

Nazwa kwalifikacji: **Obsługa maszyn i urządzeń do przeróbki mechanicznej kopalin**

Symbol kwalifikacji: **GIW.05**

Numer zadania: **02**

Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Numer stanowiska

--	--	--

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **150** minut

GIW.05-02-26.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2026

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

Instrukcja dla zdającego

1. Na pierwszej stronie arkusza egzaminacyjnego wpisz w oznaczonym miejscu swój numer PESEL*, numer stanowiska i naklej naklejkę** z numerem PESEL i z kodem ośrodka.
2. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 11 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego.
3. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
4. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
5. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
6. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw arkusz egzaminacyjny z rezultatami wykonania zadania na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
7. 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

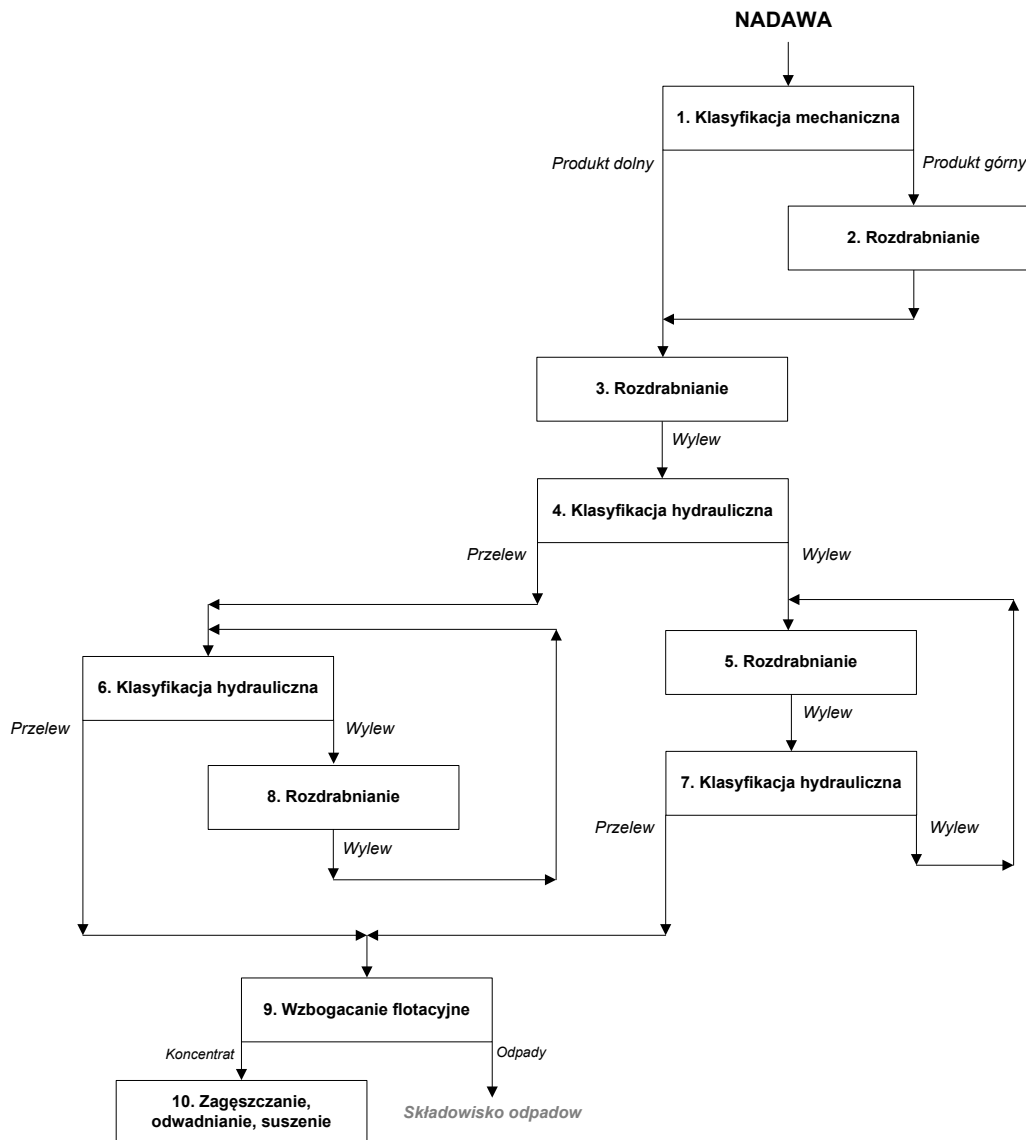
** w przypadku otrzymania naklejki

Zadanie egzaminacyjne

Opis pracy Zakładu Wzbogacania Rud Miedzi

Średni przerób rudy miedzi w zakładzie wynosi 300 Mg/godz. Zakład pracuje bez przerwy przez 365 dni w roku w systemie trzyzmianowym, po 8 godzin każda zmiana.

Proces przeróbki rudy miedzi w Zakładzie Wzbogacania Rud Miedzi rozpoczyna się od rozdziału surowca o uziarnieniu 0–200 mm na dwie klasy ziarnowe +20 mm i -20 mm na przesiewaczach wibracyjnych. Klasę +20 mm kieruje się do rozdrabniania do wielkości ziarna 0–20 mm w kruszarkach młotkowych, a następnie produkt rozdrabniania łączy się z produktem dolnym klasyfikacji. Połączony materiał jest mielony w młynach prętowych do uziarnienia poniżej 5 mm. Wylew z młynów jest rozdzielany w klasyfikatorach zwojowych na przelew i wylew. Produkt drobniejszy jest klasyfikowany w hydrocyklonach. Wylew z hydrocyklonów jest domielany w młynach kulowych i dalej jest kierowany ponownie do klasyfikacji w hydrocyklonach. Produkt grubszy z klasyfikatorów zwojowych jest domielany w młynach kulowych, a wylew z młynów jest kierowany do hydrocyklonów. Przelewy z hydrocyklonów o uziarnieniu poniżej 0,5 mm stanowią nadawę do wzbogacania flotacyjnego. Produktami końcowymi procesu wzbogacania są koncentrat i odpad końcowy. Koncentrat jest poddawany zagęszczaniu, odwadnianiu i suszeniu odpowiednio w zagęszczaczach promieniowych, prasach filtracyjnych i suszarkach bębnowych. Odpad jest transportowany rurociągami do składowiska odpadów. Schemat przeróbki rud miedzi w zakładzie przedstawiono na rysunku 1.



Rysunek 1. Schemat procesu przeróbczego rudy miedzi w zakładzie

Na podstawie opisu pracy Zakładu Wzbogacania Rud Miedzi oraz w oparciu o informacje zawarte w treści zadania wykonaj następujące czynności:

- dobierz i zapisz w tabeli 2 nazwy procesów i maszyn przeróbczych stosowanych w danym procesie przeróbczym,
- dobierz i zapisz w tabeli 4 nazwy maszyn przeróbczych i części budowy tych maszyn,
- dobierz do opisu pracy maszyny i zapisz w tabeli 5 nazwę maszyny przeróbczej,
- uzupełnij w tabeli 6 nazwy produktów klasyfikacji wstępnej, zapisz maksymalny rozmiar ziarna dla każdej z klas ziarnowych, oblicz i zapisz kumulowane wychody klas ziarnowych oraz zapisz odczytane wartości parametrów d_{50} dla każdego produktu klasyfikacji,
- narysuj na rysunku 2 krzywe składu ziarnowego produktów klasyfikacji mechanicznej,
- oblicz i zapisz w tabeli 7 zawartości pozostałych składników w produktach, ich wychody procentowe oraz godzinowe i dobowe ilości otrzymywanych ze wzbogacania flotacyjnego produktów.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- nazwy procesów przeróbczych i maszyn stosowanych w zakładzie – tabela 2,
- rysunki, nazwy maszyn przeróbczych i ich części budowy – tabela 4,
- opisy pracy i nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w zakładzie – tabela 5,
- wyniki analiz granulometrycznych produktów klasyfikacji mechanicznej i wartości parametrów d_{50} – tabela 6,
- krzywe składu ziarnowego produktów klasyfikacji mechanicznej – rysunek 2,
- parametry jakościowo-ilościowe produktów wzbogacania flotacyjnego – tabela 7.

W tabeli 1 przedstawiono nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w Zakładzie Wzbogacania Rud Miedzi. Na podstawie opisu pracy zakładu, rysunku 1 oraz danych zawartych w tabeli 1 uzupełnij puste pola w tabeli 2. Zapisz w kolumnie 1 nazwę procesu przeróbczego zgodnie z rysunkiem 1. Dobierz i zapisz w kolumnie 2 w tej tabeli nazwę maszyny lub nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w danym procesie przeróbczym. Użyj wszystkich elementów z tabeli 1. Niektórych elementów możesz użyć więcej niż jeden raz.

Tabela 1. Nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w zakładzie

Nazwa maszyny przeróbczej
– flotownik pneumomechaniczny – zagęszczacz promieniowy – przesiewacz wibracyjny – klasyfikator zwojowy – kruszarka młotkowa – suszarka bębnowa – prasa filtracyjna – młyn prętowy – młyn kulowy – hydrocyklon

Tabela 2. Nazwy procesów przeróbczych i maszyn stosowanych w zakładzie

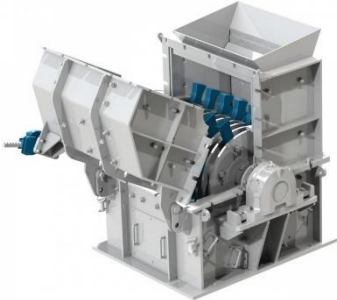
Lp.	Nazwa procesu przeróbczego	Nazwa maszyny przeróbczej
	1	2
1.	1.	
2.	2.	
3.	3.	
4.	4.	
5.	5.	
6.	6.	
7.	7.	
8.	8.	
9.	9.	
10.	10.	

W tabeli 3 przedstawiono nazwy części budowy maszyn przeróbczych. W tabeli 4 przedstawiono rysunki maszyn przeróbczych stosowanych w Zakładzie Wzbogacania Rud Miedzi. Dobierz dla każdego rysunku nazwę maszyny przeróbczej spośród wymienionych w tabeli 1 i zapisz w kolumnie 2 w tabeli 4. Następnie dobierz po jednej nazwie części budowy maszyn przeróbczych i zapisz w kolumnie 3 w tej tabeli.

Tabela 3. Nazwy części budowy maszyn przeróbczych

Nazwa części budowy maszyny przeróbczej
– zgarniak grabiowy – dysza wylewu – spirala – stator – młot

Tabela 4. Rysunki, nazwy maszyn przeróbczych i ich części budowy

Lp.	Rysunek maszyny przeróbczej	Nazwa maszyny przeróbczej	Nazwa części budowy maszyny przeróbczej
	1	2	3
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			

W tabeli 5 w kolumnie 1 przedstawiono opisy pracy maszyn przeróbczych stosowanych w zakładzie. Dobierz nazwę maszyny przeróbczej z tabeli 1 i zapisz w kolumnie 2 w tabeli 5.

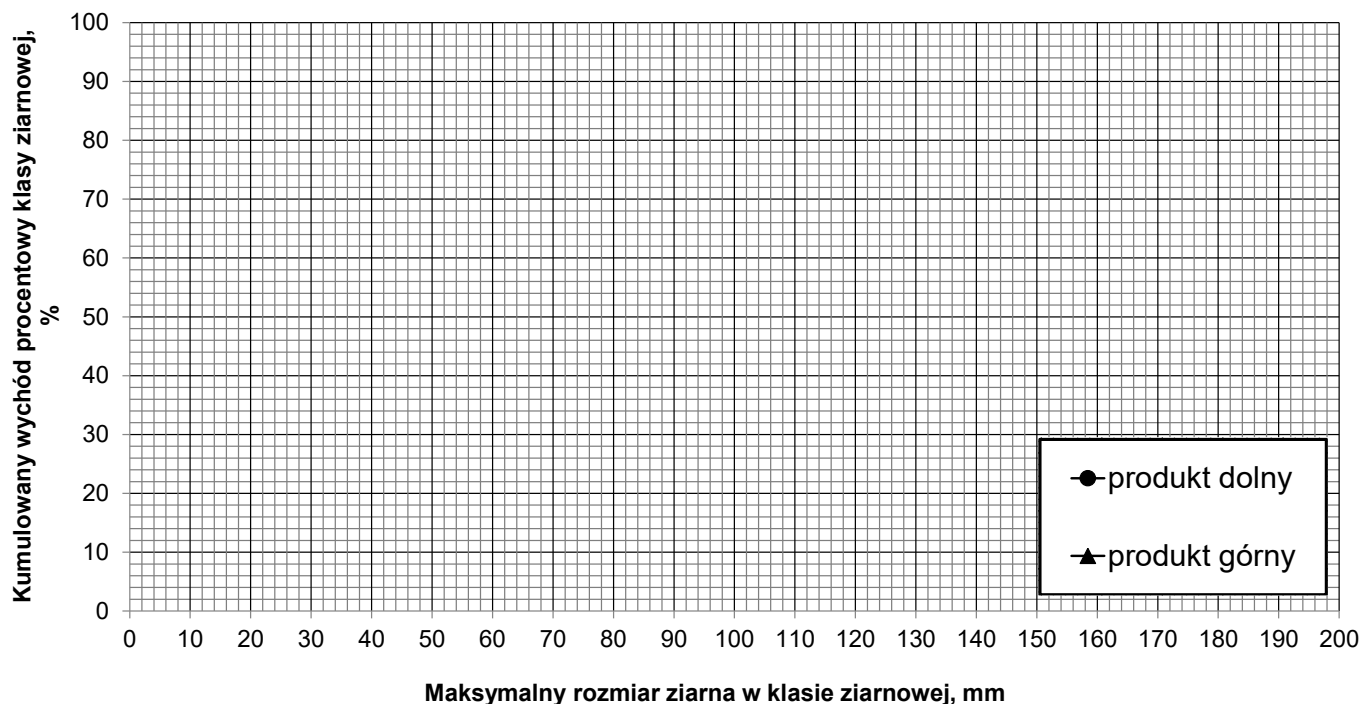
Tabela 5. Opisy pracy i nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w zakładzie

Lp.	Opis pracy maszyny przeróbczej	Nazwa maszyny przeróbczej
	1	2
1.	<i>Wewnątrz komory tej maszyny znajduje się wirnik, do którego przymocowane są młoty. Spadające odłamki są przez nie uderzane, co powoduje zmianę kierunku ich spadania. Ma to na celu zmaksymalizowanie siły, z jaką zderza się materiał z płytami znajdującymi się na poprzecznych belkach.</i>	
2.	<i>W maszynie w wyniku spiralnego ruchu ziarna z zawiesiny podlegają sile odśrodkowej, która jest główną siłą separującą.</i>	
3.	<i>W maszynie przez umieszczoną w niej mieszaninę ziarn rudy i wody zawierającą odpowiednie odczynniki przepływają zdyspergowane pęcherzyki gazu. Ziarna minerałów siarczkowych słabo zwilżalne przez wodę są wynoszone do góry zawiesiny.</i>	
4.	<i>W maszynie osad z doprowadzanej w punkcie centralnym nadawy spychany jest wolno obracającymi się promieniowymi zgarniakami ku wylotowi znajdującemu się w środku lekko nachylonego dna zbiornika, a sklarowana woda spływa od środka ku obrzeżu zbiornika.</i>	
5.	<i>W maszynie tej osad jest doprowadzany, rozprowadzany i odwadniany wewnątrz jednocześnie ściskanego zestawu płyt. Filtrat odpływa ciągle, a osad wyładowywany jest po zakończeniu procesu odwadniania.</i>	

Produkty klasyfikacji mechanicznej na przesiewaczu wibracyjnym zostały poddane analizie granulometrycznej. Wyniki tej analizy zamieszczono w tabeli 6. Uzupełnij puste pola w tej tabeli. W wierszu 1 uzupełnij nazwy produktów klasyfikacji wstępnej, wpisując w odpowiednie pole określenie „*dolny*” lub „*górny*”. W kolumnie 2 zapisz maksymalny rozmiar ziarna dla każdej z klas ziarnowych. Oblicz i zapisz w kolumnach 4 i 6 kumulowane wychody klas ziarnowych. Na podstawie obliczonych i zapisanych danych narysuj na rysunku 2 krzywe składu ziarnowego każdego produktu. Krzywe zacznij rysować od punktu (0,0). Zastosuj wskazane w legendzie symbole znaczników. Na podstawie krzywych odczytaj i zapisz w ostatnim wierszu w tabeli 5 wartości parametrów d_{50} dla każdego produktu klasyfikacji. Wszystkie odczytane i obliczone wartości w tabeli 5 zapisz z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Tabela 6. Wyniki analiz granulometrycznych produktów klasyfikacji mechanicznej i wartości parametrów d_{50}

Lp.	Klasa ziarnowa w mm	Maksymalne ziarno w klasie ziarnowej w mm	Wychód procentowy klasy ziarnowej w %	Kumulowany wychód procentowy klasy ziarnowej w %	Wychód procentowy klasy ziarnowej w %	Kumulowany wychód procentowy klasy ziarnowej w %
	1	2	3	4	5	6
1.	–	–	Produkt		Produkt	
2.	0–4,0		15,0		0,0	
3.	4,0–8,0		34,6		0,0	
4.	8,0–16,0		25,2		0,0	
5.	16,0–20,0		25,2		0,0	
6.	20,0–40,0		0,0		25,6	
7.	40,0–80,0		0,0		24,4	
8.	80,0–160,0		0,0		38,6	
9.	160,0–200,0		0,0		11,4	
10.	d_{50} w mm					



Rysunek 2. Krzywe składu ziarnowego produktów klasyfikacji mechanicznej

W tabeli 7 przedstawiono parametry jakościowo-ilościowe produktów końcowych wzbogacania flotacyjnego. Na podstawie opisu pracy zakładu uzupełnij puste pola w tej tabeli. W kolumnie 1 tej tabeli uzupełnij nazwy produktów flotacji, wpisując w odpowiednie pole określenie „*koncentrat*” lub „*odpad*”. Następnie oblicz i zapisz w kolumnach 3-6 zawartości pozostałych składników w produktach, ich wychody procentowe oraz godzinowe i dobowe ilości otrzymywanych produktów. Załóż, że w całym układzie nie ma strat materiałowych. Wyniki wszystkich obliczeń zapisz z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Tabela 7. Parametry jakościowo-ilościowe produktów wzbogacania flotacyjnego

Lp.	Nazwa produktu flotacji	Zawartość miedzi w %	Zawartość pozostałych składników w %	Wychód produktu flotacji w %	Ilość otrzymanego produktu w Mg/godz.	Ilość otrzymanego produktu w Mg/doba
	1	2	3	4	5	6
1.		26,5				403,2
2.		0,2				

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