

Bożena SKOTNICKA

FRAKCJA PYLASTA W PIASKACH PODSADZKOWYCH KOPALNI „KOTLARNIA”

Streszczenie. W pracy przedstawiono wyniki badań chemicznych, rentgenograficznych i termiczno-różnicowych frakcji pylastej < 0.050 mm. Frakcja ta ma duży wpływ na własności piasków, a tym samym na możliwości ich wielokierunkowego wykorzystania.

THE CLAY FRACTION OF FILLING SANDS KOTLARNIA MINE

Summary. The article describes the results of chemical, X-ray and differential thermal analysis of clay fraction $< 0,050$ mm. The investigating fraction may influence the sands properties and possibilities of their utilization.

1. Wstęp

Złoże piasku Kotlarnia usytuowane jest po wschodniej stronie doliny Odry w Kotlinie Kozielskiej.

Piaski budujące złoże odpowiadają wiekowo głównie fazie anaglacjalnej stadiu maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego oraz bałtyckiego (zasiegu doliny Bierawki). Piaski podścielone są serią żwirowo-piaszczystą intergraciału mazowieckiego, a lokalnie gliną zwałową zlodowacenia środkowopolskiego [1], [2], [6].

Nadkład stanowi glina zwałowa maksymalnego zlodowacenia środkowopolskiego, zachowanego w postaci izolowanych niewielkich płatów o miąższości do kilku metrów. Cały teren pokrywa cienka warstwa gleby piaszczystej [3], [4], [5].

Charakter polodowcowy piasków z Kopalni pozwala zakładać, że w złożu może się zmieniać w szerokich granicach uziarnienie, zawartości domieszek, oraz skład mineralny.

Konieczne więc jest przeprowadzenie badań mineralogicznych i technologicznych mogących określić przydatność tej kopaliny poza górnictwem.

W artykule przedstawiono wyniki badań mineralogicznych frakcji pylastej wydzielonej w analizie granulometrycznej. Badania miały na celu określenie wpływu budowy mineralogiczno – chemicznej tej frakcji na własności technologiczne eksploatowanego piasku.

Frakcja pylasta może mieć duży wpływ na własności technologiczne piasków, a tym samym na ich wykorzystanie w przemyśle ceramicznym, szklarskim, odlewniczym i formierskim.

2. Badania własne

W kopalni „Kotlarnia” złożo udostępnione jest w skarpach. Skarpa 1 została wyeksploatowana, eksploatowane są obecnie trzy skarpy, skarpa 2 o wysokości 5,5 m i długości 2 km, skarpa 3 o wysokości 14 -15 m i długości 1,5km oraz skarpa 4 o wysokości 0,5-5 m i długości 1,8km. Skarpy te zostały sprofilowane, a różniące się uziarnieniem i barwą (10 próbek) piasku wytypowano do badań laboratoryjnych.

2.1. Skład granulometryczny

Pobrane próbki poddano analizie granulometrycznej. Rozdzielono je na następujące klasy ziarnowe(tab.1):

> 0,80 mm,

0.80 mm-0,50 mm,

0,50 mm-0,25 mm,

0,25 mm-0,12 mm,

0,12mm-0,050 mm,

< 0,050 mm.

Wykonana analiza granulometryczna wykazała, że wśród piasku występuje od 1,99% do 2,01% frakcji pylastej. Frakcja ta została poddana badaniom chemicznym, rentgenograficznym.

Tabela 1

Wyniki analizy granulometrycznej piasków z kopalni „Kotlarnia”

Numer skarpy	Sk 2 P4	Sk2 P6	Sk2 P9	Sk2 P10	Sk3 P1	Sk3 P2	Sk3 P3	Sk4 P4	Sk4 P9	Sk4 P10
>0,80	52,54	51,66	42,77	40,66	53,26	47,79	37,89	47,88	43,84	25,26
0,8-0,5	25,60	29,43	33,76	36,74	28,74	35,66	33,50	26,78	33,10	35,05
0,5-0,2	13,84	9,24	16,33	16,06	12,27	8,33	18,77	13,02	16,46	25,94
0,2-0,1	2,58	3,80	3,30	2,21	1,17	3,29	4,96	6,67	3,59	9,25
0,1-0,05	2,43	3,87	2,03	2,33	2,55	2,93	2,89	3,66	1,00	2,51
<0,05	2,01	2,00	1,99	2,00	2,01	2,00	1,99	1,99	2,01	1,99

2.2. Badania chemiczne

Wyniki analizy chemicznej ryczałtowej poszczególnych próbek przedstawiono w tabeli 2. Oznaczono SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃, MnO, CaO, MgO, Na₂O, K₂O, wilgoć i straty prażenia.

Tabela 2

Wyniki analizy chemicznej frakcji pylastej z piasków podsadzkowych z kopalni „Kotlarnia” [%]

Numer Skarpy / oznaczenie	Sk 2	Sk 2	Sk 2	Sk 2	Sk 3	Sk3	Sk 3	Sk 4	Sk 4	Sk 4
	P4	P6	P9	P10	P1	P2	P3	P4	P9	P10
SiO ₂	92.85	93.10	93.27	95.20	94.18	92.88	95.30	94.20	96.20	92.80
Al ₂ O ₃	0.85	0.86	0.28	0.60	0.85	0.83	0.20	0.25	0.60	1.15
Fe ₂ O ₃	1.15	1.16	1.22	1.37	1.40	1.10	1.28	1.62	1.10	1.20
CaO	0.22	0.28	0.35	0.38	0.12	0.52	0.22	0.41	0.20	0.28
MgO	0.21	0.29	0.49	0.25	0.28	0.63	0.49	0.49	0.49	0.65
MnO	0.20	0.25	0.12	0.25	0.30	0.20	0.35	0.21	0.20	0.35
Na ₂ O	0.25	0.10	0.18	0.33	0.32	0.10	0.36	0.12	0.20	0.26
K ₂ O	0.14	0.03	0.05	0.16	0.16	0.06	0.06	0.08	0.12	0.15
Wilgoć	0.10	0.18	0.12	0.20	0.40	0.10	0.07	0.19	0.21	0.18
Straty prażenia	0.47	0.75	0.80	0.30	0.63	0.48	0.45	0.63	0.50	0.55
Suma	98.14	98.00	98.58	99.64	99.84	98.70	99.60	98.86	98.82	98.57

Opis :

Sk - Skarpa

P. - Profil

Dominującym składnikiem frakcji pylastej jest SiO_2 , której zawartość waha się od 92.80 % do 96.20 %, pozostałe składniki występują w niewielkich ilościach: - Fe_2O_3 (od 1,10 % do 1,62 %), Al_2O_3 (od 0,20 % do 1,15 %), MgO (od 0,21 % do 65 %), CaO (od 0,12% do 0,52%), MnO (od 0,12 % do 0,35 %), Na_2O (od 0,10 % do 0,36 %), K_2O (od 0,03 % do 0,16 %).

Duża zawartość krzemionki wskazuje na obecność we frakcji pylastej kwarcu. Wszystkie badane próbki zawierają glinę, co związane jest z wykazaną rentgenograficznie obecnością skaleni i zeolitów. CaO , MgO i MnO , występujące w niewielkiej ilości, są prawdopodobnie zaadsorbowane przez amorficzne żelazo. Część CaO związana jest w kalcycie, którego niewielkie ilości wykazała analiza rentgenograficzna.

Występowanie niewielkiej ilości Na_2O świadczy o obecności skaleni. K_2O jest związane w różnym udziale z obecnością skaleni i składnika ilastego - illitu .

Tabela 3

Zawartości metali ciężkich w frakcji pylastej w piaskach podsadzkowych kopalni „Kotlarni” [p. p. m.].

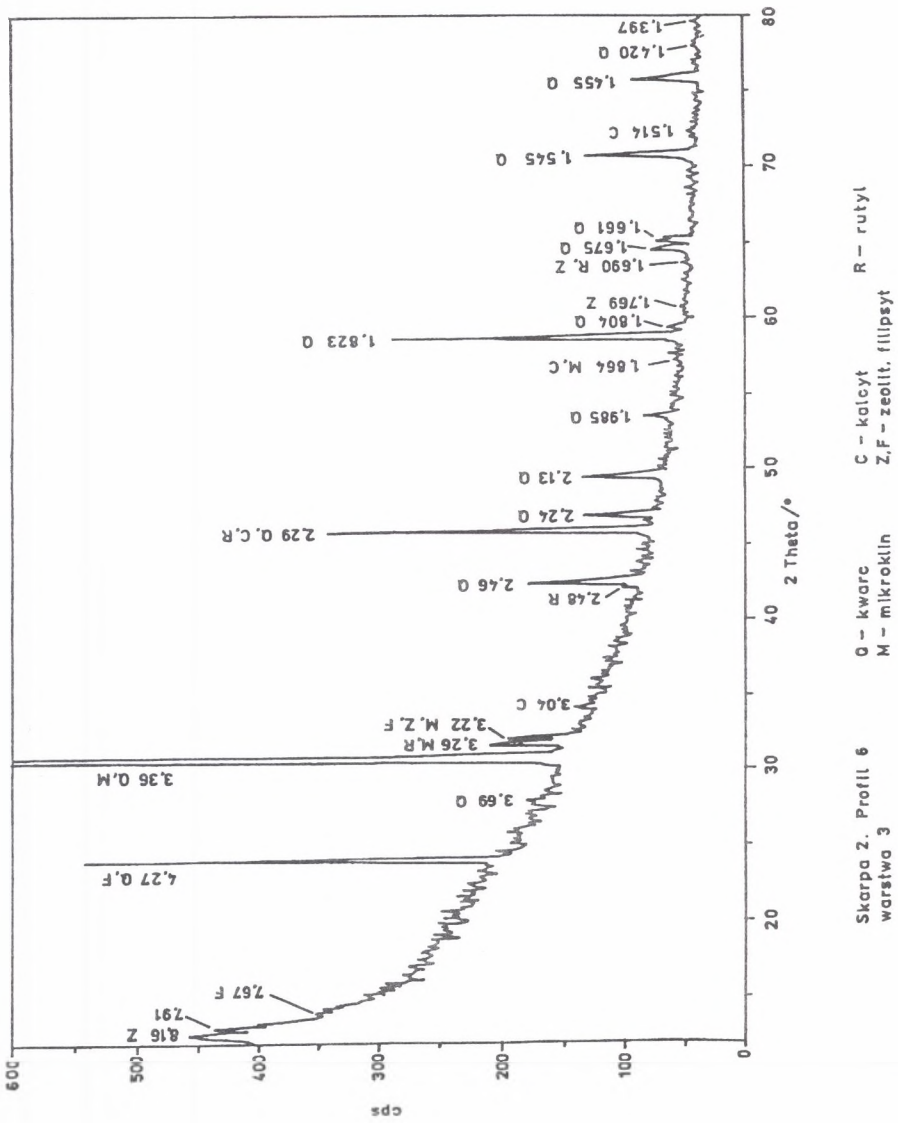
Numer Skarpy/ oznaczenie	Sk 2	Sk 2	Sk 2	Sk 2	Sk 3	Sk3	Sk 3	Sk 4	Sk 4	Sk 4
	P4	P6	P9	P10	P1	P2	P3	P4	P9	P10
Pb	1.75	0.94	33.18	25.31	5.83	20.72	8.43	35.15	0.12	1.06
Cd	1.25	0.23	2.75	1.16	0.68	2.14	0.78	1.63	01.12	0.84
Zn	29.80	113.81	48.03	71.01	103.70	22.77	44.47	29.81	71.30	34.03
Cu	11.08	2.46	49.08	26.88	42.59	6.38	10.74	26.05	14.61	14.15
Co	0.58	0.01	3.40	1.44	80.97	0.27	1.65	1.38	2.7.76	0.82
Ni	0.58	46.85	8.31	8.74	17.10	1.59	3.05	4.12	8.20	13.42
Mn	24.41	33.34	38.57	97.79	48.70	22,96	68.90	117.70	58.47	37.50
Cr	7.74	12.49	19.45	27.91	21.03	11.04	8.14	20.32	14.60	26.23
Ag	5.88	3.90	2.45	2.86	5.25	3.37	4.12	2.30	5.16	5.10

Opis :

Sk - Skarpa

P - Profil

Wykonana analiza na zawartość metali ciężkich metodą ASA ujawniła (podane w tabeli 3) ilości pierwiastków toksycznych, mieszczące się w granicy dopuszczalnej dla wykorzystania tego surowca w przemyśle formierskim.



Rys. 1. Rentgenogram frakcji pylastej w piaskach podszkawkowych kopalni „Kotlarnia”
Fig. 1. X-ray diffractions the fraction in filling sands „Kotlarnia”, mine

2.3. Analiza rentgenograficzna

Analiza rentgenograficzna (rys.1) wykazała dominującą obecność kwarcu, przy niewielkiej ilości illitu i kaolinitu, w próbkach pojawia się także efekt związany z obecnością skaleni - mikroklinu, występują również pojedyncze piki zeolitu i rutylu. Obecność tych faz potwierdzono obserwacjami mikroskopowymi w grubszych frakcjach. Mimo wykazanej w analizie chemicznej obecności Fe_2O_3 nie stwierdzono rentgenograficznie minerałów żelaza. Należy przypuszczać, że w badanej frakcji żelazo to tworzy amorficzne formy, nie można także wykluczyć obecności goetytu o zaburzonej strukturze, która uniemożliwiła jego rejestrację rentgenograficzną.

3. Podsumowanie wyników badań

Na podstawie przeprowadzonych badań należy stwierdzić, że udział frakcji pylastej w złożu piasków z Kotlarni jest stały i wynosi od 1,99% do 2,01%. Frakcja ta cechuje się zawartością krzemionki od 92.80% do 96.20%, oraz Fe_2O_3 - 1,10% - 1,62% i niewielką ilością pozostałych składników. Zawartość metali ciężkich w frakcji pylastej jest niewielka. W składzie mineralnym dominuje kwarc obok występujących w niewielkich ilościach mikroklinu, a także kalcytu, rutylu, zeolitów. Porównując skład chemiczny i mineralogiczny frakcji pylastej po rozciągłości złoża, należy stwierdzić, że jest on słabo zróżnicowany. Największe zróżnicowanie dostrzega się w zawartości krzemionki od 92,80% do 96,20% oraz żelaza występującego w postaci wodorotlenków żelaza od 1,10% do 1,62%.

Wykonana analiza mineralogiczna frakcji pylastej może stanowić podstawę i otwarcie dla badań nad możliwością jej wydzielenia i praktycznym zagospodarowaniem.

LITERATURA

1. Kleczkowski A.: Piaski podsadzkowe województwa opolskiego. Materiały Studiów Opolskich, z. 30 Opole 1974.
2. Kotlicka G.: Wykształcenie osadów czwartorzędowych w rejonie piaskowni Kotlarnia. Przewodnik Zjazdu Polskiego Towarzystwa Geologicznego, Warszawa 1974.

3. Kotlicka G.: Czwartorzęd okolic Kotlarni na zachód od Gliwic. Biuletyn Instytutu Geologicznego nr 282, Warszawa 1975.
4. Lewandowski J.: Zasięg lądolodu zlodowacenia środkowopolskiego na Wyżynie Śląskiej. Biuletyn Instytutu Geologicznego nr 337, Z badań czwartorzędu w Polsce tom 26, 1982.
5. Magiera J., Stańska -Prószyńska S.: Wstępne wyniki oznaczeń wieku bezwzględnego osadów czwartorzędowych z Kotlarni. Sprawozdanie z posiedzeń Krajowej Komisji Naukowej PAN, Kraków 1988, tom 30 zeszyty 1 - 2 styczeń - grudzień 1986.
6. Magiera J., Sobolewski M.: Profil czwartorzędowych osadów z piasków w Kotlarni koło Gliwic. Przegląd Geologiczny nr 2, luty 1980.

Recenzent: Prof. dr hab. inż. Tadeusz Kapuściński

Abstract

The clay fraction is the part of (2 %) of subalkalic sands from „Kotlarnia” sand mine.

The mineral composition includes from 92, 80 % to 96,29 % of SiO₂, about 2% of clay minerals, about 4 % of iron hydro – oxides and 2 % of carbonates.

The X- ray analysis identified also the small contents of microcline, rutile and zeolite.

The investigatit fraction may influence the sands properties and possibilites of their utilization.

Chemical and mineral composition of the clay fraction along the strike of the deposit show weak variability.

The presence of iron hydrooxides, which have strong colouring capability, in the clay fraction, will lower the quality of the fands as a raw material for glass- making sand and moulding sand.