

*Arkusze zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu*

Układ graficzny © CKE 2015

CKE **CENTRALNA
KOMISJA
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja procesu przeróbki kopalin stałych**

Oznaczenie kwalifikacji: **M.36**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego*

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

M.36-01-15.05

Czas trwania egzaminu: **150 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2015

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL i naklej naklejkę z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Na KARCIE OCENY w oznaczonym miejscu przyklej naklejkę z numerem PESEL oraz wpisz:
 - swój numer PESEL*,
 - symbol cyfrowy zawodu,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. KARTĘ OCENY przełącz zespołowi nadzorującemu część praktyczną egzaminu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 8 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego część praktyczną egzaminu (ZNCP).
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczony do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisz w widocznym miejscu przewodniczący ZNCP.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego ZNCP.
9. Po uzyskaniu zgody zespołu nadzorującego możesz opuścić salę/miejsce przeprowadzania egzaminu.

Powodzenia!

* w przypadku braku numeru PESEL – seria i numer paszportu lub innego dokumentu potwierdzającego tożsamości

Zadanie egzaminacyjne

OPIS PRACY ZAKŁADU PRZERÓBCZEGO WĘGLA KAMIENNEGO

Do zakładu przeróbki mechanicznej węgla energetycznego dostarczanych jest z szybu wydobywczego 1 000 Mg/h węgla surowego. Zakład pracuje w systemie ciągłym po trzy zmiany na dobę przez 350 dni w roku.

Proces przeróbki węgla kamiennego obejmuje kolejno następujące operacje:

- odkamienianie urobku i przygotowanie nadawy,
- wzbogacanie węgla w cieczy ciężkiej,
- wzbogacanie w ośrodku wodnym,
- wzbogacanie flotacyjne,
- odwadnianie produktów przeróbki.

Podczas procesu przeróbki węgiel w zależności od uziarnienia nadawy (węgiel po odkamienieniu, kruszeniu i klasyfikacji wstępnej) wzbogacany jest różnymi metodami. Klasa ziarnowa poniżej 0,5 mm poddawana jest flotacji. Węgiel o uziarnieniu od 0,5 do 20,0 mm wzbogacany jest w osadzarkach. Natomiast klasa ziarnowa od 20,0 do 200,0 mm wzbogacana jest w separatorach z cieczą ciężką we wzbogacalnikach typu DISA.

Strumień nadawy do flotacji stanowi 40% masy pierwotnej nadawy (9 600 Mg/dobę). Podczas prowadzenia procesu flotacji do komory maszyn flotacyjnych podawane są dwa rodzaje odczynników: zbieracz powodujący podniesienie właściwości hydrofobowych ziarn węgla oraz spieniacz zapewniający stabilną pianę flotacyjną. W rozpatrywanym zakładzie jako spieniacz stosowany jest standardowy odczynnik używany do flotacji węgla kamiennego MIBC.

Na podstawie opisu pracy zakładu przeróbczego węgla kamiennego i treści zadania zapisz:

- zestaw składu ziarnowego nadawy oraz maszyny stosowane na poszczególnych etapach wzbogacania w tabeli 1,
- procentowe wychody produktów wzbogacania laboratoryjnego w tabeli 2,
- wychody masowe koncentratów flotacyjnych, uzysk popiołu w koncentracie oraz zawartość popiołu w koncentracie w tabeli 3,
- przewidywane zużycie odczynnika spieniającego w tabeli 4,
- w tabeli 5 nazwę maszyny przeróbczej oraz nazwy elementów tej maszyny przedstawionej na rysunku 2.

Na rysunku 1 wykreśl krzywą zależności wzbogacania wychód kumulowany – zawartość popiołu (krzywą Henry'ego) dla wzbogacania flotacyjnego węgla kamiennego.

Korzystając z opisu pracy zakładu przerobczego węgla kamiennego dobierz uziarnienie nadawy do procesu przerobczego, a także z tabeli A. Wykaz maszyn przerobczych stosowanych w zakładach przeróbki mechanicznej węgla kamiennego dobierz w tabeli 1 maszyny przerobcze do procesu wzbogacania węgla kamiennego.

Tabela A. Wykaz Maszyn przerobczych stosowanych w zakładach przeróbki mechanicznej węgla kamiennego	
– przesiewacz wibracyjny jednopokładowy	– zagęszczacz promieniowy
– wzbogacalnik typu DISA	– suszarka bębnowa
– osadzarka tłokowa	– prasa filtracyjna
– kruszarka młotkowa	– hydrocyklon
– maszyna flotacyjna	– sita łukowe

Tabela 1. Maszyny stosowane podczas wzbogacania węgla kamiennego

Lp.	Proces	Uziarnienie nadawy mm	Nazwa maszyny przerobczej
	1	2	3
1.	Klasyfikacja w strumieniu pulsacyjnym		
2.	Wzbogacanie w cieczy ciężkiej		
3.	Wzbogacanie flotacyjne		

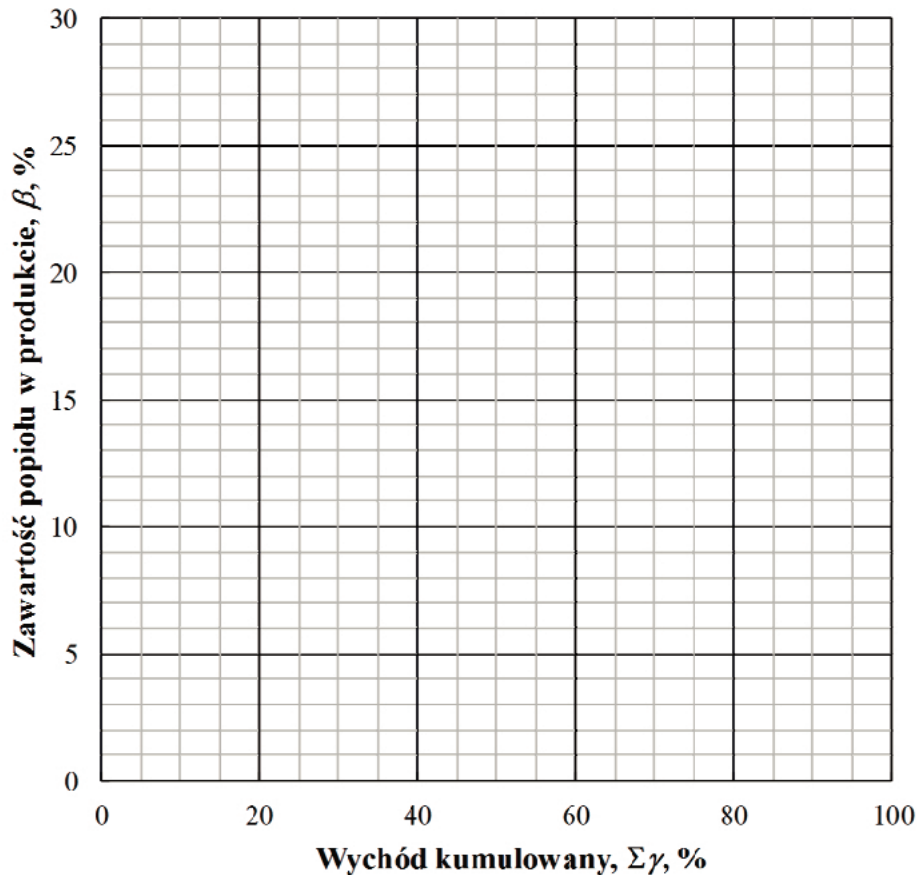
Podczas procesu flotacji niezwykle istotnym zagadnieniem jest dobór odczynnika do procesu. W zakładzie przeróbki mechanicznej węgla kamiennego prowadzono eksperymenty nad doбором nowego spieniacza do procesu flotacji. W tym celu przeprowadzono laboratoryjną flotację węgla kamiennego w obecności spieniacza pozyskanego od nowego dostawcy. Jako spieniacza użyto MIBC w dawce 30 g/Mg. Wyniki eksperymentu przedstawiono w tabeli 2. Bilans wzbogacania flotacyjnego węgla kamiennego. Podczas flotacji otrzymano cztery koncentraty i odpad.

W tabeli 2. zapisz obliczone wychody procentowe poszczególnych produktów flotacji oraz wychody kumulowane.

Tabela 2. Bilans wzbogacania flotacyjnego węgla kamiennego

Produkt	Wychód produktu γ, g	Wychód produktu $\gamma, \%$	Wychód kumulowany, $\Sigma\gamma, \%$	Zawartość popiołu w produkcie, $b, \%$
1	2	3	4	5
Koncentrat 1	100,0			2,0
Koncentrat 2	50,0			4,0
Koncentrat 3	150,0			7,00
Koncentrat 4	50,0			10,0
Odpad	150,0			25,0
Nadawa	500,0		–	25,0

Na podstawie danych z tabeli 2 Bilans wzbogacania flotacyjnego węgla kamiennego sporządź na rysunku 1 krzywą wzbogacania wychód – zawartość (krzywa Henry’ego). Do narysowania krzywej skorzystaj z danych zawartych w tabeli 2 – kolumna 4 i 5.



Rysunek 1. Krzywa wzbogacania wychód – zawartość (krzywa Henry’ego) dla wzbogacania flotacyjnego węgla kamiennego

Odczytaj z rysunku 1 zawartość popiołu w koncentracji flotacyjnej, jeśli wychód tego produktu będzie wynosił 80%.

Korzystając ze wzoru oblicz uzysk popiołu w przyjętej koncentracji flotacyjnej, korzystając dodatkowo z zawartości popiołu w nadawie, która została podana w tabeli 2.

Obliczenia zapisz w tabeli 3 Wyniki analizy jakościowo ilościowej koncentratu flotacyjnego.

Wzór na uzysk popiołu w koncentracji:

$$\varepsilon = \frac{\beta\gamma}{\alpha} \%$$

gdzie:

γ – wychód koncentratu, %

α – zawartość popiołu w nadawie, %

β – zawartość popiołu w koncentracji, %

Korzystając z danych z tabeli 3 (wiersz 1) oblicz ilość koncentratu (w Mg/doba), która mogłaby być produkowana, jeśli w zakładzie przeróbczym do procesu flotacji wprowadzi się nowy odczynnik.

Tabela 3. Wyniki analizy jakościowo ilościowej koncentratu flotacyjnego

1	Wchód koncentratu, g, %	80,0
2	Wychód koncentratu flotacyjnego, Mg/doba	
3	Wychód koncentratu flotacyjnego, Mg/rok	
4	Zawartość popiołu w koncentracie, b, %	
5	Uzysk popiołu w koncentracie, e, %	

Zakładając, że proces przemysłowy będzie zachodził podobnie jak proces laboratoryjny, przyjmij, że dawka odczynnika spieniającego w przemyśle będzie taka sama jak w laboratorium.

Oblicz, jaka ilość odczynnika spieniającego będzie potrzebna do zapewnienia ciągłości pracy zakładu wzbogacania w ciągu jednej doby oraz przez cały rok. Ilość nadawy kierowanej do procesu flotacji została podana w opisie zadania.

Obliczenia zapisz w tabeli 4 Przewidywane zużycie odczynnika spieniającego.

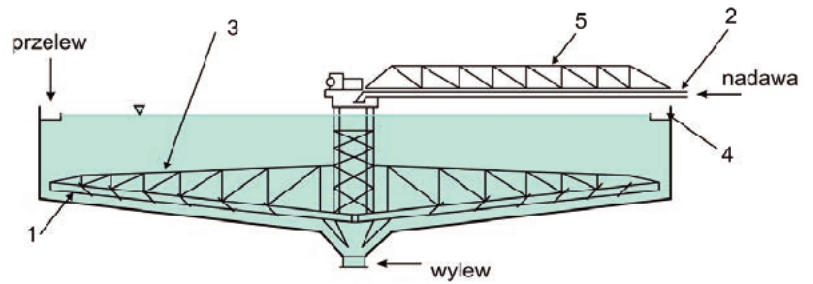
Tabela 4. Przewidywane zużycie odczynnika spieniającego

1	Zużycie odczynnika spieniającego kg/doba	
2	Zużycie odczynnika spieniającego kg/rok	

Na rysunku 2 przedstawiono maszynę stosowaną do odwadniania i sedymentacji koncentratów flotacyjnych. Określ i zapisz jaka to maszyna oraz wybierz z tabeli B Wykaz elementów maszyn przeróbczych. Wynik analizy rysunku zapisz w tabeli 5.

Tabela B. Wykaz elementów maszyn przeróbczych

<ul style="list-style-type: none"> - zgarniak grabinowy - komora flotacyjna - rurociąg z nadawą - walec przesuwny - obracające ramie - koryta boczne - walec stały - pomost - aerator - stator 	<ul style="list-style-type: none"> - ruszta górnego i dolnego pokładu - dysza wlewowa i wylewowa - komora oscylacyjna - stożek wewnętrzny - filtry membranowe - szczęka ruchoma - komora sitowa - rolki biegowe - bęben - tłok
--	--



Rysunek 2. Maszyna stosowana do odwadniania koncentratów

Tabela 5. Maszyna odwadniająca

Nazwa maszyny:	Nazwy elementów maszyny:	
.....	1.	
.....	2.	
.....	3.	
.....	4.	
.....	5.	

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- maszyny stosowane podczas wzbogacania węgla kamiennego – tabela 1,
- bilans wzbogacania flotacyjnego węgla kamiennego – tabela 2,
- krzywa wzbogacania wychód – zawartość (krzywa Henry’ego) dla wzbogacania flotacyjnego węgla kamiennego – rysunek 1,
- wyniki analizy jakościowo ilościowej koncentratu flotacyjnego – tabela 3,
- przewidywane zużycie odczynnika spieniającego – tabela 4,
- maszyna odwadniająca – tabela 5.

Miejsce na notatki i obliczenia (nie podlegają ocenie)

Miejsce na notatki i obliczenia (nie podlegają ocenie)

