

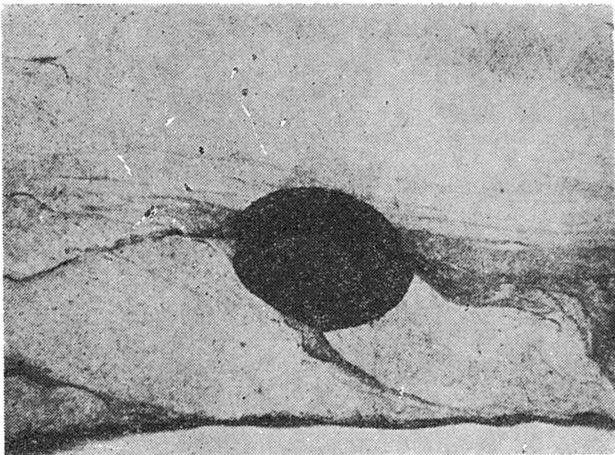
KONKRECJE W PIASKOWCACH (P1) BIAŁEGO SPĄGOWCA OKOLIC LUBINA

UKD 552.124.4:552.513:551.736.1:551.3.051 (438—15 Lubin-okolice)

W obrębie stropowej części białych piaskowców, odsłoniętych wyrobiskami górniczymi kopalń „Lubin” oraz „Polkowice”, obserwuje się często charakterystyczne utwory konkrecyjne — czarne, rzadziej czerwone — zwane bułami, plamami lub konkrecjami. Ich budowa oraz warunki powstania nie zostały dotychczas wyjaśnione. Konkrecje występują w górnej części białych piaskowców, odznaczających się obecnością delikatnych lamin mułkowych (ryc. 1), do głębokości około 4 m poniżej spągu cechsztyńskich łupków miedzionośnych (Ł1). Miejscami konkrecje tworzą formy jak gdyby oddzielnych poziomów przedzielonych partiami piaskowców bez konkrecji.

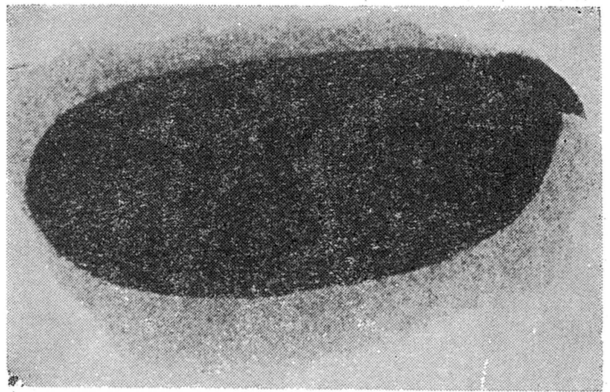
Ze względu na kształt można konkrecje podzielić na: a) foremne (owalne, kuliste) (ryc. 2), b) nieregularne. Ze względu na barwę można wyróżnić konkrecje: a) czarne (ryc. 2), b) czerwono-brunatne, c) mieszane (czarno-szaro-brunatne) (ryc. 3).

Konkrecje owalne układają się zawsze swą dłuższą osią równolegle do przebiegu lamin mułkowych. Konkrecje czarne o ostrych granicach są przeważnie bardziej zwężone od otaczającego je białego piaskowca, czerwone zaś mają bardziej rozmażane granice i mniej regularne kształty. Oba typy konkrecji różnią się wyraźnie nie tylko barwą, ale i budową wewnętrzną (strukturą, składem spoiwa, chemizmem). W konkrecjach czerwonych ziarna kwarcu tkwią w obfitym spoiwie o charakterze tła skalnego, nie kontaktując się z sobą (ryc. 4). W konkrecjach czarnych ziarna kwarcu są silnie upakowane, a znacznie uboższe spoiwo ilaste jest typu porowego (ryc. 5). W konkrecjach mieszanych czarno-szaro-brunatnych obserwuje się na przejściu z części czerwonej do czarnej wyraźny wzrost upakowania ziarn kwarcu, związany ze zmniejszeniem się ilości spoiwa (ryc. 6).



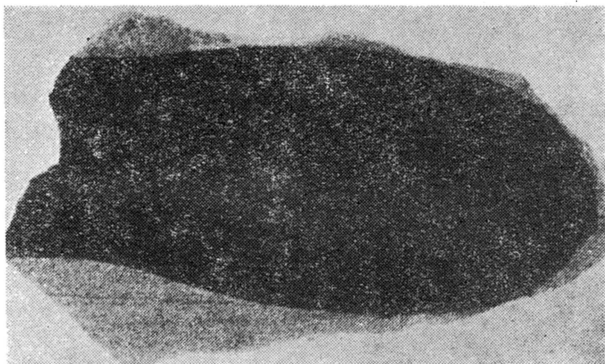
Ryc. 1. Czarna konkrecja w piaskowcu z laminami mułkowymi i strukturami płomieniowymi (pomniejszone 3 ×). Fot. J. Cygan.

Fig. 1. Black nodule in sandstone with silty laminae and flame structures; $\times 1/3$. Photo by J. Cygan.



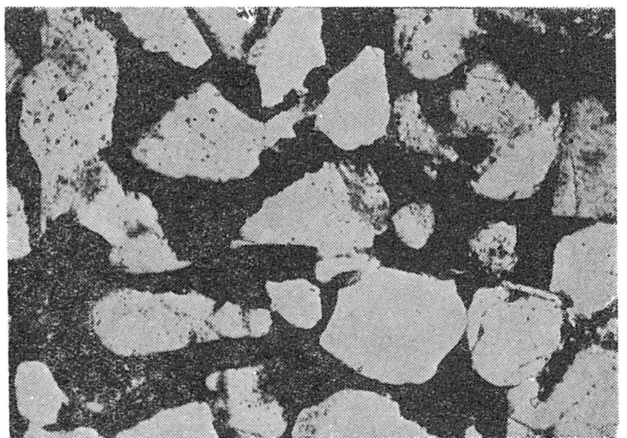
Ryc. 2. Owalna konkrecja czarna (wielkość naturalna). Fot. K. Czerski.

Fig. 2. Ovate black nodule; nat. size. Photo by K. Czerski.



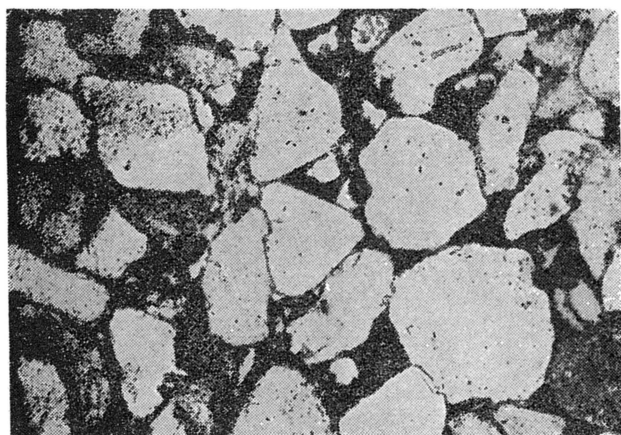
Ryc. 3. Konkrecja mieszana czarna z czerwawą częścią centralną przeciętą poziomą smugą szarego piaskowca (wielkość naturalna). Fot. K. Czerski.

Fig. 3. Mixed, black nodule with reddish central part cut by horizontal streak of grey sandstone; nat. size. Photo by K. Czerski.



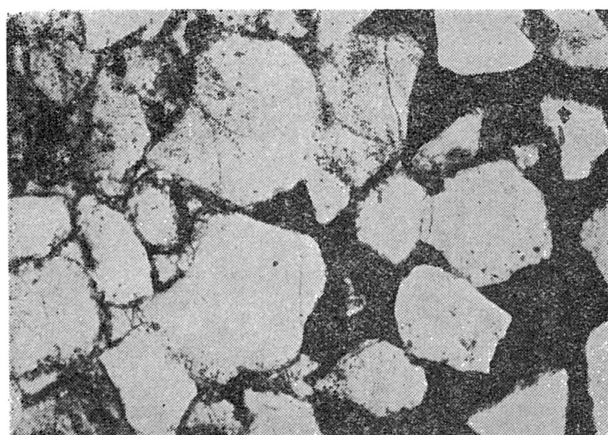
Ryc. 4. Budowa konkrecji czerwonej w obrazie mikroskopowym. Ziarna kwarcu tkwią w obfitym spoiwie podstawowym, składającym się z kalcytu zabarwionego getytem (pow. 60 ×). Fot. J. Cygan.

Fig. 4. Microscopic image of structure of red nodule. Quartz grains are embedded in abundant groundmass consisting of calcite coloured by goethite; $\times$ c. 60. Photo by J. Cygan.



Ryc. 5. Budowa czarnej kongrecji w obrazie mikroskopowym. Gęsto upakowane ziarna kwarcu tkwią w ilastym spoiwie typu porowego (pow. 60 X). Fot. J. Cygan.

Fig. 5. Microscopic image of structure of black nodule. Quartz grains densely packed in clay cement of the porous type; X c. 60. Photo by J. Cygan.



Ryc. 6. Obraz mikroskopowy kontaktu czarnej i czerwonej kongrecji w kongrecji mieszanej czarno-czerwonej (pow. 60 X). Fot. J. Cygan.

Fig. 6. Microscopic image of contact of black and red nodules in mixed, black-red nodule X c. 60 Photo by J. Cygan.

SKŁAD CHEMICZNY KONGRECJI

	Kongrecja czarna 7-LG-62	Kongrecja czarna 9-LZ1/VI	Kongrecja czerwona 10-LZ-12c/VI	Kongrecja czerwona 11-LZ-12c/VI	Kongrecja mieszana 12-LZ-12c/VI	Piaskowiec szary 1	Piaskowiec szary 2	Piaskowiec szary 3
SiO ₂	86,70	72,70	62,87	75,94	76,40	82,09	83,30	77,64
Al ₂ O ₃	3,43	3,30	2,48	2,54	2,16	5,79	6,15	5,66
CaO	0,43	3,61	3,18	1,59	4,62	3,60	2,41	4,86
MgO	0,72	1,03	0,72	0,62	1,03	0,28	0,90	1,08
MnO	0,15	0,15	0,15	0,13	0,19	—	—	0,05
TiO ₂	0,08	0,10	0,12	0,08	0,09	—	—	—
Na ₂ O	0,05	0,39	0,40	0,30	0,32	0,10	0,38	0,14
K ₂ O	0,97	1,33	1,03	1,08	1,20	0,83	0,61	1,16
Fe ₂	1,44	5,25	18,65	6,97	3,33	—	—	—
FeS ₂	0,21	4,15	0,37	1,09	2,91	—	—	—
FeO	0,81	1,87	1,02	1,37	1,22	—	—	—
Fe ₂ O ₃	1,03	2,72	25,37	7,75	1,50	0,85	0,87	0,29
SO ₃	0,31	1,78	1,15	3,06	3,88	1,83	0,80	0,57
C org.	0,64	0,40	0,14	0,12	0,58	0,25	0,15	0,10
CO ₂	1,17	4,17	2,31	2,38	3,81	2,78	3,43	4,68
Cu	0,15	0,03	0,03	0,03	0,08	—	—	—

Dla wyjaśnienia składu chemicznego wykonano analizy kongrecji czarnych, czerwonych i mieszanych w Laboratorium Kombinatu Geologicznego „Zachód” w Lubinie (tab.). Różne typy kongrecji wyrażają zróżnicowaną zawartość:

a) żelaza trójwartościowego (utlenionego) w formie Fe₂O₃, które występuje w znacznie większych ilościach (7,75—25,33%) w kongrecjach czerwonych niż w czarnych (1,03—2,12%) oraz mieszanych (1,50%). Również zawartość Fe₂O₃ w szarym piaskowcu jest znacznie niższa (0,29—0,87%). Natomiast żelazo siarczkowe (FeS₂) występuje w odmiennych proporcjach; najwyższe zawartości (4,15%) stwierdzono w kongrecjach czarnych, pośrednie (2,91%) — w mieszanych, a najniższe (1,09%) — w czerwonych;

b) węgla organicznego, którego najwyższe zawartości występują w kongrecjach czarnych (0,40—0,61%) oraz mieszanych (0,58%). Kongrecje czarne zawierają kilkakrotnie mniej C org. (0,12—0,14%), podobnie jak szare piaskowce (0,10—0,25%);

c) glinki (Al₂O₃), które występują w kongrecjach czarnych w wyższych ilościach (3,30—3,43%) niż w kongrecjach czerwonych (2,48—2,54%) lub mieszanych

(2,16%), natomiast w niższych niż w szarych piaskowcach (5,66—6,15%);

d) MnO występuje w badanych próbkach w niewielkiej ilości zarówno w kongrecjach czarnych, czerwonych oraz mieszanych i nie przekracza 0,19%. Niższe zawartości stwierdzono w szarym piaskowcu;

e) TiO₂, którego są nieznaczne ilości, zbliżone we wszystkich odmianach kongrecji (0,08—0,12%).

W białych piaskowcach uwagę zwracają następujące fakty:

Kongrecje czarne są ośrodkami o charakterze redukcyjnym. Dowodzi to, że w basenie sedimentacyjnym białych piaskowców występowały w pewnych jego częściach warunki redukcyjne, związane z obecnością substancji organicznej. Istnieją więc przesłanki do wiązania obecności mineralizacji miedzionosnej (a przynajmniej jej synsedymantacyjnej części) w białych piaskowcach z obecnością owych kongrecji.

Kongrecje czerwone, spotykane rzadziej, są ośrodkami o charakterze oksydacyjnym, o czym świadczy obecność żelaza, głównie w postaci Fe³⁺.

Konkrety mieszane czarno-szaro-brunatne są formami powstałymi pod wpływem czynników utleniających i redukcyjnych. Procesy prowadzące do ich powstania musiały być złożone i — przy obecnym stanie rozpoznania — trudne do wyjaśnienia.

S U M M A R Y

Black, red and mixed nodules occurring in the Weissliedens beneath the base of the Copper-Bearing Shales are characterized in this paper. The chemical analyses showed that black nodules are strongly reducing (C org., FeS_2 and FeO) in comparison with the red nodules which are oxidating (Fe_2O_3). The presence of black nodules evidences reducing environment in some parts of the basin in times of sedimentation of white sandstones in which they occur.

Wydaje się, że przedstawione wyniki wstępnych badań konkrety przeawiają za potrzebą ich kontynuacji, w celu dokładnego wyjaśnienia warunków powstania i wpływu na powstanie syngedymenacyjnej mineralizacji miedziowej w białych piaskowcach.

Р Е З Ю М Е

В статье приведена характеристика чёрных, красных и смешанных конкреций распространенных в белых песчаниках лежащих ниже подошвы меднорудных сланцев. На основании результатов химических анализов было установлено, что черные конкреции характеризуются сильно восстановительным характером (С орг., FeS_2 , FeO), в отличие от красных конкреций с окисленной средой (Fe_2O_3). Наличие черных конкреций в белых песчаниках указывает на существование восстановительной среды в некоторых частях бассейна во время их седиментации.