

Nazwa kwalifikacji: **Organizacja robót związanych z budową, montażem i eksploatacją sieci oraz instalacji sanitarnych**

Oznaczenie kwalifikacji: **BUD.20**

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.

BUD.20-01-22.01-SG

EGZAMIN ZAWODOWY

Rok 2022

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 10 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

Opracuj elementy projektu przydomowej oczyszczalni ścieków z drenażem rozsączającym dla jednorodzinnego budynku zamieszkanego przez pięcioosobową rodzinę.

Ciepła woda w budynku przygotowywana jest przez kocioł na gaz ziemny zgodnie z PN-C-04750:2011.

Budynek jest wyposażony w lokalną kanalizację dla ścieków bytowych.

Czas przetrzymania ścieków w osadniku gnilnym będzie wynosił 3 dni.

Teren działki budowlanej stanowi grunt bardzo dobrze przepuszczalny – pospółka i gruby piasek do głębokości 1,90 m. Głębokość zalegania wód gruntowych stwierdzono na poziomie 2,30 m od powierzchni terenu. Rzędna terenu wokół budynku wynosi 109,00 m.

Na podstawie rysunków i danych zawartych w tabelach:

- oblicz dobową ilość ścieków bytowych odprowadzanych do oczyszczalni – tabela A.,
- oblicz pojemność osadnika gnilnego i długość przewodów drenażu rozsączającego – tabela A.,
- oblicz rzędne punktów charakterystycznych drenażu rozsączającego – tabela B.,
- uzupełnij schemat zagospodarowania działki – rysunek 1.,
- uzupełnij rzut instalacji przydomowej oczyszczalni ścieków – rysunek 2.,
- uzupełnij przekrój poprzeczny instalacji przydomowej oczyszczalni ścieków – rysunek 3.,
- sporządź wykaz czynności technologicznych związanych z montażem drenażu rozsączającego - tabela C.

Wyniki obliczeń zapisz z dokładnością wskazaną pod tabelami.

Tabela 1. Wzory do obliczenia wartości związane z doбором pojemności osadnika gnilnego i długości drenażu rozsączającego

| Opis | Symbol | Wzór | Jednostka |
|---|--------|---|-----------|
| Dobowa ilość ścieków odprowadzanych do oczyszczalni | Q_d | $Q_d = q \cdot M$ <i>gdzie:</i> M – liczba mieszkańców q – jednostkowa ilość odprowadzanych ścieków, $dm^3/M \cdot d$ | dm^3/d |
| Pojemność osadnika gnilnego | V_o | $V_o = M \cdot (q \cdot t + 365 \cdot V_{os}) \cdot 0,001$ <i>gdzie:</i> M – liczba mieszkańców q – jednostkowa ilość odprowadzanych ścieków, $dm^3/M \cdot d$ t – czas przetrzymania ścieków, d V_{os} – pojemność osadnika zajęta przez osad na dzień i kożuch na powierzchni ścieków, $dm^3/M \cdot d$ – do obliczeń należy przyjąć $V_{os} = 0,4 dm^3/M \cdot d$ Uwaga! <i>Pojemność osadnika gnilnego należy przyjąć w zaokrągleniu w górę, do pełnych m^3</i> | m^3 |
| Obliczeniowa długość drenażu rozsączającego | L_o | $L_o = Q_d / q_d$ <i>gdzie:</i> Q_d – dobowa ilość ścieków odprowadzanych do oczyszczalni, dm^3/d q_d – jednostkowe obciążenie drenażu rozsączającego w zależności od rodzaju gruntu, $dm^3/M \cdot d$ | m |
| Długość pojedynczego drenu rozsączającego | L_p | $L_p = L_o / I$ <i>gdzie:</i> L_o – Obliczeniowa długość drenażu rozsączającego, m I – liczba drenów rozsączających, szt. – do obliczeń należy przyjąć, że oczyszczalnia obsługiwana będzie przez 3 nitki drenów rozsączających, $I = 3$ szt. Uwaga! <i>Długość pojedynczego drenu rozsączającego L_p należy przyjąć w zaokrągleniu w górę, do pełnych metrów.</i> | m |
| Całkowita długość drenu rozsączającego | L_c | $L_c = L_p \cdot I$ <i>gdzie:</i> L_p – długość pojedynczego drenu rozsączającego, m – należy podstawić wartość zaokrągloną w górę, do pełnych metrów, I – liczba drenów rozsączających, szt. – do obliczeń należy przyjąć, że oczyszczalnia obsługiwana będzie przez 3 nitki drenów rozsączających, $I = 3$ szt. | m |

Tabela 2. Jednostkowa ilość odprowadzanych ścieków

| Rodzaj budynku i jego standard | Wartość jednostkowej ilości odprowadzanych ścieków |
|---|--|
| | q $[dm^3/M \cdot d]$ |
| Mieszkania w domach jednorodzinnych z pełnym wyposażeniem sanitarnym, lokalnym urządzeniem do podgrzewania wody i zbiorną kanalizacją | 180 |
| Mieszkania w domach jednorodzinnych z pełnym wyposażeniem sanitarnym, lokalnym urządzeniem do podgrzewania wody z lokalną kanalizacją | 150 |
| Mieszkania z niepełnym wyposażeniem sanitarnym | 50 ÷ 250 |

Tabela 3. Dopuszczalne obciążenie drenów według testu perkolacyjnego

| Głębokość zalegania wody gruntowej od drenu <i>m</i> | Dopuszczalne obciążenie drenów dla różnych kategorii gruntu <i>q_d</i> | | | |
|---|---|----------|----------|---------------------------------------|
| | <i>[dm³/M · d]</i> | | | |
| - | A | B | C | D |
| 1,0 ÷ 1,5 | 12 | 6 | 4 | nie nadają się do rozsączania ścieków |
| > 1,5 | 15 | 12 | 6 | |

Kategorie gruntu:
A – bardzo dobra przepuszczalność (pospółka, żwir, gruby piasek)
B – dobra przepuszczalność (średnie i drobne piaski, piasek gliniasty)
C – umiarkowana przepuszczalność (gliny piaszczyste)
D – zła przepuszczalność (głina lub il z domieszką piasku)

Tabela 4. Wymagane odległości zbiorników na nieczystości ciekłe i drenaży rozsączających zlokalizowanych na nieskanalizowanych terenach zabudowy jednorodzinnej

| Przydomowe oczyszczalnie ścieków o pojemności osadnika gnilnego do 10 m³ |
|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - 15 m od osadnika gnilnego do studni - 5 m od osadnika gnilnego do okien i drzwi zewnętrznych budynków mieszkalnych - 2 m od osadnika gnilnego oraz drenażu rozsączającego do granicy działki sąsiedniej, drogi (ulicy) lub ciągu pieszego - 30 m od najbliższego przewodu rozsączającego kanalizacji indywidualnej do studni |
| Przydomowe oczyszczalnie ścieków o pojemności osadnika gnilnego powyżej 10 m³ do 50 m³ |
| <ul style="list-style-type: none"> - 15 m od osadnika gnilnego do studni - 30 m od osadnika gnilnego do okien i drzwi zewnętrznych budynków mieszkalnych - 7,5 m od osadnika gnilnego do granicy działki sąsiedniej - 30 m od osadnika gnilnego do drogi (ulicy) lub ciągu pieszego |

Do rozwiązania zadania wykorzystaj informacje i dane zawarte w tabelach i na rysunkach.

Czas na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- zestawienie wartości związanych z doбором pojemności osadnika gnilnego i długości drenażu rozsączającego – tabela A,
- obliczenie rzędnych punktów charakterystycznych drenażu rozsączającego – tabela B,
- schemat zagospodarowania działki oraz rzut instalacji przydomowej oczyszczalni ścieków – rysunek 1, 2,
- przekrój poprzeczny instalacji przydomowej oczyszczalni ścieków – rysunek 3,
- wykaz czynności technologicznych związanych z montażem drenażu rozsączającego – tabela C.

Projektowanie przydomowej oczyszczalni ścieków dla budynku jednorodzinnego

Tabela A. Zestawienie wartości obliczeniowych związanych z doбором pojemności osadnika gnilnego i długości drenu rozsączającego

| Opis | Symbol | Wartość | Jednostka |
|--|--------|---------|-----------|
| Dobowa ilość ścieków bytowych odprowadzanych do przydomowej oczyszczalni ścieków | Q_d | | dm^3/d |
| Pojemność osadnika gnilnego* | V_o | | m^3 |
| Obliczeniowa długość drenu rozsączającego | L_o | | m |
| Długość pojedynczego drenu rozsączającego** | L_p | | m |
| Całkowita długość drenu rozsączającego | L_c | | m |

Uwaga!

* Należy zaokrąglić w górę do pełnych m^3

** Należy zaokrąglić w górę do pełnych metrów

Tabela B. Obliczenie rzędnych punktów charakterystycznych drenu rozsączającego

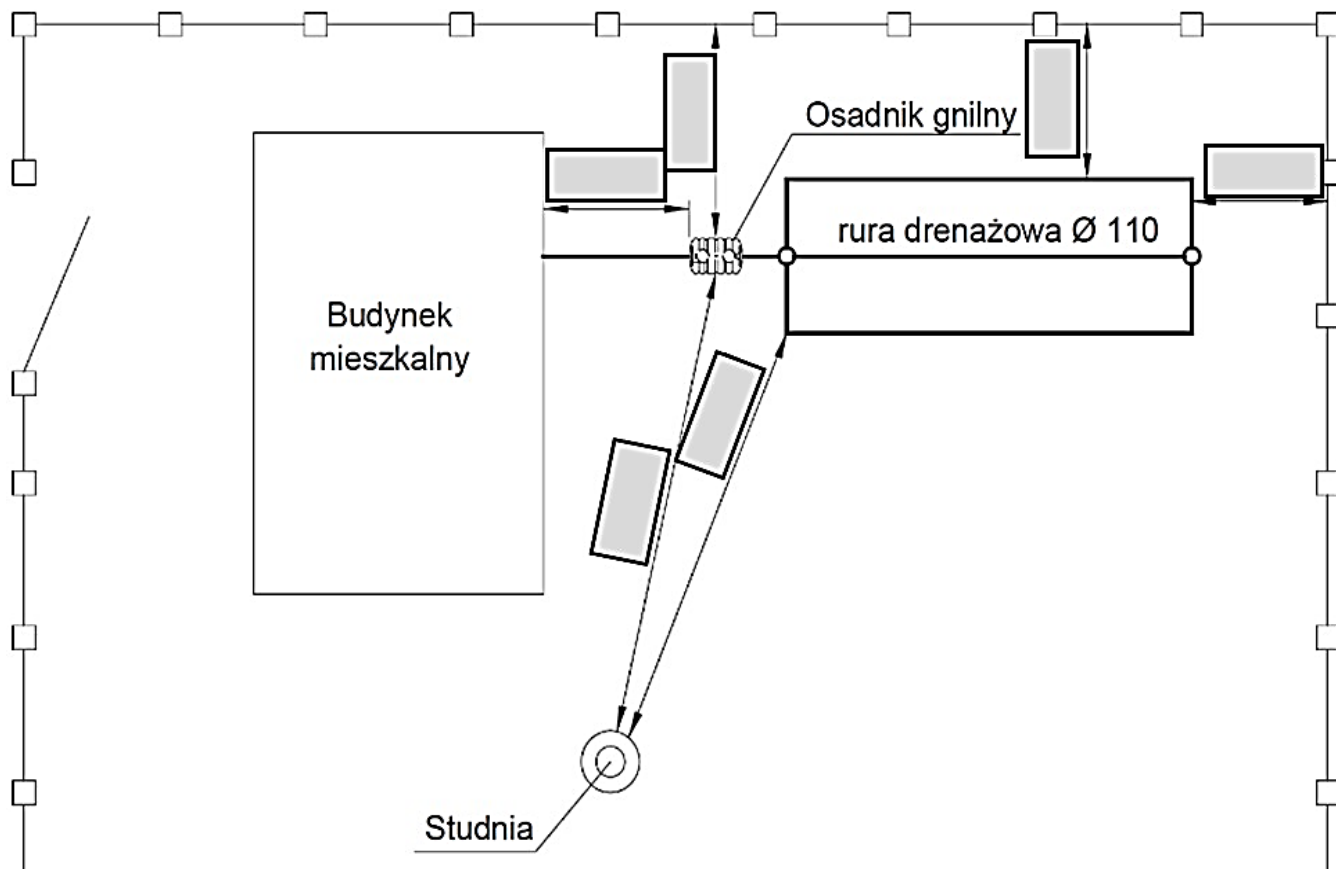
(obliczenia należy wykonać na podstawie rysunków 2 i 3)

| Nazwa punktów obliczanego odcinka | | Średnica przewodu na odcinku | Material | Długości odcinka L | Spadek i | Różnica wysokości * $\Delta h = i \cdot L$ | Rzędne punktów obliczanego odcinka | |
|-----------------------------------|------------------------|------------------------------|----------|--------------------|----------|---|------------------------------------|----------------------------------|
| początkowy | końcowy | | | | | | Początkowa Rz_p | Końcowa $Rz_k = Rz_p - \Delta h$ |
| - | - | mm | - | m | % | m | m | m |
| B (budynek) | O1 (osadnik) | 110 | PVC | 5,00 | 2 | 0,10 | 108,60 | 108,50 |
| O2 (osadnik) | S1 | | | | | | | |
| S1 | S2 | | | | | | | |
| S1 | 1 | | | | | | | |
| 1 | 3 | | | | | | | |
| S2 | 3 | | | | | | | |
| S1 | 2 | | | | | | | |
| 2 | 4 | | | | | | | |
| S2 | 4 | | | | | | | |

* wartość różnicy wysokości Δh należy zaokrąglić do dwóch miejsc po przecinku.

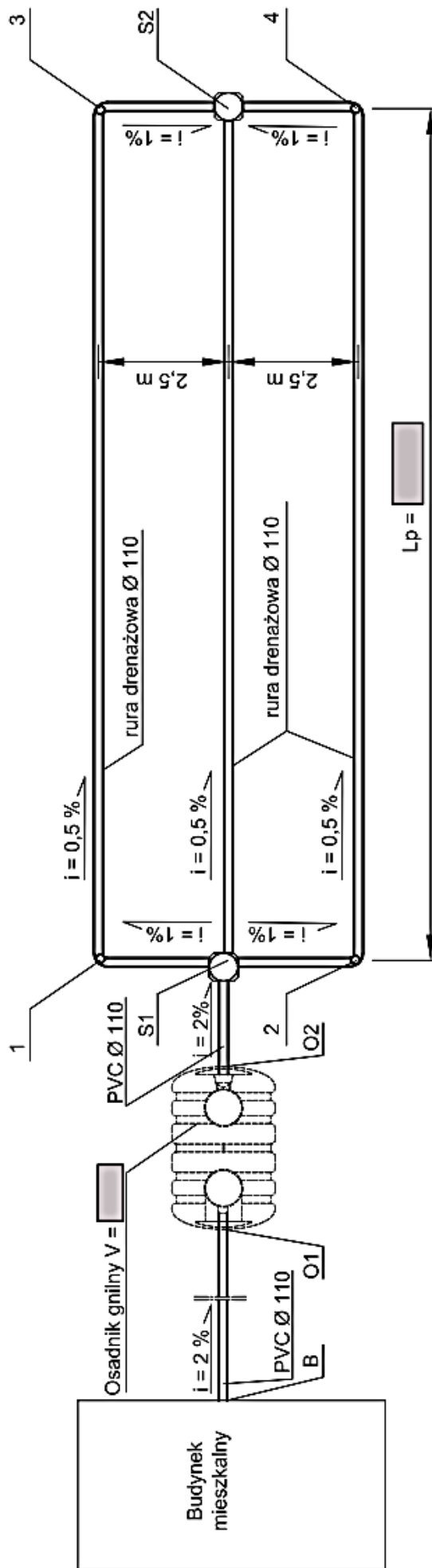
Rysunek 1. Schemat zagospodarowania działki

(Na podstawie danych zawartych w tabeli 4 należy uzupełnić zaciemnione pola w ramkach wpisując wartość oraz jednostkę miary)



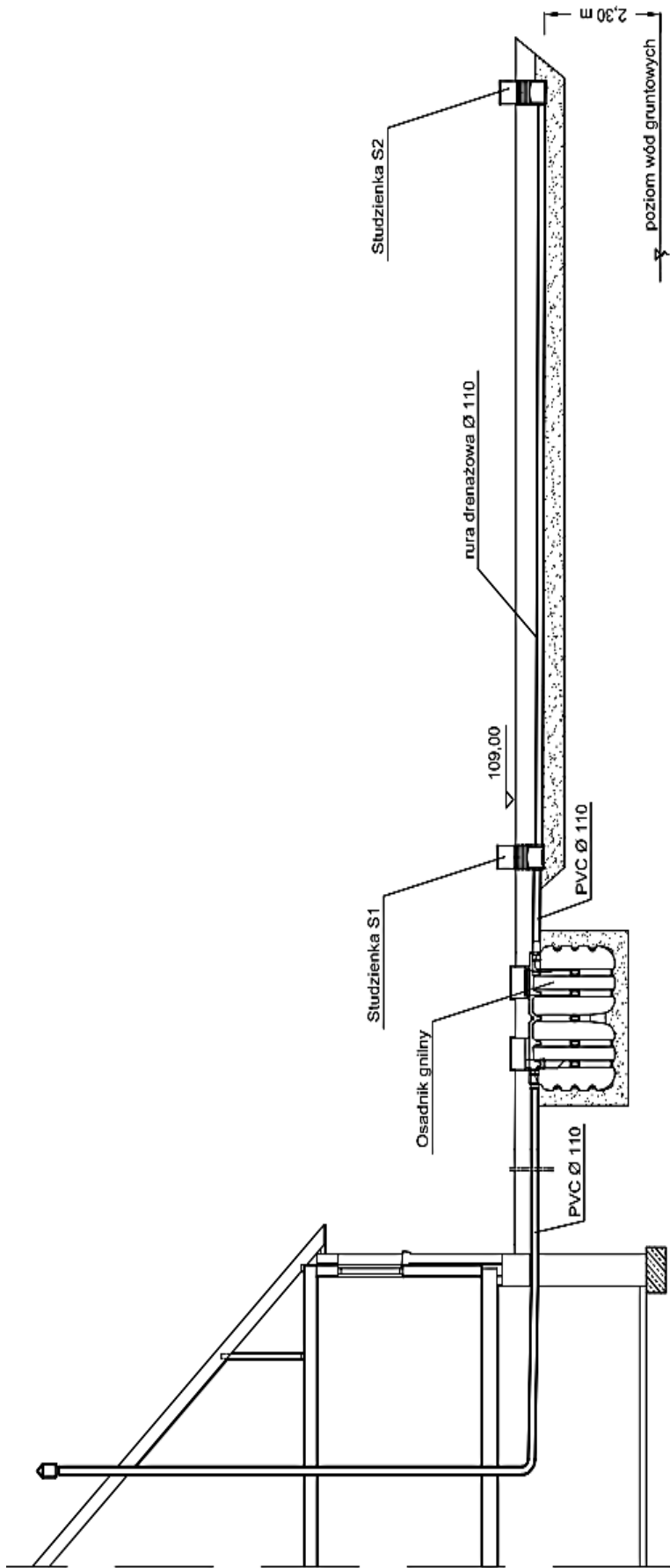
Rysunek 2. Rzut instalacji przydomowej oczyszczalni ścieków

(Na podstawie wyników zapisanych w Tabeli A. Zestawienie wartości obliczeniowych związanych z doborem pojemności osadnika gnilnego i długości drenażu rozsączającego należy uzupełnić zaciemnione pola w ramkach – wpisać wartość oraz jednostkę miary)



Rysunek 3. Przekrój poprzeczny instalacji przydomowej oczyszczalni ścieków

(Na podstawie wyników zapisanych w Tabeli B. Obliczenie rzędnych punktów charakterystycznych drenażu rozszcząającego należy uzupełnić zaciernione pola w ramkach)



| | | | | | | |
|----------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------------|---------------------|---|----|
| rzędna terenu | 109,00 | 109,00 | 109,00 | 109,00 | 109,00 | S2 |
| rzędna dna rury | | * | | | | |
| spadki, średnica, materiał | 2 % PVC Ø 110 | 2 % PVC Ø 110 | Osadnik gnilny PVC Ø 110 | 2 % PVC Ø 110 | 0,5 % rura drenazowa perforowana PVC Ø 110 | |
| odległość [m] | 5,00 | 1,90 | 1,50 | | | |
| | B | O1 | O2 | S1 | | |

Wszystkie rzędne należy wpisywać z zaokrągleniem do dwóch miejsc po przecinku

* Za osadnikiem należy zapisać taką samą rzędną, jak wyliczona rzędna przed osadnikiem

Miejsce na obliczenia
(nie podlegające ocenie)