

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

Układ graficzny © CKE 2020



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

Oznaczenie kwalifikacji: **M.36**

Numer zadania: **01**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**M.36-01-21.01-SG**

Czas trwania egzaminu: **150 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2021**

**CZĘŚĆ PRAKTYCZNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2012**

### **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 9 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

Proces przeróbki w zakładzie przeróbki mechanicznej węgla kamiennego obejmuje procesy przygotowania węgla surowego, wzbogacania w cieczach ciężkich i osadzarkach oraz wzbogacania we flotownikach. Węgiel przerabia się przez 16 godzin dziennie, przez 300 dni w roku. Zakład przerabia około 150 mln Mg węgla rocznie.

Węgiel kamienny, po wstępnej klasyfikacji, jest kierowany do wzbogacalników zawieszinowych DISA. Następnie przerosty węgla są wzbogacane w osadzarkach miałowych. Muły węglowe, otrzymane podczas wzbogacania grawitacyjnego, są poddane wzbogacaniu flotacyjnemu. Koncentraty otrzymywane ze wzbogacania stanowią produkty końcowe procesu przeróbczego.

Na podstawie opisu pracy zakładu przeróbki mechanicznej węgla kamiennego oraz w oparciu o informacje zawarte w treści zadania wykonaj następujące czynności:

- oblicz i zapisz kumulowane wychody klas ziarnowych w nadawie i produktach przesiewania w tabeli 1,
- narysuj krzywe składu ziarnowego nadawy i produktów przesiewania na rysunku 1,
- zapisz nazwę maszyny przeróbczej oraz oblicz i zapisz masy nadaw, wychody masowe i procentowe produktów wzbogacania w zakładzie przeróbki mechanicznej węgla kamiennego w tabeli 3,
- zapisz nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w procesach odwadniania i suszenia produktów wzbogacania w zakładzie przeróbki mechanicznej węgla kamiennego w tabeli 5,
- odczytaj i zapisz średnie wychody procentowe koncentratów z flotacji mułów węglowych i uzyski substancji palnej w koncentracie oraz oblicz i zapisz wychody procentowe odpadów flotacyjnych oraz stratę substancji palnej w odpadzie w tabeli 6.

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.**

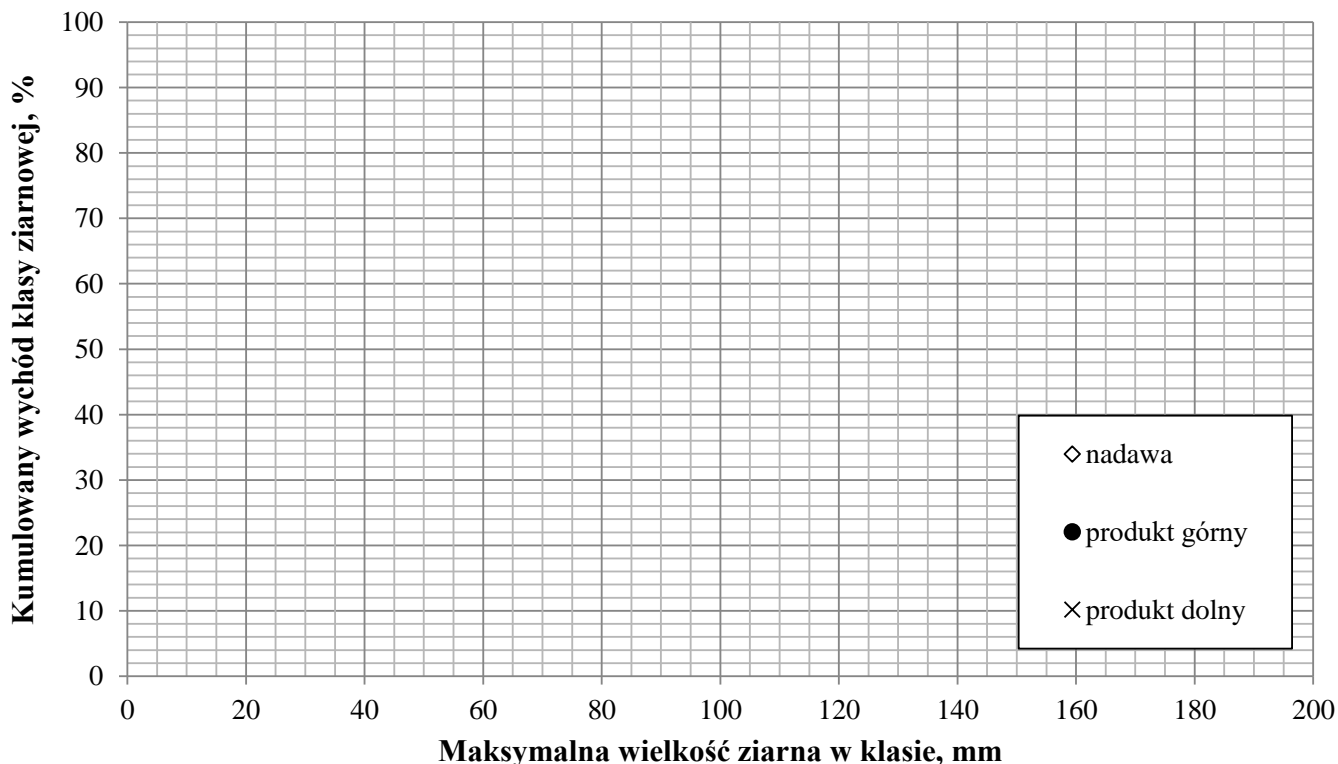
**Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:**

- analiza składu ziarnowego nadawy i produktów przesiewania na jednopokładowym przesiewaczu w zakładzie przeróbki mechanicznej węgla kamiennego – tabela 1,
- krzywe składu ziarnowego nadawy i produktów przesiewania – rysunek 1,
- nazwa maszyny przeróbczej, masy nadaw, wychody masowe i procentowe produktów wzbogacania w zakładzie przeróbki mechanicznej węgla kamiennego – tabela 3,
- nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w procesach odwadniania i suszenia produktów wzbogacania w zakładzie przeróbki mechanicznej węgla kamiennego – tabela 5,
- średnie wychody procentowe produktów flotacji mułów węglowych oraz uzyski substancji palnej w koncentracie i jej straty w odpadzie – tabela 6.

Surowy węgiel kamienny, zanim zostanie poddany procesom wzbogacania grawitacyjnego i flotacyjnego, jest klasyfikowany na przesiewaczach i rozdrabniany w kruszarkach. W tabeli 1 zestawiono wyniki analiz składu ziarnowego nadawy oraz produktów procesu przesiewania na jednopokładowym przesiewaczu o wielkości oczka  $\varnothing 20$  mm. Na podstawie danych zawartych w tabeli 1, oblicz i zapisz w kolumnach 6-8 kumulowane wychody klas ziarnowych dla nadawy i produktów przesiewania. Obliczenia zapisz w postaci liczb całkowitych. Następnie na rysunku 1 wykreśl krzywe składu ziarnowego jako zależność kumulowanego wychodu klasy ziarnowej od maksymalnej wielkości ziarna w klasie ziarnowej. Każdą z krzywych składu ziarnowego zacznij rysować od początku układu współrzędnych. Zastosuj oznaczenia widoczne w legendzie na rysunku.

**Tabela 1. Analiza składu ziarnowego nadawy i produktów przesiewania na jednopokładowym przesiewaczu w zakładzie przeróbki mechanicznej węgla kamiennego**

Lp.	Klasa ziarnowa w mm	Maksymalna wielkość ziarna w klasie w mm	Wychód klasy ziarnowej w %			Kumulowany wychód klasy ziarnowej w %		
			Nadawa	Produkt górny	Produkt dolny	Nadawa	Produkt górny	Produkt dolny
			3	4	5	6	7	8
1.	0-5	5	10	0	23			
2.	5-10	10	21	0	45			
3.	10-20	20	15	0	32			
4.	20-40	40	7	12	0			
5.	40-80	80	11	20	0			
6.	80-160	160	15	28	0			
7.	160-200	200	21	40	0			



**Rysunek 1. Krzywe składu ziarnowego nadawy i produktów przesiewania**

Na podstawie opisu pracy zakładu przeróbki mechanicznej węgla kamiennego oraz w oparciu o dane zawarte w tabeli 2, uzupełnij puste pola w tabeli 3. Uzupełnij kolumnę 1 w tabeli 3 zakładając, że największa ilość węgla kamiennego jest wzbogacana w osadzarkach, podczas gdy najmniej węgla wzbogaca się w procesie flotacyjnym. W kolumnie 5 oblicz i zapisz masowy wychód otrzymywanych w procesach wzbogacania odpadów. W kolumnie 4 i 6 oblicz i zapisz wychody procentowe otrzymywanych koncentratów wzbogaconych i odpadów. W wierszu 4 w kolumnach 2, 3 i 5 oblicz i zapisz sumaryczną masę wzbogacanej nadawy oraz wychody masowe produktów otrzymywanych w procesach wzbogacania. Każdy węzeł wzbogacania bilansuje się do 100%. Wyniki obliczeń zapisz z dokładnością do 0,1 mln Mg lub 0,1%.

**Tabela 2. Elementy do uzupełnienia tabeli 3**

Nazwa maszyny przeróbczej
<ul style="list-style-type: none"> <li>• wzbogacalnik zawieszinowy DISA</li> <li>• separator magnetyczny</li> <li>• klasyfikator zwojowy</li> <li>• separator elektryczny</li> <li>• separator elektryczny</li> <li>• maszyna flotacyjna</li> <li>• osadzarka mialowa</li> </ul>

**Tabela 3. Nazwa maszyny przeróbczej, masy nadaw, wychody masowe i procentowe produktów wzbogacania w zakładzie przeróbki mechanicznej węgla kamiennego**

Lp.	Nazwa maszyny przeróbczej	Masa nadawy w mln Mg	Wychód masowy koncentratu wzbogaconego w mln Mg	Wychód koncentratu wzbogaconego %	Wychód masowy odpadu w mln Mg	Wychód odpadu w %
	1	2	3	4	5	6
1.		43,5	13,8			
2.		65,0	46,8			
3.		7,2	5,0			
4.	<b>Suma</b>			–		–

Produkty po wzbogacaniu grawitacyjnym i flotacyjnym są poddawane procesom odwadniania i suszenia. W oparciu o dane zawarte w tabeli 4, uzupełnij puste pola w tabeli 5 w kolumnie 2.

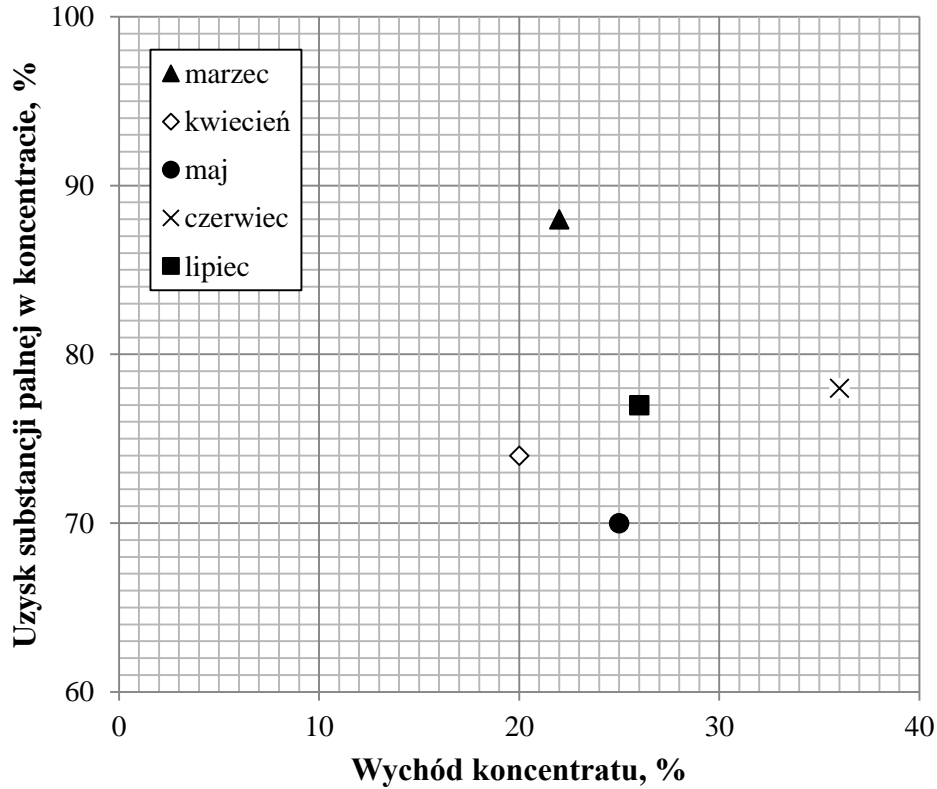
**Tabela 4. Elementy do uzupełnienia tabeli 5**

Nazwa maszyny przeróbczej
<ul style="list-style-type: none"> <li>• przesiewacz odwadniający</li> <li>• sito odwadniające OSO</li> <li>• wirówka odwadniająca</li> <li>• odwadniacz kołowy</li> <li>• suszarka bębnowa</li> <li>• prasa filtracyjna</li> <li>• filtr tarczowy</li> </ul>

**Tabela 5. Nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w procesach odwadniania i suszenia produktów wzbogacania w zakładzie przeróbki mechanicznej węgla kamiennego**

Lp.	Nazwa operacji przeróbczej	Nazwa maszyny przeróbczej
	1	2
1.	Odwadnianie koncentratu i odpadu po wzbogacaniu w cieczy ciężkiej	
2.	Odwadnianie koncentratu i odpadu po wzbogacaniu w osadzarce miałowej	
3.	Odwadnianie i suszenie koncentratu po wzbogacaniu flotacyjnym	
4.	Odwadnianie odpadu po wzbogacaniu flotacyjnym	

Muły węglowe powstające podczas procesów przerobczych są wzbogacane w mechaniczno-pneumatycznych maszynach flotacyjnych. Na rysunku 2 zestawiono zależność średnich miesięcznych wartości uzysku substancji palnej w koncentracie od wychodu koncentratu dla węzła flotacji mułów węglowych. Na podstawie danych na rysunku 2 uzupełnij tabelę 6. W kolumnach 1 i 3 zapisz wartości wychodów procentowych koncentratów i uzyski substancji palnej w koncentracie. W kolumnach 2 i 4 oblicz i zapisz wychody procentowe odpadów oraz stratę substancji palnej w odpadzie. Odczytane wartości oraz wyniki obliczeń zapisz w postaci liczb całkowitych.



Rysunek 2. Zależność średnich miesięcznych wartości uzysku substancji palnej w koncentracie od wychodu koncentratu dla węzła flotacji mułów węglowych

**Tabela 6. Średnie wychody procentowe produktów flotacji mułów węglowych oraz uzyski substancji palnej w koncentracie i jej straty w odpadzie**

<b>Miesiąc pracy zakładu</b>	<b>Wychód koncentratu w %</b>	<b>Wychód odpadu w %</b>	<b>Uzysk substancji palnej w koncentracie w %</b>	<b>Strata substancji palnej w odpadzie w %</b>
	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Marzec</b>				
<b>Kwiecień</b>				
<b>Maj</b>				
<b>Czerwiec</b>				
<b>Lipiec</b>				



**Miejsce na notatki i obliczenia – brudnopis (nie podlegają ocenie)**