

Nazwa kwalifikacji: **Ocena stanu środowiska, planowanie i realizacja zadań w ochronie środowiska**
Symbol kwalifikacji: **CHM.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: **180** minut.

CHM.05-01-24.01-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

W miejscowości T ścieki komunalne odprowadzane są do oczyszczalni i następnie do rzeki R.

W części miasta ciepło do mieszkań dostarczane jest przez osiedlową kotłownię opalaną węglem kamiennym, która nie posiada aktualnego pozwolenia na wprowadzenie gazów i pyłów do powietrza.

Przeprowadź ocenę jakości wody powierzchniowej w rzece R oraz ocenę poziomu zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego w miejscowości T.

Oblicz wielkość emisji substancji zanieczyszczających powietrze powstających przy energetycznym spalaniu węgla kamiennego.

Ustal wysokość należnej opłaty za wprowadzenie gazów i pyłów do powietrza atmosferycznego.

Uzupełnij schemat technologiczny miejscowej oczyszczalni ścieków komunalnych.

Do wykonania zadania wykorzystaj dane i informacje zawarte w Tabelach 1 ÷ 9.

Tabela 1. Wyniki pomiarów wybranych wskaźników fizykochemicznych w rzece R w punktach pomiarowych A, B i C

Lp.	Wskaźniki zanieczyszczeń	Jednostka	Wyniki pomiarów w punktach		
			A	B	C
1.	Tlen rozpuszczony	mg O ₂ /l	8,0	5,5	8,5
2.	BZT ₅	mg O ₂ /l	2,0	4,5	2,5
3.	Fosfor ogólny	mg P/l	0,30	0,32	0,17
4.	Azot ogólny	mg N/l	1,8	2,0	2,6

Tabela 2. Wyniki pomiarów wybranych zanieczyszczeń powietrza atmosferycznego w punktach D, E i F

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Okres uśrednienia wyników pomiarów	Wyniki pomiarów stężeń zanieczyszczeń [µg/m ³]		
			Punkt D	Punkt E	Punkt F
1.	SO ₂	r.k	19	22	18
2.	NO ₂	r.k	39	40	39
3.	tlenek węgla	osiem godzin	9 800	10 100	10 200
4.	pył zawieszony PM10	r.k	38	41	45

Tabela 3. Wartości graniczne dla klas jakości wód powierzchniowych wskaźników jakości wód powierzchniowych dla jednolitych części wód powierzchniowych typu wód powierzchniowych RzN (na podstawie Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej w sprawie klasyfikacji stanu ekologicznego, potencjału ekologicznego i stanu chemicznego oraz sposobu klasyfikacji stanu jednolitych części wód powierzchniowych, a także środowiskowych norm jakości dla substancji priorytetowych)

Wskaźnik	Jednostka	Wartości graniczne wskaźników wody w klasach jakości wód powierzchniowych				
		Klasa I	Klasa II	Klasa III	Klasa IV	Klasa V
Tlen rozpuszczony	mg O ₂ /l	≥8,9	≥7,6	Nie ustala się		
BZT ₅	mg O ₂ /l	≤2,3	≤3,5			
Fosfor ogólny	mg P/l	≤0,17	≤0,33			
Azot ogólny	mg N/l	≤2,00	≤3,30			

Tabela 4. Poziomy dopuszczalne dla niektórych substancji w powietrzu zróżnicowane ze względu na ochronę zdrowia ludzi, ochronę roślin, okresy dla których uśrednia się wyniki pomiarów (fragment Rozporządzenia Ministra Środowiska w sprawie poziomów niektórych substancji w powietrzu)

Lp.	Nazwa substancji	Okres uśrednienia wyników pomiarów	Poziom dopuszczalny substancji w powietrzu [µg/m ³]
1.	Dwutlenek azotu	Jedna godzina	200 ^{c)}
		Rok kalendarzowy	40 ^{c)}
2.	Dwutlenek siarki	Jedna godzina	350 ^{c)}
		Rok kalendarzowy i pora zimowa (okres od 1.X do 31.III)	20 ^{e)}
3.	Pył zawieszony PM10	24 godziny	50 ^{c)}
		Rok kalendarzowy	40 ^{c)}
4.	Tlenek węgla	Osiem godzin	10 000 ^{c), i)}

c) Poziom dopuszczalny ze względu na ochronę zdrowia ludzi.

e) Poziom dopuszczalny ze względu na ochronę roślin.

i) Maksymalna średnia ośmiogodzinna, spośród średnich kroczących, obliczanych co godzinę z ośmiu średnich jednogodzinnych w ciągu doby.

Tabela 5. Dane wyjściowe do obliczenia rocznej opłaty za wprowadzenie gazów lub pyłów do powietrza z kotłowni

Moc cieplna kotłowni	10 MW
Rodzaj paliwa	Węgiel kamienny
Ilość spalonego paliwa	400 Mg
Zawartość siarki w spalonym paliwie - s	3%
Zawartość popiołu w spalonym paliwie - A	5%
Zawartość części palnych w pyłe - k	25%
Sprawność urządzenia odpylającego - cyklonu	90%

Tabela 6. Wzory do obliczenia emisji zanieczyszczeń i opłat za te emisje

Wzór do obliczenia emisji E dla: SO₂, NO₂, CO₂, CO, sadzy i benzopirenow

$$E = B \times W \quad [\text{kg}]$$

B – zużycie paliwa [Mg]

W – wskaźnik emisji [kg/Mg]

Wzór do obliczenia emisji E dla pyłu

$$E = \frac{B \times W \times (100 - n)}{100 - k} \quad [\text{kg}]$$

B – zużycie paliwa [Mg]

W – wskaźnik emisji [kg/Mg]

n – sprawność urządzenia odpylającego [%]

k - zawartość części palnych w pyłe [%]

Wzór do obliczenia opłaty jednostkowej O za wprowadzenie zanieczyszczeń do powietrza

$$O = E \times S \quad [\text{zł}]$$

E - emisja zanieczyszczenia [kg]

S – stawka jednostkowa za gazy lub pyły wprowadzane do powietrza [zł/kg]

Tabela 7. Wskaźniki emisji substancji zanieczyszczających powstających przy energetycznym spalaniu węgla kamiennego

(Materiały informacyjno-instruktażowe MOŚZNiL)

A - zawartość popiołu w spalonym paliwie wyrażona w procentach [%] ,

s - zawartość siarki całkowitej w spalonym paliwie wyrażona w procentach [%]

Rodzaj zanieczyszczenia	Jednostka wskaźnika	Ruszt mechaniczny		
		Wydajność cieplna ≥ 12 MW	Wydajność cieplna 3-12 MW	Wydajność cieplna ≤ 3 MW
SO ₂	kg/Mg	17 x s	16 x s	16 x s
NO _x	kg/Mg	4	4	4
CO	kg/Mg	5	10	20
CO ₂	kg/Mg	2200	2100	2100
pył	kg/Mg	3 x A	2,5 x A	2 x A
sadza	kg/Mg	0,002 x A	0,004 x A	0,02 x A
Benzo(a)piren	kg/Mg	0,0004	0,0016	0,0032

Tabela 8. Wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska

(fragment Załącznika do obwieszczenie Ministra Klimatu i w sprawie wysokości stawek opłat za korzystanie ze środowiska).

Rodzaje pyłów lub gazów	Jednostkowa stawka opłat [zł/kg]
Benzo/a/piren	439,37
Dwutlenek siarki	0,61
Dwutlenek węgla (stawka w zł/Mg)	0,34
Pyły węglowo-grafitowe, sadza	1,68
Pyły ze spalania paliw	0,41
Tlenek węgla	0,12
Tlenki azotu (w przeliczeniu na NO ₂)	0,61
Zgodnie z art. 292 ustawy Prawo ochrony środowiska w przypadku braku wymaganego pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza lub pozwolenia zintegrowanego podmiot ponosi opłaty podwyższone o 500 %	

Tabela 9. Nazwy urządzeń występujące w schemacie oczyszczalni ścieków bytowo-gospodarczych
(Uwaga! Nazwy podane są w kolejności alfabetycznej).

Komora fermentacji
Komory osadu czynnego
Odtłuszczacz
Osadnik wstępny
Osadnik wtórny
Piaskownik
Praska do skrątek
Stacja dmuchaw lub wentylatorów
Urządzenia do odwadniania i suszenia osadu
Zagęszczacz

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- ocena jakości wody powierzchniowej – Karta 1,
- ocena poziomu zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym - Karta 2,
- emisja substancji zanieczyszczających powstających przy energetycznym spalaniu węgla kamiennego – Karta 3,
- opłata za wprowadzenie gazów lub pyłów do powietrza – Karta 4,
- schemat technologiczny oczyszczalni ścieków komunalnych – Karta 5.

Karta 1. Ocena jakości wody powierzchniowej

Na podstawie danych zawartych w Tabelach 1 i 3 określ klasę czystości rzeki R w punktach A, B i C. W przypadku, gdy wskaźnik nie spełnia wymagań dla klasy I lub II należy wpisać: powyżej kl. II.

Lp.	Wskaźniki zanieczyszczeń	Jednostka	Wyniki pomiarów w punktach pomiarowych			Klasy czystości w punktach pomiarowych		
			Punkt A	Punkt B	Punkt C	Punkt A	Punkt B	Punkt C
	1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Tlen rozpuszczony	mg O ₂ /l	8,0	5,5	8,5			
2.	BZT ₅	mg O ₂ /l	2,0	4,5	2,5			
3.	Fosfor ogólny	mg P/l	0,30	0,32	0,17			
4.	Azot ogólny	mg N/l	1,8	2,0	2,6			
5.	Klasyfikacja końcowa							

Karta 2. Ocena poziomu zanieczyszczeń w powietrzu atmosferycznym

Na podstawie danych zawartych w Tabelach 2 i 4 przeprowadź ocenę jakości powietrza atmosferycznego. Wyniki oceny zapisz w tabeli – wpisz w odpowiednich kolumnach symbole: **P** – stężenie substancji przekroczone, **NP** - stężenie substancji nieprzekroczone. Uzupełnij wnioski z oceny poziomu zanieczyszczeń w poszczególnych punktach.

Lp.	Rodzaj zanieczyszczenia	Okres uśrednienia wyników pomiarów	Wyniki analizy stężeń zanieczyszczeń [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]			Dopuszczalny poziom substancji w powietrzu [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Ocena przekroczeń stężeń zanieczyszczeń powietrza (P lub NP)		
			Punkt D	Punkt E	Punkt F		Punkt D	Punkt E	Punkt F
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.	SO ₂	r. k.	19	22	18				
2.	NO ₂	r. k.	39	40	39				
3.	Tlenek węgla	osiem godzin	9 800	10 100	10 200				
4.	Pył zawieszony PM10	r.k.	38	41	45				
5.	Wniosek 1: Dopuszczalne stężenie SO ₂ zostało / nie zostało* przekroczone w punkcie / punktach / żadnym z punktów* (wpisz, które to punkty).								
6.	Wniosek 2: Dopuszczalne stężenie NO ₂ zostało / nie zostało* przekroczone w punkcie / punktach / żadnym z punktów* (wpisz, które to punkty).								
7.	Wniosek 3: Dopuszczalne stężenie tlenu węgla zostało / nie zostało* przekroczone w punkcie / punktach / żadnym z punktów* (wpisz, które to punkty).								
8.	Wniosek 4: Dopuszczalne stężenie pyłu PM10 zostało / nie zostało* przekroczone w punkcie / punktach / żadnym z punktów* (wpisz, które to punkty).								

*skreśl niewłaściwe sformułowania

Karta 3. Emisja substancji zanieczyszczających powstających przy energetycznym spalaniu węgla kamiennego

Na podstawie danych zawartych w Tabelach 5,6 i 7 uzupełnij kolumnę 3 i wykonaj obliczenia emisji poszczególnych zanieczyszczeń w kolumnie 4.

Wyniki podaj z dokładnością do 0,01.

Lp.	Nazwa substancji	Wskaźnik emisji [kg/Mg]	Obliczenie wielkości emisji, wynik [kg]
1	2	3	4
1.	Dwutlenek siarki		
2.	Dwutlenek azotu		
3.	Tlenek węgla		
4.	Dwutlenek węgla		
5.	Pyły		
6.	Sadza		
7.	Benzo(a)-piren		

Karta 4. Opłata za wprowadzenie gazów i pyłów do powietrza

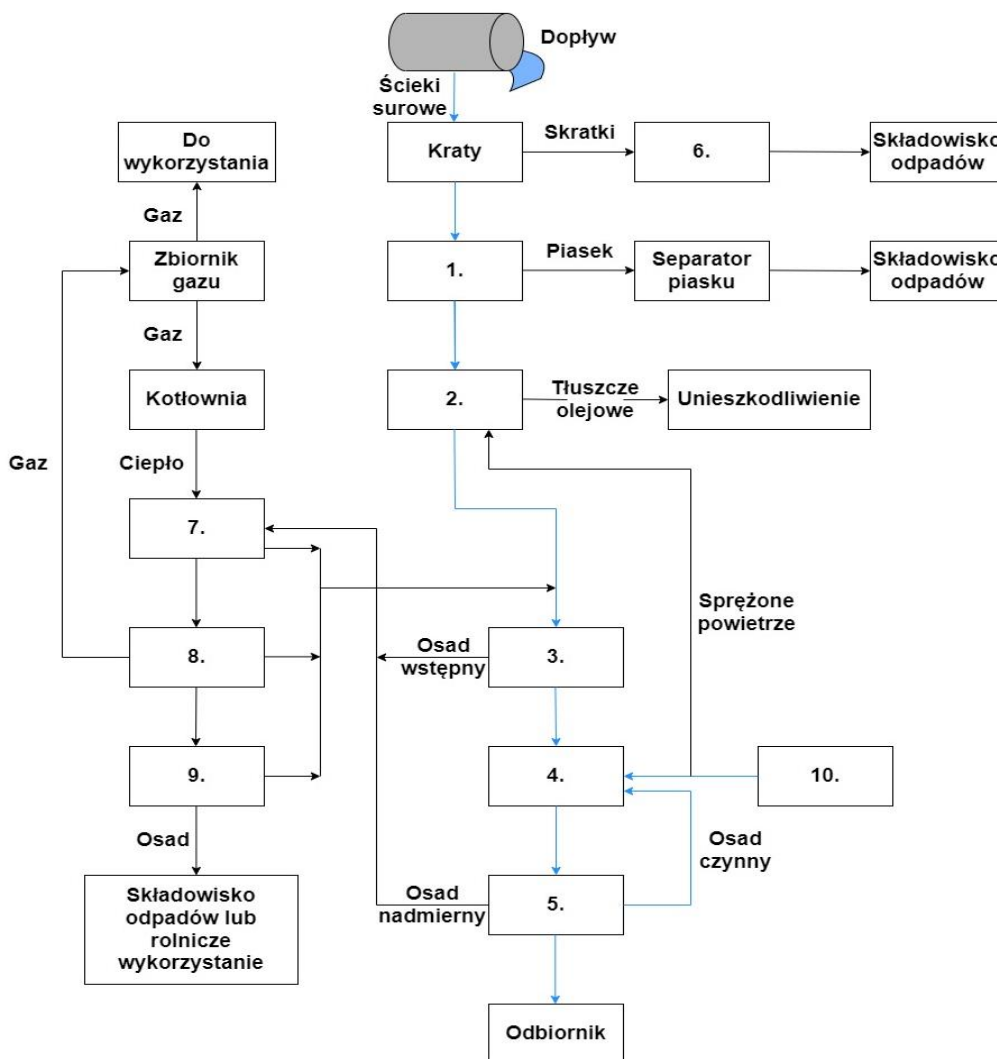
Na podstawie Tabeli 8 i emisji substancji zanieczyszczających obliczonych w Karcie 3 wykonaj obliczenia wysokości opłat oraz wysokość opłaty całkowitej za wprowadzanie gazów i pyłów do powietrza dla osiedlowej kotłowni. Uzupełnij kolumny 3, 4 i 5.

Wyniki podaj z dokładnością do 0,01.

Lp.	Nazwa substancji	Wielkość emisji [kg]	Jednostkowa stawka opłaty [zł/kg, zł/Mg dla CO ₂]	Obliczenie wysokości opłaty [zł]
1	2	3	4	5
1.	Dwutlenek siarki			
2.	Dwutlenek azotu			
3.	Tlenek węgla			
4.	Dwutlenek węgla			
5.	Pyły			
6.	Sadza			
7.	Benzo(a)-piren			
8.	Wysokość opłaty całkowitej			
9.	Konsekwencje braku wymaganego pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza lub pozwolenia zintegrowanego			podmiot ponosi opłaty podwyższone o (uzupełnij)
10.	Wysokość opłaty całkowitej przy braku aktualnego pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza			

Karta 5. Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków komunalnych

Przeanalizuj poniższy schemat oczyszczalni ścieków i dopasuj z Tabeli 9 nazwy brakujących urządzeń, wpisz je do tabeli poniżej schematu.



Zestawienie nazw urządzeń schematu oczyszczalni ścieków

Nr oznaczenia na schemacie	Nazwa urządzenia ze schematu oczyszczania ścieków bytowo-gospodarczych
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	
7.	
8.	
9.	
10.	

Miejsce na obliczenia niepodlegające ocenie

