

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

Symbol kwalifikacji: **BD.22**

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.

BD.22-01-24.01-SG

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2024

CZĘŚĆ PRAKTYCZNA

**PODSTAWA PROGRAMOWA
2017**

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

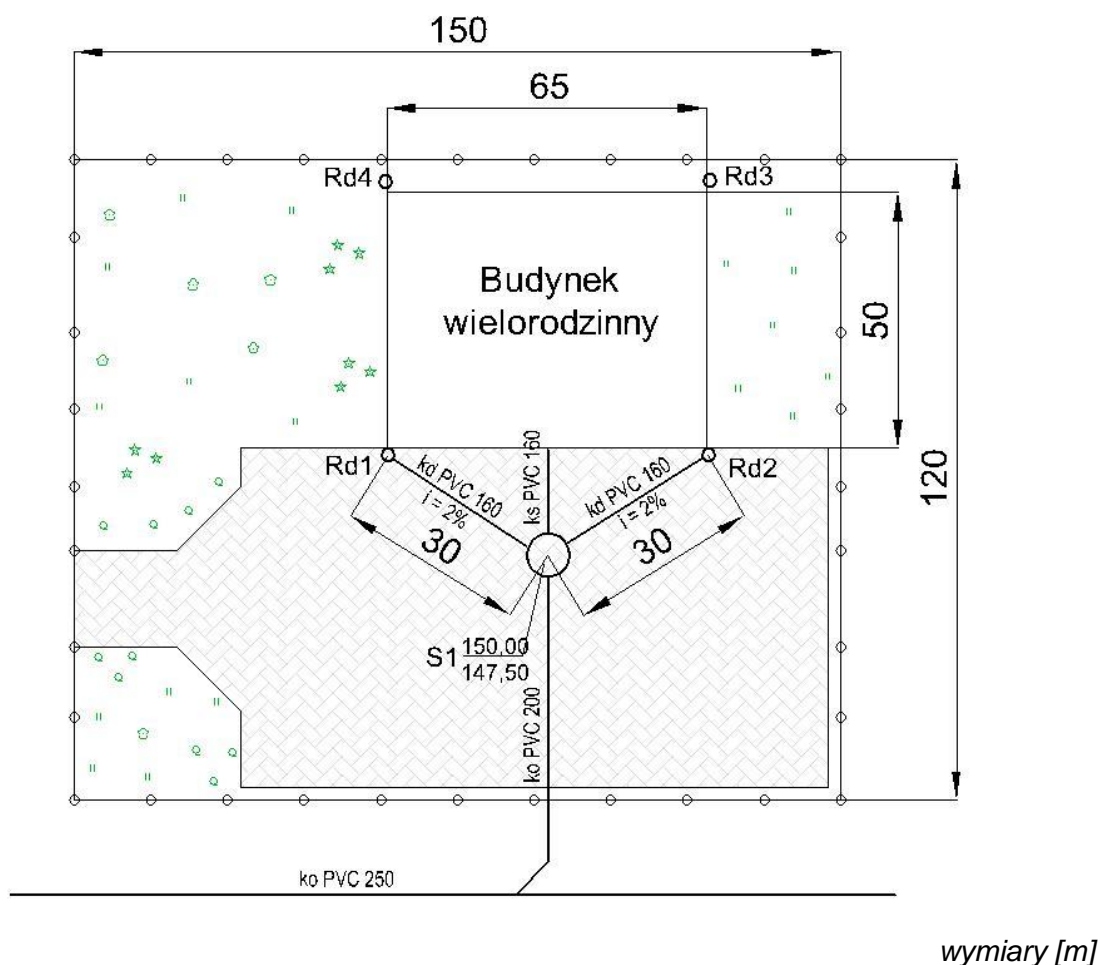
Zadanie egzaminacyjne

Zgodnie z planem zagospodarowania terenu nieruchomości usytuowanej na działce o powierzchni 1,8 ha, rysunek 1, opracuj projekt sieci kanalizacji deszczowej. Na terenie nieruchomości znajduje się budynek wielorodzinny o nachyleniu dachu 30°, nawierzchnia z kostki brukowej ze szczelinami wypełnionymi piaskiem stanowiąca 40 % niezabudowanej powierzchni działki oraz powierzchnia zielona, która obejmuje resztę terenu. Do obliczeń wykorzystaj informacje zawarte w tabelach 1, 2 i 3 oraz na rysunkach 1 i 2.

Dla projektowanej sieci kanalizacji deszczowej należy:

- zapisać w tabeli A obliczone powierzchnie połaci dachu, terenu utwardzonego kostką brukową ze szczelinami wypełnionymi piaskiem, terenów zielonych,
- zapisać w tabeli B obliczone odpływy wód opadowych z połaci dachu i z terenu utwardzonego,
- obliczyć rzędną ułożenia przewodu przykanalika od rury spustowej Rd1 do studzienki rewizyjnej S1. – wpisać rzędną w ramki zamieszczone na rysunku A.
- uzupełnić przekrój podłużny przykanalika Rd1 – S1 – wpisać dane w ramki zamieszczone na rysunku A,
- wykonać przedmiar robót związanych z montażem przykanalika dla odcinka Rd1 – S1 – uzupełnić brakujące dane w tabeli C,
- wykonać kalkulację kosztów robót ziemnych związanych z montażem przykanalika na odcinku Rd1 – S1 – uzupełnić żółte pola zamieszczone w tabeli D.

Wyniki obliczeń w tabelach należy zaokrąglić zgodnie z uwagami zapisanymi pod każdą z tabel.



Rysunek 1. Plan zagospodarowania terenu

Tabela 1. Wzory i dane do obliczeń odpływu wód opadowych

Odpływ wód opadowych

$$Q_c = Q_d + Q_t \quad [dm^3/s]$$

gdzie:

Q_d - odpływ wód opadowych z powierzchni zlewni – dachu, dm^3/s

Q_t - odpływ wód opadowych z powierzchni terenu utwardzonego, dm^3/s

Odpływ wód opadowych z powierzchni zlewni

$$Q_d = A_d \cdot I \cdot \Psi \quad [dm^3/s]$$

$$Q_t = A_t \cdot I \cdot \Psi \quad [dm^3/s]$$

gdzie:

A_d – powierzchnia zlewni – połąć dachu, ha

A_t – powierzchnia zlewni – teren utwardzony, ha

Uwaga:

W przypadku przyjęcia do obliczeń powierzchni w m^2 powierzchnię wskazaną do odwodnienia należy zamienić na hektary dzieląc wartości przez 10 000.

I – natężenie deszczu miarodajnego, $dm^3/s \cdot ha$, do obliczeń należy przyjąć $I = 300 \text{ dm}^3/s \cdot ha$

Ψ – współczynnik spływu powierzchniowego w zależności od rodzaju powierzchni odwadnianej; jego wartość należy przyjąć z zamieszczonej tabeli 2.

Ilość robót ziemnych związanych z montażem przykanalika Rd1 – S1 (objętość wykopu)

$$V = L \cdot S \cdot H_{sr} \quad [m^3]$$

gdzie:

L – długość wykopu, m

S – szerokość wykopu, m

H_{sr} – średnia głębokość wykopu, m

Średnią głębokość wykopu należy obliczyć jako średnią arytmetyczną pomiędzy początkiem a końcem wykopu.

$$H_{sr} = \frac{H_{s1} + H_{Rd1}}{2} \quad [\text{wynik obliczenia zaokrąglić do jednego miejsca po przecinku.}]$$

H_{s1} – zagłębienie przewodu (wysokość wykopu) w punkcie S1 [m]

H_{Rd1} - zagłębienie przewodu (wysokość wykopu) w punkcie Rd1 [m]

Objętość rury kanalizacyjnej

$$V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot L \quad [m^3]$$

gdzie:

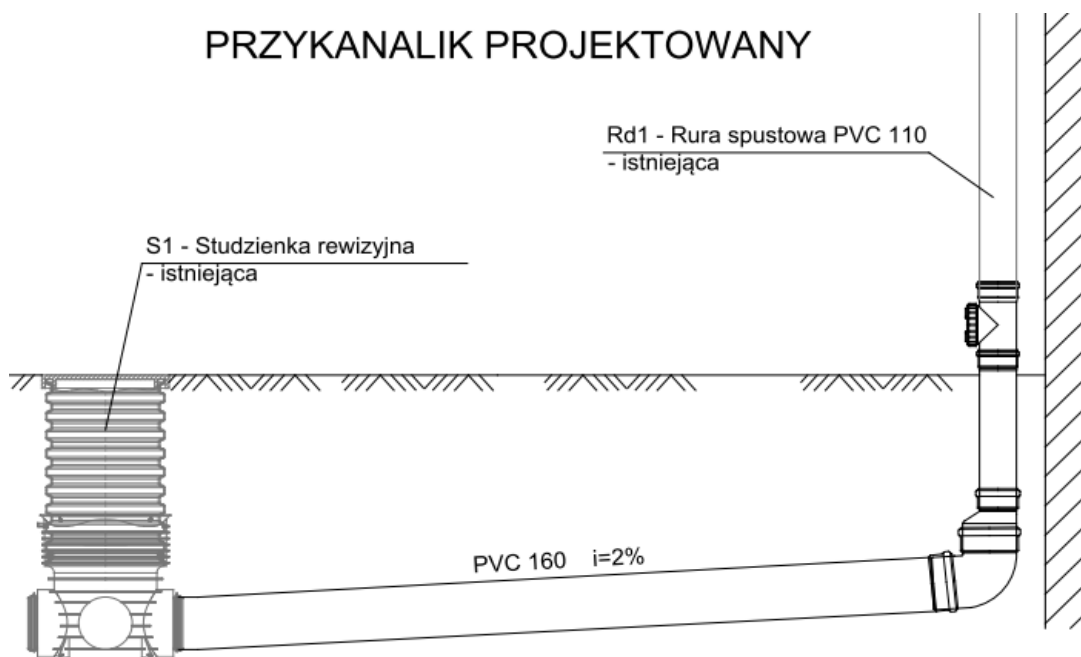
π – stała wielkość matematyczna, należy przyjąć $\pi = 3,14$

d – średnica rury, m

L – długość rury, m

Tabela 2. Wartości współczynnika spływu powierzchniowego

Rodzaj powierzchni	Współczynnik spływu Ψ
Dachy o nachyleniu powyżej 15°	1,00
Dachy o nachyleniu poniżej 15°	0,80
Bruki kamienne ze szczelinami wypełnionymi piaskiem	0,80
Bruki kamienne bez wypełnionych szczelin	0,60
Rampy i myjnie samochodowe	1,00
Drogi asfaltowe	0,90
Drogi żwirowe	0,30
Chodniki niepokryte płytami, podwórza i aleje	0,50
Place do gier i place sportowe	0,25
Ogrody, tereny zielone	0,10



Rysunek 2. Schemat montażowy przykanalika Rd1 - S1

Tabela 3. Opis rozwiązań technicznych instalacji kanalizacji deszczowej

- Projektowany odcinek przykanalika kanalizacji deszczowej o średnicy $\varnothing 160$ mm wykonać z rur kanałowych z polichlorku winylu PVC-U, kielichowych, klasy S, łączonych na uszczelkę gumową.
- Układanie rur na dnie wykopu o szerokości 1,0 m przeprowadzić na podłożu całkowicie odwodnionym, z wyprofilowanym dnem, zgodnie z projektowanym spadkiem.
- Podsypka o grubości 10 cm powinna być wykonana z zagęszczonego piasku (bez kamieni i bez grud).
- Obsypka z piasku prowadzona równomiernie do połowy średnicy rury z obu stron, warstwami z ręcznym zagęszczeniem piasku.
- Zasyпка przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy co najmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej górnej krawędzi rury.
- Zasypkę wykopu wykonać z piasku z jednoczesnym usuwaniem deskowania ścian wykopu.
- Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym.

Czas na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenie podlegać będzie 5 rezultatów:

- obliczona powierzchnia działki z uwzględnieniem rodzaju pokrycia – Tabela A,
- obliczony odpływ wód opadowych – Tabela B,
- uzupełniony przekrój poprzeczny przykanalika dla odcinka Rd1 – S1 – Rysunek A,
- uzupełniony przedmiar robót związanych z montażem przykanalika na odcinku Rd1 – S1 – Tabela C
- sporządzona kalkulacja kosztów robót ziemnych związanych z montażem przykanalika na odcinku Rd1 – S1 – Tabela D

Projektowanie sieci kanalizacji deszczowej dla budynku wielorodzinnego i dla terenu nieruchomości

Tabela A. Obliczona powierzchnia działki z uwzględnieniem jej pokrycia

Nazwa	Jednostka miary	Wartość*
A_d – Powierzchnia połaci dachowej		
A_t – Powierzchnia terenu utwardzonego kostką brukową		
A_z – Powierzchnia terenu zielonego		
A_c – Całkowita powierzchnia działki		

Uwaga: * Wyniki obliczeń należy zapisać jako liczbę całkowitą.

Tabela B. Odływ wód opadowych

Nazwa	Jednostka miary	Wartość*
Q_d – Odływ wód opadowych z powierzchni dachu		
Q_t – Odływ wód opadowych z powierzchni terenu utwardzonego kostką brukową		
Q_c – Całkowity odływ wód opadowych		

Uwaga: * Wyniki obliczeń należy zaokrąglić do dwóch miejsc po przecinku.

Rysunek A. Przekrój poprzeczny przykanalika Rd1 – S1

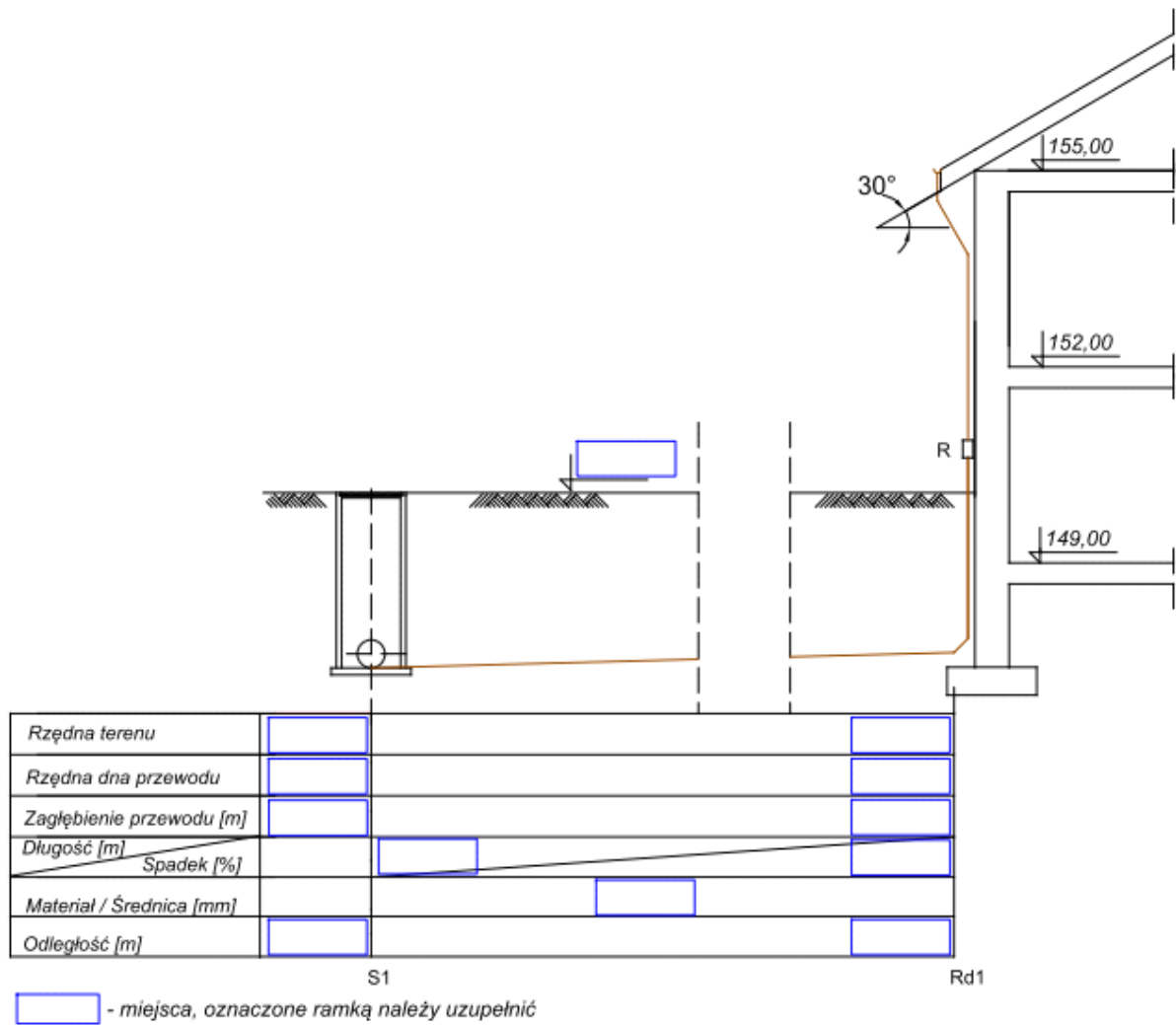


Tabela C. Przedmiar robót związanych z montażem przykanalika na odcinku Rd1 – S1

Lp.	Podstawa	Opis robót i wyliczenia	Jednostka miary	Ilość *
1	KNNR 1 0202-07	Roboty ziemne wykonywane koparkami podsiębiernymi o pojemności łyżki 0,60 m ³ w gruncie kategorii I-II z transportem urobku na odległość do 1 km samochodem samowyładowczym Ilość robót		
2	KNNR 4 1411-02	Podłoża pod kanały i objekty z materiałów sypkich o grubości min. 10 cm (podsypka) Ilość robót		
3	KNNR 4 1411-02	Podłoża pod kanały i objekty z materiałów sypkich o grubości min. 15 cm (obsypka i zasypka o łącznej grubości 46 cm) Ilość robót		
4	KNR-W 2-18 0408-02	Kanały z rur PVC łączonych na wcisk o śr. zewn. 160 mm		
5	KNR-W 2-18 0421-02	Kształtki PVC kanalizacji zewnętrznej jednokielichowe łączone na wcisk o śr. zewn. 160 mm		1
6	KNR-W 2-18 0421-01	Kształtki PVC kanalizacji zewnętrznej jednokielichowe łączone na wcisk o śr. zewn. 110 mm		1

Uwaga: * Wyniki obliczeń należy zaokrąglić do dwóch miejsc po przecinku.

Tabela D. Kalkulacja kosztów robót ziemnych związanych z montażem przykanalika na odcinku Rd1 – S1

(należy uzupełnić wszystkie pola zaznaczone żółtym kolorem)

Lp	Podstawa		Jm	Nakłady*	Koszt jedn.*	R*	M*	S*
1	KNNR 1 0202-07	Roboty ziemne wykonywane koparkami podsiębiernymi o pojemności łyżki 0,60 m ³ w gruntach kat. I-II z transportem urobku na odległość do 1 km, samochód samowyladowczy	m ³					
		obmiar						
1.1		-- R – robocizna 0,126 r-g/m ³ * 25,00 zł/r-g	r-g	8,32	3,15			
1.2		-- S – koparka 0,60 m ³ 0,036 m-g/m ³ * 100,00 zł/m-g	m-g	2,38	3,60			
1.3	-- S – samochód samowyladowczy 5 t 0,144 m-g/m ³ * 100,00 zł/m-g	m-g	9,50	14,40			950,40	
Razem koszty bezpośrednie					21,15			
2	KNNR4 1411-01	Podłoża pod kanały i obiekty z materiałów sypkich o grubości min.10 cm (podsypka)	m ³					
		obmiar						
2.1		-- R – robocizna 2,10 r-g/m ³ * 25,00 zł/r-g	r-g	6,30	52,50	157,50		
2.2		-- M – pospółka - kruszywo nienormowane 1,22 m ³ /m ³ * 30,00 zł/m ³	m ³	3,66	36,60			
2.3	-- M – materiały pomocnicze 2,5% (od M)	%	2,50	0,92			2,75	
2.4	-- S – zagęszczarka wibracyjna 0,77 m-g/m ³ * 50,00 zł/m-g	m-g	2,31	38,50				
Razem koszty bezpośrednie		385,56			128,52			
3	KNNR4 1411-02	Podłoża pod kanały i obiekty z materiałów sypkich o grubości min.15 cm (obsypka i zasypka o grubości 46cm)	m ³					
		obmiar						
3.1		-- R – robocizna 1,93 r-g/m ³ * 25,00 zł/r-g	r-g	25,50	48,25			
3.2		-- M – pospółka - kruszywo nienormowane 1,22 m ³ /m ³ * 30,00 zł/m ³	m ³	16,12	36,60			483,49
3.3	-- M – materiały pomocnicze 2,5% (od M)	%	2,50	0,92			12,09	
3.4	-- S – zagęszczarka wibracyjna 0,71 m-g/m ³ * 50,00 zł/m-g	m-g	9,38	35,50				
Razem koszty bezpośrednie					121,27			

Uwaga: * Wyniki obliczeń należy zaokrąglić do dwóch miejsc po przecinku.

Miejsce na obliczenia
(nie podlegają ocenie)