

Alicja NOWAK, Iwona KUCZYŃSKA
Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

STUDIUM MOŻLIWOŚCI GOSPODARCZEGO WYKORZYSTANIA ODPAADOWYCH MUŁÓW WĘGLOWYCH ZDEPONOWANYCH W OSADNIKACH

Streszczenie. W referacie przedstawiono wyniki analiz granulometrycznych, chemicznych i densymetrycznych próbek pobranych z trzech osadników, w których przez wiele lat gromadzono muły węglowe. Sformułowano wnioski dotyczące eksploatacji mułów, wydzielania z nich frakcji ilastych i ewentualnego odsiarczania. Zaproponowano sporządzanie mieszanek mułów z wybranych partii osadników.

STUDY OF A COMMERCIAL APPLICABILITY OF THE COAL SLIMES DEPOSITED IN THE SETTLING TANKS

Summary. The paper presents the results of the grain size, chemical and densitometric analyses of samples drawn from three settling tanks where coal slimes had been deposited for many years. Conclusion concerning the exploitation of the slimes, the removal of the clay fraction and possible desulfurization were presented. The preparation of slime mixtures from selected sections of the clarifiers was suggested.

Wprowadzenie

Realizacja zasad racjonalnego gospodarowania zasobami surowców mineralnych pociąga za sobą między innymi celowość, a w wielu przypadkach nawet konieczność utylizacji materiałów uznanych wcześniej za nieprzydatne. Odpady te gromadzone są na hałdach, bądź też w osadnikach tworząc tzw. złoża antropogeniczne. Zarówno względy ekonomiczne, jak i rosnące wymagania dotyczące ochrony środowiska coraz częściej skłaniają dysponentów tych złóż do poszukiwań możliwości ich gospodarczego wykorzystania. Na terenie górniczym jednej z kopalń węgla kamiennego znajdują się trzy osadniki, które w ciągu wielu lat napełniane były mulem węglowym. Dla przeprowadzenia identyfikacji – oceny właściwości fizykochemicznych – zgromadzonego w nich materiału wykonano 20 odwiertów i z całkowitej głębokości osadników pobrano próbki osadzonego mułu. Próbki zostały dostarczone do Zakładu Przeróbki Kopalni, Ochrony Środowiska i Utylizacji Odpadów AGH w Krakowie.

1. Metodyka pobierania i przygotowania próbek do badań

Próbki materiału zbliżonego makroskopowo do mułu węglowego pobrano z każdego z osadników. Łącznie wykonano 20 otworów wiertniczych, w tym: w osadniku I – 8 otworów (odwierty 1÷8), w osadniku II – 9 otworów (odwierty 9÷17). Próbkę z osadników I i II pobierano z każdego otworu odwiertu, w różnych odległościach od powierzchni osadników. Bliżej powierzchni pobierano 2-3 próbki z 1 m głębokości otworu, a następnie przeciętnie 1 próbkę z 1 m głębokości. Tym samym w zależności od położenia dna osadnika z jednego otworu otrzymywano kilka do kilkunastu próbek. Świadczy to o bardzo nierównym dnie osadników.

Dostarczone do Zakładu Przeróbki Kopalni, Ochrony Środowiska i Utylizacji Odpadów AGH próbki poddane zostały ocenie wizualnej. Sprawdzono, czy próbka zawiera muł węglowy, czy też piasek lub glinę z dna osadnika. W ten sposób oceniano, do jakiej maksymalnej głębokości zalega muł w poszczególnych częściach osadników.

Ustalono, że w osadniku I minimalna głębokość zalegania mułu występuje w rejonie otworu I i wynosi ~3,6 m, a maksymalna głębokość jest w rejonie otworu 7 i wynosi 5,8 m. Aby więc nie wybierać z dna osadnika zbyt dużych ilości piasku i gliny, bezpiecznie jest za średnią głębokość zalegania mułu przyjąć 4,5 - 4,8 m.

W osadniku II minimalna głębokość zalegania mułu występuje w rejonie otworu 11 i wynosi 5,2 m, a głębokość maksymalna w rejonie otworu 13 - 8,6 m. Za średnią głębokość zalegania mułu można tu przyjąć wartość 6,5 - 7 m.

Po odrzuceniu próbek zawierających glinę i piasek, a więc zebranych z dna osadnika, oraz po dokonaniu obserwacji makroskopowych wszystkie pozostałe próbki z różnych otworów - każdego osadnika oddzielnie – zdecydowano połączyć i dokładnie wymieszać. Decyzję taką podjęto mając na względzie ewentualne wybieranie materiału z osadników pod kątem wykorzystania zdeponowanego tam mułu.

Do dalszych badań skierowano więc próbki:

18 – jako uśrednioną próbkę mułu z osadnika **I** (z odwiertów nr 1÷8)
i **917** – jako uśrednioną próbkę mułu z osadnika **II** (z odwiertów nr 9÷17)
Obie próbki miały wilgotność ~37%.

W osadniku III wykonano 3 otwory wiertnicze – odwierty 100, 200 i 300. Sposób pobierania próbek był tu taki sam jak w osadnikach **I** i **II**. Ocena wizualna wykazała jednak, że w osadniku **III** ponad zalegającym mułem znajduje się różnej grubości warstwa kamieni, cegieł i drewna. Stwierdzono, że w rejonie otworu 100 muł zalega na głębokości 0,8-13,2 m, w rejonie otworu 200 na głębokości 1,6-13 m, a w rejonie otworu 300 na głębokości 4,3-11 m. Do dalszych badań skierowano połączone próbki mułu z różnych głębokości po odrzuceniu próbek zawierających cegły, drewno itp. z warstw górnych oraz piasek i glinę z warstw dolnych. Nie mieszano w tym przypadku próbek z różnych rejonów osadnika. Tak więc badaniom poddano trzy próbki:

100 - o średniej wilgotności ~25%,
200 - o średniej wilgotności ~27%,
300 - o średniej wilgotności ~17%,

gdyż wydawało się, po makroskopowej obserwacji, że próbki znacznie się od siebie różnią.

Po wysuszeniu i bardzo dokładnym, odrębnym wymieszaniu każdej z pięciu próbek, (18,917,100,200,300) metodą kwartowania wydzielono z każdej z nich około 2,5-kilogramowe próbki do badań.

Dla scharakteryzowania materiałów z poszczególnych osadników przeprowadzono analizy granulometryczne przygotowanych próbek, a następnie zbadano rozkład zawartości popiołu i siarki w poszczególnych klasach ziarnowych.

Dodatkowo, dla oceny wzbogacalności ww. materiału przeprowadzono analizę densymetryczną wytypowanych próbek.

2. Charakterystyka mułu z osadników

Analizy granulometryczne każdej z pięciu próbek wykonywane były na mokro na zestawie sit o otworach: 3; 2; 1; 0,5; 0,2; 0,1; 0,063 i 0,04 mm. Po wysuszeniu i zważeniu poszczególnych klas ziarnowych pobierano z nich próbki do analiz chemicznych w celu określenia zawartości popiołu i siarki.

Rozkład zawartości popiołu i siarki w poszczególnych klasach ziarnowych mułu pobranego z osadników przedstawiono w tabelach 1÷5. W pierwszych czterech kolumnach tabel zestawiono:

- granice wydzielonych klas ziarnowych mułu – d [mm],
- zawartości poszczególnych klas ziarnowych w badanej próbce mułu – a [%],
- zawartości popiołu w wąskich klasach ziarnowych mułu – A [%],
- zawartości siarki w wąskich klasach ziarnowych mułu – S [%].

Wyniki przedstawione w dalszych czterech kolumnach pokazują, w jaki sposób zmieniają się średnie zawartości popiołu (\bar{A}) i siarki (\bar{S}) przy przechodzeniu od klas grubszych do coraz drobniejszych ($d=d_{\max}$) i analogicznie od klas najdrobniejszych do coraz grubszych ($0 \div d$ - kolumny 9÷12). Wartości \bar{A} i \bar{S} obliczone zostały w oparciu o dane zamieszczone w kolumnach 2, 3 i 4.

W wyniku obliczeń otrzymano również (podane w tabelach pogrubionym drukiem) średnie zawartości popiołu i siarki w każdej z badanych próbek mułu. Przykładowo, dla próbki 18 z I osadnika wartości te wynoszą odpowiednio $\bar{A} = 60,94\%$, $\bar{S} = 0,52\%$.

Analizując wyniki zamieszczone w tabelach i na rysunkach stwierdzono, że muł z osadników charakteryzuje się wysoką zawartością popiołu. Zawartości siarki wahają się od ~0,5% (osadnik I) do ~1,65% (osadnik III, próbka 300). Próbka 18 - muł z osadnika I, który z uwagi na najniższą zawartość siarki mógłby nadawać się do bezpośredniego wykorzystania, posiada niestety najwyższą ~61% zawartość popiołu. Różnice w zawartościach popiołu i siarki występują nie tylko w próbkach z różnych osadników. W przypadku trzech próbek pobranych z osadnika III można zauważyć różnice w zawartościach podstawowych składników mineralnych mułu, w zależności od miejsca pobrania próbki (wartości \bar{A} i \bar{S} dla próbki 300 wyraźnie odbiegają od średnich zawartości popiołu i siarki w próbkach 100 i 200).

Można założyć, że muł o parametrach podanych w tabelach nie znajdzie zastosowania przemysłowego. Wydaje się, że mógłby być wykorzystany - przynajmniej częściowo - po wprowadzeniu operacji odilania, tzn. wydzielenia klasy ilastej $<40 \mu\text{m}$, bądź też $<63 \mu\text{m}$, np. w hydrocyklonach.

Przewidywane rezultaty wydzielenia łu z mułu węglowego przedstawiono w tabeli 6. Jak widać, operacja ta pozwoli na otrzymanie materiału ilastego o wysokiej ($>70\%$) zawartości popiołu i niskiej ($<0,5\%$) zawartości siarki. Wychód surowca ilastego, który przypuszczalnie mógłby zostać wykorzystany w cegielniach, wynosi przeciętnie ~50% w stosunku do całości zawiesiny kierowanej do hydrocyklonów.

Odilony muł węglowy charakteryzuje się natomiast niską zawartością popiołu (~22%) i podwyższoną ($>1\%$) zawartością siarki.

Zawartości popiołu i siarki w klasach ziarnowych
próbka 18 osadnik I

D	A	A	S	d	$\Sigma a \downarrow$	\bar{A}	\bar{S}	d	$\Sigma a \uparrow$	\bar{A}	\bar{S}
[mm]	[%]	[%]	[%]	[mm]	[%]	[%]	[%]	[mm]	[%]	[%]	[%]
>1	1.04	12.35	1.21	>1	1.04	12.35	1.21	0-dmax	100.00	60.94	0.52
1-0.5	2.66	12.75	1.04	>0.5	3.70	12.64	1.09	<1	98.96	61.45	0.51
0.5-0.2	4.68	11.15	0.82	>0.2	8.38	11.81	0.94	<0.5	96.30	62.80	0.50
0.2-0.1	4.74	24.52	0.80	>0.1	13.12	16.40	0.89	<0.2	91.62	65.43	0.48
0.1-0.063	4.97	23.81	0.89	>0.063	18.09	18.44	0.89	<0.1	86.98	67.59	0.46
0.063-0.04	1.97	34.85	1.15	>0.04	20.06	20.05	0.91	<0.063	81.91	70.33	0.44
<0.04	79.94	71.2	0.42	0-dmax	100.00	60.94	0.52	<0.04	79.94	71.20	0.42

Tabela 2

Zawartości popiołu i siarki w klasach ziarnowych
próbka 917 osadnik II

D	a	A	S	d	$\Sigma a \downarrow$	\bar{A}	\bar{S}	d	$\Sigma a \uparrow$	\bar{A}	\bar{S}
[mm]	[%]	[%]	[%]	[mm]	[%]	[%]	[%]	[mm]	[%]	[%]	[%]
>1	5.97	25.95	2.77	>1	5.97	25.95	2.77	0-dmax	100.00	55.65	1.33
1-0.5	7.31	31.50	2.70	>0.5	13.28	29.01	2.73	<1	94.03	57.54	1.24
0.5-0.2	11.82	40.55	2.58	>0.2	25.10	34.44	2.66	<0.5	86.72	59.74	1.11
0.2-0.1	8.52	31.80	2.61	>0.1	33.62	33.77	2.65	<0.2	74.90	62.76	0.88
0.1-0.063	6.83	31.40	2.01	>0.063	40.45	33.37	2.54	0.1	66.38	66.74	0.66
0.063-0.04	3.05	41.90	1.49	>0.04	43.50	33.97	2.47	0.063	59.55	70.79	0.50
0.04	56.50	72.35	0.45	0-dmax	100.00	55.65	1.33	0.04	56.50	72.35	0.45

Zawartość popiołu i siarki w klasach ziarnowych
próbka 100 osadnik III

D	a	A	S	d	$\Sigma a \downarrow$	\bar{A}	\bar{S}	d	$\Sigma a \uparrow$	\bar{A}	\bar{S}
[mm]	[%]	[%]	[%]	[mm]	[%]	[%]	[%]	[mm]	[%]	[%]	[%]
>3	4.88	10.60	0.76	>3	4.88	10.60	0.76	$\bar{0}-d_{max}$	100.00	43.62	0.73
3-2	6.16	7.00	0.88	>2	11.04	8.59	0.83	<3	95.12	45.32	0.73
2-1	13.79	8.13	0.91	>1	24.83	8.34	0.87	<2	88.96	47.97	0.72
1-0.5	10.53	10.56	0.84	>0.5	35.36	9.00	0.86	<1	75.17	55.28	0.68
0.5-0.2	8.83	21.47	1.17	>0.2	44.19	11.49	0.92	<0.5	64.64	62.57	0.66
0.2-0.1	4.20	37.75	1.58	>0.1	48.39	13.77	0.98	<0.2	55.81	69.07	0.58
0.1-0.063	2.71	37.90	2.07	>0.063	51.10	15.05	1.04	<0.1	51.61	71.62	0.50
0.063-0.04	1.37	41.75	2.09	>0.04	52.47	15.75	1.07	<0.063	48.90	73.49	0.41
<0,04	47.53	74,40	0,36	0-dmax	100.00	43,62	0,73	<0,04	47,53	74,40	0,36

Tabela 4

Zawartości popiołu i siarki w klasach ziarnowych
Próbka 200 osadnik III

D	a	A	S	d	$\Sigma a \downarrow$	\bar{A}	\bar{S}	d	$\Sigma a \uparrow$	\bar{A}	\bar{S}
[mm]	[%]	[%]	[%]	[mm]	[%]	[%]	[%]	[mm]	[%]	[%]	[%]
>3	6.49	11.64	2.24	>3	6.49	6.49	2.24	$\bar{0}-d_{max}$	100.00	41.91	0.92
3-2	8.72	7.72	1.53	>2	15.21	9.39	1.83	<3	93.51	44.01	0.82
2-1	9.45	7.37	1.32	>1	24.66	8.62	1.64	<2	84.79	47.74	0.75
1-0.5	9.63	9.56	1.08	>0.5	34.29	8.88	1.48	<1	75.34	52.80	0.68
0.5-0.2	7.35	13.02	1.24	>0.2	41.64	9.61	1.44	<0.5	65.71	59.14	0.62
0.2-0.1	5.17	20.62	1.58	>0.1	46.81	10.83	1.45	<0.2	58.36	64.95	0.54
0.1-0.063	3.66	28.62	1.35	>0.063	50.47	12.12	1.45	<0.1	53.19	69.26	0.44
0.063-0,04	1.75	38.44	1.37	>0,04	52,22	13,00	1,44	<0,063	49,53	72,26	0,38
<0,04	47,78	73,50	0,34	0-dmax	100,00	41,91	0,92	<0,04	47,78	73,50	0,34

Tabela 5

Zawartości popiołu i siarki w klasach ziarnowych
próbka 300 osadnik III

D	a	A	S	D	$\Sigma a \downarrow$	\bar{A}	\bar{S}	d	$\Sigma a \uparrow$	\bar{A}	\bar{S}
[mm]	[%]	[%]	[%]	[mm]	[%]	[%]	[%]	[mm]	[%]	[%]	[%]
>3	8,29	12,80	3,22	>3	8,29	12,80	3,22	0-dmax	100,00	47,38	1,64
3-2	7,34	13,40	2,55	>2	15,63	13,08	2,91	<3	91,71	50,51	1,50
2-1	11,64	17,00	2,90	>1	27,27	14,75	2,90	<2	84,37	53,74	1,41
1-0,5	8,19	27,25	3,57	>0,5	35,46	17,64	3,06	<1	72,73	59,62	1,17
0,5-0,2	8,13	33,85	1,95	>0,2	43,59	20,66	2,85	<0,5	64,54	63,73	0,87
0,2-0,1	5,94	36,90	2,02	>0,1	49,53	22,61	2,75	<0,2	56,41	68,03	0,71
0,1-0,063	4,50	39,80	1,92	$\geq 0,063$	54,03	24,04	2,68	0,1	50,47	71,70	0,56
0,063-0,04	1,90	50,95	1,85	>0,04	55,93	24,96	2,65	<0,063	45,97	74,82	0,42
<0,04	44,07	75,85	0,36	0-dmax	100,00	47,38	1,64	<0,04	44,07	75,85	0,36

Tabela 6

Przewidywane rezultaty wydzielenia ilu z mułu

		Parametr	Nr próbki				
			18	917	100	200	300
			\bar{A} [%]	\bar{S} [%]	\bar{A} [%]	\bar{S} [%]	\bar{A} [%]
II	Klasa ziarnowa <0,04 mm	γ [%]	79,94	56,50	47,53	47,78	44,07
		\bar{A} [%]	71,20	72,35	74,40	73,50	75,85
		\bar{S} [%]	0,42	0,45	0,36	0,34	0,36
	Klasa ziarnowa <0,063 mm	γ [%]	81,91	59,55	48,90	49,53	45,97
		\bar{A} [%]	70,33	70,79	73,49	72,26	74,82
		\bar{S} [%]	0,44	0,50	0,41	0,38	0,42
Odilony muł węglowy	Klasa ziarnowa >0,04 mm	γ [%]	20,06	43,50	52,47	52,22	55,93
		\bar{A} [%]	20,05	33,97	15,75	13,00	24,96
		\bar{S} [%]	0,91	2,47	1,07	1,44	2,65
	Klasa ziarnowa >0,063 mm	γ [%]	18,09	40,45	51,10	50,47	54,03
		\bar{A} [%]	18,44	33,37	15,05	12,12	24,04
		\bar{S} [%]	0,89	2,54	1,04	1,45	2,68

3. Ocena wzbogalności mułu

Dla sprawdzenia możliwości wzbogacenia, głównie odsiarczenia odilonego mułu węglowego, wykonano analizy densymetryczne próbek 18, 917 i mieszaniny (w stosunku 1:1) próbek 100 i 200. Próbką 300 nie była uwzględniana w analizie densymetrycznej ze względu na bardzo wysoką zawartość siarki. Wymienione wyżej próbki przed wykonaniem analizy densymetrycznej zostały odmulone na sicie 0,1 mm (stąd też ich uziarnienie było większe od 0,1 mm). Jako cieczy ciężkiej użyto roztworu $ZnCl_2$ o gęstościach 1300, 1500 i 1800 kg/m^3 .

Wyniki analiz densymetrycznych, tj. wychody poszczególnych frakcji gęstościowych - γ [%], zawartości popiołu A [%] oraz zawartości siarki S [%] w tych frakcjach, a także obliczone wartości współrzędnych punktów krzywych wzbogalności dla popiołu (β_A, ϑ_A) i siarki (β_S, ϑ_S) zamieszczono w tabeli 7.

Przedstawione rezultaty analiz densymetrycznych pozwalają stwierdzić, że wzbogacanie grawitacyjne mułów umożliwiła uzyskanie koncentratów o bardzo niskiej, kilkuprocentowej zawartości popiołu i niskiej (<0,8%) zawartości siarki.

4. Wnioski

Analiza wyników badań i obliczeń upoważnia do sformułowania poniższych uwag i wniosków, dotyczących zarówno eksploatacji mułów, wydzielenia z nich frakcji ilastej, jak i ewentualnego odsiarczania.

1. W związku z nierównomiernym zaleganiem mułu w osadnikach, tzn. występowaniem np. piasku i gliny w różnych odległościach od powierzchni osadników, proponuje się prowadzenie eksploatacji mułów do głębokości:

- 4,5 maksymalnie 4,8 m w osadniku **I**,
- 6,5 maksymalnie 7 m w osadniku **II**.

W przypadku osadnika **III** przed eksploatacją mułów należy najpierw zdjąć warstwę powierzchniową, w której znajdują się kawałki cegieł, drewna, kamienie itp. W części osadnika, z której pobrano próbki 100 i 200, można wybierać muł na głębokości 1,5-13 m, a w części, z której pobrano próbkę 300, na głębokości 4,5-11m.

2. Średnie zawartości popiołu w mule pobranym z różnych osadników, wahają się od ~ 42% do 61%, a zawartości siarki od 0,52% do 1,64%. Gdyby wymieszać ze sobą jednakowe ilości każdej z pięciu próbek, to:

$$\bar{A} = 49,9\%,$$

$$\bar{S} = 1,03\%.$$

3. Wysoka zawartość popiołu w mule przemawia za wprowadzeniem operacji wydzielenia z niego frakcji ilastej, np. w procesie rozdziału w hydrocyklonach, co w efekcie może ułatwić zagospodarowanie produktów rozdziału. Przykładowo, w wyniku rozdziału w hydrocyklonach zawiesiny sporządzanej z mieszaniny mułów:

$$20\%18 + 20\%917 + 20\%100 + 20\%200 + 20\%300$$

można otrzymać materiał ilasty o parametrach zbliżonych do niżej podanych:

uziarnienie	< 40 μ m
wychód	$\gamma \cong 55,16\%$
zaw. popiołu	$A \cong 73,17\%$
zaw. siarki	$S \cong 0,39\%$

Produkt ten mógłby znaleźć zastosowanie w zakładach ceramiki budowlanej. Wzbogacony (pozbawiony ilu) muł węglowy posiadałby zbliżoną do poniższej charakterystykę:

uziarnienie	0,04 ÷ 4 mm
	$\gamma \cong 44,84\%$
	$\bar{A} \cong 21,33\%$
	$\bar{S} \cong 1,81\%$

Prognozowane parametry produktów procesu rozdziału w hydrocyklonach dla każdej z oddzielnych próbek podano w tabeli 6. Dane do powyższego przykładu zostały wyliczone w oparciu o zamieszczone tam wyniki.

4. Obniżenie zawartości siarki w odilonym mule można osiągnąć na drodze wzbogacania mułu, np. w hydrocyklonach z cieczą zawiesinową, bądź też na spiralach Reicherta. Wprowadzenie jednej z tych metod umożliwia - jak wykazano wcześniej (tab.7), uzyskanie niskopopiołowych koncentratów mułowych o zawartości siarki <0,8%.
5. Alternatywą odsiarczania odilonych mułów może też być sporządzanie mieszanek z wybranych partii osadników w taki sposób, aby zawartość siarki w odilonym mule nie była zbyt wysoka.

$$\text{Np. mieszanka: } 40\%18 + 30\%100 + 30\%200$$

Tabela 7

Współrzędne punktów krzywych wzbogacalności

	ρ [kg m ⁻³]	γ [%]	\bar{A} [%]	\bar{s} [%]	$\Sigma a \downarrow$ [%]	$\Sigma a \uparrow$ [%]	β_A [%]	ϑ_A [%]	β_S [%]	ϑ_S [%]
Próbka 18	<1300	21.21	3.77	0.58	21.21	100.00	18.14	3.77	0.94	0.58
	1300-1500	57.88	6.25	0.85	79.09	78.79	22.01	5.58	1.03	0.78
	1500-1800	6.81	23.00	0.93	85.90	20.91	65.65	6.97	1.54	0.79
	>1800	14.10	86.25	1.83	100.00	14.10	86.25	18.14	1.83	0.94
Próbka 917	<1300	18.30	4.20	0.67	18.30	100.00	32.79	4.20	2.68	0.67
	1300-1500	45.17	5.45	0.83	63.47	81.70	39.18	5.09	3.14	0.78
	1500-1800	5.19	27.71	1.28	68.66	36.53	80.91	6.80	5.99	0.82
	>1800	31.34	89.72	6.77	100.00	31.34	89.72	32.79	6.77	2.68
Próbka 100+200	<1300	61.64	3.70	0.49	61.64	100.00	11.80	3.70	1.18	0.49
	1300-1500	24.66	8.00	0.84	86.30	38.36	24.82	4.93	2.30	0.59
	1500-1800	6.04	27.10	1.32	92.34	13.70	55.08	6.38	4.93	0.64
	>1800	7.66	77.15	7.78	100.00	7.66	77.15	11.80	7.78	1.18

o zawartości popiołu $A = 50\%$ i zawartości siarki $S = 0,7\%$ po odleniu w hydrocyklonach winna umożliwić otrzymanie produktów o następujących parametrach:

frakcja ilasta

uziarnienie $< 40 \mu\text{m}$

$\gamma \cong 60\%$

$A \cong 72\%$

$S \cong 0,4\%$

mul węglowy

uziarnienie $0,04 \div 4 \text{ mm}$

$\gamma \cong 40\%$

$A \cong 15\%$

$S < 1,2\%$

6. Mul z żadnego z osadników nie nadaje się do bezpośredniego wykorzystania. W przypadku braku możliwości odilania i wzbogacania mułu, np. ze względów ekonomicznych, celowe byłoby sporządzanie mieszanki mulów z trzech osadników (np. powołanej w p. 2) o $A \cong 50\%$, $S \cong 1\%$ i dodawaniu jej w odpowiednich ilościach do mialów wzbogaconych.

Recenzent: Dr inż. Jerzy Białas

Abstract

Rational management of mineral resources entails the necessity to utilize the materials that had been considered to be useless and consequently deposited in settling tanks. In the mining area of a hard coal mine three settling tanks were located which in the course of many years had been filled with coal slime.

With the aim to find out the possibility of a commercial slime utilization, investigations were carried out to determine the physical and chemical properties of samples taken from bore-holes. Grain size analyses of the slime were carried out and the ash and sulphur contents distribution in particular grain classes was investigated. Densitometric analyses were conducted to evaluate the possibilities to wash the slime.

The analysis of the investigations resulted in the formulation of conclusions concerning the exploitation of the slimes, the removal of clay fraction and possible desulfurization. Making slime mixtures from selected sections of the clarifiers was suggested in order to obtain a material with parameters that would enable its commercial application.