sliwińskiego (14—17). Nowsze dane z ostatnich lat ujęto w sprawozdaniu z 1978 r., wykonanym w ZPiDG w Krakowie (6) oraz w opracowaniu maszynopisem wymienionego autora, wykonanym w Instytucie Geologii i Surowców Mineralnych AGH (18). W tych kilku sprawozdaniach i



Ryc. 3. Obraz wycinka ściany w dolomitach dewońskich uwarunkowanej szczeliną z zarysowanymi kredą płatami galeny; w prawym górnym narożu powyżej kreski czarnej — transgresywnie zalegające dolomity diploporowe (trias). Fot. S. Śliwiński.

Fig. 3. A fragment of fissure-determined wall in Devonian dolomites; galena bodies are outlined with chalk; Triassic Diplopore Dolomites transgressively overlaying the Devonian are visible in the upper right corner (above black line). Photo by S. Śliwiński.



Ryc. 5. Dolomit triasowy, diploporowy, drobnokryształiczny lub afanitowy, zbity, żółty (na fotografii pole jasnoszare — b) z okruchami dolomitu krystalicznego szarego (a_2) i ciemnoszarego, prawie czarnego (a_1), w obu przypadkach dolomitu dewońskiego (brekcja). Fot. S. Śliwiński.

Fig. 5. Fine-crystalline or aphanitic, massive, yellow Triassic Diplopore Dolomite (gray field, b, in the photo), with fragments of gray (a_2) and dark-gray, almost black (a_1) crystalline dolomite of the Devonian (breccia). Photo by S. Śliwiński.

wstępnych opracowaniach podsumowano wyniki prac wiertniczych i badań przeprowadzonych na uzyskanym materiale². W rezultacie tych analiz uznano region wyniesienia Brudzowic za perspektywiczny pod względem możliwości udokumentowania złoża rud cynku i ołowiu i na tej podstawie zaprojektowano dalsze prace wiertnicze zmierzające do udokumentowania złoża tych rud w kat. C₂. W niniejszym opracowaniu przedstawiono jedynie schemat budowy geologicznej w zarysie niezbędnym dla poruszonego tematu.

² Oznaczenia faunistyczne i ustalenia stratygraficzne wykonana w 1978 r. na kilkunastu próbkach z dolomitów dewonu prof. dr M. Rózkowska z Uniwersytetu im. A. Mickiewicza w Poznaniu. W trakcie obserwacji okazało się, że daleko posunięta dolomitizacja utworów węglanowych zniszczyła całkowicie lub częściowo zatarła struktury wewnętrzne korałi. Niemniej okazały lepiej zachowane pozwoliły na stwierdzenie, że nawiercone utwory dewońskie należą do górnego żywełu.

Badania mineralogiczno-petrograficzne zostały wykonane w Dziale Badań Podstawowych ZPIDG — Oddział w Krakowie przez mgr inż. inż. S. Kmiec i J. Myszkowską pod kierunkiem doc. dr hab. inż. C. Harańczyka.



Ryc. 4. Zdjęcie fotograficzne jw., obraz części lewej obserwowanej ściany z płatami galeny (w mniejszej skali); na prawo — gran dolomitu ograniczająca i zakrywająca szczelinę z galeną. Fot. S. Śliwiński.

Fig. 4. Left part of the wall with galena bodies from Fig. 3 (the scale is somewhat reduced here); dolomites delineating and obscuring the fissure with galena are visible on the right. Photo by S. Śliwiński.

*

Obszar brudzowicko-siewierski znajduje się w obrębie monokliny śląsko-krakowskiej. Większą część jego powierzchni zajmują utwory triasowe, zalegające w przybliżeniu poziomo i spoczywające niezgodnie na sfałdowanym i pociętym uskokami podłożu paleozoicznym. Odsłonięcia najstarszych znanych na tym terenie warstw paleozoicznych (dewon, żywet) znajdują się w północnej części obszaru. Utwory jury (wyłącznie dolnej) zalegają cienką powłoką na zerodowanej powierzchni triasowej, układając się nieco grubszą warstwą w bruzdach erozyjnych. Młodszych utworów mezozoicznych (jura wyższa, kreda) na tym terenie nie stwierdzono. Stanowisko wątpliwych utworów trzeciorzędowych zarejestrowano ongiś otworem S-7 (16).

W północnej części obszaru, między Brudzowicami a Żeliszawicami, trias zalega bezpośrednio na utworach dewonu, uformowanych w rodzaj antykliny o kierunkach osi WNW-ESE. Po jej stronie południowej i północnej występują utwory karbonu. Na mapie odkrytej po zdjęciu utworów triasu zarysowują się one stosunkowo wąskim pasem po południowej stronie antykliny. Łupkowo-piaskowcowe utwory karbonu znajdują się hipsometrycznie niżej od bardziej zwiezłych, węglanowych utworów dewonu, co zdaje się wskazywać na aktywną tektonikę i erozję z okresu permskiego. Zarówno bardzo niewielka szerokość struktury, jak i stromość upadów w obrębie cokołu paleozoicznego, przemawiają za nieciągłymi kontakta-

mi tektonicznymi. Wskazuje na to również linia blisko pokrywającego się nasunięcia utworów kajpru na skały łiasowe w Piwonii (16).

Południowy brzeg karbonu jest przypuszczalnie określony linią rozłamu, obrzeżającego od północy zapadlisko o charakterze rowu subsydującego, w którym wykształciły się — i zachowały — utwory dolno-permskie o dużej miąższości (2, 18). Ogólnie, piętno młodopaleozoiczne, złożone z utworów dewonu i karbonu, charakteryzuje się stylem budowy fałdowo-blokowej o dominujących kierunkach dyslokacji WNW-ESE (16). Zaobserwowane upady warstw są zmienne, wahające się w zakresie $10-60^\circ$ (3).

Piętno permsko-mezozoiczne-(kenozoiczne?) stanowi kompleks płasko leżących warstw (upady $10-20^\circ$), złożony z utworów permskich, triasowych i jurajskich. Utwory tego piętra są zdyslokowane, o rzutach skrzydeł przyskokowych średnio 15–40 m, rzadko większych (6, 15–17).

W obszarze brudzowicko-siewierskim zarejestrowano przejawy działalności wulkanicznej, przypuszczalnie z okresu karbonu (profile W-6, W-9 *vide* 15, 16). Obserwowana stromość żył wulkanicznych świadczy, że szczeliny były dogodnymi drogami dla emanujących z głębi ku powierzchni gazów i roztworów (przesłanki te były brane pod uwagę przy poszukiwaniu ciał rudnych w obrębie struktury antyklinalnej).

Przejawy mineralizacji cynkowo-olowiowej w opisywanym obszarze zaznaczają się w całym profilu utworów triasowych i górnej części środkowodewońskich. W części południowej obszaru, w otworach odwierconych wokół czynnej przed wojną kopalni „Wiktor Emanuel”, nie zanotowano przejawów okruszczenia o wartości przemysłowej. Znałe tam w obrębie byłej kopalni kruszce ołowiu (galena, cersyt) są związane z dolomitami diploporowymi (7) czy siewierskimi (17).

Bardziej obiecująco przedstawia się, jak wspomniano, północna część obszaru siewierskiego w okolicy Brudzowic, gdzie w obrębie wyniesienia antyklinalnego stwierdzono w paru otworach okruszczenie mogące mieć znaczenie przemysłowe. Okruszczenie o niskiej koncentracji występuje w dolomitach kruszczonych w obrębie wapienia muszlowego i w dolomitach retu (trias), okruszczenie zaś o większej wartości — w dolomitach typu kruszczonego w serii węglanowej dewonu środkowego (otwory B-9, D-7, S-13, S-15, S-17, *vide* 15–17). Ostatnie wiercenia (profile 1–7), wykonane na obszarze skrzydła południowego antykliny dewońskiej, dostarczają wiele nowego materiału na ten temat, i to zarówno pod względem skali zjawiska, jak i jego kształtu (szersza analiza będzie przedmiotem osobnego opracowania).

W profilach wierzeń przechodzących przez wapienno-dolomitowy odcinek dewonu obserwuje się często dolomity krystaliczne o charakterze epigenetycznym, co stwarza przesłanki do konstatacji, że mineralizacja kruszczowa napotkała w tej okolicy właściwe środowisko litologiczne. Takie utwory znajdują się w tej okolicy na południowym i północnym skrzydle antykliny Brudzowic, przy czym szanse na rozleglejszy zasięg mineralizacji zdaje się przedstawiać skrzydło południowe — zgodnie z wynikami obserwacji rdzeni wiertniczych i prac geofizycznych (5)³.

³ W 1978 r. wykonano zdjęcie geofizyczne metodą polaryzacji wzbudzonej (PW). Wykonany kompleks prac geofizycznych przez PPG w Warszawie obejmował łącznie ponad 30 km profili oraz 13 sondowań. Ze względu na zastosowany rozstaw elektrod profilowych (układ środkowego gradientu dla AB = 2100 m) i na przesłanki geologiczne, należy przyjąć że poziom zbierania informacji znajdował się w obrębie utworów dewońskich z pogranicza z triasem (teoretycznie głęb. 180–350 m). Na podstawie badań wyznaczono strefy o podwyższonych zawartościach współczynnika polaryzacji η_k , które wiąże się z obecnością siarczków Zn, Pb, Fe, (Cu). Interpretacja geofizyczno-geologiczna współczynnika polaryzacji η_k dała podstawę do szczegółowej lokalizacji wierzeń, a wyniki sondowań pozwoliły na określenie zakresu głębokości projektowanych otworów. Zastosowanie metody geofizycznej (PW) na znacznej skali, w terenie dogodnym (ze względu na mały nakład warstw ilastych), obliczone na uzyskanie anomalii w miejscu występowania kruszców, traktowane jest jako eksperyment (5, 8, 21).

Ogólnie przy tym należy podkreślić, że w danym obszarze nie występują ani w triasie, ani w dewonie poziome, stratoidalne⁴, mniej lub więcej foremne i ciągle koncentracje kruszców. Mineralizacja cynkowo-olowiowa w utworach dewonu, jak w innych punktach pasma dębnicko-siewierskiego, jest pod względem rozprzestrzenienia bardzo nieregularna, choć kwalifikuje się miejscami na skalę złożową (Klucze, Chechło, Jarosławiec-Pazurek, Zawiercie, Siewierz-Poręba). We wszystkich wypadkach są to ciała rudne o wymiarach niewielkich, przywiązane do skłonów wyniesień dewońskich utworów węglanowych, ciągnących się od Kluczy przez Zawiercie, Porębę do Brudzowic (19).

Ciała rudne w górotworze dewońskim w obrębie wyniesienia Brudzowic mają charakter skupień gniazdowych o kształtach nieforemnych, strzępiastych, przy wybitnie zmiennej miąższości, jak i procentowej zawartości metali.

Najgłębiej w dewonie stwierdzono kruszce w profilach 4 i 5 (90 m i 44 m od stropu dewonu, ryc. 1). W obu wypadkach siarczki znajdują się w obrębie sedymentu ilasto-brekcjowego o mniej lub bardziej zaznaczonej laminacji. Utwory brekcjowe składają się z okruchów wapieni i dolomitu, zawierają drobne ziarna kwarcu i sporadyczne wpyski barytu. Sedymen ten, być może o charakterze krasowym⁵, obok okruchów zawiera w treści jasne iły i kalcyty żyłowy; w otworze 4 stwierdzono w brekcji kilkumilimetrowe „perły” krasowe o budowie koncentryczno-zonalnej (6). Miejscami składnik klastyczny jest całkowicie wyparty przez zwarte skupienia drobnokrystalicznego piryty. Wcześniejsza od piryty galena jest przez ten składnik obrastana. Utwory wapienno-dolomitowe, należące do otoczenia, zawierają śladowe wpyski siarczków.

W wyższych częściach profili wiertniczych dewonu (otw. 2 i 4) siarczki Fe, Zn, Pb, ogólnie biorąc, zastępują lub impregnują skalę. W profilu 2 mineralizacja występuje w silnie zmienionym i rozługowanym dolomicie. Zmienione dolomity uległy spękanii, rozluźnieniu i kolejno cementowaniu przez naskorupienia drobnodziarnistego sfalerytu i siarczku żelaza — głównie markasytu, w mniejszej ilości piryty. Pozostałe pustki wypełnił bladoróżowy dolomit żyłowy. W spągu opisanego interwału występuje podobny sedymen brekcjowy (kras?), poniżej zaś — bladoróżowy wapień. Sedymen ten jest złożony z kilkukentymetrowych okruchów dolomitu, z których niektóre są okruszczowane impregnacyjnie sfalerytem miodowym, oraz z pokruszonych pól kruszczowych i spoiwa węglanowego. Nieliczne pustki są wypełnione grubokrystalicznym kalcytem.

Interwał wyższy w otworze 4 cechuje silne okruszczowanie sfalerytem, a małe — galena, przy znikomym udziale siarczków żelaza. Pustki skalne i kawerny

⁴ Termin — złoża stratoidalne został wprowadzony po raz pierwszy przez S. Sliwińskiego, w związku z wystawą związaną z problematyką geologiczną w zakresie złóż typu S-C (śląsko-krakowskich) w Muzeum Geologicznym w AGH w Krakowie w 1972 r. jako odpowiednik często używanych niewłaściwych określeń, takich jak: złoża stratyfikowane, stratyformowe czy stratobound; nie sugeruje on uwarstwienia ciał rudnych, tylko poziomy kształt mineralizacji kruszczowej rozprzestrzenionej najczęściej zgodnie, jednak nie wyłącznie — w wielu miejscach również przekątnie, do uwarstwienia kompleksu skalnego.

⁵ Przejawy i formy krasowe w górotworze triasowym, w związku ze złożami cynku i ołowiu Górne Śląska, zostały dostrzeżone i opisanie przez R. Althansa w 1891 r.; ostatnio są one żywo podnoszone i dokumentowane przez M. Sass-Gustkiewicza (11–13), jak też sygnalizowane przez innych (np. S. Panek i M. Szuwarzyński; 10). W nieco innym ujęciu przedstawili interpretację genetyczną danego krasu K. Bogacz, S. Dzużyński i C. Harańczyk (1), wysuwając hipotezę o uwarunkowaniu hydrotermalnym pewnych przejawów krasu, specjalnie związanego z mineralizacją.

Nawiercone w obszarze Brudzowic utwory brekcjowe w górotworze dewońskim autorzy przyjmują wstępnie za krasowe, aczkolwiek wydaje się to dyskusyjne. Przeciwnie genieze krasowej danych utworów przemawia ich charakter redukcyjny oraz brak ostrych („wylizanych”) kontaktów ze skalą otaczającą, przy zadiwiającej zgodności uwarstwienia z ogólnym układem warstw. Cechy te oraz wielkość wkładów utworów brekcjowych nie wykluczają możliwości występowania facji klastycznej w ogólnie węglanowym profilu utworów dewońskich.

wypełnia często bladolorzowy dolomit żyłowy, przecinający skałę węglanową siecią żyłek. Intensywność impregnacji sfalerytem zmienia się od punktu do punktu, wahając się od zawartości śladowej do pełnego zastąpienia skały węglanowej. Najbogatsze okruszczowanie charakteryzuje silnie skawernowane dolomity. Galena, podobnie jak sfaleryt, zastępuje skałę, tworząc grube ziarniste skupienia.

Podsumowując, okruszczowanie stwierdzone w górotworze dewońskim ma dwojaki charakter — metasomatyczny i impregnacyjny — niestały pod względem natężenia i ciągłości, rzadszy w brekcji o niejasnym pochodzeniu, bardziej jednolity i powszechniejszy w utworach węglanowych. Okruszczowanie w utworach retu ma w różnych miejscach tego piętra charakter impregnacji. W profilu 6 okruszczowana jest brekcja, w której kawerniste, rozługowane fragmenty dolomitów triasowych i sporadycznie dewońskich zostały impregnowane i spojone krystalicznym sfalerytem z galeną. Dominującym składnikiem w utworze jest kalcyt, obok którego podrzędnie występuje dolomit żyłowy.

Okruszczenie galeną i siarczkiem żelaza, przy znikomej ilości sfalerytu, stwierdzono 10 m powyżej spągu w otworze 3 wśród nierównomiernie przekształconych dolomitów. Miejscami dolomity mają charakter pseudobrekcji z rozługowania chemicznego. Minerale kruszczowe rozproszone w dolomicie koncentrują się wokół kawern w spękaniach i stylolitach. W innym miejscu okruszczowane są utwory występujące w spągu retu (otwór 1). Silnie zbrekcjowany dolomit zawiera tam impregnacje markasytu z ziarnami galeny, poniżej zalegają nieokruszczowane wapienie dewonu.

W świetle przedstawionych wyników wydaje się, że najbardziej podatna na przyjęcie kruszczów cynkowo-olowiowych była spągowa część triasu, leżącego transgresywnie i przekraczającego na cokole dewonu, reprezentująca utwory z natury porowate, zwykle o wykształceniu brekcjowym. Okruszczowanie dolomitów kruszczonośnych na skałę przemysłową stwierdzono jak dotychczas w 2 otworach: w jednym interwał dolomitu silnie okruszczowanego galeną i sfalerytem ma miąższość 40 cm, a w drugim — około 2,0 m.

Wielu otworami w obszarze brudzowicko-siewierskim stwierdzono podwyższone zawartości cynku i ołowiu w utworach dewonu i triasu, gdzie najczęściej okruszczowanie ma charakter pojedynczych kryształków lub ich skupień, związanych z licznymi pustymi przestrzeniami (kawerny, pory, szczeliny). Ważnym odkryciem jest stwierdzenie żyłek ankerytu w 4 otworach w dewonie i w jednym otworze w triasie (vide 6), co wskazuje na wtórne procesy dolomitizacji poprzedzającej okruszczowanie.

Rysujący się ogólnie kształt okruszczowania, zwłaszcza w utworach dewońskich, uzupełnia obraz zaobserwowany w kamieniołomie „Nowa Wioska”, gdzie w północno-wschodniej części wyrobiska autorzy stwierdzili w 1978 r. na powierzchni ściany o wymiarach 6,0 m × 3,0 m (ryc. 2a, b, 3 i 4) nieregularne płyty galeny o wymiarach 20 cm × 40 cm, grubości 1–3 cm, występujące w szczelinie. W otulinie ilastej typu krasowego o zabarwieniu czerwonym. W pobranej próbce z miejsca bezpośrednio obok szczeliny stwierdzono zawartość ołowiu przekraczającą 3,0%. Warto podkreślić, że w tej próbce makroskopowo siarczków nie obserwowano, co wskazuje na obecność związku ołowiu utlenionego lub mineralizację siarczkową drobnodyspersyjną; w istocie dolomit miał charakterystyczną barwę szarą o odcieniu niebieskawym. Wykonane w późniejszym czasie analizy próbek brudzowych z opisanej odkrywki nie wykazały zawartości cynku i ołowiu powyżej 0,3%. Wynika z tego, że zasięg roztworów w utwory poza szczeliną był minimalny.

Wyżej zalegające transgresywnie, przekraczające dolomity diploporowe triasu, zawierające w pewnych ławicach okruschy dolomitów dewońskich (ryc. 5, vide 16), chociaż są rozcięte tymi samymi szczelinami, nie zawierają galeny wzdłuż szczelin. Jedynymi zmianami są skalcytyzowanie i zabarwienie na czerwono dolomitu na pewną głębokość od szczeliny, co zdaje się wskazywać na związek genetyczny tego zjawiska

z mineralizacją kruszczową, gdyż galena występuje, jak wspomniano, w otulinie czerwonej substancji gliniastej.

Z rozmieszczenia otworów pozytywnych (ryc. 1) wzdłuż hipotetycznego uskoku dewon — karbon, zgodnie ze strukturą antyklinalną, nasuwa się wniosek o związku przyczynowym tych dwóch elementów. Domniemane zjawiska krasowe, rozwijające się ewentualnie w szczytowej strukturze dewonu, stworzyły prawdopodobnie strefy podatne na przyjęcie roztworów i kruszczów. Stwierdzone rudy siarczkowe są nieznacznie utlenione. Roztwory niosące kruszcze dotarły przypuszczalnie z głębi w obręb strefy antyklinalnej i weszły w nadległy trias poprzez nieciągłe strefy tektoniczne o przebiegu zbliżonym do WNW-ESE i do niego w przybliżeniu prostopadłe (6, 16, 18).

W porowatym ośrodku litologicznym triasowym roztwory metaliczne rozplýwały się, rozcieńczały i neutralizowały, co w konsekwencji warunkowało precypitację siarczków. Zaznacza się przy tym nieostra zonalność, sfaleryt z markasytem i (jak w okolicy Siewierza) ze śladami chalkopirytu występuje niżej, a galena — wyżej, choć dane siarczki stanowią w istocie jeden zespół paragenetyczny. Towarzyszy temu dolomit żyłowy różowy i baryt (pojedyncze wpyski), a poprzedza dolomit żelazisty i ankeryt. Kalcyt żyłowy seledynowy jest w danym szeregu ostatni.

Istota krasu w zarysowanej formie jest niejasna i wymaga studiów; w każdym razie utwory brekcjo-we ilasto-dolomitowe musiały stanowić sprzyjające środowisko dla mineralizacji kruszczowej.

Jeśli chodzi o wiek okruszczowania, to można by określić w sposób przybliżony jedynie jego dolną granicę. Wnioskując z faktu przecięcia szczeliną okruszczowaną dolomitów diploporowych w kamieniołomie w Nowej Wiosce, wiek mineralizacji musi być młodszymi od wapienia muszlowego środkowego. Wynika to też oczywiście z obecności galeny w dolomitach diploporowych, często obserwowanej w całym obszarze śląsko-krakowskim. Fakt sporadycznej impregnacji danym siarczkiem utworów łiasu (18, 20), wskazuje że wiek ten jest młodszy od jury. Obserwacje odnośnie do dolnej granicy wieku okruszczowania znajdują potwierdzenie w faktach znanych już od dawna (4, 19). T. Gałkiewicz, C. Harańczyk i L. Szostek opisali epigenetyczne tekstury kruszczowe w odniesieniu do siarczków cynku, ołowiu i żelaza w skałach węglanowych doggeru (kelowej) i malmu (oksford) w otworach koło Rudnicy i Chechłaz. Wymienieni autorzy wskazali na jednoczesność okruszczowania skał triasowych i jurajskich przez ascenzyjne roztwory hydrotermalne.

*

W nawiązaniu do tytułu niniejszego artykułu, sumując wypada podkreślić, że w wyniku wierzeń i obserwacji wizualnej w kamieniołomie dolomitu zwiększyła się walnie wiedza o okruszczowaniu utworów dewońskich o kilka nowych punktów efektywnej mineralizacji. Pozycja tego okruszczowania w strukturze tektonicznej dotyczy skrzydła południowego antykliny paleozoicznej, gdzie w związku z profilem wapiennym i obecnością dolomitów epigenetycznych mogą występować znaczniejsze koncentracje kruszczów cynkowo-olowiowych.

LITERATURA

1. Bogacz K., Dzużyński S., Harańczyk C. — Ore-filled hydrothermal karst features in the Triassic rocks of the Cracov-Silesian region. Acta Geol. Pol. 1970 nr 2.
2. Bukowy S. — Aktualne zagadnienia budowy geologicznej paleozoiku regionu śląsko-krakowskiego i jego okruszczowania. Prz. Geol. 1978 nr 2.
3. Ekiert F. — Budowa geologiczna podbrzmiskiego podłoża północno-wschodniego obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. Pr. Inst. Geol. 1971 t. 64.

4. Gałkiewicz T., Harańczyk C., Szostek L. — Pojurajskie okruszczowanie utworów w zasięgu dewon — jura rejonu Olkusz — Klucze. *Rudy i Met. Niezł.* 1960 nr 4.
5. Gładysz J., Grodzicki J. — Dokumentacja badań geofizycznych metodą polaryzacji wzbudzonej wykonanych w ramach „Dodatku nr 3” do projektu poszukiwań geologicznych złóż rud Zn-Pb WNW części regionu śląsko-krakowskiego. *Oprac. Arch. ZPiDG — Oddz. w Krakowie* 1978.
6. Kurek S., Gładysz J. — Projekt badań geologicznych za rudami cynku i ołowiu do kat. C₂ w obszarze Siewierza wraz ze sprawozdaniem. *Ibidem*.
7. Kuźniar C. — Złoża rud ołowiu w okolicy Siewierza. *Spraw. Państw. Inst. Geol.* 1932 t. 7 z. 1.
8. Kurbiel H. — Badania magnetyczne i grawimetryczne. Poszukiwanie rud cynku i ołowiu na obszarze śląsko-krakowskim. *Pr. Inst. Geol.* 1978 t. 83.
9. Magda W., Gładysz J. — Projekt poszukiwań geologicznych złóż rud cynku i ołowiu w północno-zachodniej części regionu śląsko-krakowskiego. *Oprac. Arch. ZPiDG Oddz. w Krakowie* 1974.
10. Panek S., Szuwarzyński M. — Kopalne jamy krasowe z kruszcami w okolicach Chrzanowa. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 1975 nr 2.
11. Sass-Gustkiewicz M. — Rudy cynku i ołowiu w kawernach krasowych. *Rudy i Met. Niezł.* 1970 nr 7.
12. Sass-Gustkiewicz M. — Collapse breccias in the ore-bearing dolomite of the Olkusz mine (Cracow-Silesian ore-district). *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 1974 z. 2—3.
13. Sass-Gustkiewicz M. — Zinc and lead mineralization in collapse breccias of the Olkusz mine (Cracow-Silesian region, Poland). *Ibidem* 1975 z. 3—4.
14. Śliwiński S. — Nowo stwierdzone występowanie kruszców cynku i ołowiu w dewonie obszaru siewierskiego. *Prz. geol.* 1958 nr 6.
15. Śliwiński S. — Skały wulkaniczne i dolomitizacja wapieni dewońskich w Dziewkach (k. Siewierza). *Rudy i Met. Niezł.* 1960 nr 6.
16. Śliwiński S. — Geologia obszaru siewierskiego. *Pr. Geol. Kom. Nauk Geol. PAN Oddz. w Krakowie* 1964 nr 25.
17. Śliwiński S. — Przejawy mineralizacji kruszcowej w utworach dewońskich i triasowych obszaru siewierskiego. *Rocz. Pol. Tow. Geol.* 1964 z. 1—2.
18. Śliwiński S. — Przejawy mineralizacji cynkowo-ołowiowej w utworach węglanowych na obszarze brudowicko-siewierskim. *Oprac. Inst. Geol. i Sur. Min. AGH* 1979.
19. Wielgomas L. — Rudy cynku i ołowiu triasu górnośląskiego oraz perspektywy ich poszukiwań. *Prz. Geol.* 1978 nr 2.
20. Wielgomas L. — Formy występowania mineralizacji w rejonie Zawiercia. Poszukiwanie rud cynku i ołowiu na obszarze śląsko-krakowskim. *Pr. Inst. Geol.* 1978 t. 83.
21. Wybraniec S. — Badania geoelektryczne. Poszukiwanie rud cynku i ołowiu na obszarze śląsko-krakowskim. *Ibidem*.

SUMMARY

The paper presents the newest data on zinc-lead mineralization recorded by drillings and earthworks in Devonian rocks of the Siewierz area, which supplement the reports on that mineralization prepared over 20 years ago (S. Śliwiński, 1958, 1964a). The previous studies and the range of new drillings and geophysical surveys are discussed in the first part of the paper. Subsequently, an outline of geological structure of this area is given and the recorded tra-

ces of mineralization are discussed on that basis. The mineralization was found to be developed on the industrial scale (boreholes B-9, S-17 and recently completed 1, 2, 3, 4, 5, 6). Ores were found in carbonate rocks (dolomites) of the Devonian and Triassic, overlying the former with stratigraphic gap (Carboniferous, Permian and continental Lower Triassic are missing in the section).

The preliminary studies have shown that the ore deposits are similarly developed as in the whole Silesian-Cracow region. This is especially the case of lithological background, represented by specific type of so-called Ore-bearing Dolomites. Fissures and pore systems were found to have a decisive influence on migration of mineralizing solutions. Ore bodies are of the nest type, streaky, with tattered contours and they highly vary in percentage of metals over a small distance. Ores have developed metasomatically or as impregnations in dolomite mass as well as veins and drouses in fissures. There were also noted impregnations connected with replacement of groundmass in breccias, the origin of which is disputable (karst or syngenetic deposits?). Ore impregnations accompanied by calcite and vein dolomite occur in Rhoet deposits directly contacting dolomites of the Paleozoic sockle. Microscopic chalcopyrite and chalcocine ingrowths were found in trace amounts in vein dolomite.

Spectacular concentrations of galena were found in Devonian dolomite quarry at Nowa Wioska (Figs. 1, 2, Photos 3, 4, 5). A few galena bodies, 20 to 40 cm long and 1—3 cm thick, irregular in shape and covered with red hydroxide-clay matter of the karst type were found in one of walls of that quarry.

Linear distribution of mineralization, consistent with tectonic anticlinal structure as well as longitudinal thrust fault and transversal fissures, suggests a causative relation between the mineralization and geological structure of that area. It seems obvious that the ore-forming solutions were migrating from depths upwards along the discontinuities in the anticlinal zone and penetrating the Triassic cover, as it was assumed by C. Kuźniar (1932).

РЕЗЮМЕ

В статье приведены новейшие информации по обнаружении буровыми скважинами и карьерами цинково-свинцовой минерализации в девонских отложениях в районе местности Севеж. Эти информации дополняют состояние ранних знаний по этой теме — с двадцати лет тому назад (С. Сливинский 1958, 1964а). В начале статьи представлен объем проведенных буровых и геофизических работ и история исследований. Дальше приведен очерк геологического строения и на этом фоне — данные по отмеченным признакам минерализации имеющей промышленное значение (скважины В-9, S-17 и новейшие 1, 2, 3, 4, 5). Установлено, что рудные минералы находятся в карбонатных отложениях (доломитах) девона и триаса, с тем что триас лежит непосредственно на девоне, со стратиграфическим перерывом в седиментации (отсутствие в разрезе осадков карбона, перма и нижнего триаса в континентальной фации). На основании предварительных исследований известно, что рудные отложения похожи на себя во всем силезско-краковском районе. Это относится прежде всего к литологическому фону, представленному рудоносными доломитами. Обращено внимание на контролирующую роль трещин и пористости для перемещения рудных растворов. Наблюдениями установлено, что рудные тела имеют гнездовую форму; они полосатые, с неровными краями, отличаются значительной изменчивостью мощности и процентного содержания металлов. В массе доломитов рудные минералы развиты метасоматически или импрегнированно, а в трещинах — прожилочно или друзово. Встречена тоже импрегнация при частичным вытеснении фона в брекчиевых отложениях с неуточненной генетической позицией (карстовые или сингенетические