

Nazwa kwalifikacji: **Obsługa maszyn i urządzeń do przeróbki mechanicznej kopalin**
Symbol kwalifikacji: **GIW.05**
Numer zadania: **01**
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

Miejsce na naklejkę z numerem
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **150** minut.

GIW.05-01-24.06-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2024

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2019**

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 12 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

W Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego urobek przerabia się w systemie dwuzmianowym po 12 godzin, przez 365 dni w roku. Średnio zakład przerabia około 17 800 Mg węgla kamiennego na dobę.

Proces przeróbczy węgla kamiennego rozpoczyna się w węźle przygotowania nadawy. Urobek o uziarnieniu poniżej 400 mm w pierwszym etapie przeróbki jest przedwstępnie klasyfikowany na przesiewaczach rusztowych na dwa produkty: 0–200 i 200–400 mm. Węgiel o wielkości ziarna 200–400 mm jest kruszony w kruszarkach szczękowych do uziarnienia poniżej 200 mm. Produkt rozdrabniania razem z drugim produktem klasyfikacji przedwstępnej (klasa ziarnowa węgla 0–200 mm) jest następnie poddawany klasyfikacji wstępnej na przesiewaczach wibracyjnych, w wyniku której są otrzymywane dwa produkty: 0–20 i 20–200 mm. Węgiel o ziarnieniu 20–200 mm jest grawitacyjnie wzbogacany w dwuproduktowych separatorach z cieczą ciężką. Po odmuleniu frakcji węgla kamiennego 0–20 mm, węgiel w klasie ziarnowej 0,5–20 mm jest kierowany do wzbogacania w dwuproduktowych osadzarkach pulsacyjnych. Muł węglowy o wielkości ziarna 0–0,5 mm jest wzbogacany flotacyjnie, a w wyniku tego procesu otrzymywane są dwa produkty końcowe: koncentrat i odpad. Oba te produkty poddaje się procesom odwadniania: koncentrat w filtrach próżniowych bębnowych, a odpad w prasach filtracyjnych. Po odwadnianiu koncentrat jest suszony w suszarkach bębnowych.

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

- dobrać i zapisać w tabeli 2 nazwy maszyn stosowanych w poszczególnych etapach procesu przeróbczego,
- zapisać w tabeli 3 procentowy przerób węgla oraz obliczyć i zapisać dobowy i zmianowy przerób węgla na poszczególnych etapach procesu przeróbczego,
- odczytać i zapisać w tabeli 4 wartości parametrów d_{50} i d_{80} , a następnie obliczyć i zapisać stopnie rozdrabniania dla każdego z tych parametrów, dobową i godzinową masę węgla rozdrabnianego w kruszarkach szczękowych oraz minimalną liczbę kruszarek szczękowych, która zapewni nieprzerwaną pracę w tym węźle,
- obliczyć i zapisać w tabeli 5 zmianowy wychód odpadu, zawartości popiołu w nadawie do flotacji, zmianowe wartości uzysków substancji palnej i popiołu w koncentracie oraz stratę substancji palnej w odpadzie,
- zapisać w tabeli 8 nazwy maszyn lub urządzeń stosowanych w procesach odwadniania i suszenia, narysować ich symbole graficzne oraz dobrać i zapisać oznaczenie fragmentu opisu pracy maszyny lub urządzenia,
- zapisać w tabeli 9 średni przerób węgla kamiennego w węźle wzbogacania flotacyjnego, masę nadawy przerabianej w tym węźle, średni wychód koncentratu flotacyjnego, dawkę dozowanego flokulantu oraz obliczyć i zapisać masę nadawy przerabianej w węźle flotacji, dobowe, zmianowe i roczne masy produkowanego koncentratu flotacyjnego oraz dobowe, zmianowe i roczne zużycie flokulantu.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 150 minut.

Ocenię podlegać będzie 6 rezultatów:

- nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w poszczególnych etapach procesu przeróbczego w zakładzie – tabela 2,
- procentowy, dobowy i zmianowy przerób węgla kamiennego na poszczególnych etapach procesu przeróbczego – tabela 3,
- wartości parametrów dla nadawy i produktu po kruszeniu, masy węgla rozdrabnianego w kruszarkach szczękowych oraz ilość kruszarek w węźle przygotowania nadawy – tabela 4,
- parametry wzbogacania węgla kamiennego w węźle wzbogacania flotacyjnego – tabela 5,
- nazwy maszyn i urządzeń stosowanych w zakładzie do procesów odwadniania i suszenia, ich symbole graficzne oraz oznaczenia fragmentów opisu ich pracy – tabela 8,
- przeroby węgla kamiennego w węźle flotacji, masy produkowanego koncentratu flotacyjnego węgla kamiennego oraz zużycie flokulantu w zakładzie – tabela 9.

W tabeli 1 zestawiono nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego. Na podstawie opisu pracy zakładu oraz danych w tabeli 1 uzupełnij puste pola w tabeli 2. Dobierz i zapisz po jednej nazwie maszyny stosowanej w danym procesie przeróbczym. Wykorzystaj wszystkie elementy z tabeli 1.

Tabela 1. Nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w zakładzie

Nazwa maszyny przeróbczej
<ul style="list-style-type: none">– prasa filtracyjna– suszarka bębnowa– maszyna flotacyjna– wzbogacalnik DISA– kruszarka szczękowa– osadzarka pulsacyjna– przesiewacz rusztowy– filtr próżniowy bębnowy– przesiewacz wibracyjny

Tabela 2. Nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w poszczególnych etapach procesu przeróbczego w zakładzie

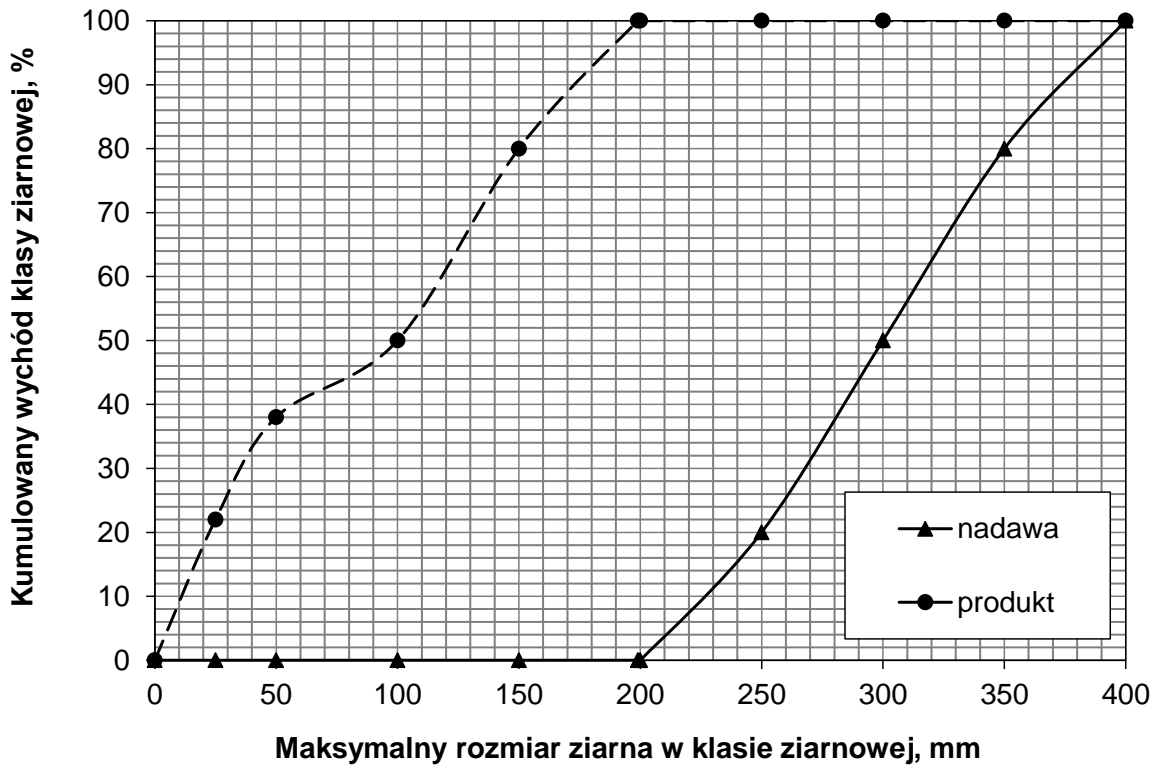
Lp.	Nazwa węzła lub procesu przeróbczego		Nazwa maszyny przeróbczej
1.	Węzeł przygotowania nadawy	Klasyfikacja przedwstępna	
2.		Kruszenie grubych ziarn	
3.		Klasyfikacja wstępna	
4.	Wzbogacanie klasy ziarnowej węgla 20–200 mm		
5.	Wzbogacanie klasy ziarnowej węgla 0,5–20 mm		
6.	Wzbogacanie klasy ziarnowej węgla 0–0,5 mm		
7.	Odwadnianie koncentratu flotacyjnego		
8.	Suszenie koncentratu flotacyjnego		
9.	Odwadnianie odpadów flotacyjnych		

W Zakładzie Przeróbki Mechanicznej Węgla Kamiennego średnio 45% surowego węgla jest kierowane do wzbogacania w separatorach z cieczą ciężką, 25% węgla jest wzbogacana w osadzarkach pulsacyjnych, a 10% węgla jest poddawane flotacji. Pozostałość stanowi odpad wydzielany przed klasyfikacją przedwstępną. Na podstawie opisu pracy zakładu uzupełnij puste pola w tabeli 3. W kolumnie 2 zapisz procentowy przerób węgla na poszczególnych etapach procesu przeróbczego oraz oblicz i zapisz w kolumnach 3 i 4 dobowy i zmianowy przerób węgla na tych etapach procesu przeróbczego. Wszystkie wartości zapisz w postaci liczb całkowitych.

Tabela 3. Procentowy, dobowy i zmianowy przerób węgla kamiennego na poszczególnych etapach procesu przeróbczego

Lp.	Nazwa procesu przeróbczego	Przerób węgla w %	Przerób węgla w Mg/doba	Przerób węgla w Mg/zmiana
	1	2	3	4
1.	Wzbogacanie grawitacyjne w cieczy ciężkiej			
2.	Wzbogacanie grawitacyjne w osadzarkach pulsacyjnych			
3.	Wzbogacanie flotacyjne w maszynach flotacyjnych			

W węźle przygotowania nadawy węgiel o wielkości ziarna powyżej 200 mm, co stanowi średnio 40% łącznej masy nadawy, jest poddawany procesowi rozdrabniania w kruszarkach szczękowych. Na rysunku 1 przedstawiono krzywe składu ziarnowego nadawy do kruszenia i produktu po kruszeniu. Na podstawie rysunku 1 oraz danych w tabeli 4 uzupełnij puste pola w tej tabeli. Odczytaj i zapisz w wierszach 1-2 i 4-5 wartości parametrów d_{50} i d_{80} dla nadawy i produktu kruszenia. Oblicz i zapisz w wierszach 3 i 6 stopnie rozdrabniania dla każdego z tych parametrów. Oblicz i zapisz w wierszu 8 i 9 dobową oraz godzinową masę węgla rozdrabnianego w kruszarkach szczękowych. W ostatnim wierszu w tej tabeli oblicz i zapisz minimalną liczbę kruszarek szczękowych, która zapewni nieprzerwaną pracę procesu rozdrabniania w tym węźle. Odczytane wartości parametrów d_{50} i d_{80} , masy węgla dobowo i godzinowo rozdrabniane w kruszarkach szczękowych oraz minimalną liczbę kruszarek zapisz w postaci liczb całkowitych. Obliczone wartości stopnia rozdrabniania zapisz z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.



Rysunek 1. Krzywe składu ziarnowego nadawy do kruszenia i produktu po kruszeniu

Tabela 4. Wartości parametrów dla nadawy i produktu po kruszeniu, masy węgla rozdrabnianego w kruszarkach szczękowych oraz ilość kruszarek w węźle przygotowania nadawy

1.	Wartość parametru d_{50} dla nadawy w mm	
2.	Wartość parametru d_{50} dla produktu w mm	
3.	Stopień rozdrobnienia dla d_{50}	
4.	Wartość parametru d_{80} dla nadawy w mm	
5.	Wartość parametru d_{80} dla produktu w mm	
6.	Stopień rozdrobnienia dla d_{80}	
7.	Wydajność godzinowa kruszarki szczękowej w Mg/godz.	62
8.	Masa węgla dobowo rozdrabniania w kruszarkach szczękowych w Mg/doba	
9.	Masa węgla godzinowo rozdrabniania w kruszarkach szczękowych w Mg/godz.	
10.	Minimalna liczba kruszarek szczękowych w węźle przygotowania nadawy	

W wyniku wzbogacania flotacyjnego jest otrzymywany koncentrat flotacyjny węgla kamiennego. W tabeli 5 zamieszczono część zmianowych parametrów technologicznych produkowanych w tym węźle produktów. Na podstawie danych w tej tabeli uzupełnij puste pola w kolumnach 1 i 2. Oblicz i zapisz w wierszach 2 i 4 zmianowy wychód odpadu oraz zawartości popiołu w nadawie do flotacji. Oblicz i zapisz w wierszach 6, 7 i 8 zmianowe wartości uzysków substancji palnej i popiołu w koncentracie oraz stratę substancji palnej w odpadzie. Wyniki wszystkich obliczeń zapisz w postaci liczb całkowitych. Węzeł flotacji zbilansuj w układzie operacyjnym tak, aby suma wychodów produktów wzbogacania wynosiła 100%.

Tabela 5. Parametry wzbogacania węgla kamiennego w węźle wzbogacania flotacyjnego

Lp.	Nazwa parametru	Zmiana I	Zmiana II
		1	2
1.	Zmianowy wychód koncentratu w %	79	81
2.	Zmianowy wychód odpadu w %		
3.	Zawartość substancji palnej w nadawie w %	72	72
4.	Zawartość popiołu w nadawie w %		
5.	Zawartość substancji palnej w koncentracie w %	88	86
6.	Uzysk substancji palnej w koncentracie w %		
7.	Strata substancji palnej w odpadzie w %		
8.	Uzysk popiołu w koncentracie w %		

Koncentrat flotacyjny węgla kamiennego, zanim stanie się produktem handlowym, jest poddawany procesom odwadniania i suszenia, podczas gdy odpady flotacyjne są kierowane jedynie do procesu odwadniania. Zachowując kolejność tych procesów przygotowawczych dla koncentratu flotacyjnego do sprzedaży i na podstawie danych w tabelach 6 i 7 oraz opisu pracy zakładu uzupełnij puste pola w tabeli 8. Zapisz w kolumnie 2 nazwy maszyn lub urządzeń stosowanych w tych procesach. W kolumnie 3 narysuj symbole graficzne, stosując całkowite odwzorowanie rysunków z tabeli 6. W kolumnie 4 tabeli 8 dobierz i zapisz oznaczenie fragmentu opisu pracy maszyny lub urządzenia.

Tabela 6. Symbole graficzne maszyn i urządzeń stosowanych do procesów odwadniania i suszenia

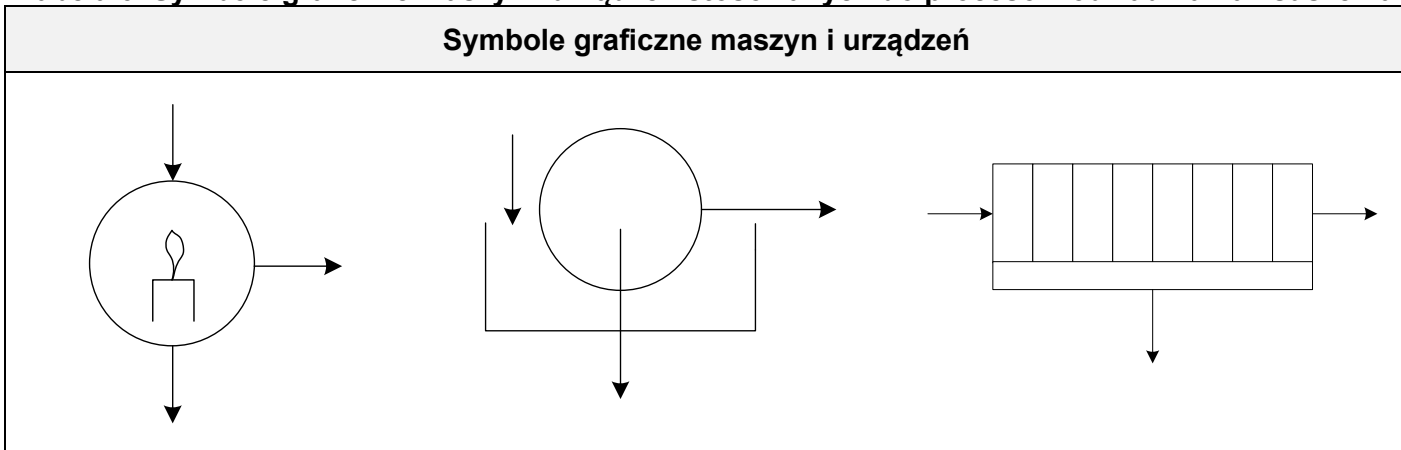


Tabela 7. Fragmenty opisów pracy maszyn i urządzeń stosowanych do procesów odwadniania i suszenia wraz z ich oznaczeniami

Oznaczenie fragmentu opisu pracy maszyny lub urządzenia	Fragment opisu pracy maszyny lub urządzenia
A	<i>„Gorące gazy spalinowe wytwarzane są w palenisku. Gazy te przechodzą kanałem bezpośrednio do wnętrza bębna.”</i>
B	<i>„Przesączenie cząstek stałych przez tkaninę filtracyjną odbywa się w komorach, czego efektem jest zatrzymanie cząstek stałych w postaci tzw. placka filtracyjnego.”</i>
C	<i>„W trakcie obrotu, kiedy bęben jest zanurzony w zawieszynie w komorze, dzięki głowicy sterującej zostaje wytworzona próżnia, która powoduje przyłgnięcie określonej ilości ziarna do powierzchni bębna.”</i>

Tabela 8. Nazwy maszyn i urządzeń stosowanych w zakładzie do procesów odwadniania i suszenia, ich symbole graficzne oraz oznaczenia fragmentów opisu ich pracy

Lp.	Nazwa produktu wzbogacania flotacyjnego	Nazwa maszyny lub urządzenia	Symbol graficzny maszyny lub urządzenia	Oznaczenie fragmentu opisu pracy maszyny lub urządzenia
1	2	3	4	4
1.	Koncentrat			
2.				
3.	Odpad			

Do węgla wzbogacania flotacyjnego jest kierowane średnio 10% węgla łącznie przerabianego w zakładzie. W wyniku wzbogacania flotacyjnego jest otrzymywany koncentrat flotacyjny węgla kamiennego o wychodzie procentowym równym średnio 80%. W celu przyspieszenia procesu sedymentacji zawiesiny koncentratu flotacyjnego węgla kamiennego prowadzi się proces flokulacji. Proces ten polega na dodaniu do zawiesiny roztworu flokulantu będącego odczynnikami chemicznym o budowie polimerowej z grupy poliakrylamidów. Odczynnik ten jest dozowany w ilości 1,2 g na 1 Mg suchej masy ziaren węgla. Na podstawie tych danych oraz opisu pracy zakładu uzupełnij puste pola w tabeli 9. Zapisz w wierszach 1, 3 i 4 dane zawarte w treści zadania zachowując dokładność zapisu liczb. Oblicz i zapisz w wierszu 2 masę nadawy przerabianej w węźle flotacji. Oblicz i zapisz w wierszach 5, 6 i 7 dobowe, zmianowe i roczne masy produkowanego koncentratu flotacyjnego węgla kamiennego. Oblicz i zapisz w wierszach 8, 9 i 10 dobowe, zmianowe i roczne zużycie flokulantu. Obliczone wartości zapisz w postaci liczb całkowitych.

Tabela 9. Przeroby węgla kamiennego w węźle flotacji, masy produkowanego koncentratu flotacyjnego węgla kamiennego oraz zużycie flokulantu w zakładzie

Lp.	1	2
1.	Średni przerób węgla kamiennego w węźle wzbogacania flotacyjnego w %	
2.	Masa nadawy przerabianej w węźle wzbogacania flotacyjnego w Mg/doba	
3.	Średni wychód koncentratu flotacyjnego węgla kamiennego w %	
4.	Dawka dozowanego flokulantu w g na 1 Mg koncentratu flotacyjnego węgla kamiennego	
5.	Masa dobowo produkowanego koncentratu flotacyjnego węgla kamiennego w Mg/doba	
6.	Masa zmianowo produkowanego koncentratu flotacyjnego węgla kamiennego w Mg/zmiana	
7.	Masa rocznie produkowanego koncentratu flotacyjnego węgla kamiennego w Mg/rok	
8.	Dobowe zużycie flokulantu w g/doba	
9.	Zmianowe zużycie flokulantu w g/zmiana	
10.	Roczne zużycie flokulantu w g/rok	

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

