

Milleryt w sferosyderytach z kopalni węgla kamiennego „Bogdanka“ (Lubelskie Zagłębie Węglowe)

Lucjan Gazda*, Michał Karger**, Dariusz Bielec***

Kopalnia „Bogdanka“ eksploatuje pokłady węgla kamiennych zalegające w obrębie mułowcowo-iłowcowych warstwach lubelskich (westfal B). W szarych iłowcach o charakterze gleby stigmariowej mogą występować sferosyderyty o zróżnicowanych rozmiarach. W wyniku prac górniczych w spagu jednego z pokładów węgla, rozpoznano duże (od kilkudziesięciu cm do 1 m) elipsoidalne sferosyderyty. Septariowe spękania w ich wnętrzach wypełniają grubokrystaliczne węglany (kalcyt) i/lub pylaste minerały ilaste (dickit). Towarzyszy im polimineralne okruszcowanie pirytem, galeną i millerytem. Milleryt tworzy igielkowate lub cienkowlókniste agregaty, w których długość poszczególnych ziarn nie przekracza 1 cm. Jest to pierwszy przypadek stwierdzenia mineralizacji niklowej w utworach karbonu lubelskiego.

Słowa kluczowe: milleryt, sferosyderyt, karbon lubelski

Lucjan Gazda, Michał Karger & Dariusz Bielec — **Millerite in sphaerosiderites from Coal Mine "Bogdanka" (Lublin Coal Basin, eastern Poland)**. Prz. Geol., 48: 907–910.

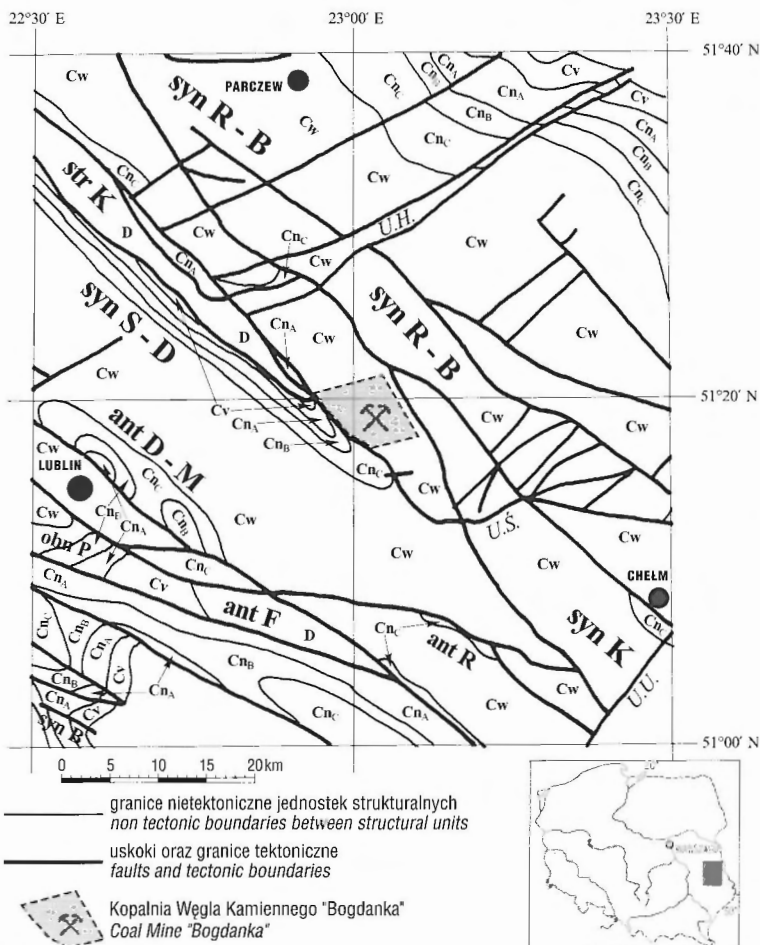
Summary. In mine "Bogdanka" are exploited Carboniferous black coals which occur within mudstone-claystone deposits Lublin Beds (Westphalian B). In grey claystones of nature of stigmariie may occur sphaerosiderites of different size. During underground working in floor of one of coal banks big (size from tens cm to 1 m) ellipsic sphaerosiderites were found. Septarian fissures inside sphaerosiderites are filled by coarse-crystalline carbonates (calcite) and/or dusty clay minerals (dickite). They are associated by them polymineral metallization with pyrite, galenite and millerite. Millerite forms needle or fine-fibrous aggregates in which particular grains are < 1 cm. Millerite occurring in sphaerosiderites is the first record of nickel mineralization in the Lublin Carboniferous deposits.

Key words: millerite, sphaerosiderite, Lublin Coal Basin

*Wydział Inżynierii Budowlanej i Sanitarnej, Politechnika Lubelska, ul. Nadbystrzycka 40, 20-109 Lublin; e-mail: gazda@akropolis.pol.lublin.pl

**Wydział Geologii, Uniwersytet Warszawski, ul. Żwirki i Wigury 93, 02-089 Warszawa; e-mail: karmin@geo.uw.edu.pl

***Akademia Medyczna, ul. Biernackiego 9, 20-089 Lublin



Ryc. 1. Lokalizacja KWK „Bogdanka“ na tle mapy geologicznej środkowej części Lubelskiego Zagłębia Węglowego (bez utworów młodszych od karbonu) (wg Zdanowskiego, 1999); Cw — westfal, formacja lubelska i magnuszewska; Cn — namur; Cn_c — formacja dęblińska, ogniwo kumowskie, Cn_B — formacja dęblińska, ogniwo bużańskie, Cn_A — formacja terebińska; Cv — wizen, formacja Huczwy; D — dewon; syn R-B — synklina Radzyń-Bogdanka, syn S-D — synklina Stoczek-Dorohucza, syn K — synklina Kumowa, syn B — synklina Bychawy, str K — struktura Kocka, ant D-M — antyklina Dęblin-Minkowice, ant F — antyklina Fajslawic, ant R — antyklina Rejowca, obn P — obniżenie Puław, U.H. — uskoki Hanny, U.Ś. — uskoki Święcicy, U.U. — uskoki Udału

Fig. 1. Location of Coal Mine "Bogdanka", central part of the Lublin Coal Basin (without formations younger than the Carboniferous) (after Zdanowski, 1999); Cw — Westphalian, Lublin Formation and Magnuszew Formation; Cn — Namurian: Cn_c — Dęblin Formation, Kumów Member, Cn_B — Dęblin Formation, Bug Member, Cn_A — Terebin Formation; Cv — Visean, Huczwa Formation; D — Devonian; syn R-B — Radzyń-Bogdanka Syncline, syn S-D — Stoczek-Dorohucza Syncline, syn K — Kumowa Syncline, syn B — Bychawa Syncline, str K — Kock Structure, ant D-M — Dęblin-Minkowice Anticline, ant F — Fajslawice Anticline, ant R — Rejowiec Anticline, obn P — Puławy Depression, U.H. — Hanna Fault, U.Ś. — Święcica Fault, U.U. — Udał Fault

Kopalnia Węgla Kamiennego „Bogdanka“ S.A. jest zlokalizowana w obrębie osiowej części synkliny Radzyń-Bogdanka (Zdanowski, 1999) (ryc. 1), w której zachowały się utwory produktywne westfalu (Porzycki, 1988). Kopalnia eksploatuje obecnie węgle kamienne środkowej wiązki pokładów warstw lubelskich (pokład 382 i 385), stratygraficznie reprezentujących westfal B.

Cechą charakterystyczną warstw lubelskich jest dominacja w profilu skał mułowcowo-iłwcowych, częste występowanie warstewek i pokładów węgla kamiennego, podrzędny udział piaskowców oraz obfitość występowania skamieniałości roślinnych i kongrecji syderytowych. Wykształcenie litofacjalne i cykliczny charakter warstw lubelskich są typowe dla limniczno-fluwalnych formacji produktywnych. Sedymentacja przebiegała w środowisku jezior, zastoisk i bagien, w warunkach spokoju tektonicznego. Echem diastrofizmu kruszycogórskiego jest występowanie w ich obrębie kilku poziomów tufogenicznych (Cebulak, 1988; Porzycki, 1988).

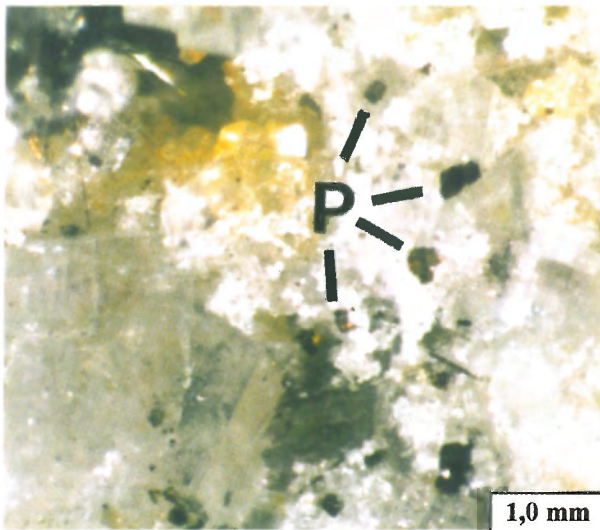
Synklina Radzyń-Bogdanka została uformowana po sedymentacji westfalu, w fazie górotwórczości młodoasturyjskiej. Ma ona rozciągłość NW–SE i wyraźnie asymetryczną budowę. Skrzydło NE ma upady $2\div 4^\circ$, a skrzydło SW, graniczące z antyklinalno-zrębową strukturą Kocka, zapada pod kątem $12\div 17^\circ$. W obrębie synkliny stwierdzono występowanie dwóch systemów uskoki. Jeden ma przebieg NE–SW i przecina warstwy karbonu prostopadle do rozciągłości. System ten jest rozwinięty na starszych założeniach bretońskich. Drugi system obejmuje uskoki o

przebiegu NW–SE, przecinające osady karbonu równoległe do rozciągłości (Porzycki, 1988).

Podczas prac górniczych związanych z przybierkami spągów we wschodniej części obszaru górniczego (rejon szybu Nadrybie), w spągu pokładu 382 napotkano duże (od kilkudziesięciu cm do 1 m), elipsoidalne, regularnie wykształcone sferosyderyty. Dotychczas w warstwach lubelskich dokumentowano w oparciu o rdzenie wiertnicze, małe kongrecje syderytowe o średnicach do 5 cm (Porzycki, 1988). Przekroje większych traktowano jako warstwy lub pokłady syderytowe.

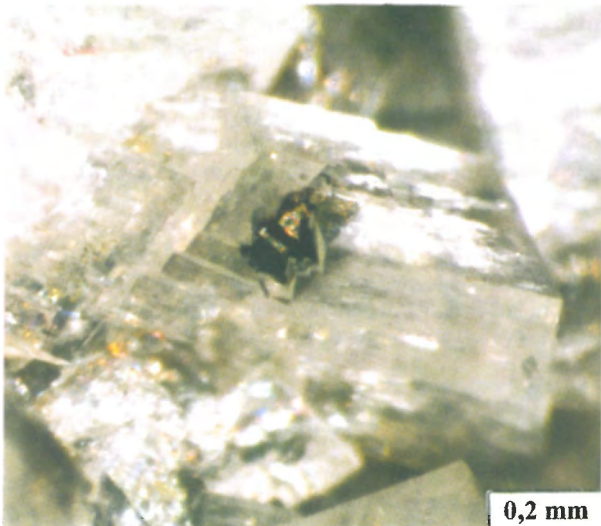
Omawiane w pracy sferosyderyty występują w szarych iłowcach o charakterze gleby stigmariowej, w rejonach stwierdzanych nieciągłości tektonicznych (ustna informacja służb geologicznych kopalni). Stan dotychczasowych obserwacji i badań nie pozwala jednak na razie wiązać ich obecności z uprzywilejowanymi kierunkami tektonicznymi.

Powierzchniowo syderyty są jasnoszarobrazowe, wewnątrz ciemnoszare i silnie poligonalnie spękane. Część powierzchniowa, grubości około 1 cm ma strukturę pelitową, jest miękka i łatwo, współkształtnie do morfologii kongrecji daje się od niej oddzielać. Kora ta w sposób ciągle przechodzi w drobnokrystaliczną masę wewnętrznej części sferosyderytu. Septariowe spękania o rozwarciu szczelin do kilku centymetrów, są mineralizowane krystalicznymi, przezroczystymi węglanami, pylastymi i drobnokrystalicznymi minerałami ilastymi oraz siarczkami. Rentgenograficznie i derywatograficznie zdiagnozowano węglany jako kalcyt, a minerały ilaste, genetycznie młodsze od mineralizacji węglanowej, jako dickit.

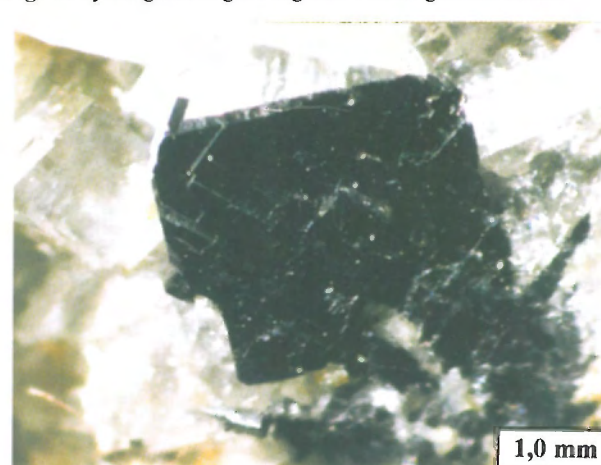


Ryc. 2. Bardzo drobne (rzędu 0,1 mm) ciemnobrązowe ziarna piryków (P) tkwiące w jasnych, szarżółtawych węglanach różnoziarnistych

Fig. 2. Very fine (0,1 mm) dark-brown grains of pyrite (P) in light, grey-yellowish vari-size grained carbonates

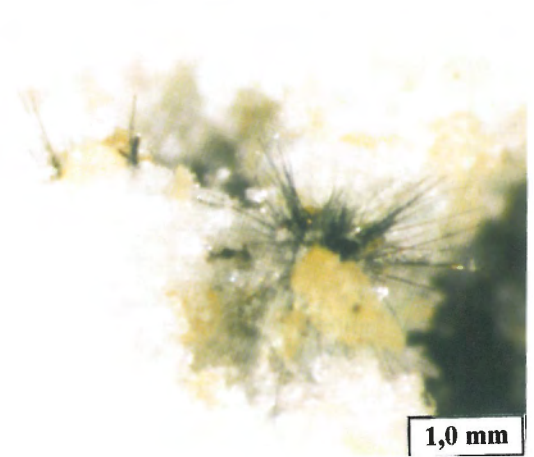


Ryc. 3. Ziarno pirytu wrastające w gruboziarnisty kalcyt



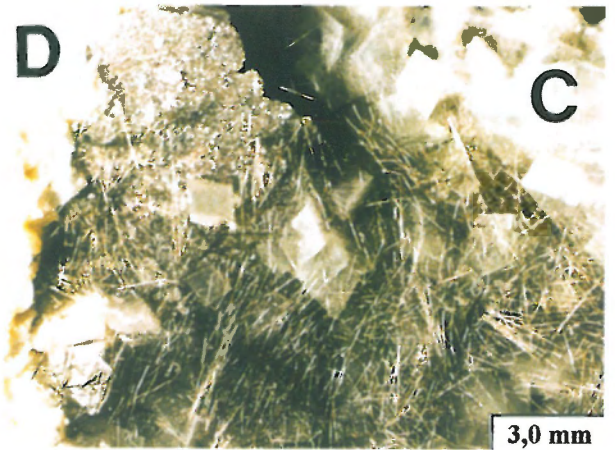
Ryc. 4. Cienkopłytkowe ziarno galeny wśród grubokrystalicznych węglanów wypełniających pustkę w sferosyderycie

Fig. 4. Fine lamellar grain of galenite among coarse-grained carbonates, which filled interstice in sphaerosiderite



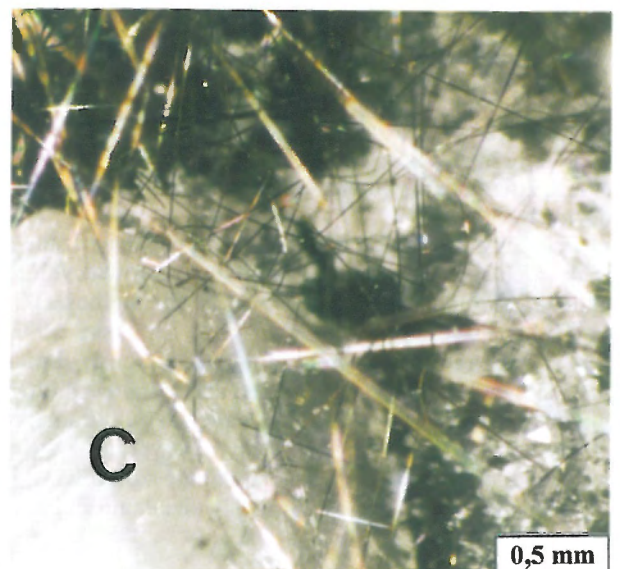
Ryc. 5. Skupienia cienkoigielkowatych ziarn millerytu w drobnoziarnistych, cukrowatych węglanach

Fig. 5. Aggregation of fine-needle millerite grains in the midst of fine-sugary grained carbonate



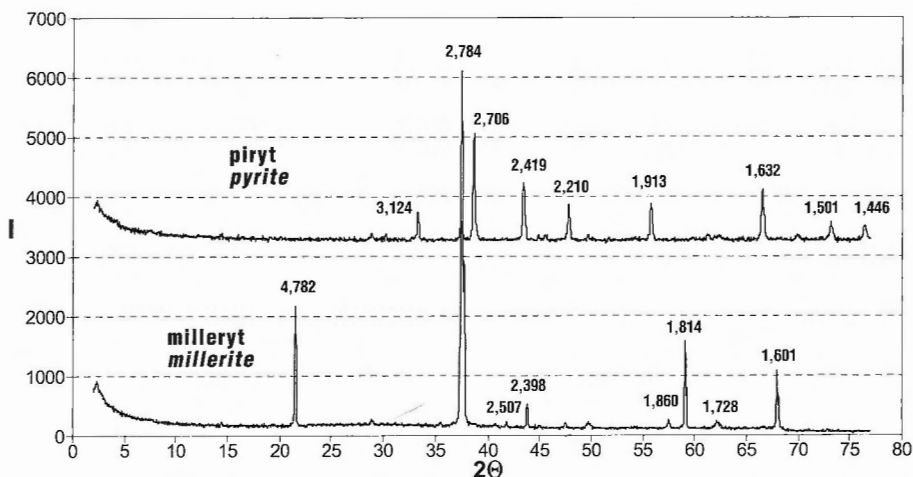
Ryc. 6. Cienkowłókniste, spilśnione ziarna millerytu rozwinięte w obrębie żyłki dickitowo (D)-kalcytowej (C)

Fig. 6. Fine-fibrous, felted millerite grains developed within dickite (D)-calcite (C) vein



Ryc. 7. Włókniste ziarna millerytu otaczające grubokrystaliczny kalcyt (C)

Fig. 7. Fibrous millerite grains surround coarse-grained calcite (C)



Ryc. 8. Derywogramy próbek: 1 — różnokształtne ziarna siarczku żelaza (piryt), 2 — włóknisty minerał mosiężnożółty (milleryt)
 Fig. 8. Results of X-ray powder diffraction patterns: 1 — vari-size grains of iron's sulphide (pyrite), 2 — fibrous, brass-yellow mineral (millerite)

W obrębie żyłek kalcytowych, kalcytowo-dickitowych i dickitowych stwierdzono polimineralne okruszcowanie:

1) różnokształtne ziarna siarczku żelaza: idiomorficzne sześciiany lub ich zrosty tkwiące w masie węglanowej (ryc. 2, 3) lub krótkie słupki barwy czerwonożółtej narastające w próżniach sferysyderytów,

2) pojedyncze płytki ciemnosrebrzystej galeny (ryc. 4),

3) cienkowłókniste i igielkowe (różniące się elastycznością?) skupienia mosiężnożółtego minerału o czarnej rysie (ryc. 5, 6), tworzącego włosowate agregaty (ryc. 7).

Badania rentgenograficzne preparatów proszkowych wykazały (ryc. 8), że siarczkiem żelaza jest pirit, a igielkowe i włosowate skupienia są zbudowane z millerytu. Jest to pierwszy przypadek stwierdzenia mineralizacji niklowej w utworach karbonu lubelskiego.

Wyniki wcześniejszych badań tych skał informowały o rozwoju mineralizacji siarczkowej, przede wszystkim piritowej (Ratajczak, 1974; Karger, 1978; Kowalski i in., 1982), zarówno wczesnodiagenetycznej (głównie w ilowcach i mułowcach) o niewielkich rozmiarach rozproszonych ziarn (m.in. mikrokonkrecje, framboidy), jak i diagenetycznej właściwej, żyłkowej, rozwiniętej głównie w piaskowcach. Skrajnym przykładem tego typu mineralizacji są piaskowce o spoiwie piritowo-węglanowym rozpoznane w otworze Warka IG-1 w północno-zachodniej części rowu lubelskiego (Kowalski i in., 1982). Wyraźnie mniejsza jest częstotliwość wystąpień markasytu, a inne siarczki: sfaleryt, galena i chalkopirit na ogół towarzyszą piritowi lub jak w przypadku galeny z piaskowców górnonamurskich z otworu Dęblin-10 (Karger & Rdzanek, 1986) tworzą drobne ziarna o postdiagenetycznym charakterze, rozwinięte na powierzchniach ścian szczelin tektonicznych.

Przejawy mineralizacji niklowej były stwierdzane w osadowych skałach karbońskich oraz w stanowiących ich podłoże gabroidach w rejonie Nowej Rudy, Dolnośląskiego Zagłębia Węglowego (Kowalski & Lipiarski, 1973). Minerale nikłonośne to oprócz millerytu, nikielin i ullmanit (Zakrzewski, 1975). Wystąpienia minerałów niklu w rejonie Nowej Rudy obejmują różne piętra strukturalne, ale zawsze są związane z epigenetycznymi utworami żyłowymi, głównie folerytowymi, co powoduje że Kowalski i Lipiarski (1973) uważają je za przejaw działalności epiter-

malnej cyklu waryscyjskiego. Natomiast Zakrzewski (1975) przypuszcza, że rozwój minerałów niklu był możliwy dzięki uruchomieniu tego pierwiastka ze zwietrzliny gabra przez roztwory hydrotermalne.

W przypadku mineralizacji niklowej w skałach karbonu lubelskiego, jej jednoznaczny związek przestrzenny ze sferysyderytami nie pozostawia wątpliwości, na temat istnienia zależności fizyko-chemicznych procesów formowania się sferysyderytów z krystalizacją millerytu. Jednocześnie odmienne warunki pH i Eh tych dwóch procesów utrudniają przedstawienie prostej zależności. Wyjaśnienie tego zagadnienia jest tematem dalszych, szczegółowych badań petrologiczno-mineralogiczno-geochemicznych prowadzonych obecnie przez autorów.

Autorzy pragną serdecznie podziękować Panu dr inż. Stanisławowi Stachowiczowi, Prezesowi KWK „Bogdanka” za udostępnienie informacji i materiałów oraz zainteresowanie dalszą współpracą w badaniach utworów karbonu lubelskiego.

Literatura

- CEBULAK S. 1988 — Karbon Lubelskiego Zagłębia Węglowego. Charakterystyka petrograficzna karbonu. Pr. Inst. Geol., 72: 77–88.
 KARGER M. 1978 — Mineralogia i geochemia siarczku w utworach karbonu lubelskiego. Arch. Inst. Geoch., Miner., Petrol. UW.
 KARGER M. & RDZANEK K. 1986 — Galena w piaskowcu górnonamurskim z profilu otworu wiertniczego Dęblin-10. Arch. Miner., 41: 117–124.
 KOWALSKI W.M. & LIPIARSKI I. 1973 — Utwory epitermalne z niecki Słupca w Zagłębiu Sudecki. Pr. Geol., 78, Kom. Nauk Geol. PAN, Oddz. Kraków: 1–72.
 KOWALSKI W.W., CHLEBOWSKI R. & ŻELICHOWSKI A.M. 1982 — Charakterystyka mineralogiczno-petrograficzna utworów karbonu rowu mazowiecko-lubelskiego. Biul. Geol. UW, 25: 165–231.
 PORZYCKI J. 1988 — Karbon Lubelskiego Zagłębia Węglowego. Charakterystyka litologiczno-sedymologiczna karbonu. Pr. Inst. Geol., 72: 40–76.
 RATAJCZAK T. 1974 — Charakterystyka mineralogiczno-petrograficzna skał płonnych Lubelskiego Zagłębia Węglowego. Pr. Geol., 85 Kom. Nauk Geol. PAN Oddz. Kraków: 1–81.
 ZAKRZEWSKI M. 1976 — Mineralizacja niklowa w okolicach Nowej Rudy. Sprawozd. Posiedz. Kom. Nauk PAN, Oddz. Kraków, 19: 192–193.
 ZDANOWSKI A. (red.) 1999 — Atlas geologiczny Lubelskiego Zagłębia Węglowego 1 : 500 000. Państw. Inst. Geol.