

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

Oznaczenie kwalifikacji: **R.23**

Numer zadania: **01**

Wypełnia zdający

Numer PESEL zdającego\*

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

Miejsce na naklejkę z numerem  
PESEL i z kodem ośrodka

**R.23-01-18.01**

Czas trwania egzaminu: **120 minut**

**EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE**  
**Rok 2018**  
**CZĘŚĆ PRAKTYCZNA**

**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 8 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**

Ścieki pochodzące z budynku, w którym mieszka 5 osób, będą oczyszczane w przydomowej oczyszczalni ścieków z drenażem rozsączającym. Schemat oczyszczalni, przekrój drenażu rozsączającego oraz widok oczyszczalni w trakcie wykonywania robót ziemnych przedstawiono na Rysunkach 1, 2 i 3.

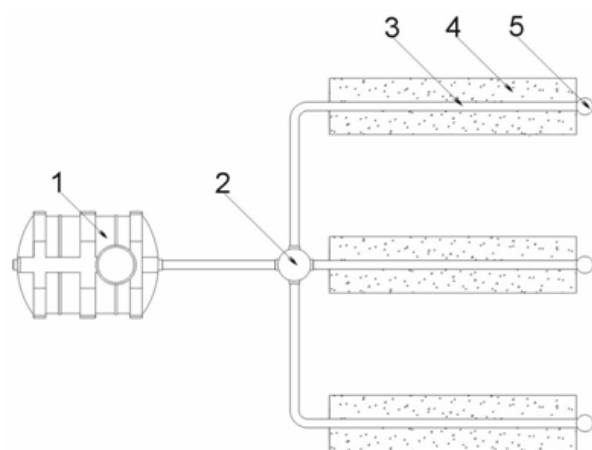
Korzystając z danych zamieszczonych w arkuszu egzaminacyjnym:

1. zidentyfikuj elementy funkcjonalne oczyszczalni ścieków przedstawionej schematycznie na Rysunku 1 oraz podaj przeznaczenie tych elementów uzupełniając Tabelę 1,
2. wykonaj bilans ścieków dla budynku mieszkalnego,
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).

**Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 120 minut.**

**Ocenie podlegać będą 4 rezultaty:**

- Elementy funkcjonalne przydomowej oczyszczalni ścieków z drenażem rozsączającym – Tabela 1,
- bilans ścieków dla budynku mieszkalnego,
- obliczona 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 wg rys. 1 | Element funkcjonalny oczyszczalni ścieków | Przeznaczenie elementu |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| 1.                                      | 2.                                        | 3.                     |
|                                         |                                           |                        |
|                                         |                                           |                        |
|                                         |                                           |                        |
|                                         |                                           |                        |
|                                         |                                           |                        |
|                                         |                                           |                        |

## Bilans ścieków dla budynku mieszkalnego

Przyjmij ilość ścieków równą ilości zużywanej wody.

Średnie dobowe zużycie wody  $Qd_{\dot{s}r}$

$$Qd_{\dot{s}r} = q \times n$$

gdzie:

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

$n$  – liczba mieszkańców

$$Qd_{\dot{s}r} = \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}^3 / \text{ d}$$

Maksymalne dobowe zużycie wody  $Qd_{max}$

$$Qd_{max} = Qd_{\dot{s}r} \times N_d$$

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 ( $N_h = 1,8$ )

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

**Przyjęto maksymalne godzinowe zużycie wody: .....**

*Wyniki obliczeń podaj z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.*

Średnie godzinowe zużycie wody  $Qh_{\dot{s}r}$

$$Qh_{\dot{s}r} = \frac{Qd_{\dot{s}r}}{24}$$

$$Qh_{\dot{s}r} \dots\dots\dots = \dots\dots\dots \text{ m}^3 / \text{ h}$$

*Wyniki obliczeń podaj z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.*

Średnie roczne zużycie wody  $Qr_{\dot{s}r}$

$$Qr_{\dot{s}r} = Qd_{\dot{s}r} \times 365$$

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

**Przyjęto średnie roczne zużycie wody: .....**

## 1. Dane i obliczenia dotyczące 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:  $\dots\dots\dots \text{m}^3$

## 2. Dane i obliczenia dotyczące długości drenażu rozsączającego

Długość drenażu rozsączającego zależy 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]

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

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

$s = 0,50 \text{ m}$  – szerokość powierzchni zwilżanej na 1 m drenażu [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 i obliczenia dotyczące objętości robót ziemnych elementów oczyszczalni ścieków przedstawionej na rysunkach 1, 2 i 3**

**1. Obliczenie objętości gruntu do odspojenia**

**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.

Obliczenie wymiarów wykopu pod osadnik gnilny

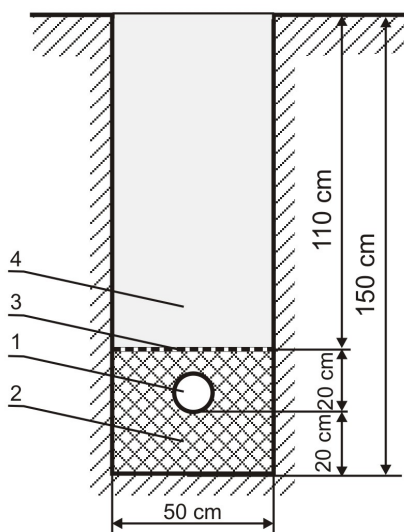
długość wykopu: .....

szerokość wykopu: .....

głębokość wykopu: .....

objętość wykopu pod osadnik gnilny: .....

**Wykop pod rurociągi rozsączające**



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

**Rys. 2. Przekrój poprzeczny drenażu rozsączającego**

Objętość gruntu do odspojenia pod rurociągi rozsączające: .....

## 2. Obliczenia dotyczące objętości żwiru na podsypkę i nadsypkę

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.

Ilość żwiru do wykonania podsypki: .....

Ilość żwiru do wykonania nadsypki: .....

**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.  | Wykonanie wykopu pod osadnik gnilny                                     | m <sup>3</sup> |                           | —                        |
| 2.  | Wykonanie wykopu liniowego pod rurociągi drenażu rozsączającego         | m <sup>3</sup> |                           | —                        |
| 3.  | Wykonanie podsypki i nadsypki ze żwiru płukanego drenażu rozsączającego | m <sup>3</sup> | —                         |                          |
| 4.  | Razem*                                                                  | m <sup>3</sup> |                           |                          |

\* wyniki zaokrąglaj do pełnych metrów.



**Rys. 3. Oczyszczalnia ścieków w trakcie wykonywania robót budowlanych**

**Miejsce na wykonanie obliczeń – brudnopis**  
*(nie podlega ocenie)*

