

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\*

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|

Numer stanowiska

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Czas trwania egzaminu: **150** minut

GIW.05-01-26.06-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 8 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 Węgla Kamiennego**

Węgiel kamienny o uziarnieniu od 0 do 200 mm kierowany ze skipów do zakładu przeróbki mechanicznej węgla kamiennego jest przyjmowany w stacji przygotowania nadawy. W pierwszym etapie procesu podlega on kruszeniu w kruszarkach szczękowych, a następnie ręcznemu sortowaniu na stołach przebiegających w celu wyeliminowania z nadawy skały płonnej. Wyszortowany węgiel jest klasyfikowany wstępnie na przesiewaczach mechanicznych. W wyniku klasyfikacji wstępnej ze strumienia nadawy jest wydzielany miął surowy o uziarnieniu od 0 do 20 mm jako gotowy produkt handlowy (produkt dolny klasyfikacji). Pozostała część materiału (produkt górny klasyfikacji) stanowi nadawę do procesu wzbogacania grawitacyjnego w cieczach ciężkich we wzbogacalnikach zawieszinowych. W wyniku tego procesu są otrzymywane cztery produkty: odpad, który jest łączony z odpadem z sortowni, koncentrat o uziarnieniu powyżej 20 mm będący sortymentem handlowym, półprodukt o uziarnieniu powyżej 1 mm i półprodukt o uziarnieniu poniżej 1 mm. Półprodukt o uziarnieniu powyżej 1 mm jest kierowany do procesu wzbogacania grawitacyjnego w pulsacyjnym strumieniu cieczy w osadzarkach. Ze wzbogacania w osadzarkach otrzymywany jest odpad, koncentrat miałowy, a także półprodukt – muł, który po połączeniu z półproduktem o uziarnieniu poniżej 1 mm ze wzbogacania w cieczach ciężkich stanowi nadawę do wzbogacania flotacyjnego w maszynach flotacyjnych. W wyniku wzbogacania flotacyjnego otrzymywane są odpad i koncentrat miałowy.

W zakładzie przeróbczym wzbogacane jest 12 800 Mg węgla kamiennego na dobę. Zakład pracuje w systemie ciągłym trzymianowym, po 8 godzin każda zmiana, przez 365 dni w roku.

Produkty procesów wzbogacania przed składowaniem w zbiornikach i na hałdach są odwadniane grawitacyjnie, odśrodkowo i ciśnieniowo. W zakładzie przeróbki węgla kamiennego woda z odwadniania produktów przeróbki mechanicznej jest zwracana 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 1 nazwy procesów przeróbczych realizowanych w układzie technologicznym zakładu przeróbki węgla kamiennego oraz nazwy maszyn stosowanych w tych procesach,
- dobierz i zapisz na rysunku 1 nazwy maszyn stosowanych w zakładzie podczas procesów wzbogacania grawitacyjnego i flotacyjnego, a następnie dobierz i zapisz na tym rysunku elementy budowy tych maszyn,
- oblicz i zapisz w tabeli 3 przerób nadawy i wychody masowe oraz wychody procentowe produktów sortowania i klasyfikacji wstępnej węgla kamiennego,
- oblicz i zapisz w tabeli 4 wychody masowe i procentowe produktów procesów wzbogacania grawitacyjnego i flotacyjnego,
- oblicz i zapisz w tabeli 5 zawartości i uzyski substancji palnej w klasach gęstościowych węgla kamiennego kierowanego do wzbogacania w osadzarkach pulsacyjnych,
- dobierz i zapisz na rysunku 2 nazwy elementów budowy wzbogacalnika zawieszinowego DISA 2S.

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

**Ocenie podlegać będzie 6 rezultatów:**

- procesy i maszyny stosowane w układach operacji przygotowawczych i głównych w zakładzie przeróbki węgla kamiennego – tabela 1,
- nazwy maszyn stosowanych w układach wzbogacania węgla kamiennego i elementy budowy tych maszyn – rysunek 1,
- bilans masowy sortowania i klasyfikacji wstępnej węgla kamiennego – tabela 3,
- bilans masowy wzbogacania węgla kamiennego – tabela 4,
- analiza densymetryczna węgla kamiennego – tabela 5,
- wzbogacalnik zawieszinowy DISA 2S – rysunek 2.

W zakładzie przeróbki mechanicznej węgla proces przemysłowy obejmuje operacje przygotowawcze, główne i uzupełniające. Na podstawie opisu pracy zakładu zapisz w tabeli 1 w wierszach od 1 do 3 w kolumnie 1 nazwy procesów przeróbczych realizowanych w układzie operacji przygotowawczych, a w wierszach od 4 do 6 w kolumnie 1 nazwy procesów realizowanych w układzie operacji głównych. Nazwy procesów zapisz zgodnie z ich chronologią zapisaną w opisie pracy zakładu stosując pełne nazwy procesów przeróbczych. Następnie zapisz w tej tabeli w wierszach od 1 do 3 w kolumnie 2 nazwy maszyn stosowanych podczas kolejnych procesów przeróbczych w układzie operacji przygotowawczych, a w wierszach od 4 do 6 nazwy maszyn stosowanych podczas operacji głównych. Nazwy maszyn zapisz zgodnie z numeracją odpowiadających im procesom.

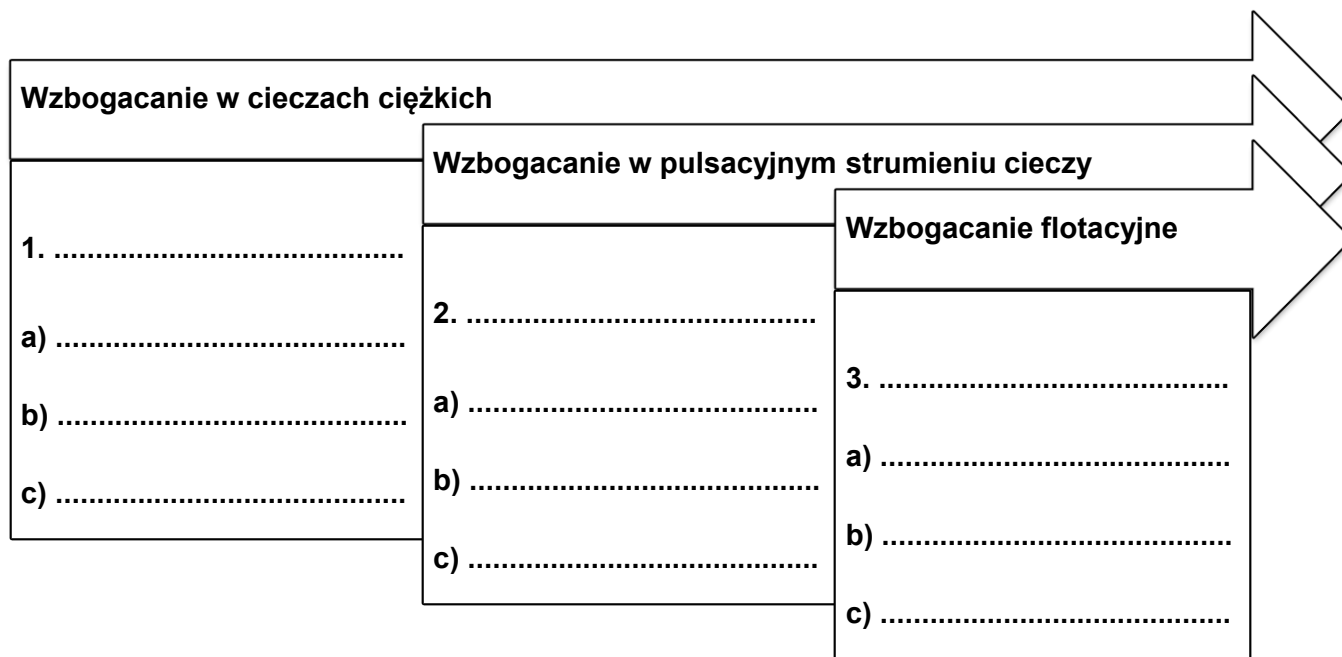
**Tabela 1. Procesy i maszyny stosowane w układach operacji przygotowawczych i głównych w zakładzie przeróbki węgla kamiennego**

| Nazwa procesu                  | Nazwa maszyny |
|--------------------------------|---------------|
| 1                              | 2             |
| <b>Operacje przygotowawcze</b> |               |
| 1.                             | 1.            |
| 2.                             | 2.            |
| 3.                             | 3.            |
| <b>Operacje główne</b>         |               |
| 4.                             | 4.            |
| 5.                             | 5.            |
| 6.                             | 6.            |

Proces wzbogacania w zakładzie przeróbki mechanicznej węgla kamiennego jest realizowany w układzie wzbogacania grawitacyjnego i flotacyjnego. W tabeli 2 zamieszczono nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w układach wzbogacania i nazwy elementów ich budowy. Dobierz z tabeli 2 i zapisz na rysunku 1 w punktach od 1 do 3 nazwy maszyn stosowanych podczas procesów wzbogacania. Następnie w punktach od a) do c) dla każdej z maszyn dobierz i zapisz nazwy odpowiadających im elementów budowy. Elementów z tabeli 2 możesz użyć tylko jeden raz.

**Tabela 2. Nazwy maszyn przeróbczych i elementów ich budowy**

| Nazwa maszyny przeróbczej | Nazwa elementu budowy |
|---------------------------|-----------------------|
| maszyna flotacyjna        | areator               |
| osadzarka pulsacyjna      | kadź                  |
| wzbogacalnik zawieszinowy | koło wygarniające     |
|                           | koło wynoszące        |
|                           | komora pulsacyjna     |
|                           | komora sitowa         |
|                           | stator                |
|                           | puszka odpadowa       |
|                           | sito                  |



**Rysunek 1. Nazwy maszyn stosowanych w układach wzbogacania węgla kamiennego i elementy budowy tych maszyn**

Na podstawie opisu pracy zakładu przeróbki węgla kamiennego i danych w tabeli 3 oblicz i zapisz w tej tabeli w kolumnie 2 przerób nadawy i wychody masowe produktów sortowania i klasyfikacji wstępnej węgla kamiennego. Następnie oblicz i zapisz w tej tabeli w kolumnie 3 wychody procentowe produktów klasyfikacji i sortowania. Obliczeń dokonaj w stosunku do nadawy kierowanej do zakładu. Załóż brak strat materiałowych w ciągu technologicznym. Wychody masowe zapisz w postaci liczb całkowitych, a wychody procentowe z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

**Tabela 3. Bilans masowy sortowania i klasyfikacji wstępnej węgla kamiennego**

| Lp.                         | Nadawa/Produkt                  | Przerób nadawy/wychód produktu w Mg/dobę | Przerób nadawy/wychód produktu w % |
|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|
|                             | 1                               | 2                                        | 3                                  |
| <b>Sortowanie</b>           |                                 |                                          |                                    |
| 1.                          | Nadawa                          |                                          | 100,0                              |
| 2.                          | Odpad z sortowania              | 512                                      |                                    |
| 3.                          | Produkt wzbogacony z sortowania |                                          |                                    |
| <b>Klasyfikacja wstępna</b> |                                 |                                          |                                    |
| 4.                          | Nadawa                          | 12 288                                   |                                    |
| 5.                          | Produkt górny                   |                                          | 88,5                               |
| 6.                          | Produkt dolny                   |                                          |                                    |

Na podstawie danych w tabelach 3 i 4 oraz opisu pracy zakładu przeróbczego uzupełnij odpowiednio w kolumnach 2 i 3 wychody masowe i procentowe produktów wzbogacania grawitacyjnego i flotacyjnego. Obliczeń dokonaj w stosunku do nadawy kierowanej do zakładu. Załóż brak strat materiałowych w ciągu technologicznym. Wychody procentowe zapisz z dokładnością do jednego miejsca po przecinku, a wychody masowe w postaci liczb całkowitych.

**Tabela 4. Bilans masowy wzbogacania węgla kamiennego**

| Lp.                                                | Nadawa/Produkt                 | Przerób nadawy/wychód produktu w Mg/dobę | Przerób nadawy/wychód produktu w % |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|------------------------------------------|------------------------------------|
|                                                    | 1                              | 2                                        | 3                                  |
| <b>Wzbogacanie w cieczach ciężkich</b>             |                                |                                          |                                    |
| 1.                                                 | Nadawa                         | 11 328                                   | 88,5                               |
| 2.                                                 | Koncentrat >20 mm              |                                          | 31,5                               |
| 3.                                                 | Półprodukt o uziarnieniu >1 mm |                                          | 27,5                               |
| 4.                                                 | Półprodukt o uziarnieniu <1 mm |                                          | 22,0                               |
| 5.                                                 | Odpad                          |                                          |                                    |
| <b>Wzbogacanie w pulsacyjnym strumieniu cieczy</b> |                                |                                          |                                    |
| 6.                                                 | Nadawa                         | 3 520                                    | 27,5                               |
| 7.                                                 | Koncentrat miałowy             |                                          |                                    |
| 8.                                                 | Muł                            |                                          | 3,5                                |
| 9.                                                 | Odpad                          |                                          | 2,5                                |
| <b>Wzbogacanie flotacyjne</b>                      |                                |                                          |                                    |
| 10.                                                | Nadawa                         | 3 264                                    | 25,5                               |
| 11.                                                | Koncentrat miałowy             |                                          | 21,5                               |
| 12.                                                | Odpad                          |                                          |                                    |

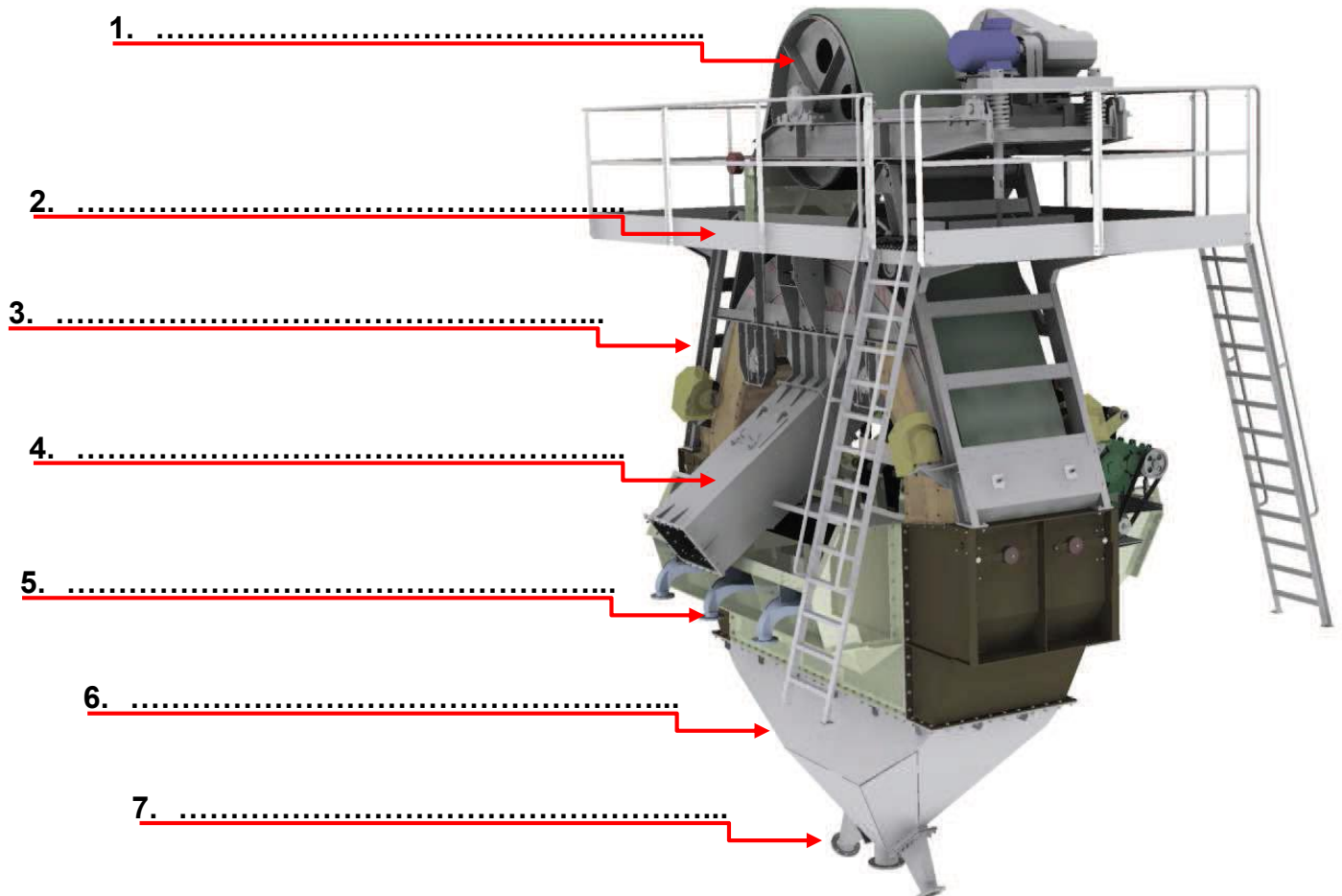
W tabeli 5 przedstawiono wyniki analizy densymetrycznej węgla kamiennego kierowanego do wzbogacania w osadzarkach pulsacyjnych. Na podstawie danych z tej tabeli oblicz i zapisz w kolumnie 3 zawartości substancji palnej w klasach gęstościowych węgla kamiennego. Następnie oblicz i zapisz w kolumnie 5 uzyski substancji palnej w klasach gęstościowych. Obliczenia w tabeli 5 zapisz z dokładnością do jednego miejsca po przecinku.

**Tabela 5. Analiza densymetryczna węgla kamiennego**

| Lp. | Klasa gęstościowa w g/cm <sup>3</sup> | Wychód klasy w % | Zawartość substancji palnej w klasie w % | Zawartość popiołu w klasie w % | Uzysk substancji palnej w klasie w % |
|-----|---------------------------------------|------------------|------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|
|     | 1                                     | 2                | 3                                        | 4                              | 5                                    |
| 1.  | <1,3                                  | 15,3             |                                          | 4,6                            |                                      |
| 2.  | 1,3–1,4                               | 12,3             |                                          | 7,1                            |                                      |
| 3.  | 1,4–1,6                               | 17,9             |                                          | 21,3                           |                                      |
| 4.  | >1,6                                  | 54,5             |                                          | 28,7                           |                                      |
| 5.  | Nadawa z bilansu                      | 100,0            |                                          | 21,0                           |                                      |

Na rysunku 2 przedstawiono wzbogacalnik DISA 2S. Uzupełnij na rysunku 2 nazwy elementów budowy tego wzbogacalnika stosując określenia:

- kadź,
- napęd,
- zsuwnia,
- pomost obsługi,
- konstrukcja nośna,
- rurociąg poziomej cieczy ciężkiej,
- rurociąg wznoszącej cieczy ciężkiej.



**Rysunek 2. Wzbogacalnik zawieszinowy DISA 2S**

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

