

Bogna DOMINIK, Janusz DOMINIK

Przejawy okruszcowania w profilach otworów wiertniczych Milianów IG-1 i Węgrzynów IG-1

WSTĘP

Przedstawiono przejawy okruszcowania w rdzeniach z otworów wiertniczych Węgrzynów i Milianów, wykonanych w południowo-zachodnim skrzydle Niecki Nidziańskiej. Oparto się na wynikach badań optycznych w świetle przechodzącym i odbitym, wynikach analizy planimetrycznej i badań rentgenograficznych. Dla utworów dolnego cechsztynu wykonano badania spektrofotometryczne w podczerwieni.

Analiza stratygraficzna i facjalna utworów paleozoicznych i mezozoicznych tej części Niecki Nidziańskiej została przeprowadzona przez H. Jurkiewicza (1970), H. Jurkiewicza i H. Żakową (1969) oraz H. Jurkiewicza, Z. Kowalczewskiego i A. Wierzbowskiego (1969). Uproszczony profil przewierconych skał przedstawiono na fig. 1.

CHARAKTERYSTYKA OKRUSZCOWANIA

W profilu młodszego paleozoiku przejawy mineralizacji stwierdzono w zlepieńcach i piaskowcach wizenu oraz w węglanowym kompleksie dolnego cechsztynu. W utworach mezozoicznych godne uwagi okruszcowanie zanotowano w wapieniu muszlowym oraz w kelowej, wezulu i batonie. Drobne ilości minerałów kruszczowych towarzyszyły utworom dewonu, kajpru, retyku i senonu.

OKRUSZCOWANIE SIARCZKOWE W PIASKOWCACH DOLNEGO KARBONU

Znaczniejsze przejawy okruszcowania pirytowo-chalkopirytowego stwierdzono badaniami optycznymi i potwierdzono metodą rentgenograficzną w otworze wiertniczym Milianów IG-1 w interwale 2277,4—2283,3 m. Na głębokości około 2279 m występuje tu piaskowiec wapnisty, drobnoziarnisty, przekładany ciemnym mułowcem. Skała ta zawiera wkładki piaskowca przepełnionego pirytem. Jest to szarozółty, drobnoziarnisty piaskowiec wapnisty, twardy i zwięzły. Składa się on ze słabo obtoczonych ziarn kwarcu, okruszków łupków kwarcowo-serycytowych

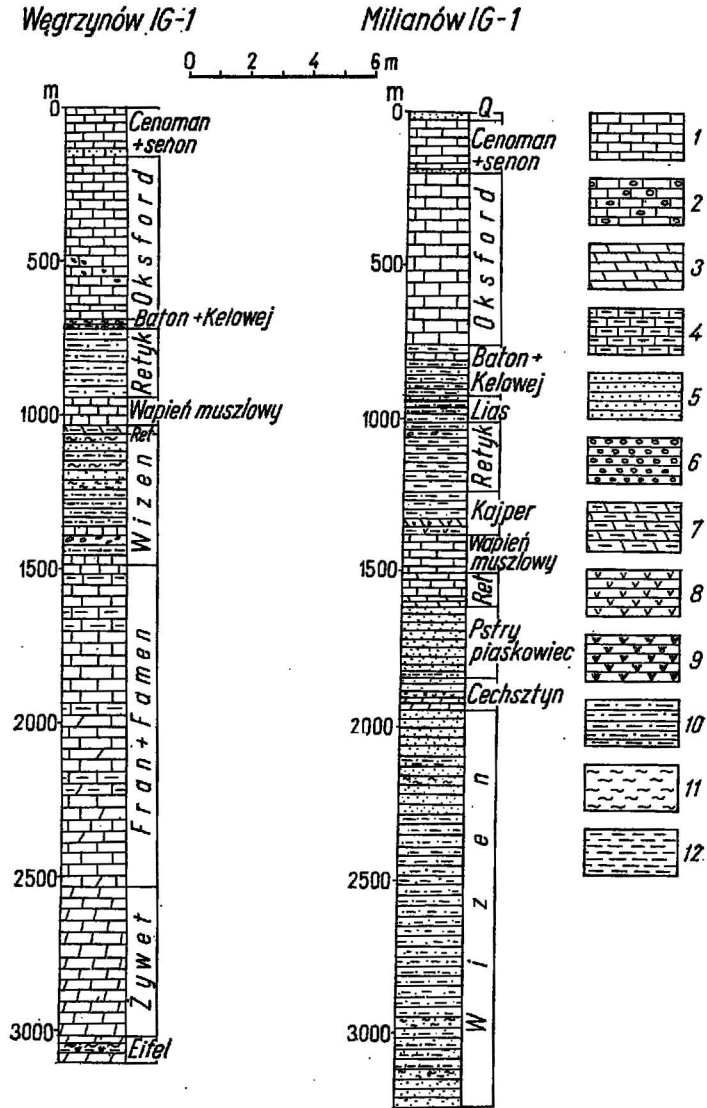


Fig. 1. Profile geologiczne wierceń Węgrzynów IG-1 i Millianów IG-1

Geological sections of bore holes Węgrzynów IG-1 and Millianów IG-1

1 — wapień; 2 — wapień z krzemieniami; 3 — dolomity;
4 — margle; 5 — piaskowce; 6 — zlepnie; 7 — dolomity
margliste; 8 — anhydryty; 9 — gipsy; 10 — mułowce; 11 —
ilowce; 12 — łupki ilaste

1 — limestones; 2 — limestones with flints; 3 — dolomites;
4 — marls; 5 — sandstones; 6 — conglomerates; 7 — marly
dolomites; 8 — anhydrites; 9 — gypsums; 10 — siltstones;
11 — claystones; 12 — clay shales

oraz niewielkiej ilości łyszczyków i skaleni. Pozostałymi składnikami skały są minerały nieprzejrzyste, głównie piryt oraz węglanowe spoiwo. Obecność nie zmienionych skaleni i dość słabe obtoczenie ziarn kwarcu świadczy, że materiał detrytyczny nie był zbyt daleko transportowany. Dostawa materiału grubiej klastycznego odbywała się okresowo, co wyraża się częstym przeławianiem piaskowca przez czarny mułowiec.

Głównym minerałem kruszcowym jest piryt. Wykazuje on strukturę ksenomorficzną występując w formie kulistych ziarn wielkości 0,01—0,80 mm, tworzących niekiedy większe agregaty. Agregaty te przyjmują urozmaicone formy: kuliste, soczewkowate, atolowe (tabl. I, fig. 3), oolityczne (tabl. I, fig. 4) lub przypominają formy organicznego pochodzenia (tabl. II, fig. 5). Prawdopodobnie szczątki fauny i flory zostały spirytyzowane w czasie tworzenia się osadu w środowisku redukcyjnym, w jakim odbywała się sedymentacja. Byłby to więc rodzaj pirytywacji syngenezy. Wydaje się również, że tekstury typu oolitycznego są pierwotnego pochodzenia (A. V. Carozzi, 1960) tym bardziej, że nie obserwuje się oznak procesów zastępowania.

Drugim, rzadziej występującym minerałem kruszcowym jest chalkopiryt. Ziarna tego minerału osiągają wielkość rzędu 0,1—1,0 mm, ale rozmieszczone są rzadko. Chalkopiryt spotyka się także w postaci drobnych żyłek w piaskowcu oraz w przewarstwiający go, a niemal pozbawionym pirytu, mułowcu. Obecność chalkopiryty potwierdzono badaniami rentgenograficznymi na podstawie następujących refleksów: 3,0; 1,855; 1,589; 1,0741. Przy pomocy analizy planimetrycznej ustalono, że zawartość pirytu waha się od 17,0 do 53,4% obj., a chalkopiryty od 0,3 do 0,7% obj.

OKRUSZCOWANIE PIRYTOWE W ZLEPIEŃCACH WIZENU

W otworze Węgrzynów IG-1 na niewielkiej miąższości utworach wapiennych występują utwory charakterystyczne dla facji kulmowej dolnego karbonu. W strefie przejściowej występują wzajemnie przekładające się skały wapienne, mułowce oraz gruboziarniste zlepienie o spoiwie węglanowym. Na głębokości 1333,9—1334,6 m leży zlepienie polimiktyczne, grubokruchowe, złożony z otoczków szarych, brązowych lub prawie czarnych wapieni, łupków ilastych, margli i piaskowców spojonych lepiszczem kwarcowo-węglanowym. Wśród spoiwa tkwią liczne skupienia pirytu osiągające wielkość około 1 cm. Często spotyka się szczątki organiczne, niejednokrotnie spirytyzowane. Planimetrowanie zglądu wykazało, że stosunek otoczków do spoiwa wynosi przeciętnie 1 : 1 (tabl. II, fig. 6). W materiale detrytycznym spoiwa wyróżniono słabo obtoczone ziarna kwarcu, okruchy łupków kwarcowo-serycytowych, a w drobnych ilościach nie zmienione skalenie, blaszki mik, oraz fragmenty skał ilastych, marglistych i wapiennych. W spoiwie tkwią duże, okrągłe lub wydłużone ziarna pirytu, wielkości średnio około 1 mm. Zawartość pirytu w zlepieńcu wynosi około 6,6—8,1% obj., a jego udział w spoiwie sięga 30% obj.

Skład jakościowy, a także częściowo ilościowy spoiwa zlepieńców oraz charakter mineralizacji są podobne do omówionych poprzednio pirytonośnych piaskowców wapienistych z otworu Milianów IG-1.

WĘGLANOWY KOMPLEKS DOLNEGO CECHSZTYNU

W otworze Milianów IG-1 węglanowy człon cyklotemu Werra stanowi 8-metrowej miąższości wapienie oraz blisko 30-metrowej miąższości dolomity. W brązowym, nieco dolomitycznym wapieniu obserwuje się okrągłe wprysnięcia galeny wielkości około 0,1–0,2 mm. Najczęściej wprysnięcia te występują w gniazdach białego kalcytu. Galena jest wykształcona ksenomorficznie, ujawnia niekiedy teksturę typu *exploding bomb* (G. M. Schwartz, 1951), sporadycznie spotyka się formy żyłkowe. Galenie towarzyszy czasem sfaleryt, drobne ilości chalkopirytu oraz rozproszony piryt.

Seria dolomitowa okruszczowana jest galeną występującą w postaci odosobnionych wprysnięć wielkości około 0,1 mm. Największe ich nagromadzenie spotyka się w interwale 1904,5–1916,2 m, a więc w górnej części kompleksu. Niekiedy galena tworzy także drobne żyłki oraz naloty na powierzchniach szwów stylolitowych, co stwierdzono metodą rentgenograficzną na podstawie refleksów: 3,421; 2,955; 2,092; 1,717 i innych.

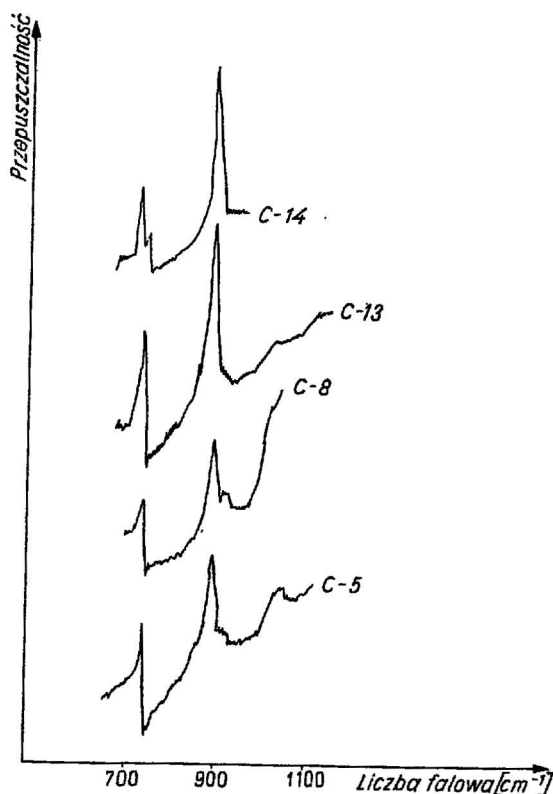


Fig. 2. Widma absorpcji w podczerwieni próbek skał węglanowych dolnego cechsztynu z otworu wiertniczego Milianów IG-1

Absorption spectra in infra-red radiation from samples of Lower Zechstein carbonate rocks pierced by bore hole Milianów IG-1

Próbka C-14 — wapień z głęb. 1936,0 m; próbki C-5, C-8, C-13 — dolomit z głęb. 1904,0–1933,9 m
Sample C-14 — limestone from a depth of 1936,0 m; samples C-5, C-8, C-13 — dolomite from a depth of 1904,0–1933,9 m

Profil węglanowych utworów cechsztynu przebadano punktowo metodą spektrofotometryczną w podczerwieni. Wyniki tych badań przedstawiono na fig. 2. Widma absorpcyjne próbek C-5, C-8 i C-13 osiągają swoje

maksyma przy liczbach falowych charakterystycznych dla dolomitu (730 cm^{-1} i 855 cm^{-1}). Widmo próbki C-14 wykazuje obecność kalcytu, a także pewną domieszkę dolomitu.

MINERAŁY KRUSZCOWE W WĘGLANOWYM KOMPLEKSIE WAPIENIA MUSZLOWEGO

Wapień muszłowy w otworze Węgrzynów IG-1 występuje na głębokości 942,8—1026,5 m. Z powodu braku rdzenia przebadano jedynie wapienie z interwału 943,8—948,7 m, odpowiadające dolnej części wapienia muszłowego. Są to wapienie szare, drobnokrystaliczne przecięte poziomymi szwami stylolitowymi, z licznymi drobnymi wprysnięciami i skupieniami kalcytu o wielkości do 1,5 cm. We fragmentach pojawiają się intraklasty (R. L. Folk, 1959) o średnicy 0,2—2,0 mm, okrągłe lub owalne, z przekryształowanymi jądrami.

W badanych wapieniach stwierdzono obecność sfalerytu, galeny, pirytu i markasytu. Galena i sfaleryt występują w szwach stylolitowych (tabl. III, fig. 7), w żyłkach kalcytowych, a także w postaci drobnych skupień w wapieniu. Sfaleryt wykazuje żywe żółto-brunatne refleksy wewnętrzne, co wskazuje na odmianę klejofanową. Tworzy on nieregularne skupienia wielkości 0,01—0,5 mm, w których tkwią pojedyncze ziarna galeny o pokroju hipidio- lub idiomorficznym, wielkości 0,02—0,04 mm. Piryt i markasyt występują na brzegach skupień kalcytu w postaci izolowanych agregatów do 1 mm. Przeważa w nich piryt, markasyt występuje podrzędnie.

OKRUSZCOWANIE SIARCZKOWE W SERII MUŁOWCOWO-SYDERYTOWEJ I W PIASKOWCACH BATONU

Baton wykształcony jest w obu otworach w postaci przewarstwiających się osadów piaskowcowych, mułowcowych i ilastych, zwykle ciemnoszarych lub czarnych. W otworze Węgrzynów IG-1 osady te, o miąższości 18,8 m, występują na warstwie zlepieńca (0,5 m), która leży na utworach retyku. W otworze Milianów IG-1 w interwale 815,0—880,0 m osady mułowcowo-piaskowcowe z syderytami spoczywają na piaskach i piaszczysto-mułowcowo-lupkowych osadach bajosu. W obrębie kompleksu powtarzają się nieregularne wkładki i soczewki syderytu o grubości do 1,0 cm, w których są liczne ziarna kwarcu. Na głębokości 869,0 stwierdzono dwie wkładki twardego, brunatnego syderytu o grubości 3 i 10 cm.

W analogicznej serii w otworze Węgrzynów IG-1 stwierdzono piryt, który tworzy konkrekcje wielkości do 2,0 cm lub smugi o grubości 0,5 cm. Piryt tworzy zwarte skupienia, w których tkwią minerały okruskowe w ilości 40—50%. W otworze Milianów IG-1 minerały kruszcowe występują w skupieniach o wielkości do 1,5 cm w syderycie. Reprezentują je piryt i podrzędnie sfaleryt, tworzące agregaty, w których tkwią ziarna kwarcu w ilości do 10% (tabl. III, fig. 8). W syderytach, w których makroskopowo nie stwierdzono siarczków, piryt i sfaleryt są rozproszone w syderytowo-ilastym spoiwie. Piryt często występuje w postaci kulistych form o średnicy 0,008—0,04 mm, które częściowo dają struktury pseudo-bakteryjne. Sfaleryt tworzy nieregularne skupienia wielkości do 0,04 mm. W syderycie poza kwarcem stwierdzono magnetyt i rutyl w postaci izo-

metrycznych, rzadziej wydłużonych okruchów o wielkości 0,04—0,08 mm. W górnej części batonu dominują szare piaskowce, w których na głębokości 780,0—785,5 m napotkano siarczki. Skupiają się one w formach o przekroju kolistym lub w smugach o grubości 1—2 cm. Na podstawie oceny makroskopowej ich zawartość oszacowano na około 10%. Głównym minerałem w skupieniach siarczków jest piryt, podrzędnie występuje markasyt.

OOLITY ŻELAZISTE W WAPIENIACH Z POGRANICZA BATONU I KELOWEJU

Kelowej w otworze Węgrzynów IG-1 występuje na głębokości 696,8—697,7 m. Serię przejściową między batonem a kelowejem stanowią ciemnoszare wapienie z oolitami żelazistymi. Wyraźne przejście zaobserwowano w miejscu, gdzie warstwa z oolitami żelazistymi, miąższości 40 cm, kończy utwory batonu i rozpoczyna keloweju.

Kelowej w otworze Milianów IG-1 nie został zbadany ze względu na brak rdzenia; wiadomo jednak, że wapienie z oolitami występowały tu także. Przebadano natomiast wapienie z oolitami żelazistymi z górnej części batonu — z głębokości 772,8—774,8 m. Badania mikroskopowe potwierdziły, że warstwa ta jest odpowiednikiem wapieni z otworu Węgrzynów IG-1. W obu otworach są to ciemnoszare wapienie o strukturze afanitowej, z licznymi ziarnami kwarcu, które stanowią 5—10% skały. Ziarna kwarcu są źle obtoczone i nie wysortowane. Oolity żelaziste w węglanowym społwie mają przekroje eliptyczne, rzadziej okrągłe (tabl. IV, fig. 9 i 10) i zazwyczaj budowę koncentryczną, dobrze widoczną w osobnikach większych. Jądra oolitów zbudowane są często z ziarn kwarcu, kalcytu lub fragmentów wapieni, same zaś oolity z uwodnionych tlenków żelaza; wielkość ich waha się w granicach 0,2—1,0 mm, rzadziej do 2,0 mm. Obecność detrytusu kwarcowego, wielkość ziarn kwarcu oraz obecność oolitów wskazują na płytkowodne środowisko sedymentacji. M. Muszyński (1970) badający analogiczne oolity z rejonu Balina uważa, że powstały one wskutek śródformacyjnej przeróbki osadów starszych.

WNIOSKI

Przebadanie okruszcowania utworów paleozoicznych i mezozoicznych w profilach omawianych wierceń pozwala na następujące stwierdzenia:

1. Mineralizacja kruszcowa w utworach środkowo-i górnodewońskich przejawia się w postaci drobnych skupień pirytu pochodzenia diagenetycznego. Jest to okruszcowanie ubogie i monomineralne, aczkolwiek należy pamiętać, że otwór Węgrzynów IG-1 nie przewiercił kontaktu utworów eifel — dewon dolny, z którym związane są liczne punkty okruszcowania w Górach Świętokrzyskich.

2. W utworach wizenu zwraca uwagę bogata mineralizacja pirytowa w piaskowcach wapienistych i zlepieńcach oraz przejawy okruszcowania chalkopirytem w tych pierwszych. Jeżeli udało się przeprowadzić korelację pomiędzy wspomnianymi utworami, świadczyłoby to o istnieniu pewnego poziomu, w którym miały miejsce dogodne warunki do tworzenia się siarczków.

3. W węglanowym kompleksie dolnego cechsztynu stwierdzono przejawy mineralizacji cynkowo-ołowiowej. Są to drobne przejawy okruszczenia charakterystyczne dla dolnego cechsztynu, potwierdzające perspektywność tej formacji dla złóż siarczkowych.

4. Obecność sfalerytu, pirytu i drobnych ilości barytu w recie oraz sfalerytu, galeny, pirytu i markasytu w wapieniu muszlowym podkreśla fakt uprzywilejowania triasu, jeśli chodzi o występowanie w jego utworach siarczków Zn, Pb, Fe, a także barytu. Przykładem tego są sąsiadujące z Niecką Nidziańską śląsko-krakowskie złoża rud Zn i Pb, złoża barytu w Strawczynku Nowym, a także szereg punktów okruszczenia znanych z Gór Świętokrzyskich i ich obrzeżenia (H. Gruszczyk, I. Smolarska, 1960).

5. Występowanie formacji mułowcowej z sydereytami w batonie potwierdza regionalne rozprzestrzenienie tego typu osadów.

6. Na pograniczu keloweju i batonu górnego występują wapienie margliste z oolitami Fe, które znane są z przyległych regionów jako korelacyjny poziom przewodni. Utwory te znane były z okolic Bołęcina, Chrzanowa i Balina pod nazwą oolit baliński (S. Z. Różycki, 1957). Wykazują one także wiele analogii z profilami regionu łęczyckiego, częstochowskiego i parczowskiego (Cz. Kuźniar, 1928; S. Jaskólski, 1927). Odkrycie dalszych dwóch punktów występowania wapieni z oolitami rozszerza znaczenie tego poziomu korelacyjnego, traktowanego dotąd lokalnie.

Instytut Mineralogii i Złóż
Surowców Mineralnych AGH
Kraków, ul. Mickiewicza 30
Nadesłano dnia 19 stycznia 1972 r.

PIŚMIENNICTWO

- CAROZZI A. V. (1960) — Microscopic Sedimentary Petrography. USA.
- FOLK R. L. (1959) — Practical petrographic classification of limestones. Bull. Amer. Assoc. of Petrol. Geol., 43, p. 1—38, nr 1.
- GRUSZCZYK H., SMOLARSKA I. (1960) — Przejawy okruszczenia triasu w zachodniej części Gór Świętokrzyskich. Pr. geol., 19, p. 31—47. Warszawa.
- JASKÓLSKI S. (1927) — Złoże oolitowych rud żelaznych okręgu częstochowskiego. Roczn. Pol. Tow. Geol., 4 p. 1—88. Kraków.
- JURKIEWICZ H., KOWALCZEWSKI Z., WIERZBOWSKI A. (1969) — Przekrój geologiczny przez osady permsko-mezozoiczne Niecki Nidziańskiej. Kwart. geol., 13, p. 604—618, nr 3. Warszawa.
- JURKIEWICZ H., ZAKOWA H. (1969) — Nowe dane o paleozoiku w podłożu Niecki Nidy. Kwart. geol., 13, p. 284—299, nr 2. Warszawa.
- JURKIEWICZ H. (1970) — Rozwój litologiczny cechsztynu w zachodniej części Niecki Nidziańskiej. Kwart. geol., 14, p. 79—87, nr 1. Warszawa.
- KUŹNIAR CZ. (1928) — Złoże rud żelaznych oolitowych w Parczowie. Spraw. Państw. Inst. Geol., 4, p. 710—764, nr 3—4. Warszawa.
- MUSZYŃSKI M. (1970) — Badania petrograficzne oolitu balińskiego Zesz. nauk. AGH, Geol., nr 13, p. 53—64. Kraków.

RÓŻYCKI S. (1957) — Górny dogger i dolny malm Jury Krakowsko-Częstochowskiej. Pr. Inst. Geol., 17. Warszawa.

SCHWARTZ G. M. (1951) — Classification definitions of textures and mineral structures in ores. Econ. Geol., 46, p. 578—591.

Богна ДОМИНИК, Януш ДОМИНИК

ПРИЗНАКИ ОРУДЕНЕНИЯ В РАЗРЕЗЕ БУРОВЫХ СКВАЖИН МИЛЯНУВ ИГ-1 И ВЕНГЖИНУВ ИГ-1

Резюме

В статье представлены результаты исследований оруденения в палеозойских и мезозойских отложениях двух буровых скважин, расположенных в западной части Нидзянской впадины. Отмечено слабое пиритовое оруденение в среднем и верхнем девоне, халькопиритово-пиритовое в визее и признаки галеново-сфалеритовой минерализации в нижнем пехштейне.

В мезозойском разрезе отмечено наличие сфалерита, пирита и барита в рэте, сфалерита, галенита и сульфидов железа в раковинном известняке, сидерита в батских отложениях, а также железистых оолитов на границе верхних батских отложений и келловей.

Bogna DOMINIK, Janusz DOMINIK

MINERALIZATION OBSERVED IN BORE HOLES MILIANÓW IG-1 AND WĘGRZYNÓW IG-1

Summary

The authors present the result of studies on mineralization in the Palaeozoic and Mesozoic formations pierced by two bore holes situated within the western part of the Nida trough area (Fig. 1). A poor pyrite mineralization has been ascertained to occur in the Middle and Upper Devonian, chalcopyrite-pyrite mineralization — in the Viséan, and galena-sphalerite mineralization — in the Lower Zechstein (Fig. 2).

Mesozoic profile reveals here the presence of sphalerite, pyrite and baryte in the Roethian; sphalerite, galena and Fe sulphides in the Muschelkalk; siderite in the Bathonian; and ferruginous oolites at the Upper Bathonian-Callovian boundary.

TABLICA I

- Fig. 3. Piaskowiec wapnisty — atolowa tekstura pirytu. Milianów IG-1, głęb. 2280,2 m — wizen; światło odbite, 1 nik., pow. 150 ×
Calcareous sandstone — atoll texture of pyrite. Milianów IG-1, depth 2280,2 m — Viséan; reflected light, 1 nicol, enl. × 150
- Fig. 4. Piaskowiec wapnisty — oolitowa forma pirytu. Milianów IG-1, głęb. 2280,2 m — wizen; światło odbite, 1 nik., pow. 150
Calcareous sandstone — oolitic form of pyrite. Milianów IG-1, depth 2280,2 m — Viséan; reflected light, 1 nicol, enl. × 150

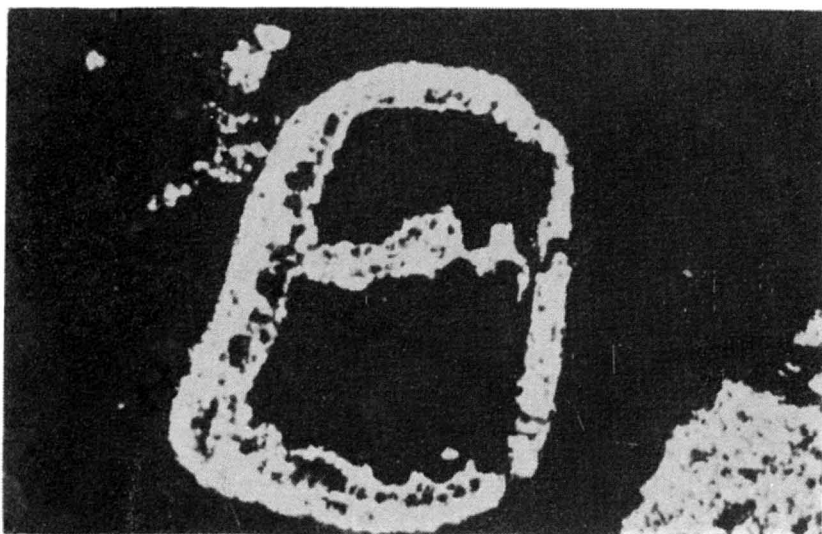


Fig. 3

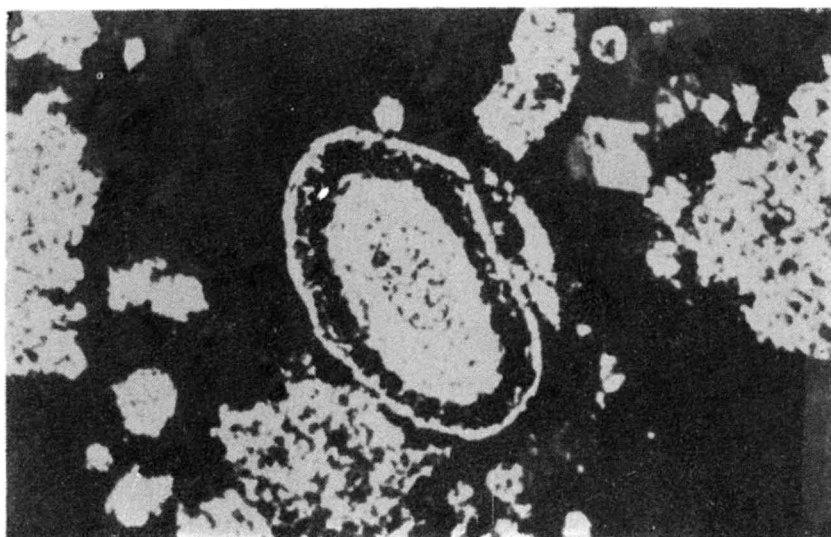


Fig. 4

Bogna DOMINIĆ, Janusz DOMINIĆ — Przejawy okruszczowania w otworze Milianów IG-1 i Węgrzynów IG-1

TABLICA II

- Fig. 5. Piaskowiec wapnisty — poorganiczna tekstura pirytu. Milianów IG-1, głęb. 2280,8 m — wizen; światło odbite, 1 mikrol. pow. 150 ×
Calcareous sandstone — post-organic texture of pyrite. Milianów IG-1, depth 2280,8 — Visean; reflected light, 1 microl, enl. × 150
- Fig. 6. Zlepieniec polimiktyczny — otoczaki wapieni i margli ciemnoszare, spoiwo szare, piryt — biały. Węgrzynów IG-1, głęb. 1333,9 m — wizen; wielkość naturalna zglądu
Polymictic conglomerate. Pebbles of limestones and marls (dark grey and black), cement (grey) and pyrite (white). Węgrzynów IG-1, depth 1333,9 m — Visean; macroscopic photograph of polished surface — natural size

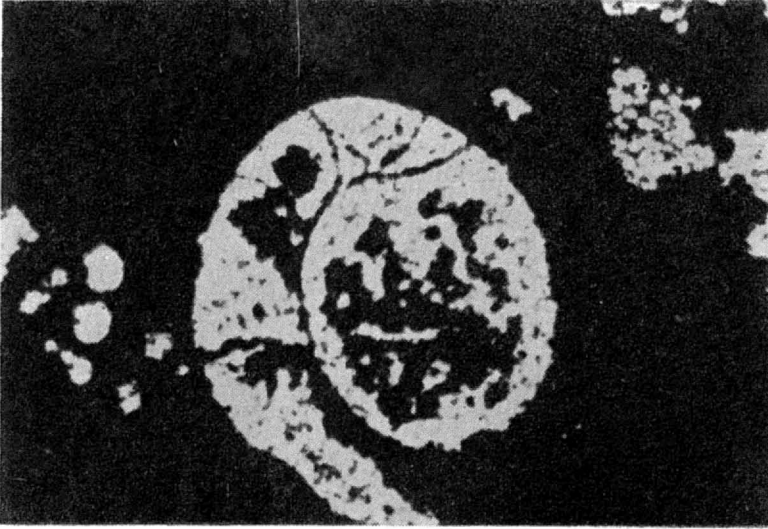


Fig. 5

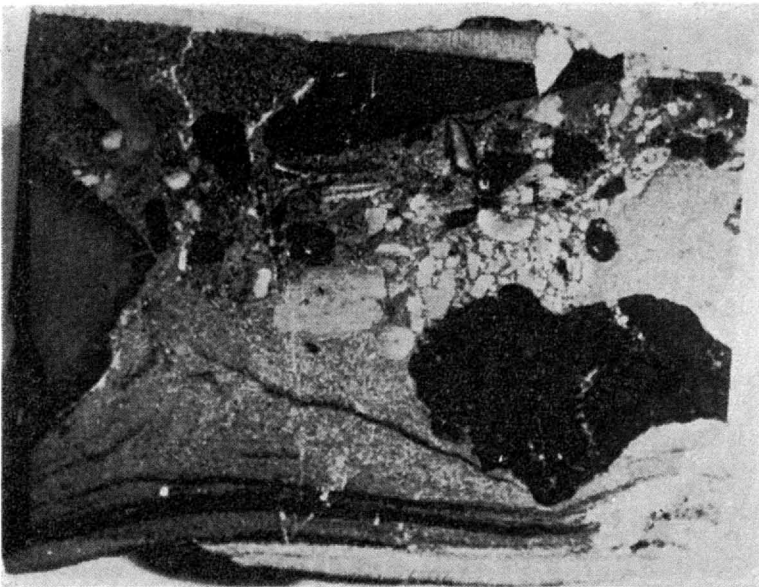


Fig. 6

Bogna DOMINIK, Janusz DOMINIK — Przejawy okruszczenia w otworze Milianów IG-1 i Węgrzynów IG-1

TABLICA III

- Fig. 7. Wapień. Galena i sfaleryt w spoiwie stylolitowym. Węgrzynów IG-1, głęb. 945,0 m — wapień muszłowy; światło odbite, 1 nik., pow. 100 ×
Limestone. Galena and sphalerite in a stylolite suture. Węgrzynów IG-1, depth 945,0 m — Muschelkalk; reflected light, 1 nicol, enl. × 100
- Fig. 8. Syderyt ilasty — sfaleryt i piryt występują w syderycie jako spoiwo ziarn kwarcu. Miłanów IG-1, głęb. 871,2 — baton; światło odbite, 1 nik., pow. 200 ×
Clay siderite. Sphalerite and pyrite occur in syderite as the cement of quartz grains. Miłanów IG-1, depth 871,2 m — Bathonian; reflected light, 1 nicol, enl. × 200

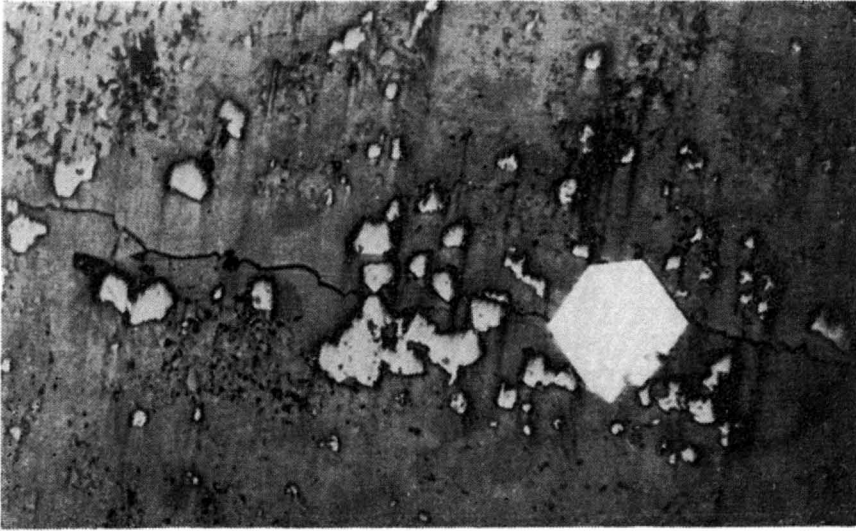


Fig. 7

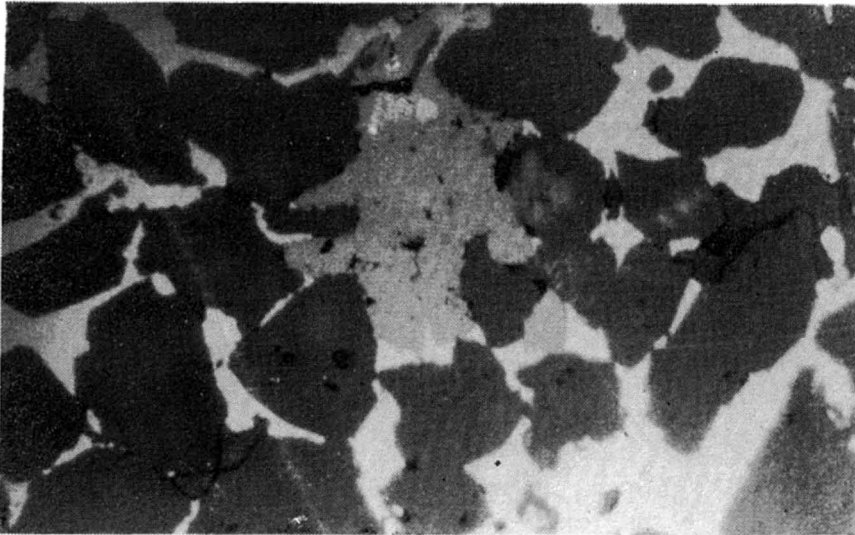


Fig. 8

Bogna DOMINIK, Janusz DOMINIK — Przejawy okruszcowania w otworze Millianów IG-1 i Węgrzynów IG-1

TABLICA IV

- Fig. 9. Oolity żelaziste. Milianów IG-1, głęb. 773,7 m — baton; światło przechodzące, 1 nik., pow. 100 ×
Ferruginous oolites. Milianów IG-1, depth 773,7 m — Bathonian; transmitted light, 1 nicol, enl. × 100
- Fig. 10. Oolity żelaziste. Węgrzynów IG-1, głęb. 697,7 m — baton; światło przechodzące, 1 nik., pow. 60 ×
Ferruginous oolites. Węgrzynów IG-1, depth 697,7 m — Bathonian; transmitted light, 1 nicol, enl. × 60



Fig. 9

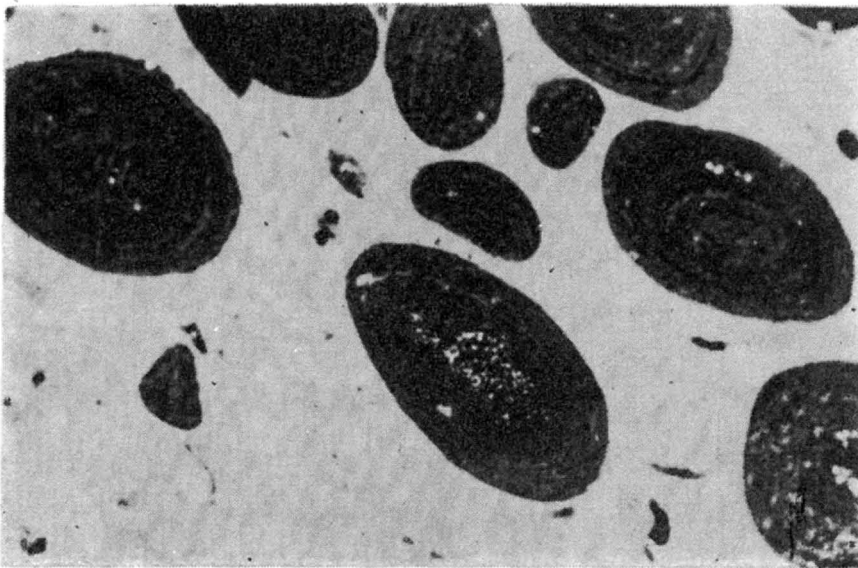


Fig. 10

Bożna DOMINIK, Janusz DOMINIK — Przejawy okruszczenia w otworze Miljanów IG-1
i Węgrzynów IG-1