

**Arkusz zawiera informacje prawnie
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2016



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.36-01-17.01

Czas trwania egzaminu: **150 minut**

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2017
CZEŚĆ 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*,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 8 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
4. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
5. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
6. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
7. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami oraz **KARTĘ OCENY** na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
8. 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 tożsamość

Zadanie egzaminacyjne**OPIS PRACY ZAKŁADU PRZERÓBKI MECHANICZNEJ WĘGLA KAMIENNEGO GWAREK**

Do Zakładu Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego GWAREK jest dostarczany z szybu wydobywczego węgiel kamienny o uziarnieniu od 0 do 250 mm. Schemat przeróbki węgla w tym zakładzie składa się z czterech węzłów technologicznych:

- przygotowania nadawy,
- wzbogacania grawitacyjnego w osadzarkach,
- wzbogacania flotacyjnego w maszynach flotacyjnych,
- gospodarki wodno-mułowej.

Węgiel kamienny, który trafia do zakładu przerobczego w pierwszym etapie jest klasyfikowany na przesiewaczach mechanicznych oraz rozdrabniany w kruszarkach młotkowych do uziarnienia poniżej 50 mm (węzeł przygotowania nadawy). Następnie po odmuleniu trafia jako nadawa do wzbogacania grawitacyjnego w osadzarkach średnioziarnowych. Z węzła wzbogacania w osadzarkach jest otrzymywany koncentrat, który po rozdrobnieniu w kruszarkach szczękowych do uziarnienia poniżej 20 mm trafia do zbiornika koncentratu, produkt pośredni rozdrobniony do uziarnienia poniżej 10 mm jest magazynowany w zbiorniku produktu pośredniego, a odpad jest składowany na składowisku odpadów. Zarówno produkt pośredni jak i koncentrat przed zmagazynowaniem są odwadniane na przesiewaczach odwadniających oraz sitach łukowych o średnicy oczek 1 mm. Produkt dolny tego przesiewania stanowi nadawę dla węzła wzbogacania flotacyjnego.

Wzbogacanie flotacyjne jest prowadzone w mechaniczno-pneumatycznych maszynach flotacyjnych i prowadzi ono do usunięcia z węgla zanieczyszczeń mineralnych (ziarn skały płonnej). Aby zapewnić wysoką efektywność rozdziału, do procesu dodaje się odczynniki flotacyjne.

W Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego GWAREK stosuje się dwa rodzaje odczynników: zbieracz – olej napędowy oraz speniacz – metyloizobutylokarbinol (MIBC). Koncentrat flotacyjny jest odwadniany w prasach ciśnieniowych i suszony w suszarkach obrotowych, natomiast odpad jest odwadniany w zagęszczaczach promieniowych Dorra.

Zakład Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego GWAREK pracuje przez 250 dni w roku w systemie tryzmianowym, po 8 godzin każda zmiana, przerabiając około 5 mln Mg węgla kamiennego rocznie.

Na podstawie opisu pracy Zakładu Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego GWAREK oraz w oparciu o informacje zawarte w treści zadania:

- oblicz i zapisz przerób nadawy w węźle flotacji oraz wychód koncentratu i uzysk popiołu w tym koncentracie w tabeli 2,
- oblicz i zapisz wychód masowy produktu dolnego i wychód procentowy produktu górnego przesiewania w tabeli 3,
- oblicz i zapisz wychody klas ziarnowych oraz wychody kumulowane w tabeli 4 oraz sporządź krzywe składu ziarnowego na rysunku 2,
- oblicz i zapisz zużycie i koszt odczynników flotacyjnych w zakładzie przerobczym w tabeli 5,
- dopasuj maszyny i urządzenia do procesów przerobczych prowadzonych w zakładzie przerobczym w tabeli 6.

W Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego GWAREK nadawa, która trafia do węzła wzbogacania flotacyjnego stanowi 15% masy ogólnej nadawy przerabianej w tym zakładzie. W tabeli 1 zamieszczono wyniki wzbogacania układu flotacji dla wybranych trzech dni pracy zakładu. Na podstawie tabeli 1 oraz danych zawartych w tabeli 2 uzupełnij w tabeli 2 obliczenia dotyczące przerobów nadawy na węzeł flotacji, wychodu koncentratu flotacyjnego oraz uzysku popiołu w koncentracie. Parametry wzbogacania dla węzła flotacji mają być liczone w stosunku do nadawy, która wchodzi na ten węzeł, a więc suma wychodów koncentratu i odpadu będzie równa 100%. Wyniki obliczeń przerobów nadawy oraz wychodów masowych koncentratu zapisz w postaci liczb całkowitych, natomiast obliczenia uzysku popiołu w koncentracie z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Tabela 1. Parametry wzbogacania węzła flotacji

Dzień	Poniedziałek			Wtorek			Środa		
	Zmiana	I	II	III	I	II	III	I	II
Wychód koncentratu flotacyjnego, γ , %	86,4	81,4	83,5	90,5	76,5	73,5	87,5	89,5	88,5
Zawartość popiołu w nadawie, α , %	17,1	16,2	16,2	15,2	16,2	17,1	16,2	15,2	17,1
Zawartość popiołu w koncentracie, β , %	5,5	4,5	4,7	4,0	4,1	4,1	5,2	4,7	4,8

Do obliczenia uzysku popiołu w koncentracie flotacyjnym ε zastosuj wzór:

$$\varepsilon = (\beta \cdot \gamma) / \alpha$$

gdzie:

β – zawartość popiołu w koncentracie flotacyjnym, %

α – zawartość popiołu w nadawie do wzbogacania flotacyjnego, %

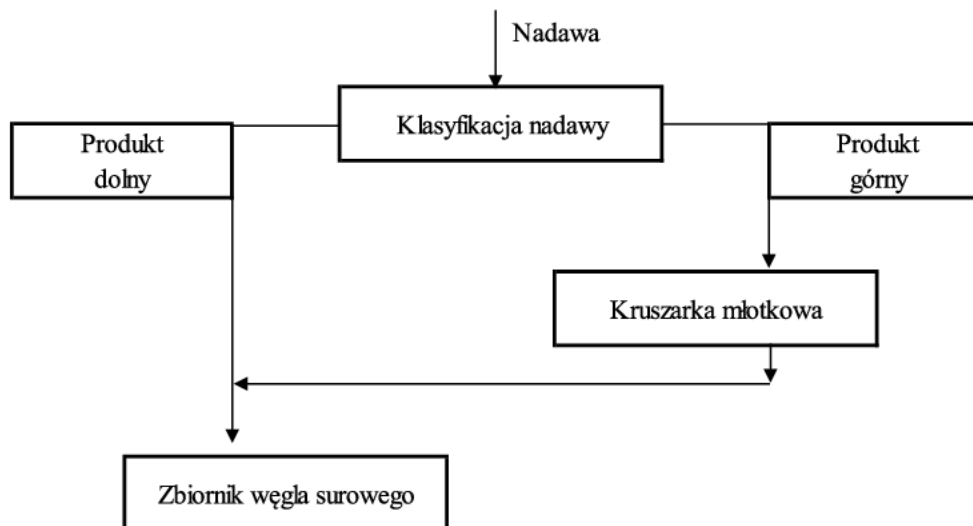
γ – wychód koncentratu flotacyjnego, %.

Tabela 2. Bilans wzbogacania węzła flotacji

Dzień	Zmiana	Przerób nadawy w zakładzie	Przerób nadawy w węźle flotacyjnym	Wychód koncentratu flotacyjnego, γ	Uzysk popiołu w koncentracie flotacyjnym, ε
		Mg/zmiana	Mg/zmiana	Mg/zmiana	%
1	2	3	4	5	6
Poniedziałek	I	6 400			
	II	6 540			
	III	6 200			
Wtorek	I	6 600			
	II	6 180			
	III	6 280			
Środa	I	6 260			
	II	6 560			
	III	6 120			

Na rysunku 1 przedstawiono schemat układu rozdrabniania i klasyfikacji w węźle przygotowania nadawy w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego GWAREK. Korzystając z informacji zawartych na schemacie uzupełnij w tabeli 3 wychody masowe produktu dolnego przesiewania oraz wychody procentowe produktu górnego przesiewania.

Wyniki obliczeń wychodów masowych produktu dolnego zapisz w postaci liczb całkowitych, natomiast obliczenia wychodu produktu górnego z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.



Rysunek 1. Schemat węzła przygotowania nadawy

Tabela 3. Bilans przesiewania nadawy

Dzień	Zmiana	Przerób nadawy	Wychód produktu dolnego	Wychód produktu górnego	
		Mg/zmiana	Mg/zmiana	Mg/zmiana	%
1	2	3	4	5	6
Poniedziałek	I	6 400		1580	
	II	6 540		1765	
	III	6 200		1622	
Wtorek	I	6 600		1650	
	II	6 180		1735	
	III	6 280		1974	
Środa	I	6 260		1628	
	II	6 560		1738	
	III	6 120		1540	

W zakładzie przeróbki produkt pośredni, jak i koncentrat z węzła wzbogacania grawitacyjnego w osadzarkach są odwadniane na przesiewaczach odwadniających o średnicy oczek 1 mm. Produkt dolny tego przesiewania stanowi nadawę dla węzła wzbogacania flotacyjnego.

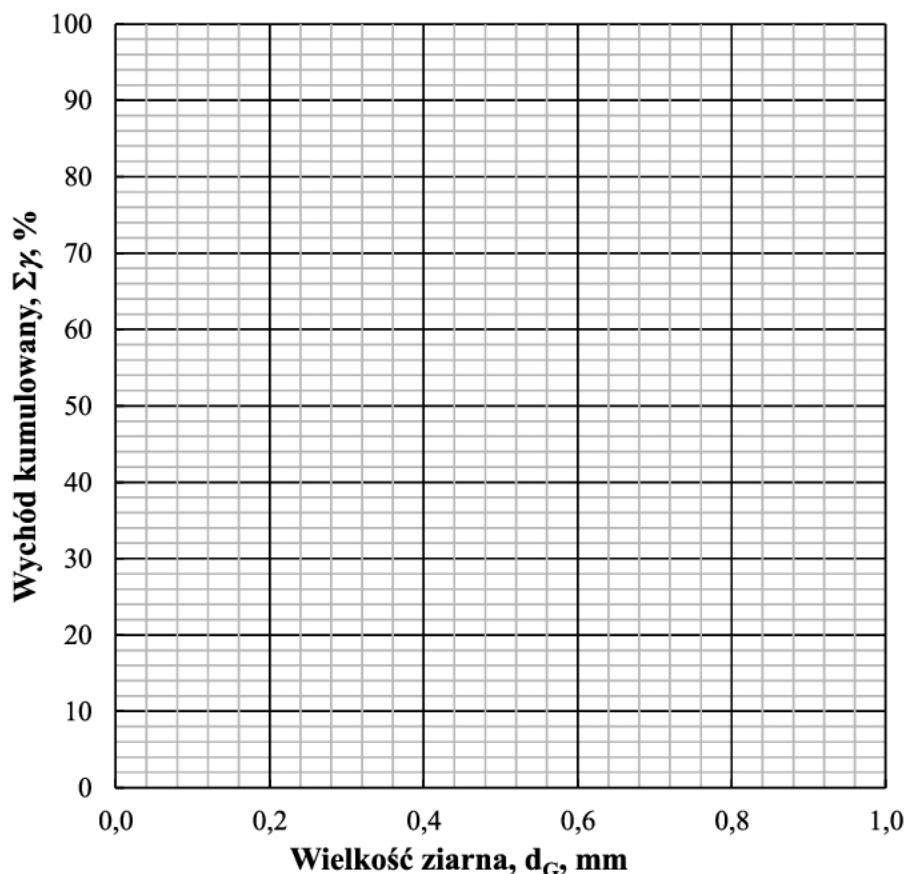
Na podstawie wychodów gramowych poszczególnych klas ziarnowych oblicz wychody procentowe tych klas ziarnowych oraz wychody kumulowane. Wyniki obliczeń zapisz w tabeli 4 z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Tabela 4. Skład ziarnowy produktów dolnych przesiewania produktu pośredniego i koncentratu z osadzarek

Klasa ziarnowa	Górna granica klasy, d_G	Produkt dolny z przesiewania odwadniającego koncentratu K			Produkt dolny z przesiewania odwadniającego produktu pośredniego PP		
		Wychód, γ		Wychód kumulowany, $\Sigma\gamma$	Wychód, γ		Wychód kumulowany, $\Sigma\gamma$
mm	mm	g	%	%	g	%	%
1	2	3	4	5	6	7	8
<0,1	0,1	35,0			10,0		
0,1 – 0,2	0,2	30,7			30,8		
0,2 – 0,3	0,3	11,5			11,0		
0,3 – 0,5	0,5	12,5			13,0		
>0,5	1,0	22,0			22,0		
Nadawa z bilansu			–			–	

Na podstawie obliczeń z tabeli 4 wykreśl na rysunku 2 krzywe składu ziarnowego produktów dolnych przesiewania produktu pośredniego i koncentratu z osadzarek.

Na rysunku 2 oznacz, która krzywa reprezentuje próbkę z odwadniania produktu pośredniego (symbol – PP), a która z odwadniania koncentratu (symbol – K).



Rysunek 2. Krzywa składu ziarnowego dla produktów dolnych przesiewania produktu pośredniego i koncentratu z osadzarek

Aby zapewnić wysoką efektywność wzbogacania, do procesu flotacji w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego GWAREK dodawane są odczynniki flotacyjne. W zakładzie stosowane są dwa rodzaje odczynników flotacyjnych: zbieracz, którego zadaniem jest podnoszenie hydrofobowości ziarn węglowych oraz speniacz powodujący wytwarzanie piany flotacyjnej. Dawka odczynnika zbierającego wynosi 250 g/Mg (olej napędowy), natomiast dawka speniacza – 50 g/Mg (MIBC). Cena odczynnika zbierającego wynosi 4,8 zł/kg, a cena odczynnika spieniającego wynosi 4,5 zł/kg. W tabeli 5 oblicz i zapisz ilość i koszt zużytych do procesu odczynników flotacyjnych podczas wybranych zmian roboczych. Obliczenia zapisz z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Tabela 5. Zużycie odczynników flotacyjnych w zakładzie przeróbczym

Dzień	Zmiana	Przerób nadawy w węźle flotacyjnym	Zbieracz		Speniacz	
		Mg/zmiana	kg/zmiana	zł/zmiana	kg/zmiana	zł/zmiana
1	2	3	4	5	6	7
Czwartek	I	955				
	II	967				
	III	973				

W tabeli 6 w pierwszym wierszu wymieniono maszyny i urządzenia używane w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego GWAREK. Zapisane urządzenia i maszyny przerobcze uszereguj i zapisz w wierszach od 2 do 4 w tabeli 6, zgodnie z procesem przeróbczym do którego są one stosowane.

Tabela 6. Maszyny i urządzenia stosowane w zakładzie przeróbki węgla

1	<p>Maszyny i urządzenia kruszązka młotkowa, kruszązka szczęzkowa, osadzarka średnioziarnowa, przesiewacz mechaniczny, przesiewacz odwadniający, mechaniczno-pneumatyczna maszyna flotacyjna, prasa ciśnieniowa, sito łukowe, suszarka obrotowa, układ dozowania odczynników, zagęszczacz promieniowy Dorra</p>
2	<p>Węzeł przygotowania nadawy</p>
3	<p>Węzeł wzbogacania grawitacyjnego w osadzarkach</p>
4	<p>Węzeł wzbogacania flotacyjnego</p>

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- bilans wzbogacania węzła flotacji – tabela 2,
- bilans przesiewania nadawy – tabela 3,
- skład ziarnowy produktów dolnych przesiewania produktu pośredniego i koncentratu z osadzarek – tabela 4,
- krzywa składu ziarnowego dla produktów dolnych przesiewania produktu pośredniego i koncentratu z osadzarek – rysunek 2,
- zużycie odczynników flotacyjnych w zakładzie przeróbczym – tabela 5,
- maszyny i urządzenia stosowane w zakładzie przeróbki węgla – tabela 6.

Miejsce na notatki i obliczenia – brudnopis (nie podlega ocenie)

