

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.05-01-25.06-SG

## EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2025

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 7 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 Węgla Kamiennego

Zakład pracuje w systemie ciągłym trzymianowym. Proces przeróbki węgla kamiennego w zakładzie obejmuje operacje przygotowawcze, główne (wzbogacanie) i uzupełniające. Celem operacji przygotowawczych jest przygotowanie nadawy do procesu wzbogacania grawitacyjnego i flotacyjnego. W skład tych operacji wchodzi rozdrabnianie i klasyfikacja mechaniczna.

Operacją główną w układzie przeróbki węgla kamiennego jest wzbogacanie grawitacyjne w cieczach ciężkich i w pulsacyjnym strumieniu cieczy oraz wzbogacanie flotacyjne. Procesy wzbogacania są realizowane we wzbogacalnikach zawieszinowych, osadzarkach pulsacyjnych i maszynach flotacyjnych.

Operacje uzupełniające w zakładzie przeróbki węgla kamiennego obejmują odwadnianie i suszenie produktów wzbogacania. W zakładzie produkty przeróbki są odwadniane w układzie odwadniania grawitacyjnego, odśrodkowego i ciśnieniowego. Podczas odwadniania grawitacyjnego do procesu są dodawane odczynniki chemiczne, które mają za zadanie przyspieszyć proces sedymentacji ziarn mineralnych z zawiesiny.

W zakładzie przeróbki węgla kamiennego woda z produktów wzbogacania jest zawracana do obiegu wodno-mułowego.

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

- zapisz w tabeli 2 nazwy procesów przeróbczych realizowanych w układzie technologicznym zakładu przeróbki węgla kamiennego oraz nazwy maszyn stosowanych do tych procesów,
- odczytaj z rysunku 1 i zapisz w tabeli 3 wielkości ziarn  $d_{80}$  dla nadawy i produktów kruszenia, a następnie oblicz i zapisz w tej tabeli stopnie rozdrobnienia nadawy oraz wskaż, podczas której zmiany produkt po kruszeniu charakteryzował się najdrobniejszym uziarnieniem,
- oblicz i zapisz w tabeli 4 wychody masowe koncentratów flotacyjnych, a następnie oblicz i zapisz ilości odczynnika stosowanego podczas procesu odwadniania koncentratów,
- oblicz i zapisz w tabeli 5 wychody odpadów i stratę substancji palnej w odpadach flotacyjnych, a następnie oblicz i zapisz współczynniki wzbogacenia koncentratów w substancję palną,
- dobierz i zapisz na rysunku 3 nazwy elementów budowy maszyny przeróbczej, a następnie wskaż proces przeróbczy, podczas którego ta maszyna jest stosowana i jak się nazywa.

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

**Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:**

- maszyny i procesy stosowane w zakładzie przeróbki węgla kamiennego – tabela 2,
- parametry jakościowe procesu kruszenia – tabela 3,
- wyniki wzbogacania flotacyjnego węgla kamiennego i ilość odczynnika do procesu odwadniania – tabela 4,
- parametry jakościowo-ilościowe procesu wzbogacania flotacyjnego – tabela 5,
- schemat maszyny przeróbczej stosowanej w układzie technologicznym zakładu przeróbki węgla kamiennego – rysunek 3.

W tabeli 2 przedstawiono układ operacji przeróbczych realizowanych kolejno w zakładzie przeróbki węgla kamiennego z podziałem na poszczególne procesy oraz z wyszczególnieniem maszyn, które są stosowane podczas realizacji zadań procesowych. Na podstawie opisu pracy zakładu i danych z tabeli 1, dobierz i zapisz w tej tabeli nazwy maszyn przeróbczych stosowanych podczas operacji przygotowawczych i wzbogacania w zakładzie przeróbki węgla kamiennego oraz nazwy procesów przeróbczych, które są realizowane podczas operacji uzupełniających. Elementów z tabeli 1 możesz użyć tylko jeden raz.

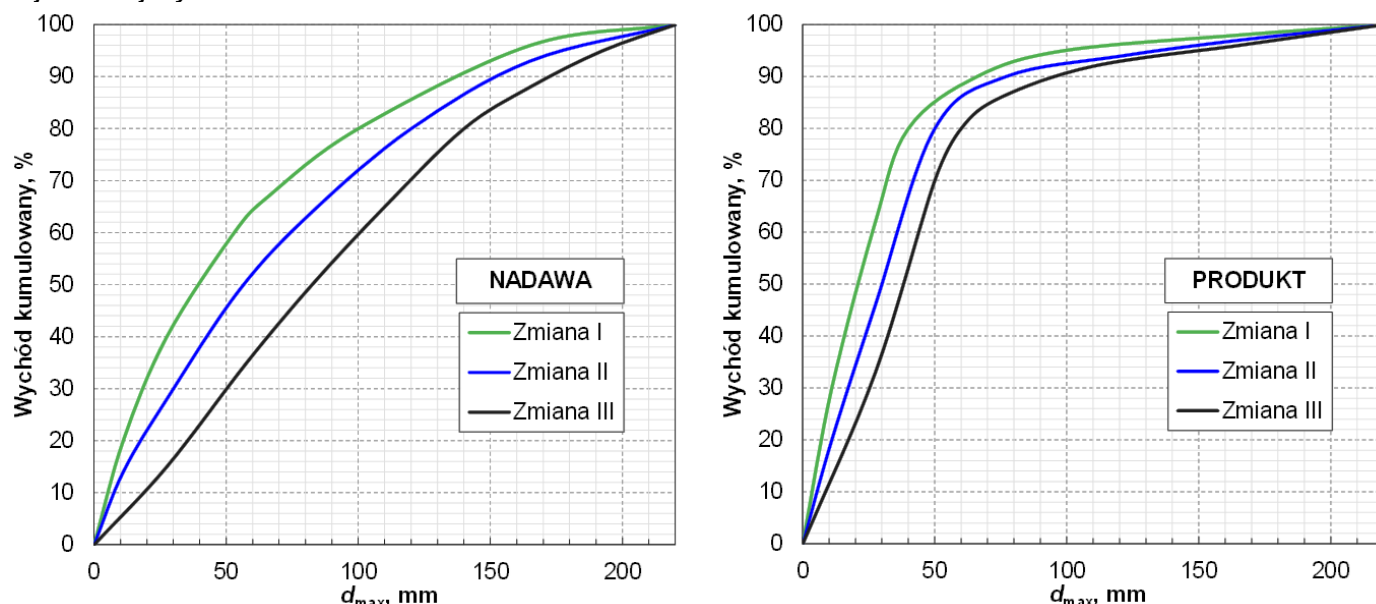
**Tabela 1. Nazwy maszyn i procesów przeróbczych**

| Nazwa maszyny przeróbczej                                                                                                                   | Nazwa procesu przeróbczego                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| kruszarka pierścieniowa<br>maszyna flotacyjna<br>osadzarka pulsacyjna<br>przesiewacz wibracyjny<br>sito łukowe<br>wzbogacalnik zawieszinowy | odwadnianie ciśnieniowe<br>odwadnianie grawitacyjne<br>odwadnianie odśrodkowe |

**Tabela 2. Maszyny i procesy stosowane w zakładzie przeróbki węgla kamiennego**

| Lp. | Operacje                      | Procesy                                                  | Maszyny                 |
|-----|-------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|
|     | 1                             | 2                                                        | 3                       |
| 1.  | <b>Przygotowanie węgla</b>    | kruszenie                                                |                         |
| 2.  |                               | klasyfikacja mechaniczna (średnica podziałowa 20 mm)     |                         |
| 3.  |                               | klasyfikacja mechaniczna (średnica podziałowa 0,5 mm)    |                         |
| 4.  | <b>Wzbogacanie</b>            | wzbogacanie grawitacyjne w cieczach ciężkich             |                         |
| 5.  |                               | wzbogacanie grawitacyjne w pulsacyjnym strumieniu cieczy |                         |
| 6.  |                               | wzbogacanie flotacyjne                                   |                         |
| 7.  | <b>Operacje uzupełniające</b> |                                                          | zagęszczacz promieniowy |
| 8.  |                               |                                                          | prasa komorowa          |
| 9.  |                               |                                                          | wirówka filtracyjna     |

Pierwszym etapem procesu przeróbczego w zakładzie przeróbki węgla kamiennego jest kruszenie, realizowane w układzie kruszarek pierścieniowych. W celu kontroli efektywności procesu rozdrabniania strumień nadawy i produktu po kruszeniu podlega systematycznemu monitorowaniu składu ziarnowego. Na podstawie analizy składu granulometrycznego jest wyznaczana charakterystyka efektywności rozdrabniania, między innymi poprzez ocenę stopni rozdrabniania nadawy. Na rysunku 1 przedstawiono krzywe składu ziarnowego dla nadaw i produktów po kruszeniu dla trzech zmian pracy zakładu. Na podstawie danych z rysunku 1 odczytaj i zapisz w tabeli 3 wartości średnic ziarnowych  $d_{80}$  odpowiednio dla nadaw i produktów po kruszeniu dla trzech zmian. Następnie na podstawie odczytanych wartości  $d_{80}$  oblicz stopień rozdrobnienia nadaw w tej kruszarce. Średnice ziarnowe w tabeli 3 zapisz w postaci liczb całkowitych, natomiast stopnie rozdrobnienia zapisz z dokładnością do jednego miejsca po przecinku. Na podstawie analizy rysunku 1, ustal i zapisz w ostatnim wierszu tabeli 3, podczas której zmiany produkt po kruszeniu charakteryzował się najdrobniejszym uziarnieniem.



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

Tabela 3. Parametry jakościowe procesu kruszenia

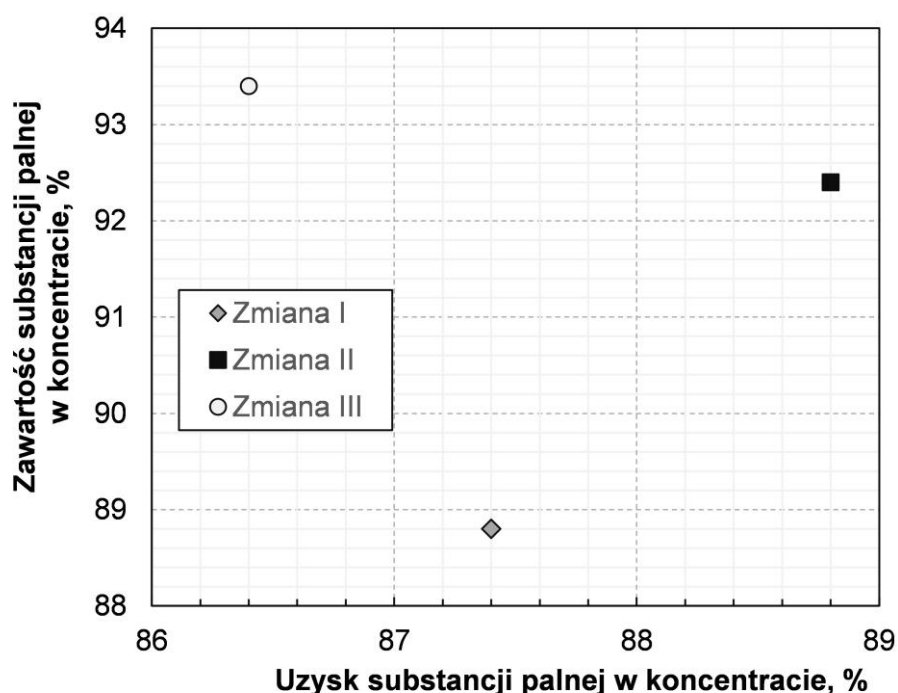
| Lp. | Zmiana                                                                                                  | $d_{80}$ w mm |         | Stopień rozdrobnienia |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|---------|-----------------------|
|     |                                                                                                         | Nadawa        | Produkt |                       |
|     | 1                                                                                                       | 2             | 3       | 4                     |
| 1.  | Zmiana I                                                                                                |               |         |                       |
| 2.  | Zmiana II                                                                                               |               |         |                       |
| 3.  | Zmiana III                                                                                              |               |         |                       |
| 4.  | <p>Najdrobniejszym uziarnieniem charakteryzował się produkt kruszenia otrzymany podczas zmiany.....</p> |               |         |                       |

W wyniku wzbogacania flotacyjnego węgla w zakładzie przeróbki węgla kamiennego są otrzymywane koncentrat i odpad końcowy. Odpady końcowe po odwadnianiu grawitacyjnym są składowane na hałdzie. Koncentraty końcowe podlegają odwadnianiu grawitacyjnemu, odśrodkowemu i ciśnieniowemu w zakładzie przeróbczym. Do procesu odwadniania dodawane są odczynniki, które mają za zadanie przyspieszyć proces odwadniania. Ilość odczynnika do procesu odwadniania jest przeliczana na suchą masę części mineralnych koncentratu, a dawka odczynnika do odwadniania wynosi 20 g/Mg. Na podstawie danych w tabeli 4 oblicz i zapisz w tej tabeli wychód masowy koncentratów flotacyjnych dla trzech zmian pracy zakładu. Zbilansuj węzeł flotacji operacyjnie w stosunku do nadawy na wejściu, tak żeby suma produktów z flotacji dla pojedynczej zmiany wynosiła 100%. Następnie oblicz i zapisz ilość flokulantu stosowaną do procesu odwadniania. Wyniki wychodów masowych koncentratu zapisz w postaci liczb całkowitych, a ilość odczynnika zapisz z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

**Tabela 4. Wyniki wzbogacania flotacyjnego węgla kamiennego i ilość odczynnika do procesu odwadniania**

| Lp. | Zmiana     | Przerób nadawy<br>w węźle flotacji w Mg | Wychód koncentratu<br>w Mg | Wychód<br>koncentratu<br>w % | Ilość<br>flokulantu<br>w kg/Mg |
|-----|------------|-----------------------------------------|----------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|     | 1          | 2                                       | 3                          | 4                            | 5                              |
| 1.  | Zmiana I   | 2 460                                   |                            | 76,8                         |                                |
| 2.  | Zmiana II  | 2 580                                   |                            | 76,4                         |                                |
| 3.  | Zmiana III | 2 980                                   |                            | 74,4                         |                                |

Na rysunku 2 przedstawiono wyniki wzbogacania dla trzech zmian pracy zakładu. Na podstawie danych z tabeli 4 i z rysunku 2, oblicz i zapisz w tabeli 5 wychody procentowe odpadów końcowych dla trzech zmian pracy zakładu, stratę substancji palnej w odpadach końcowych oraz współczynniki wzbogacenia koncentratów zmianowych w substancję palną. Parametry wzbogacania zbilansuj operacyjnie. Wyniki obliczeń w tabeli 5 zapisz z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.



**Rysunek 2. Parametry wzbogacania koncentratów zmianowych**

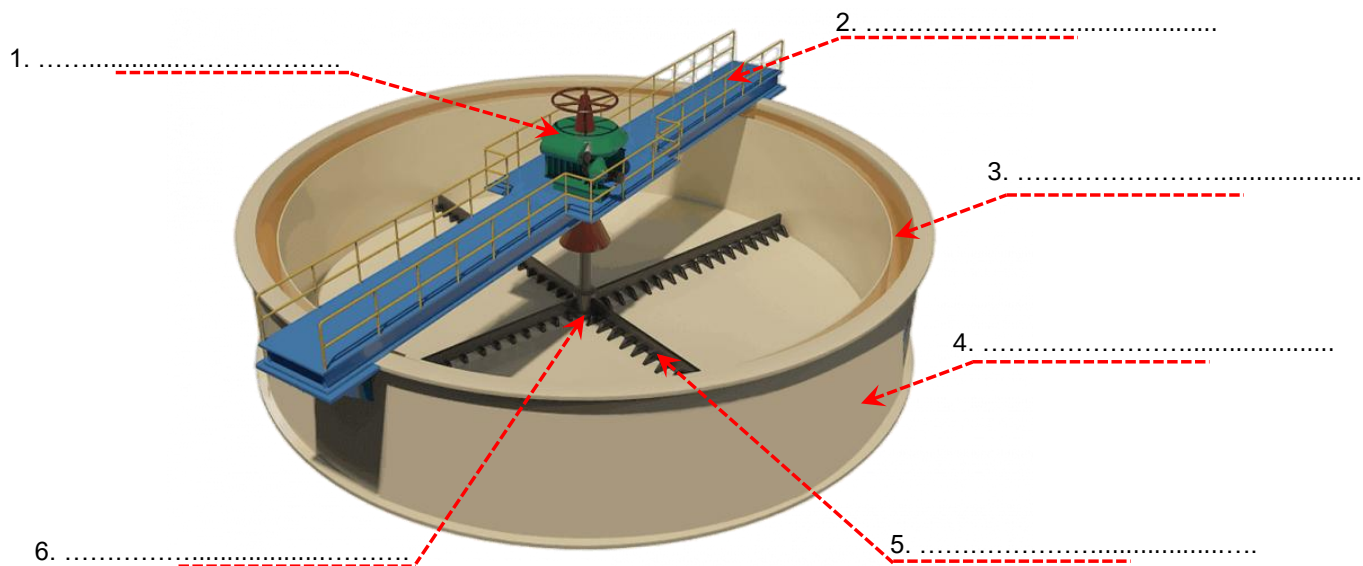
**Tabela 5. Parametry jakościowo-ilościowe procesu wzbogacania flotacyjnego**

| Lp. | Zmiana     | Zawartość substancji palnej w nadawie w % | Wychód odpadu w % | Strata substancji palnej w odpadzie w % | Współczynnik wzbogacenia |
|-----|------------|-------------------------------------------|-------------------|-----------------------------------------|--------------------------|
|     | 1          | 2                                         | 3                 | 4                                       | 5                        |
| 1.  | Zmiana I   | 78,0                                      |                   |                                         |                          |
| 2.  | Zmiana II  | 79,5                                      |                   |                                         |                          |
| 3.  | Zmiana III | 80,4                                      |                   |                                         |                          |

Na rysunku 3 przedstawiono schemat maszyny stosowanej w układzie technologicznym przeróbki węgla kamiennego. Na podstawie opisu pracy zakładu oraz danych w tabeli 6 dobierz i zapisz w punktach od 1 do 6 elementy z tej tabeli. Następnie, wskaż rodzaj procesu przeróbczego, podczas którego jest stosowana ta maszyna przeróbcza oraz podaj jej nazwę.

**Tabela 6. Elementy do uzupełnienia rysunku 3**

|                   |
|-------------------|
| Napęd zgarniaka   |
| Odbiór przelewu   |
| Odbiór wylewu     |
| Pomost            |
| Zbiornik          |
| Zgarniak grabiowy |



Nazwa procesu przeróbczego.....

Nazwa maszyny przeróbczej.....

**Rysunek 3. Schemat maszyny przeróbczej stosowanej w układzie technologicznym zakładu przeróbki węgla kamiennego**

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