

**Arkusz zawiera informacje prawnie  
chronione do momentu rozpoczęcia egzaminu**

Układ graficzny © CKE 2019



**CENTRALNA  
KOMISJA  
EGZAMINACYJNA**

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja procesu przeróbki kopalin stałych**  
Oznaczenie kwalifikacji: **M.36**  
Numer zadania: **01**  
Wersja arkusza: **SG**

Wypełnia zdający

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

Numer PESEL zdającego\*

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

**M.36-01-20.01-SG**

Czas trwania egzaminu: **150 minut**

## **EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**

**Rok 2020**

**CZEŚĆ PRAKTYCZNA**

**PODSTAWA PROGRAMOWA  
2012**

### **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 11 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 **KARTEŃ 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 JULIA

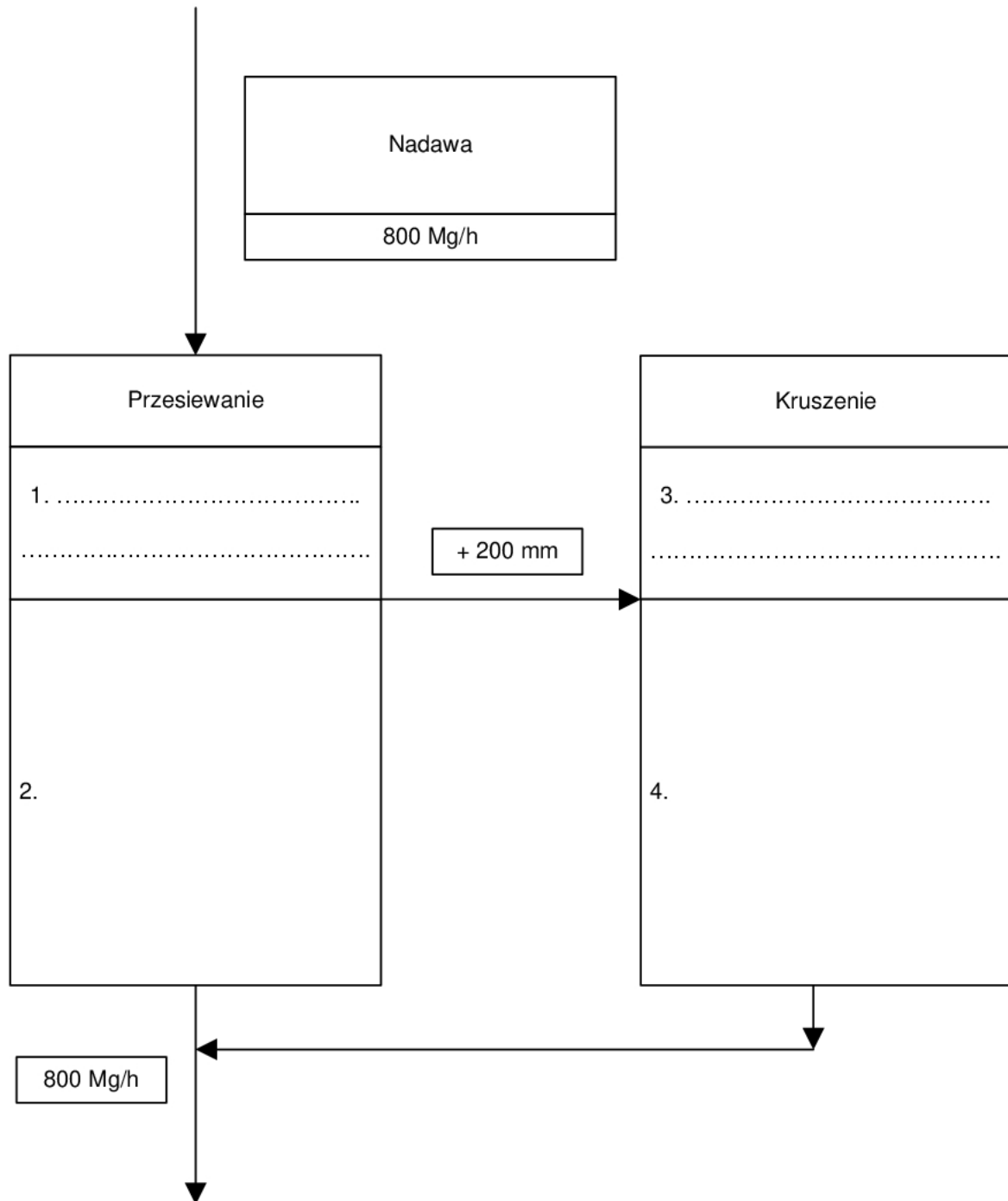
Proces przeróbczy węgla kamiennego w zakładzie JULIA prowadzi się w systemie trzymianowym po 8 godzin, przez 260 dni w roku. Rocznie zakład ten przerabia około 5 000 000 Mg węgla kamiennego.

Proces przeróbczy węgla kamiennego obejmuje etap przygotowania nadawy, wzbogacania hydraulicznego, wzbogacania w cieczy ciężkiej i wzbogacania flotacyjnego oraz odwadniania i suszenia produktów końcowych.

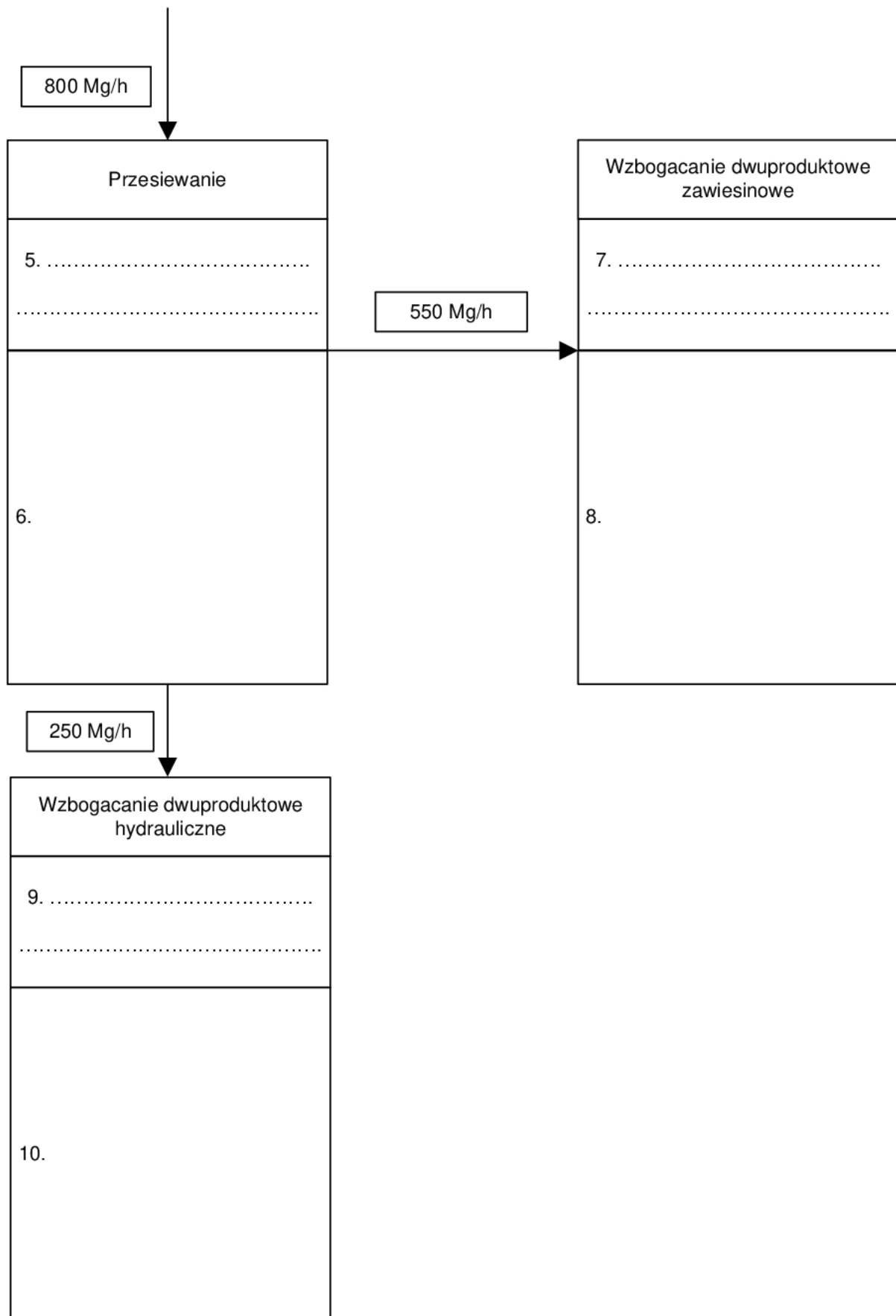
Na podstawie opisu pracy Zakładu Przeróbki Węgla Kamiennego JULIA oraz w oparciu o informacje zawarte w treści zadania wykonaj następujące czynności:

- zapisz nazwy maszyn przeróbczych i narysuj symbole tych maszyn na rysunkach 1 i 2,
- oblicz wychód koncentratu, uzysk popiołu w koncentracie i współczynnik wzbogacenia w substancję palną w węzłach flotacji w trzech zakładach przeróbki węgla kamiennego. Wyniki obliczeń zapisz w tabeli 4,
- oblicz masę produkowanych koncentratów w węzłach flotacji i ich wartość energetyczną w trzech zakładach przeróbki węgla kamiennego. Wyniki obliczeń zapisz w tabeli 5,
- zapisz nazwę, oznaczenie rysunku i elementy budowy maszyn przeróbczych stosowanych w Zakładzie Przeróbki Węgla Kamiennego JULIA w tabeli 9,
- zapisz przerób godzinowy i oblicz oraz zapisz godzinowe, dobowe i roczne całkowite zapotrzebowanie na wodę dla dwóch maszyn przeróbczych w tabeli 10.

Na rysunkach 1 i 2 przedstawiono węzeł przygotowania nadawy, węzeł klasyfikacji i węzeł wzbogacania w Zakładzie Przeróbczym Węgla Kamiennego JULIA. W tabelach 1 i 2 przedstawiono nazwy i symbole maszyn przeróbczych stosowanych w zakładach przeróbki węgla kamiennego. Na podstawie danych w tabelach 1 i 2, uzupełnij puste pola na rysunkach 1 i 2. Zapisz w odpowiednich polach nazwy maszyn przeróbczych i narysuj ich symbole.



**Rysunek 1. Fragment schematu przeróbki węgla kamiennego w Zakładzie Przeróbki Węgla Kamiennego JULIA – węzeł przygotowania nadawy**



**Rysunek 2. Fragment schematu przeróbki węgla kamiennego w Zakładzie Przeróbki Węgla Kamiennego JULIA – węzeł klasyfikacji i wzbogacania**

**Tabela 1. Nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w zakładach przeróbki węgla kamiennego**

Nazwa maszyny przeróbczej
młyn
krusząka
flotownik
osadzarka
przesiewacz rusztowy ( $\phi = 200$ mm)
wzbogacalnik z cieczą ciężką zawiesinową
przesiewacz dwupokładowy trójproduktowy
przesiewacz jednopokładowy dwuproduktowy ( $\phi = 16$ mm)

**Tabela 2. Symbole maszyn przeróbczych stosowanych w zakładach przeróbki węgla kamiennego**

Symbol maszyny przeróbczej		

W pobliżu Zakładu Przeróbki Węgla Kamiennego JULIA znajdują się dwa inne zakłady przeróbki węgla kamiennego: KONRAD I MARCINEK. Najdrobniejsze klasy ziarnowe węgla kamiennego we wszystkich trzech zakładach są poddawane procesowi flotacji. W tabeli 3 przedstawiono wskaźniki technologiczne węzła flotacji dla tych trzech zakładów przeróbki węgla kamiennego. Na podstawie danych w tabeli 3 uzupełnij kolumny 2 – 4 w tabeli 4. Oblicz wychód koncentratu węglowego, korzystając ze wzoru:

$$\gamma_k = \frac{\alpha - \vartheta}{\lambda - \vartheta} \cdot 100, \%$$

natomiast uzysk popiołu w koncentracie, używając wzoru:

$$\varepsilon = \frac{\gamma_k \cdot \lambda}{\alpha}, \%$$

w których:

$\gamma_k$  – wychód koncentratu, %,

$\alpha$  – zawartość popiołu w nadawie, %,

$\vartheta$  – zawartość popiołu w odpadzie, %,

$\lambda$  – zawartość popiołu w koncentracie, %,

$\varepsilon$  – uzysk popiołu w koncentracie, %.

Następnie oblicz współczynnik wzbogacenia w substancję palną  $K$ , korzystając ze wzoru:

$$K = \frac{100 - \lambda}{100 - \alpha}$$

Wyniki wszystkich obliczeń zapisz z dokładnością do 0,01%.

**Tabela 3. Wskaźniki technologiczne węzła flotacji w trzech zakładach przeróbki węgla kamiennego**

Oznaczenie zakładu przerobczego	Zawartość popiołu w nadawie do flotacji w %	Zawartość popiołu w koncentracie flotacyjnym w %	Zawartość popiołu w odpadzie flotacyjnym w %
	$\alpha$	$\lambda$	$\vartheta$
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>JULIA</b>	21,9	10,6	70,5
<b>KONRAD</b>	23,4	13,2	64,8
<b>MARCINEK</b>	22,5	12,7	63,0

**Tabela 4. Wychód koncentratu, uzysk popiołu w koncentracie i współczynnik wzbogacenia w substancję palną w węzłach flotacji w trzech zakładach przeróbki węgla kamiennego**

Lp.	Oznaczenie zakładu przerobczego	Wychód koncentratu w %	Uzysk popiołu w koncentracie w %	Współczynnik wzbogacenia w substancję palną
		$\gamma_k$	$\varepsilon$	$K$
	1	2	3	4
1.	JULIA			
2.	KONRAD			
3.	MARCINEK			

W tabeli 5 przedstawiono dane dotyczące dobowego przerobu węzła flotacji oraz wartość opałową produkowanego koncentratu flotacyjnego w wybranych zakładach przerobczych węgla kamiennego. Na podstawie danych w tej tabeli oraz wykonanych obliczeń w tabeli 4, oblicz i zapisz masy produkowanych koncentratów flotacyjnych oraz ich wartość opałową w kolumnie 3 i 5 w tabeli 5. Wyniki wszystkich obliczeń zapisz w postaci liczb całkowitych.


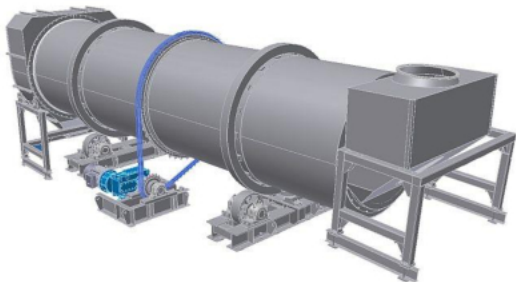

**Tabela 5. Dobowy przerób, masa produkowanych w węzłach flotacji koncentratów i ich wartość opałowa w trzech zakładach przeróbki węgla kamiennego**

Lp.	Oznaczenie zakładu przerobczego	Przerób dobowy węzła flotacji w Mg	Masa produkowanego koncentratu w Mg/doba	Wartość opałowa koncentratu w kJ/Mg	Wartość opałowa produkowanego dobowo koncentratu w GJ/Mg
	1	2	3	4	5
1.	JULIA	1 920		24 200	
2.	KONRAD	1 870		23 450	
3.	MARCINEK	2 100		23 850	

Do jednych z końcowych etapów przerobczych węgla kamiennego zalicza się procesy zagęszczania, odwadniania i suszenia produktów końcowych, a także klarowania wód popłuczkowych. W tabelach 6 – 8

przedstawiono maszyny przeróbcze i ich nazwy oraz elementy ich budowy. Na podstawie danych w tych tabelach, uzupełnij kolumny 2 – 4 w tabeli 9. Wpisz w odpowiednie pola oznaczenie rysunku danej maszyny, nazwę tej maszyny i dwa elementy jej budowy.

**Tabela 6. Maszyny przeróbcze stosowane w zakładach przeróbki węgla kamiennego**

Rysunek i oznaczenie maszyny przeróbczej	
 <p><b>A</b></p>	 <p><b>B</b></p>
 <p><b>C</b></p>	

**Tabela 7. Nazwy maszyn przeróbczych stosowanych w zakładach przeróbki węgla kamiennego**

Nazwa maszyny przeróbczej
zagęszczacz promieniowy
suszarka bębnowa
prasa filtracyjna

**Tabela 8. Elementy budowy maszyn przeróbczych stosowanych w zakładach przeróbki węgla kamiennego**

Element budowy maszyny przeróbczej
ramiona zgarniające
tkanina filtracyjna
otwór wylewowy
rolki biegowe
głowica stała
wentylator



**Tabela 9. Oznaczenie rysunku, nazwa i elementy budowy maszyn przerobczych stosowanych w Zakładzie Przeróbki Węgla Kamiennego JULIA**

<b>L.p.</b>	<b>Nazwa procesu przerobczego</b>	<b>Oznaczenie rysunku</b>	<b>Nazwa maszyny przerobczej</b>	<b>Elementy budowy maszyny przerobczej</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
1.	suszenie koncentratu flotacyjnego			
2.	odwadnianie odpadu flotacyjnego			
3.	klarowanie wód popłuczkowych			

W tabeli 10 przedstawiono dane dotyczące całkowitego zapotrzebowania na wodę dla dwóch maszyn przerobczych stosowanych w Zakładzie Przeróbki Węgla Kamiennego JULIA: osadzarki i wzbogacalnika z cieczą ciężką. Na podstawie tych danych oraz w oparciu o dane na rysunkach 1 i 2, zapisz przerób godzinowy i oblicz oraz zapisz godzinowe, dobowe i roczne całkowite zapotrzebowanie na wodę dla obu maszyn. Obliczone wartości zapisz w kolumnach 3 – 6. Wyniki obliczeń zapisz w postaci liczb całkowitych.

**Tabela 10. Całkowite zapotrzebowanie na wodę dla maszyn stosowanych w Zakładzie Przeróbki Węgla Kamiennego JULIA**

L.p.	Nazwa maszyny przeróbczej	Całkowite zapotrzebowanie na wodę w m <sup>3</sup> /Mg	Przerób godzinowy w Mg/h	Całkowite godzinowe zapotrzebowanie na wodę w m <sup>3</sup> /h	Całkowite dobowe zapotrzebowanie na wodę w m <sup>3</sup> /doba	Całkowite roczne zapotrzebowanie na wodę w m <sup>3</sup> /rok
	1	2	3	4	5	6
1.	osadzarka	5,5				
2.	wzbogacalnik z cieczą ciężką	0,5				

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

**Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:**

- fragmenty schematu przeróbki węgla kamiennego w Zakładzie Przeróbki Węgla Kamiennego JULIA – węzeł przygotowania nadawy, węzeł klasyfikacji i wzbogacania – rysunek 1 i 2,
- wychód koncentratu, uzysk popiołu w koncentracie i współczynnik wzbogacenia w substancję palną w węzłach flotacji w trzech zakładach przeróbki węgla kamiennego – tabela 4,
- dobowy przerób, masa produkowanych w węzłach flotacji koncentratów i ich wartość opałowa w trzech zakładach przeróbki węgla kamiennego – tabela 5,
- oznaczenie rysunku, nazwa i elementy budowy maszyn przeróbczych stosowanych w Zakładzie Przeróbki Węgla Kamiennego JULIA – tabela 9,
- całkowite zapotrzebowanie na wodę dla maszyn stosowanych w Zakładzie Przeróbki Węgla Kamiennego JULIA – tabela 10.

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