

Joachim PIELOT  
Politechnika Śląska, Gliwice

## WPLYW IMPERFEKCJI WZBOGACALNIKA ZAWIESINOWEGO NA EFEKTY WZBOGACANIA

**Streszczenie.** W referacie przedstawiono prognozy wpływu zmian imperfekcji trójproduktowego wzbogacalnika zawiesinowego na ilość i jakość produktów oraz całkowitą wartość produkcji. Analizy zostały dokonane w warunkach zmiennych parametrów nadawy i dla zmierzonych co 1 minutę gęstości cieczy ciężkich.

## INFLUENCE OF A COAL WASHER IMPERFECTION ON WASHING EFFECTS

**Summary.** Influence of variation of imperfection of a three product heavy media vessel on yields and products quality have been presented in the paper. Analysis has been performed under variable parameters of the feed and variable heavy media densities measured every 1 minute during a shift.

### Wstęp

W referatach [2] i [3] przedstawione zostały analizy zmian ilościowo-jakościowych i zmian wartości produkcji dokonane dla 20 zmian roboczych zakładu przerobczego. Analizy zostały dokonane dla różnych charakterystyk wzbogacalności nadawy (inna charakterystyka dla każdej zmiany) i zmierzonych co 1 minutę gęstości cieczy ciężkich. Wszystkie analizy wykonane zostały dla stałych wartości imperfekcji. Analizy przedstawione w niniejszym referacie uwzględniają wpływ imperfekcji wzbogacalnika.

## 1. Wpływ imperfekcji wzbogacalnika na parametry produktów i wartość produkcji

Zaprezentowane w referatach [2] i [3] analizy zmian ilościowo-jakościowych i zmian całkowitej wartości produkcji otrzymanej z trójproduktowego wzbogacalnika zawiesinowego zostały wykonane dla zmiennej charakterystyki wzbogacalności nadawy (ale stałej dla każdej zmiany roboczej) oraz zmiennych, zmierzonych co 1 minutę gęstości cieczy ciężkich. Otrzymano zatem 9600 przypadków pomiarowo-obliczeniowych (20 zmian roboczych  $\cdot$  8 godzin  $\cdot$  60 pomiarów/godzinę), dla których w sposób symulacyjny wyznaczono ilość i zawartość popiołu [2], wartość produkcji poszczególnych produktów oraz całkowitą wartość produkcji dla każdej zmiany [3]. Wszystkie obliczenia dokonane zostały dla stałych imperfekcji wzbogacalnika, odpowiednio: 0,019 dla operacji wydzielania koncentratu oraz 0,018 dla operacji wydzielania odpadów. W prezentowanym referacie dokonano ponownych obliczeń symulacyjnych dla innych wartości imperfekcji wzbogacalnika: dwóch mniejszych wartości oraz dwóch większych od wymienionych wyżej. Wartości imperfekcji, dla których przeprowadzono obliczenia są następujące:

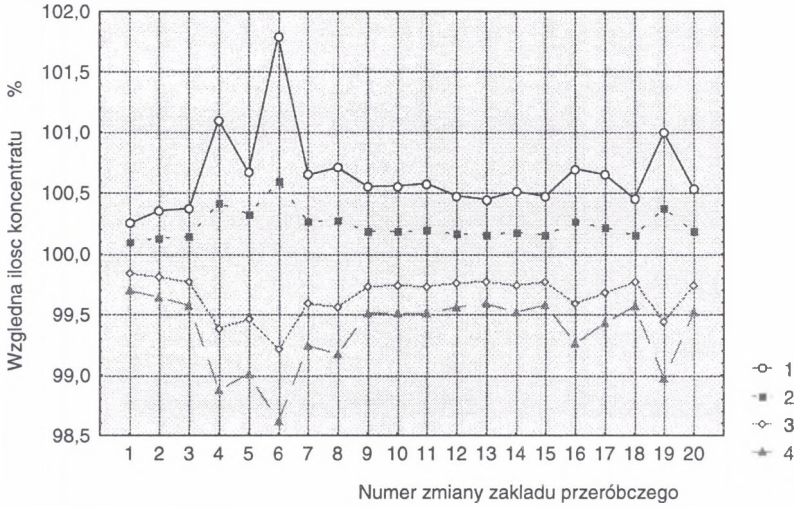
1. 0,009 oraz 0,010 – odpowiednio dla operacji wydzielania koncentratu i odpadów;
2. 0,015 oraz 0,016 – odpowiednio dla operacji wydzielania koncentratu i odpadów;
3. 0,022 oraz 0,023 – odpowiednio dla operacji wydzielania koncentratu i odpadów;
4. 0,025 oraz 0,026 – odpowiednio dla operacji wydzielania koncentratu i odpadów.

Na wszystkich przedstawionych niżej rysunkach krzywe opisane indeksami 1, 2, 3 i 4 odpowiadają analizom przeprowadzonym dla wymienionych wartości imperfekcji. Rysunki 1-3 przedstawiają względne ilości poszczególnych produktów wzbogacania wyznaczone dla różnych imperfekcji wzbogacalnika. Rysunki 4-6 obrazują zmienność zawartości popiołu w trzech produktach. Rys. 7 ilustruje zmiany względnej wartości produkcji wyznaczone dla zmiennych (zmierzonych) gęstości cieczy ciężkich (rys.7a) oraz zadanych gęstości cieczy ciężkich (rys.7b). Na rys. 8 przedstawione są względne wartości produkcji odniesione do wartości produkcji przy średnich (dla danej zmiany) gęstościach cieczy ciężkich i przy imperfekcjach 0,018 oraz 0,019.

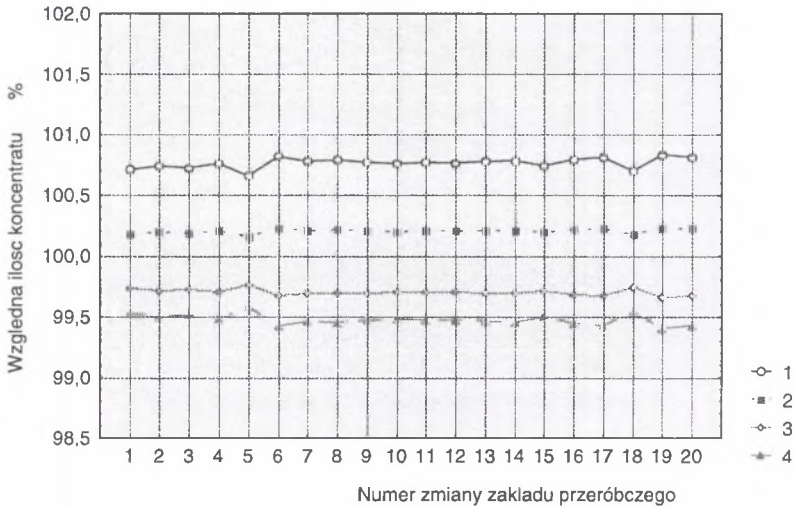
Analizując zależności przedstawione na rysunkach 1-7 można sformułować ogólny wniosek, że wpływ imperfekcji wzbogacalnika zawiesinowego na uzyskiwane efekty ilościowo-jakościowe oraz całkowitą wartość produkcji nie jest znaczący. Tylko w przypadku półproduktu wpływ ten jest wyraźnie zauważalny, co wynika ze względnie niewielkiego udziału półproduktu w nadawie. W takim przypadku zmiany imperfekcji powodują

zauważalne zmiany łącznej ilości półproduktu otrzymanego w ciągu całej zmiany oraz zmiany zawartości popiołu w półprodukcie.

a)



b)



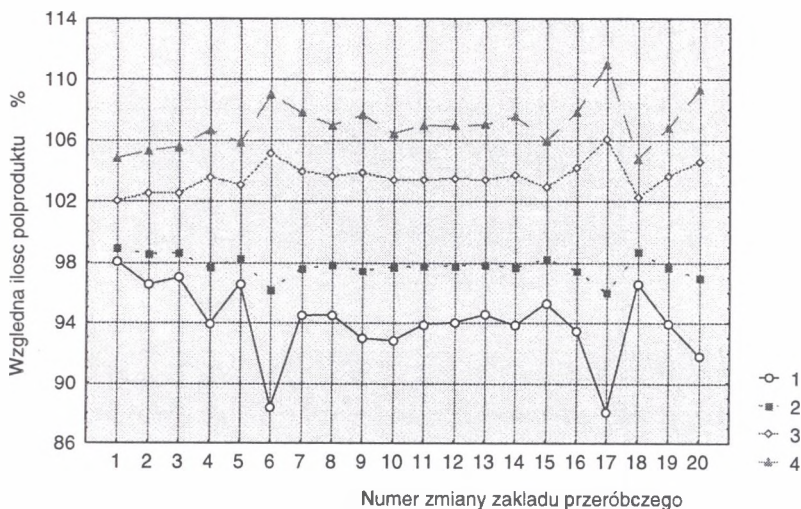
Rys. 1. Względne ilości koncentratu odniesione do ilości koncentratu przy imperfekcjach 0,018 oraz 0,019: a) obliczone dla zmiennych (mierzonych co 1 minutę) gęstości cieczy ciężkich, b) obliczone dla średnich dla danej zmiany gęstości cieczy ciężkich:

1 – imperfekcje 0,009 oraz 0,010, 2 – imperfekcje 0,015 oraz 0,016, 3 – imperfekcje 0,022 oraz 0,023, 4 – imperfekcje 0,025 oraz 0,026

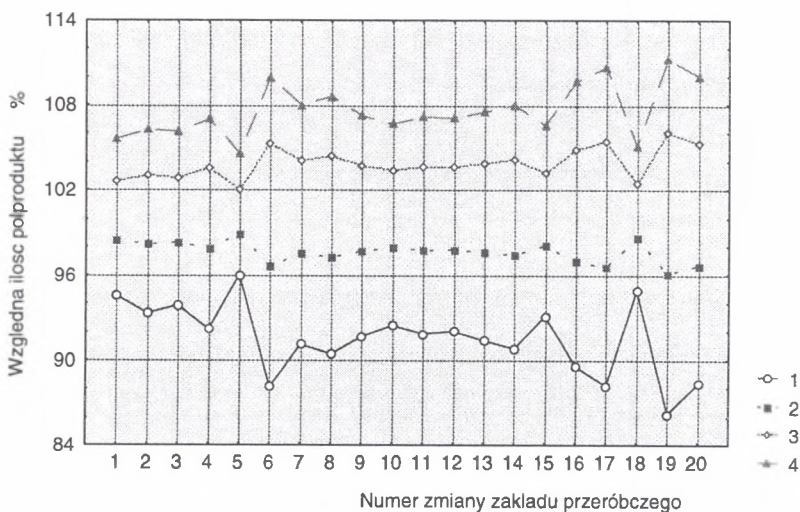
Fig. 1. Relative yields of concentrate as a percent of the concentrate yield at imperfection 0,018 and 0,019 calculated for changing (every 1 minute) heavy media densities, b) calculated for mean densities for a shift:

1 - imperfection 0,009 and 0,010, 2 - imperfection 0,015 and 0,016, 3 - imperfection 0,022 and 0,23, 4 - imperfection 0,025 and 0,026

a)



b)



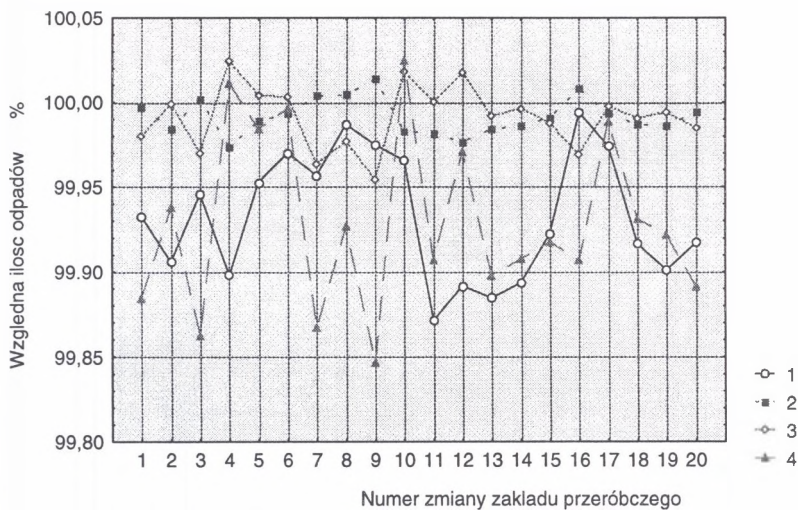
Rys. 2. Względne ilości półproduktu odniesione do ilości półproduktu przy imperfekcjach 0,018 oraz 0,019: a) obliczone dla zmiennych (mierzonych co 1 minutę) gęstości cieczy ciężkich, b) obliczone dla średnich dla danej zmiany gęstości cieczy ciężkich:

1 – imperfekcje 0,009 oraz 0,010, 2 – imperfekcje 0,015 oraz 0,016, 3 – imperfekcje 0,022 oraz 0,023, 4 – imperfekcje 0,025 oraz 0,026

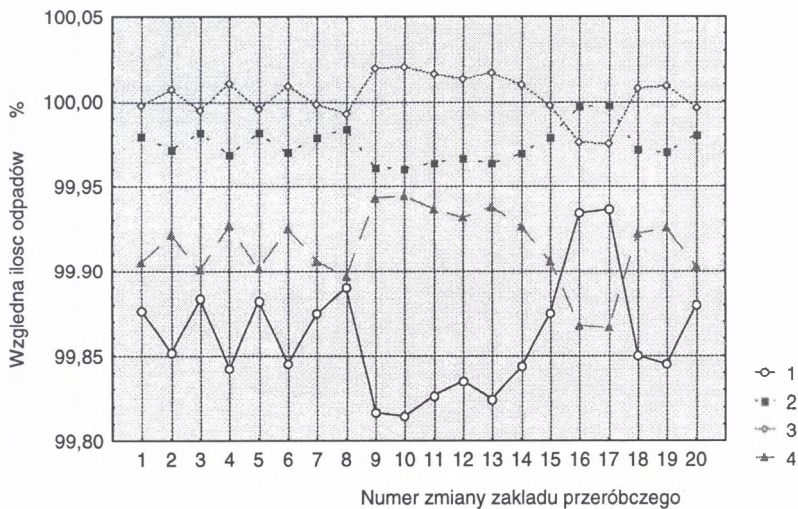
Fig. 2. Relative yields of middlings as a percent of middlings yield at imperfection 0,018 and 0,019 a) calculated for changing (every 1 minute) heavy media densities, b) calculated for mean densities for a shift1:

1 - imperfection 0,009 and 0,010, 2 – imperfection 0,015 and 0,016, 3 – imperfection 0,022 and 0,23, 4 – imperfection 0,025 and 0,026

a)



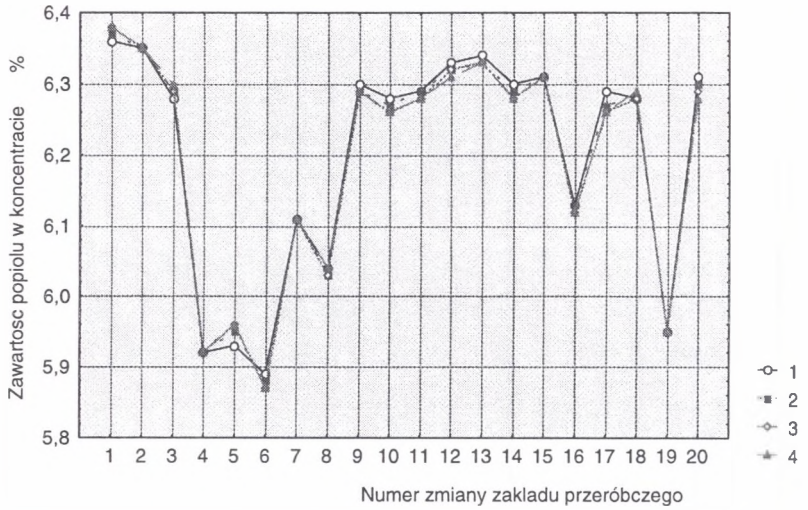
b)



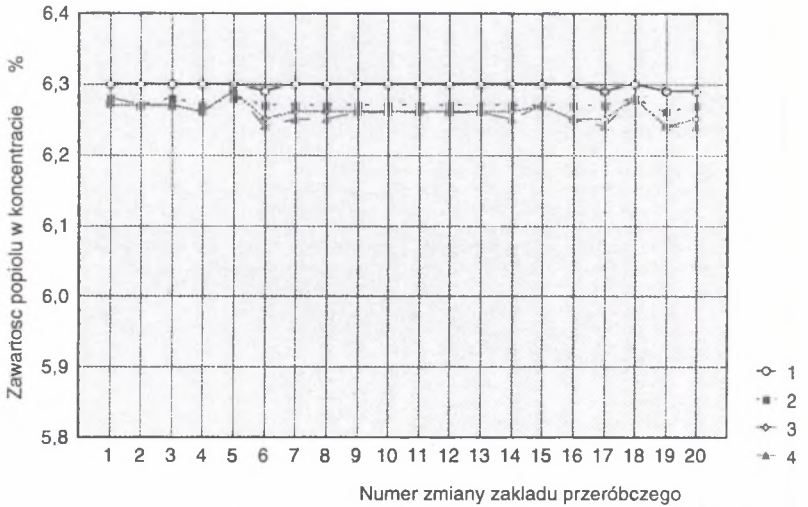
Rys. 3. Względne ilości odpadów odniesione do ilości odpadów przy imperfekcjach 0,018 oraz 0,019: a) obliczone dla zmiennych (mierzonych co 1 minutę) gęstości cieczy ciężkich, b) obliczone dla średnich dla danej zmiany gęstości cieczy ciężkich: 1 – imperfekcje 0,009 oraz 0,010, 2 – imperfekcje 0,015 oraz 0,016, 3 – imperfekcje 0,022 oraz 0,023, 4 – imperfekcje 0,025 oraz 0,026

Fig. 3. Relative yields of refuse as a percent of the refuse yield at imperfection 0,018 and 0,019 a) calculated for changing (every 1 minute) heavy media densities, b) calculated for mean densities for a shift: 1 – imperfection 0,009 and 0,010, 2 – imperfection 0,015 and 0,016, 3 – imperfection 0,022 and 0,23, 4 – imperfection 0,025 and 0,026

a)



b)



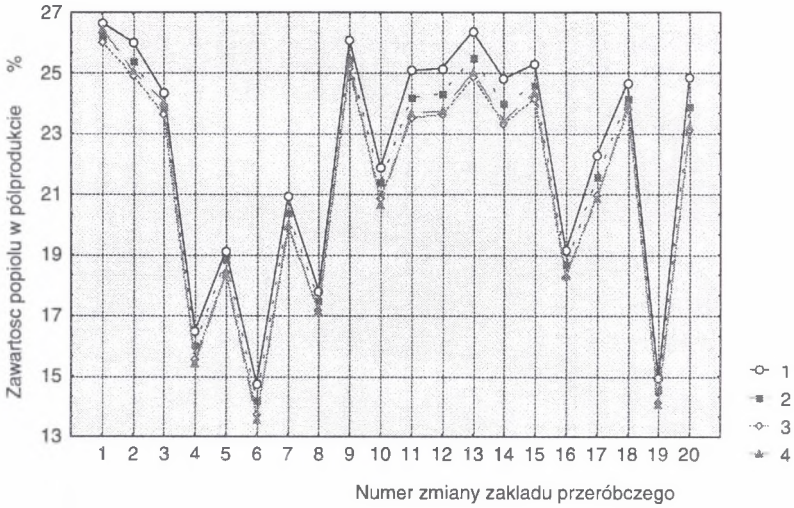
Rys. 4. Średnia zawartość popiołu w koncentracie: a) obliczona dla zmiennych (mierzonych co 1 minutę) gęstości cieczy ciężkich, b) obliczona dla średnich dla danej zmiany gęstości cieczy ciężkich:

1 – imperfekcje 0,009 oraz 0,010, 2 – imperfekcje 0,015 oraz 0,016, 3 – imperfekcje 0,022 oraz 0,023, 4 – imperfekcje 0,025 oraz 0,026

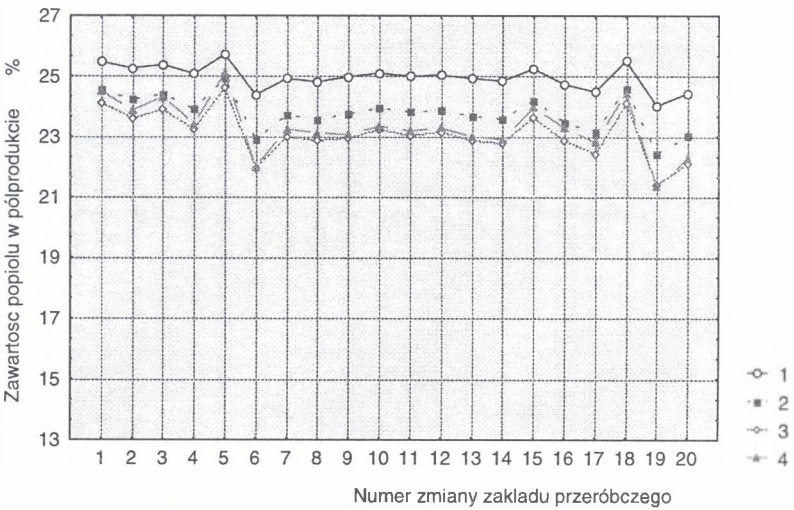
Fig. 4. Mean ash content in concentrate: a) calculated for changing (every 1 minute) heavy media densities, b) calculated for mean densities for a shift1:

1 – imperfection 0,009 and 0,010, 2 – imperfection 0,015 and 0,016, 3 – imperfection 0,022 and 0,023, 4 – imperfection 0,025 and 0,026

a)



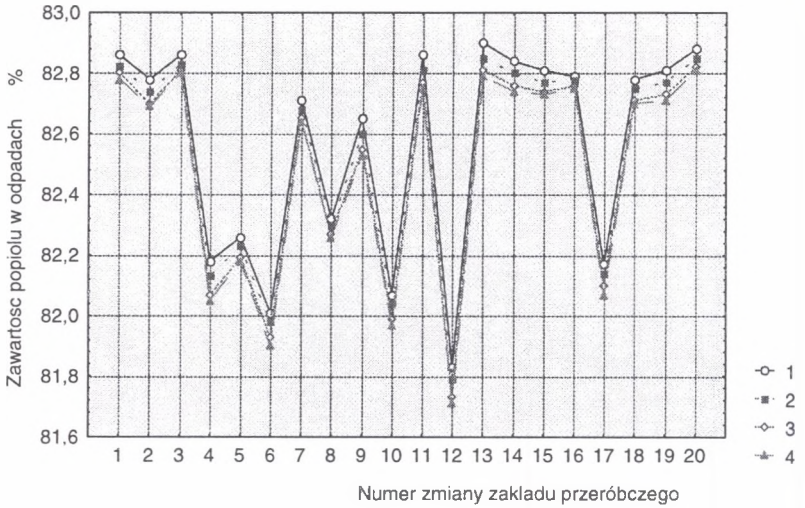
b)



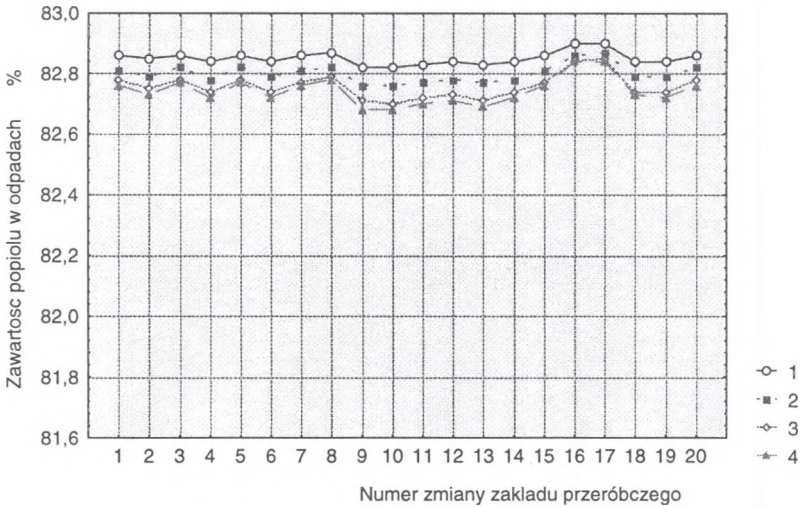
Rys. 5. Średnia zawartość popiołu w półprodukcie: a) obliczona dla zmiennych (mierzonych co 1 minutę) gęstości cieczy ciężkich, b) obliczona dla średnich dla danej zmiany gęstości cieczy ciężkich: 1 – imperfekcje 0,009 oraz 0,010, 2 – imperfekcje 0,015 oraz 0,016, 3 – imperfekcje 0,022 oraz 0,023, 4 – imperfekcje 0,025 oraz 0,026

Fig. 5. Mean ash content in middlings: a) calculated for changing (every 1 minute) heavy media densities, b) calculated for mean densities for a shift: 1 – imperfection 0,009 and 0,010, 2 – imperfection 0,015 and 0,016, 3 – imperfection 0,022 and 0,23, 4 – imperfection 0,025 and 0,026

a)



b)



Rys. 6. Średnia zawartość popiołu w odpadach: a) obliczona dla zmiennych (mierzonych co 1 minutę) gęstości cieczy ciężkich, b) obliczona dla średnich dla danej zmiany gęstości cieczy ciężkich:

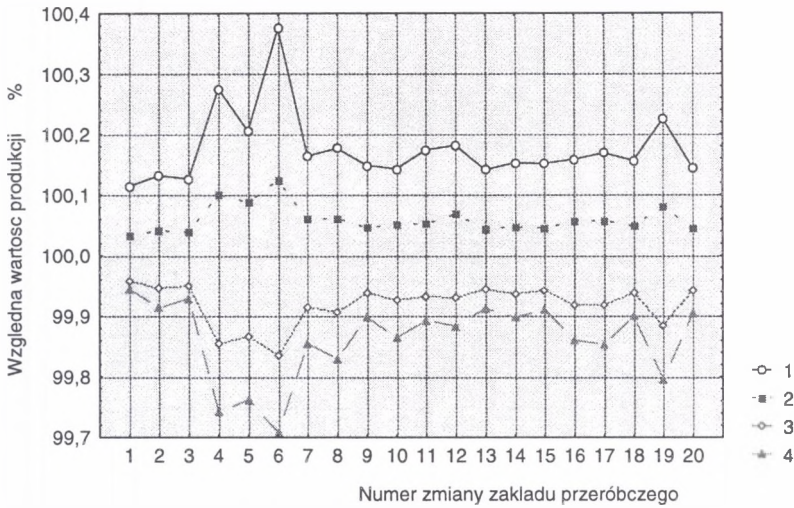
1 – imperfekcje 0,009 oraz 0,010, 2 – imperfekcje 0,015 oraz 0,016, 3 – imperfekcje 0,022 oraz 0,023, 4 – imperfekcje 0,025 oraz 0,026

Fig. 6. Mean ash content in refuse: a) calculated for changing (every 1 minute) heavy media densities, b) calculated for mean densities for a shift!:

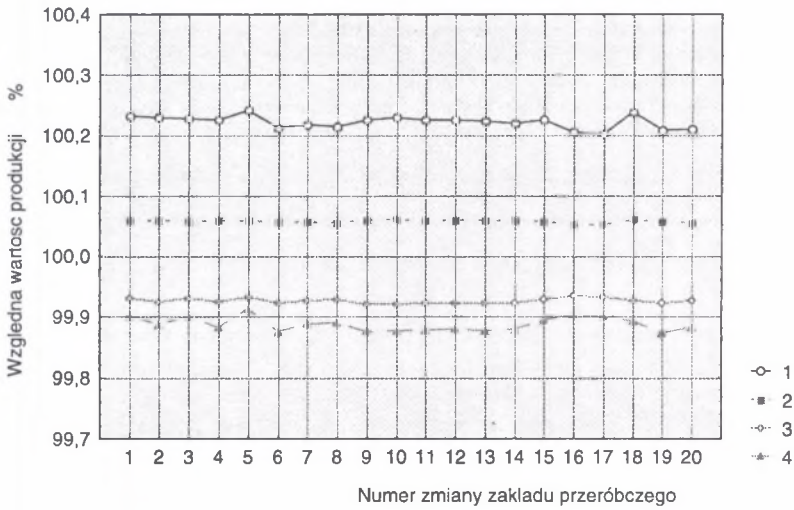
1 – imperfection 0,009 and 0,010, 2 – imperfection 0,015 and 0,016, 3 – imperfection 0,022 and 0,23, 4 – imperfection 0,025 and 0,026



a)



b)

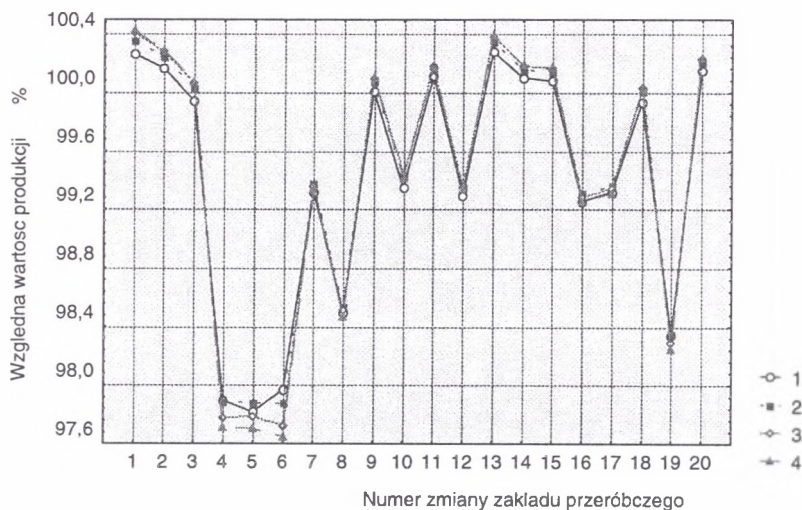


Rys. 7. Względne wartości produkcji odniesiona do wartości produkcji przy imperfekcjach 0,018 oraz 0,019: a) obliczone dla zmiennych (mierzonych co 1 minutę) gęstości cieczy ciężkich, b) obliczone dla średnich dla danej zmiany gęstości cieczy ciężkich:

1 – imperfekcje 0,009 oraz 0,010, 2 – imperfekcje 0,015 oraz 0,016, 3 – imperfekcje 0,022 oraz 0,023, 4 – imperfekcje 0,025 oraz 0,026

Fig. 7. 7. Relative products value as a percent of products value at imperfection 0,018 and 0,019 a) calculated for changing (every 1 minute) heavy media densities, b) calculated for mean densities for a shift1:

1 – imperfection 0,009 and 0,010, 2 – imperfection 0,015 and 0,016, 3 – imperfection 0,022 and 0,23, 4 – imperfection 0,025 and 0,026



Rys. 8. Względne wartości produkcji odniesione do wartości produkcji przy średnich, dla danej zmiany, gęstościach cieczy ciężkich i przy imperfekcjach 0,018 oraz 0,019:

1 – imperfekcje 0,009 oraz 0,010, 2 – imperfekcje 0,015 oraz 0,016, 3 – imperfekcje 0,022 oraz 0,023, 4 – imperfekcje 0,025 oraz 0,026

Fig. 8. Relative products value as a percent of products value at imperfection 0,018 and 0,019 and mean heavy media densities (for a shift):

1 – imperfection 0,009 and 0,010, 2 – imperfection 0,015 and 0,016, 3 – imperfection 0,022 and 0,23, 4 – imperfection 0,025 and 0,026

## LITERATURA

1. Blaschke W.: System cen energetycznego węgla kamiennego. Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN, Studia, Rozprawy, Monografie, Kraków 2000.
2. Cierpisz S., Pielot J.: Wpływ zmian parametrów nadawy oraz gęstości cieczy ciężkich na ilość i jakość produktów wzbogacania. Materiały Konferencji "Górnictwo zrównoważonego rozwoju 2002", Konferencji III Energooszczędne i niezawodne maszyny górnicze, Gliwice, 22 listopada 2002.
3. Cierpisz S., Pielot J.: Analiza wpływu zmian parametrów nadawy oraz gęstości cieczy ciężkich na uzyskiwane efekty ekonomiczne wzbogacania. Materiały Konferencji "Górnictwo zrównoważonego rozwoju 2002", Konferencji III Energooszczędne i niezawodne maszyny górnicze, Gliwice, 22 listopada 2002.

Artykuł opracowano w ramach projektu badawczego KBN 8T12A 036 20.

**Abstract**

The influence of variations of the feed characteristic and variations of heavy media densities on yields, quality and value of three products from heavy media washer has been presented [2] and [3]. The evaluation of yields and ash contents has been performed for twenty working shifts in the coal preparation plant. Simulation analysis performed for heavy media densities measured every 1 minute during 20 shifts (8 hours each) and for washability characteristic determined for each of 20 shifts produced 9600 simulation results. Results of simulation for yields and ash contents in products have been presented in [2] and values of products in the paper [3]. All calculations have been done at constant imperfection of the washer, respectively: 0,019 for the concentrate circuit and 0,018 for the refuse circuit. In this paper calculations have been performed at other imperfection values:

1. 0,009 and 0,010 - for the concentrate and refuse circuit respectively,
2. 0,015 oraz 0,016,
3. 0,022 oraz 0,023,
4. 0,025 oraz 0,026.

Curves with index 1,2,3,4, shown in figures, correspond to the above imperfection values. Figures 1-3 present relative yields of products for various imperfections of a washer, figures 4-6 show variability of ash contents in products. The general conclusion is that variations of imperfection does not influence significantly the washing effects. Only in the case of middlings this influence is noticeable.