

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja procesu przeróbki kopalin stałych**
Symbol kwalifikacji: **GIW.11**
Numer zadania: **01**
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.11-01-26.06-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 9 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

Opis pracy Zakładu Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego ANTRACYT

Wyeksploatowany w kopalni węgiel kamienny o uziarnieniu poniżej 250 mm jest kierowany do Zakładu Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego ANTRACYT. W pierwszym etapie procesu przeróbczego jest on klasyfikowany na przesiewaczach o średnicy podziałowej wynoszącej 50 mm. Produkt dolny z klasyfikacji jest kierowany do dalszego etapu klasyfikacji na sitach łukowych, a produkt górny jest rozdrabniany w kruszarkach do uziarnienia poniżej 50 mm i łączony z produktem dolnym z klasyfikacji na przesiewaczach. W wyniku klasyfikacji mechanicznej na sitach łukowych otrzymuje się dwie klasy ziarnowe: poniżej 1 mm, która stanowi nadawę do wzbogacania flotacyjnego, i powyżej 1 mm, która jest nadawą do procesu wzbogacania grawitacyjnego.

Proces wzbogacania grawitacyjnego jest realizowany w dwuproduktowych osadzarkach pulsacyjnych. Koncentrat z tego procesu jest odwadniany odśrodkowo w wirówce sitowej, natomiast odpad jest odwadniany odśrodkowo na sitach odśrodkowych, a następnie ciśnieniowo w prasach komorowych. Do procesu wzbogacania flotacyjnego w zakładzie przeróbki mechanicznej węgla kamiennego są stosowane maszyny flotacyjne. Koncentrat z tego procesu jest odwadniany grawitacyjnie w osadnikach stożkowych i próżniowo w filtrach próżniowych, a odpad flotacyjny jest odwadniany grawitacyjnie w zagęszczaczach promieniowych i ciśnieniowo w prasach komorowych.

Do procesu flotacji są dodawane odczynniki flotacyjne: zbieracz – w celu podniesienia hydrofobowości użytecznych ziarn mineralnych i spieniacz – w celu wytworzenia stabilnej piany flotacyjnej. Dawka odczynnika zbierającego do flotacji wynosi 60 g/Mg, natomiast dawka speniacza 8 g/Mg. Do procesu odwadniania grawitacyjnego koncentratu flotacyjnego, w celu przyspieszenia sedimentacji grawitacyjnej ziarn mineralnych, jest dodawany flokulant. Dawka flokulantu do procesu wynosi 2 g na 1 Mg koncentratu.

Na podstawie opisu pracy Zakładu Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego ANTRACYT oraz w oparciu o informacje zawarte w treści zadania wykonaj następujące czynności:

- dobierz z tabeli 1 i zapisz na rysunku 1 nazwy procesów i maszyn przeróbczych stosowanych podczas operacji przygotowawczych,
- odczytaj z rysunku 2 i zapisz w tabeli 2 średnice ziarn d_{80} i d_{50} nadaw do wzbogacania flotacyjnego oraz wskaż na podstawie analizy rysunku 2 różnice w uziarnieniu nadaw do flotacji,
- odczytaj z rysunku 3 i zapisz w tabeli 3 parametry jakościowo-ilościowe dla koncentratów ze wzbogacania grawitacyjnego, a następnie oblicz i zapisz w tabeli 3 wielkości strat substancji palnej w odpadach ze wzbogacania w osadzarkach,
- oblicz i zapisz w tabeli 4 wychody produktów wzbogacania,
- dobierz na podstawie opisu pracy zakładu i zapisz w tabeli 5 nazwy maszyn stosowanych w układach odwadniania produktów końcowych oraz wskaż elementy budowy tych maszyn,
- oblicz i zapisz w tabeli 6 zużycie odczynników chemicznych stosowanych w zakładzie przeróbczym do procesów flotacji i odwadniania grawitacyjnego koncentratów flotacyjnych.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

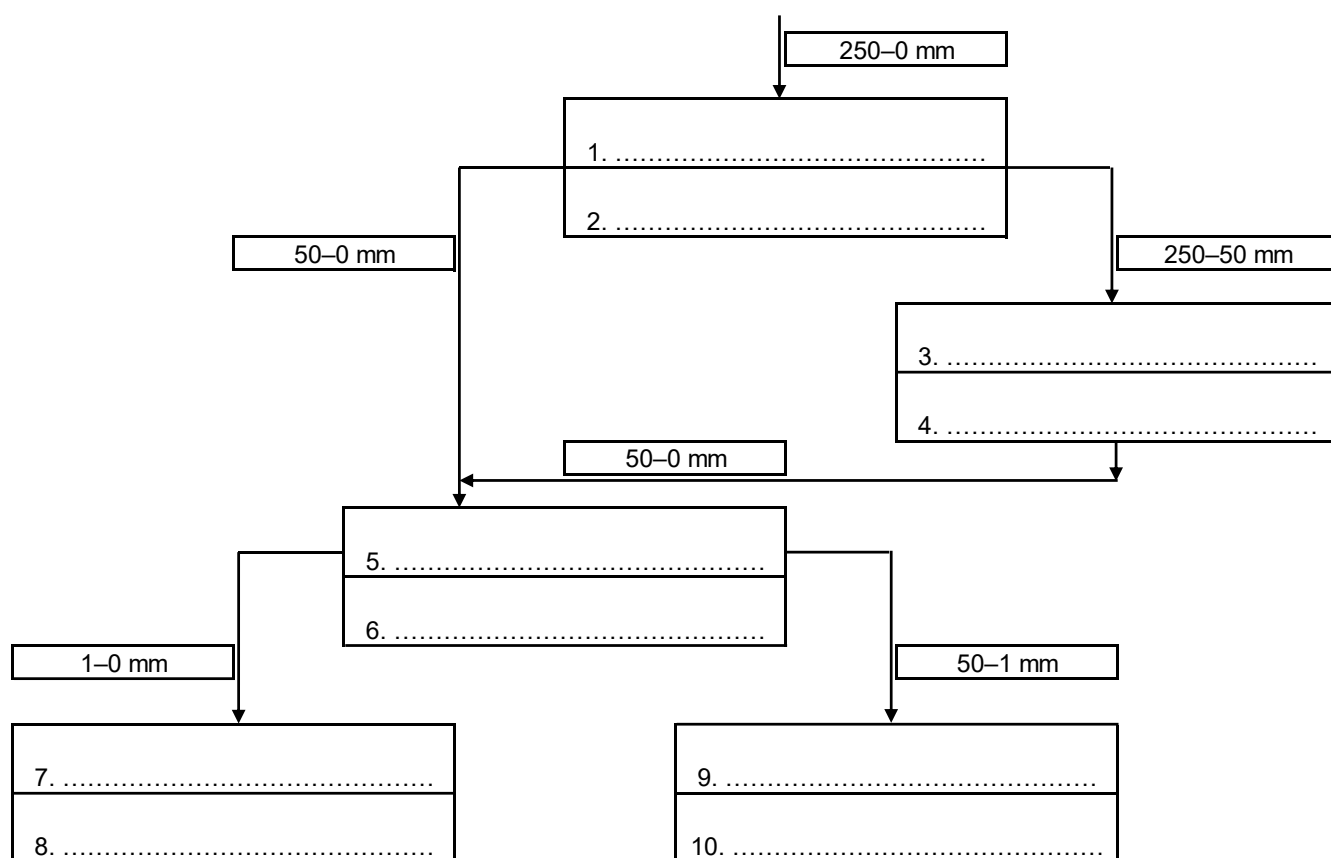
Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:

- schemat klasyfikacji i rozdrabniania węgla kamiennego w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego ANTRACYT – rysunek 1,
- charakterystyka składu ziarnowego nadaw do flotacji – tabela 2,
- parametry jakościowo-ilościowe dla produktów ze wzbogacania grawitacyjnego – tabela 3,
- bilans ilościowy układu flotacji – tabela 4,
- maszyny stosowane w układzie odwadniania produktów wzbogacania oraz elementy ich budowy – tabela 5,
- zużycie odczynników chemicznych w zakładzie przeróbczym – tabela 6.

Węgiel kamienny zanim trafi do procesu wzbogacania podlega operacjom przygotowawczym, takim jak rozdrabnianie i klasyfikacja. W tabeli 1 zamieszczono nazwy procesów przeróbczych realizowanych w układzie operacji przygotowawczych oraz nazwy maszyn stosowanych podczas tych procesów. Na podstawie opisu pracy zakładu i danych w tabeli 1 uzupełnij puste pola na rysunku 1, wpisując w polach oznaczonych cyfrą nieparzystą nazwy procesów, a z cyfrą parzystą pasujące do procesów nazwy maszyn. Elementów z tabeli 1 na rysunku 1 możesz użyć więcej niż jeden raz.

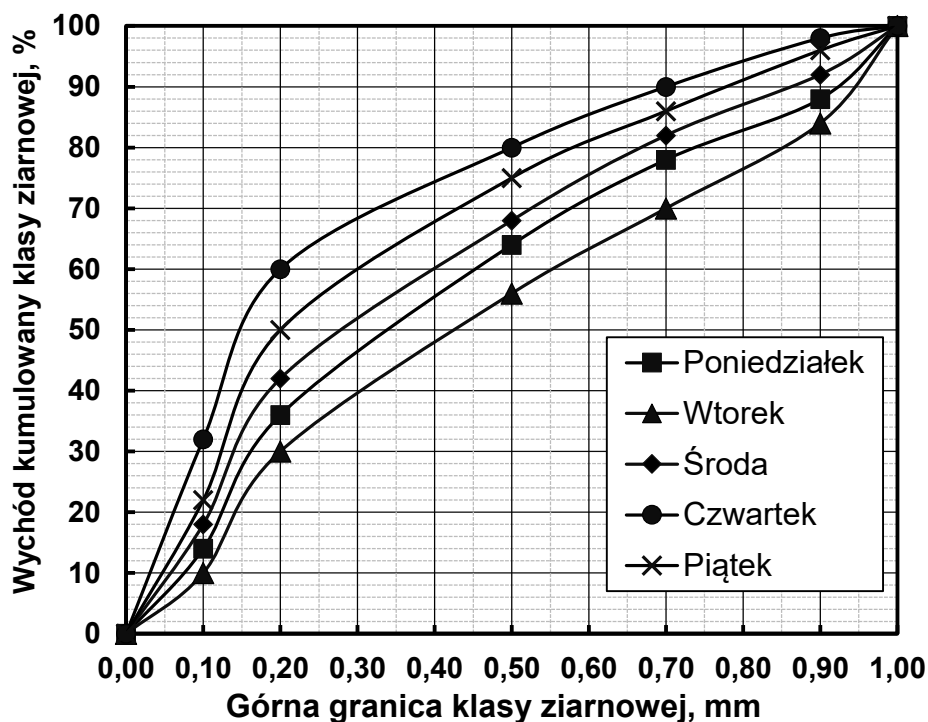
Tabela 1. Nazwy procesów i maszyn stosowanych w zakładzie przeróbczym

Nazwa procesu	Nazwa maszyny
klasyfikacja mechaniczna kruszenie wzbogacanie flotacyjne wzbogacanie grawitacyjne	kruszaraka szczękowa maszyna flotacyjna osadzarka pulsacyjna przesiewacz rusztowy sito łukowe



Rysunek 1. Schemat klasyfikacji i rozdrabniania węgla kamiennego w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego ANTRACYT

Węgiel kamienny po procesie kruszenia i klasyfikacji mechanicznej jest kierowany do procesu wzbogacania flotacyjnego (klasa poniżej 1 mm) i wzbogacania grawitacyjnego (klasa ziarnowa 50–1 mm). Na rysunku 2 przedstawiono wyniki analizy granulometrycznej próbek nadaw do flotacji dla pięciu dni pracy zakładu przeróbki mechanicznej węgla kamiennego. Odczytaj z wykresu i zapisz w tabeli 2 wielkości średnic ziarn d_{80} i d_{50} dla nadaw do procesu flotacji. Następnie, na podstawie analizy układu krzywych składu ziarnowego na wykresie, odpowiedz na pytania zawarte w tabeli 2. Wielkości ziarn w tabeli 2 zapisz z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku.

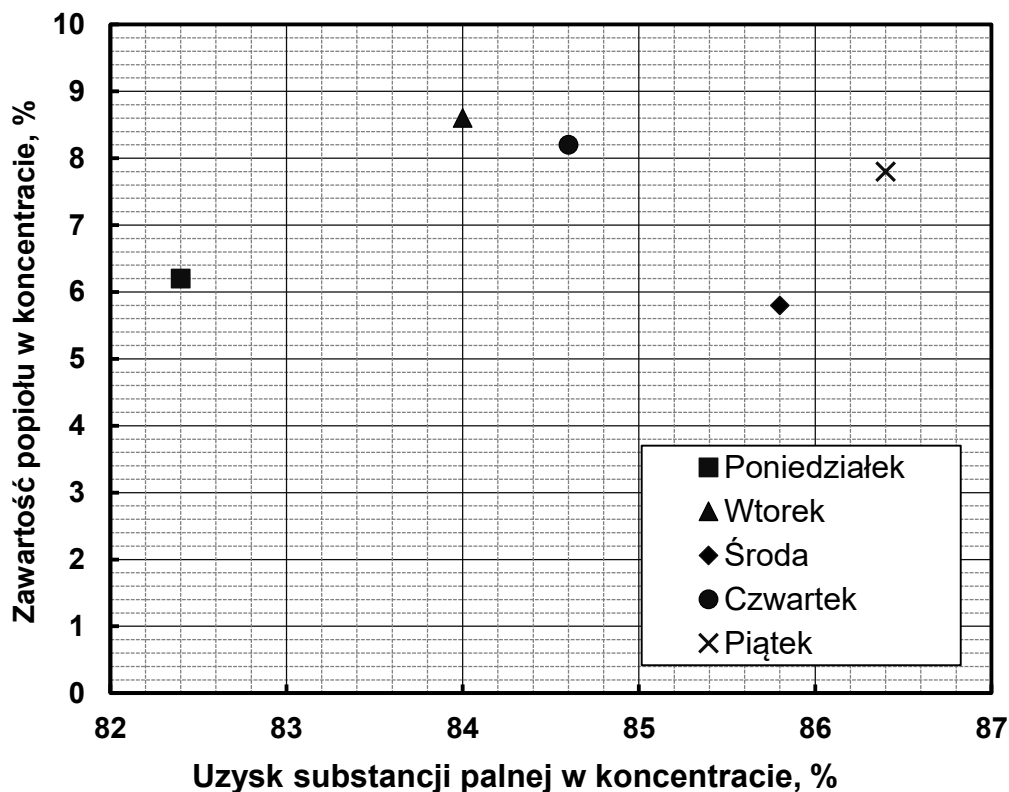


Rysunek 2. Krzywe składu ziarnowego nadaw do flotacji

Tabela 2. Charakterystyka składu ziarnowego nadaw do flotacji

Lp.	Średnica ziarna w mm	Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek
		1	2	3	4	5
1.	d_{80}					
2.	d_{50}					
3.	Którego dnia nadawa do flotacji miała najgrubsze uziarnienie?					
4.	W których dniach nadawy do flotacji miały drobniejsze uziarnienie niż nadawa kierowana do procesu w środę?					

W układzie przeróbczym klasa ziarnowa od 50 do 1 mm stanowi nadawę do układu wzbogacania grawitacyjnego w pulsacyjnym strumieniu cieczy w osadzarkach pulsacyjnych dwuproduktowych. W wyniku wzbogacania otrzymywany jest koncentrat i odpad, będące mieszaniną ziarn mineralnych w zakresie uziarnienia sortymentów drobnych i średnich. Na rysunku 3 przedstawiono wyniki wzbogacania grawitacyjnego dla pięciu dni pracy zakładu przeróbczego. Na podstawie tych danych zapisz w tabeli 3 parametry jakościowo-ilościowe dla produktów wzbogacania grawitacyjnego. Odczytaj z rysunku 3 i zapisz w tabeli 3 w wierszu 1 uzyski substancji palnej w koncentraty, a w wierszu 2 tej tabeli zawartości popiołu w koncentraty z procesu. Oblicz i zapisz w wierszu 3 tabeli 3 stratę substancji palnej w odpadach dla poszczególnych dni pracy zakładu przeróbczego. Bilans wzbogacania oblicz w układzie parametrów operacyjnych co oznacza, że suma uzysków substancji palnej w koncentracie i strata substancji palnej w odpadach wynosi 100%. Nie uwzględniaj części strumienia nadawy, który został skierowany do układu flotacyjnego. Odczytane i obliczone parametry wzbogacania zapisz w tabeli 3 z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.



Rysunek 3. Wykres uzysk-zawartość dla koncentratów ze wzbogacania grawitacyjnego

Tabela 3. Parametry jakościowo-ilościowe dla produktów ze wzbogacania grawitacyjnego

Lp.	Parametr wzbogacania w %	Dzień tygodnia				
		Poniedziałek	Wtorek	Środa	Czwartek	Piątek
		1	2	3	4	5
1.	Uzysk substancji palnej w koncentracie					
2.	Zawartość popiołu w koncentracie					
3.	Strata substancji palnej w odpadzie					

W zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego ANTRACYT w wyniku wzbogacania flotacyjnego otrzymuje się koncentrat i odpad, będące w zakresie uziarnienia sortymentów miałowych. Otrzymany koncentrat po procesie odwadniania sedymentacyjnego i ciśnieniowego oraz po suszeniu termicznym jest sprzedawany do elektrowni. Odpad po odwadnianiu grawitacyjnym i ciśnieniowym jest deponowany na hałdach. W tabeli 4 zamieszczono bilans ilościowy układu flotacji. Na podstawie podanych przerobów masowych nadawy w tym węźle i wychodów procentowych koncentratu dla poszczególnych dni pracy zakładu, oblicz i zapisz w kolumnie 3 tej tabeli masy koncentratów końcowych otrzymywanych w tym zakładzie. Następnie w kolumnach 4 i 5 oblicz i zapisz wychody procentowe i masowe odpadów. Węzeł flotacji bilansuj w układzie operacyjnym (suma wychodów procentowych w tym układzie jest równa 100%). Masy koncentratów i odpadów w Mg zapisz w postaci liczb całkowitych, natomiast wychody procentowe zapisz z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Tabela 4. Bilans ilościowy układu flotacji

Lp.	Dzień tygodnia	Nadawa	Koncentrat		Odpad	
		Przerób w Mg/dzień	Wychód w %	Wychód w Mg	Wychód w %	Wychód w Mg
		1	2	3	4	5
1.	Poniedziałek	9 220	84,2			
2.	Wtorek	9 228	84,5			
3.	Środa	9 100	82,1			
4.	Czwartek	9 042	83,2			
5.	Piątek	9 240	80,9			

Koncentraty i odpady ze wzbogacania grawitacyjnego przed sprzedażą lub depozycją na hałdach podlegają procesom odwadniania. Proces odwadniania jest realizowany w układzie odwadniania grawitacyjnego, próżniowego, odśrodkowego i ciśnieniowego. Na podstawie opisu pracy zakładu uzupełnij tabelę 5, zapisując w kolumnie 1 nazwy maszyn stosowanych w układach odwadniania. Następnie w kolumnie 2 wskaż, czy dany element budowy jest częścią danej maszyny.

Tabela 5. Maszyny stosowane w układzie odwadniania produktów wzbogacania oraz elementy ich budowy

Lp.	Proces	Nazwa maszyny	Element budowy maszyny	TAK/NIE
		1		2
1.	Odwadnianie grawitacyjne	Osadnik stożkowy	Areator	
2.			Koryto przelewowe	
3.	Odwadnianie ciśnieniowe		Membrana	
4.	Odwadnianie próżniowe		Rolki biegowe	
5.	Odwadnianie odśrodkowe	Sito odśrodkowe	Sito	
6.			Stator	

Na podstawie zamieszczonych w tabeli 4 przerobów masowych nadaw w układzie flotacji w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego ANTRACYT oraz opisu pracy zakładu, oblicz i zapisz w tabeli 6 w kolumnach 1 i 2 ilości dozowanych do procesu flotacji odczynników flotacyjnych dla poszczególnych dni tygodnia. Następnie w kolumnie 3 tej tabeli oblicz i zapisz zużycie odczynnika flokulującego podawanego do odwadniania grawitacyjnego koncentratu flotacyjnego w osadnikach stożkowych. Zużycie odczynników flotacyjnych oblicz w stosunku do przerobu nadawy w węźle flotacji, natomiast zużycie flokulantu w stosunku do masy koncentratu końcowego otrzymanego z flotacji i kierowanego do procesu sedimentacji grawitacyjnej. Zużycie dobowe odczynników w zakładzie zapisz z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

Tabela 6. Zużycie odczynników chemicznych w zakładzie przeróbczym

Lp.	Dzień tygodnia	Zużycie odczynnika w kg/dzień		
		Zbieracz	Spieniacz	Flokulant
		1	2	3
1.	Poniedziałek			
2.	Wtorek			
3.	Środa			
4.	Czwartek			
5.	Piątek			

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