

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja i prowadzenie robót związanych z budową obiektów inżynierii środowiska**

Oznaczenie kwalifikacji: **R.23**

Numer zadania: **01**

*Arkusze zawiera informacje prawnie chronione
do momentu rozpoczęcia egzaminu*

Miejsce na naklejkę
z numerem PESEL i z kodem
ośrodka

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego*

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

R.23-01-15.01

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE
Rok 2015
CZĘŚĆ PRAKTYCZNA**

Układ graficzny © CKE 2015

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*,
 - symbol cyfrowy zawodu,
 - oznaczenie kwalifikacji,
 - numer zadania,
 - numer stanowiska.
3. KARTĘ OCENY przełącz zespołowi nadzorującemu część praktyczną egzaminu.
4. Sprawdź, czy arkusz egzaminacyjny zawiera 7 stron i nie zawiera błędów. Ewentualny brak stron lub inne usterki zgłoś przez podniesienie ręki przewodniczącemu zespołu nadzorującego część praktyczną egzaminu.
5. Zapoznaj się z treścią zadania oraz stanowiskiem egzaminacyjnym. Masz na to 10 minut. Czas ten nie jest wliczany do czasu trwania egzaminu.
6. Czas rozpoczęcia i zakończenia pracy zapisze w widocznym miejscu przewodniczący zespołu nadzorującego.
7. Wykonaj samodzielnie zadanie egzaminacyjne. Przestrzegaj zasad bezpieczeństwa i organizacji pracy.
8. Jeżeli w zadaniu egzaminacyjnym występuje polecenie „zgłoś gotowość do oceny przez podniesienie ręki”, to zastosuj się do polecenia i poczekaj na decyzję przewodniczącego zespołu nadzorującego.
9. Po zakończeniu wykonania zadania pozostaw rezultaty oraz arkusz egzaminacyjny na swoim stanowisku lub w miejscu wskazanym przez przewodniczącego zespołu nadzorującego.
10. 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

Ścieki pochodzące z budynku, w którym mieszka 5 osób, będą oczyszczane w przydomowej oczyszczalni ścieków z drenażem rozsączającym. Schemat oczyszczalni oraz jej widok w trakcie wykonywania robót ziemnych przedstawiono na rysunkach.

Korzystając z danych dołączonych do zadania:

1. w Tabeli 1 zidentyfikuj elementy funkcjonalne oczyszczalni ścieków przedstawionej schematycznie na Rysunku 1 oraz podaj przeznaczenie tych elementów,
2. oblicz bilans ścieków dla tego budynku zamieszkałego przez 5 osób,
3. oblicz objętość osadnika gnilnego i długość przewodów rozsączających,
4. oblicz objętość gruntu, który należy odspoić z wykopów pod osadnik gnilny i drenaż rozsączający a także oblicz ilość żwiru niezbędną do wykonania podsypki i nadsypki (bez uwzględnienia współczynnika spulchnienia).

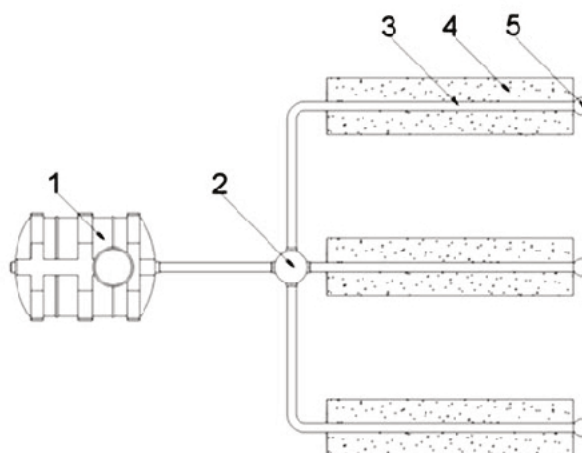
Do rozwiązania zadania wykorzystaj:

- Rysunki 1, 2 i 3,
- dane do sporządzenia: bilansu ścieków, obliczenia pojemności osadnika gnilnego oraz długości rurociągów w złożu rozsączającym,
- dane niezbędne do określenia wymiarów wykopów pod osadnik gnilny i rurociągi rozsączające oraz obliczenia ilości materiału na podsypkę i nadsypkę.

Czas przeznaczony na rozwiązanie zadania wynosi 120 minut.

Ocenię podlegać będą 4 rezultaty:

- elementy funkcjonalne przydomowej oczyszczalni ścieków z drenażem rozsączającym – Tabela 1,
- bilans ścieków dla budynku mieszkalnego,
- pojemność osadnika gnilnego oraz obliczone długości rur drenażowych,
- objętość gruntu do odspojenia z wykopów pod osadnik gnilny i drenaż rozsączający oraz objętość żwiru do wypełnienia rowków – Tabela 2.



Rys. 1. Schemat przydomowej oczyszczalni ścieków z odprowadzeniem ścieków do gruntu przez drenaż rozsączający

Tabela 1 Elementy funkcjonalne przydomowej oczyszczalni ścieków z drenażem rozsączającym

Numer elementu funkcjonalnego oczyszczalni ścieków na Rys. 1	Nazwa elementu funkcjonalnego oczyszczalni ścieków	Przeznaczenie elementu funkcjonalnego oczyszczalni ścieków
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		

Dane do obliczenia bilansu ścieków dla budynku mieszkalnego zamieszkałego przez 5 osób

Przyjmij ilość ścieków równą ilości zużywanej wody.

Średnie dobowe zużycie wody Qd_{sr}

$$Qd_{sr} = q \times n$$

gdzie:

q – jednostkowe zużycie wody przypadające na jednego mieszkańca ($q = 150 \text{ dm}^3/\text{M/d}$)

n – liczba mieszkańców ($n = 5$)

$$Qd_{sr} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalne dobowe zużycie wody Qd_{max}

$$Qd_{max} = Qd_{sr} \times N_d$$

gdzie:

N_d – współczynnik nierównomierności dobowej ($N_d = 1,2$)

$$Qd_{max} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}^3/\text{d}$$

Maksymalne godzinowe zużycie wody Qh_{max}

$$Qh_{max} = \frac{Qd_{max} \times N_h}{24}$$

gdzie:

N_h – współczynnik nierównomierności godzinowej ($N_h = 1,8$)

$$Qh_{max} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}^3/\text{h}$$

Wyniki obliczeń podaj z dokładnością do 3 miejsc po przecinku.

Średnie godzinowe zużycie wody Qh_{sr}

$$Qh_{sr} = \frac{Qd_{sr}}{24}$$

$$Qh_{sr} \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}^3/\text{h}$$

Wyniki obliczeń podaj z dokładnością do 3 miejsc po przecinku.

Średnie roczne zużycie wody Qr_{sr}

$$Qr_{sr} = Qd_{sr} \times 365$$

$$Qr_{sr} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}^3/\text{r}$$

Dane do obliczenia pojemności osadnika gnilnego

$$V_{os} = Qd_{sr} \times t$$

gdzie: V_{os} – pojemność osadnika

t – czas przetrzymania ścieków w osadniku (przyjęto $t = 2,5$ d)

$$V_{os} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{m}^3$$

Przyjęto osadnik gnilny o pojemności $\dots\dots\dots \text{m}^3$.

Dane do obliczenia długości drenażu rozsączającego

Długość drenażu rozsączającego zależna jest od ilości mieszkańców oraz od rodzaju gruntu znajdującego się na danej posesji.

$$L = \frac{Qd_{max}}{q_d \times s}$$

L – łączna długość przewodów drenażowych [m]

Qd_{max} – maksymalna objętość dobową ścieków [m^3/d] $\dots\dots\dots \text{m}^3/\text{d}$

q_d – przyjęte obciążenie hydrauliczne gruntu [m^3/dm^2] $0,047 \text{ m}^3/\text{dm}^2$

s – szerokość powierzchni zwilżanej na 1 m drenażu [m] $0,50 \text{ m}$

$$L = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{m}$$

Przyjęto łączną długość przewodu rozsączającego równą $\dots\dots\dots \text{m}$

Wynik obliczeń należy zaokrąglić do pełnych metrów w „górze”.

Przyjęta liczba nitek: $\dots\dots\dots$

Długość każdej nitki: $\dots\dots\dots \text{m}$

Dane do obliczenia objętości robót ziemnych elementów oczyszczalni ścieków przedstawionej na Rysunkach 1, 2 i 3**Wykop pod osadnik gnilny**

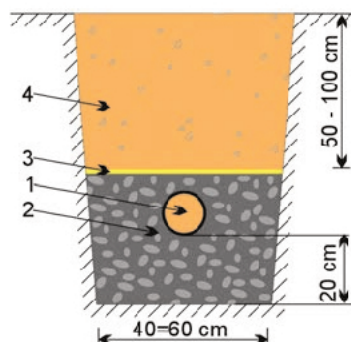
Wymiary osadnika gnilnego wynoszą:

- długość – 190 cm
- szerokość – 120 cm
- wysokość – 150 cm

Wykop pod zbiornik należy wykonać o ścianach pionowych. Wymiary wykopu należy powiększyć w stosunku do wymiarów osadnika z każdej strony o 40 cm. Głębokość wykopu należy przyjąć o 100 cm większą od wysokości zbiornika.

Wykop pod drenaż rozsączający

1. Rurociąg drenarski
2. Podsypka ze żwiru płukanego
3. Przegroda z włókniny filtracyjnej
4. Grunt rodzimy



Rys. 2. Przekrój poprzeczny drenażu rozsączającego

Wymiary rowka drenażu rozsączającego:

- szerokość dna – 0,5 m
- głębokość – 1,5 m
- długość – wg wykonanych obliczeń
- grubość podsypki pod rurociągiem – 20 cm
- grubość nadsypki – 20 cm

Tabela 2. Objętość gruntu do odspojenia z wykopów pod osadnik gnilny i drenaż rozsączający oraz objętość żwiru do wypełnienia rowków

Lp.	Wyszczególnienie robót	Jedn.	Obliczona objętość gruntu	Obliczona objętość żwiru
1.	2.	3.	4.	5.
1.	Wykonanie wykopu pod osadnik gnilny	m ³		–
2.	Wykonanie wykopu liniowego pod rurociągi	m ³		–
3.	Wykonanie podsypki i nadsypki ze żwiru	m ³	–	
4.	Razem	m ³		

Uwaga! W Tabeli 2 zsumowane wyniki w wierszu „Razem” zaokrąglaj do pełnych metrów.



Rys. 3. Oczyszczalnia ścieków w trakcie wykonywania robót budowlanych

Miejsce na wykonanie obliczeń