

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

Oznaczenie 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.22-01-23.01-SG

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2023

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

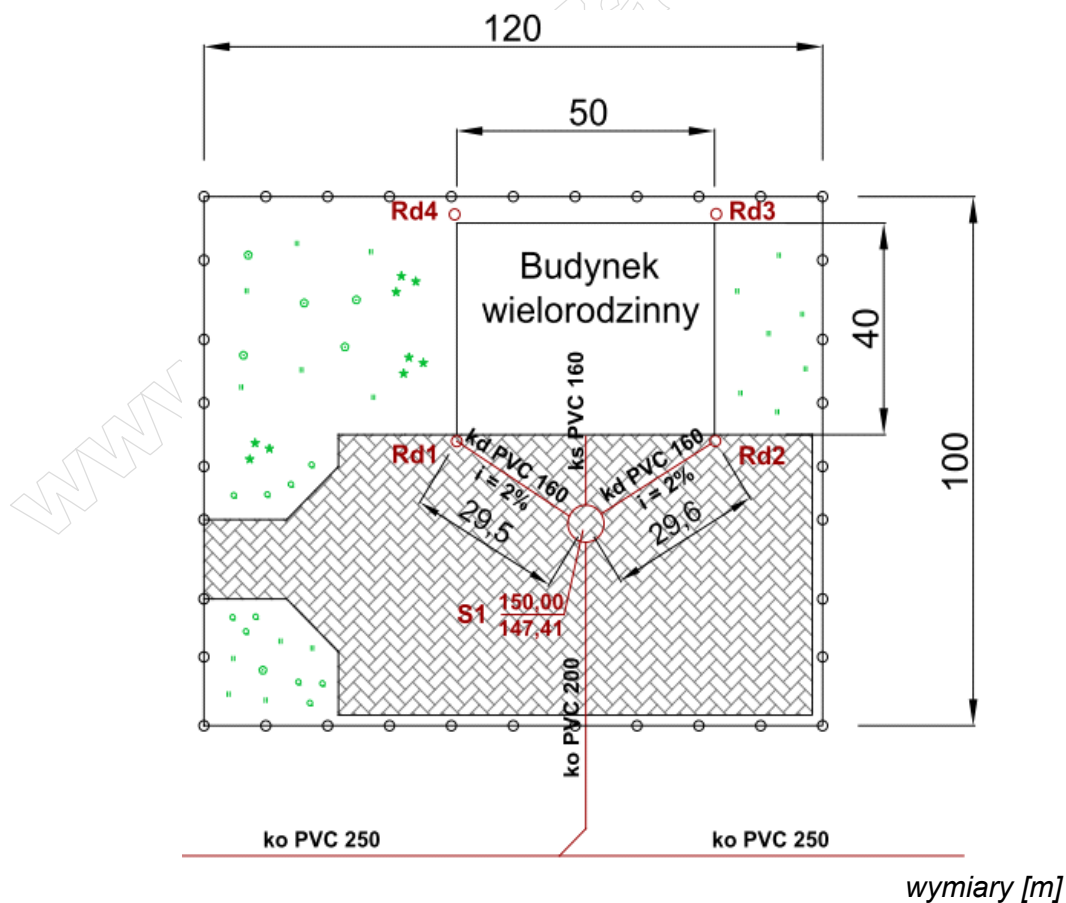
Zadanie egzaminacyjne

Zgodnie z planem zagospodarowania terenu nieruchomości usytuowanej na działce o powierzchni 1,2 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 60 % 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, z terenu utwardzonego, z terenów zielonych,
- obliczyć rzędną ułożenia przewodu przykanalika od rury spustowej Rd1 do studzienki rewizyjnej S1 – wpisać rzędne 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

Całkowity odpływ wód opadowych

$$Q_c = Q_d + Q_t + Q_z \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

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

Q_z - odpływ wód opadowych z powierzchni terenów zielonych, dm^3/s

Odpływ wód opadowych z powierzchni zlewni

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

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

$$Q_z = A_z \cdot I \cdot \Psi \quad [\text{dm}^3/\text{s}]$$

gdzie:

A_d – powierzchnia zlewni – połąc dachu, ha

A_t – powierzchnia zlewni – teren utwardzony, ha

A_z – powierzchnia zlewni – teren zielony, 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, $\text{dm}^3/\text{s} \cdot ha$, do obliczeń należy przyjąć $I = 300 \text{ dm}^3/\text{s}/ha$

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)

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

gdzie:

L – długość wykopu, m

S – szerokość wykopu, m

$H_{\text{sr.}}$ – średnia głębokość wykopu, m

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

$$H_{\text{sr.}} = \frac{H_{S1} + H_{Rd1}}{2} \quad [\text{wynik obliczenia zaokrąglić do jednego miejsca po przecinku.}]$$

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

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

Objętość rury kanalizacyjnej

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

gdzie:

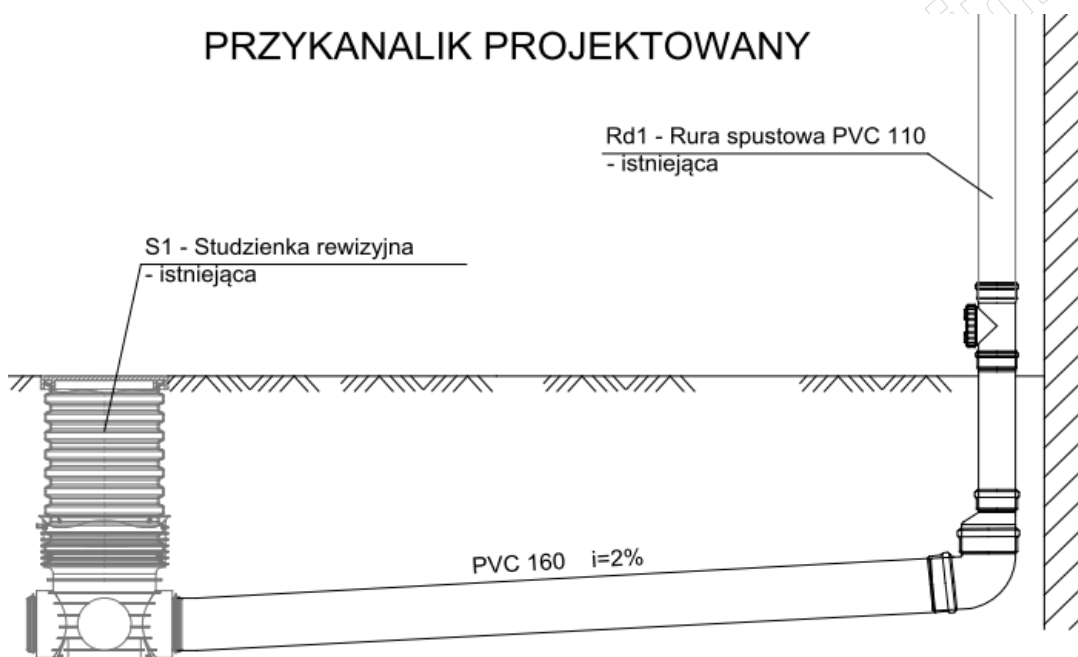
π – stała wielkość matematyczna, należy przyjąć $\pi = 3,14$

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 0,9 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.

Czas przeznaczony na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenię podlegać będzie 5 rezultatów:

- obliczona powierzchnia przeznaczona do odwodnienia – 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.

www.EgzaminZawodowy.info

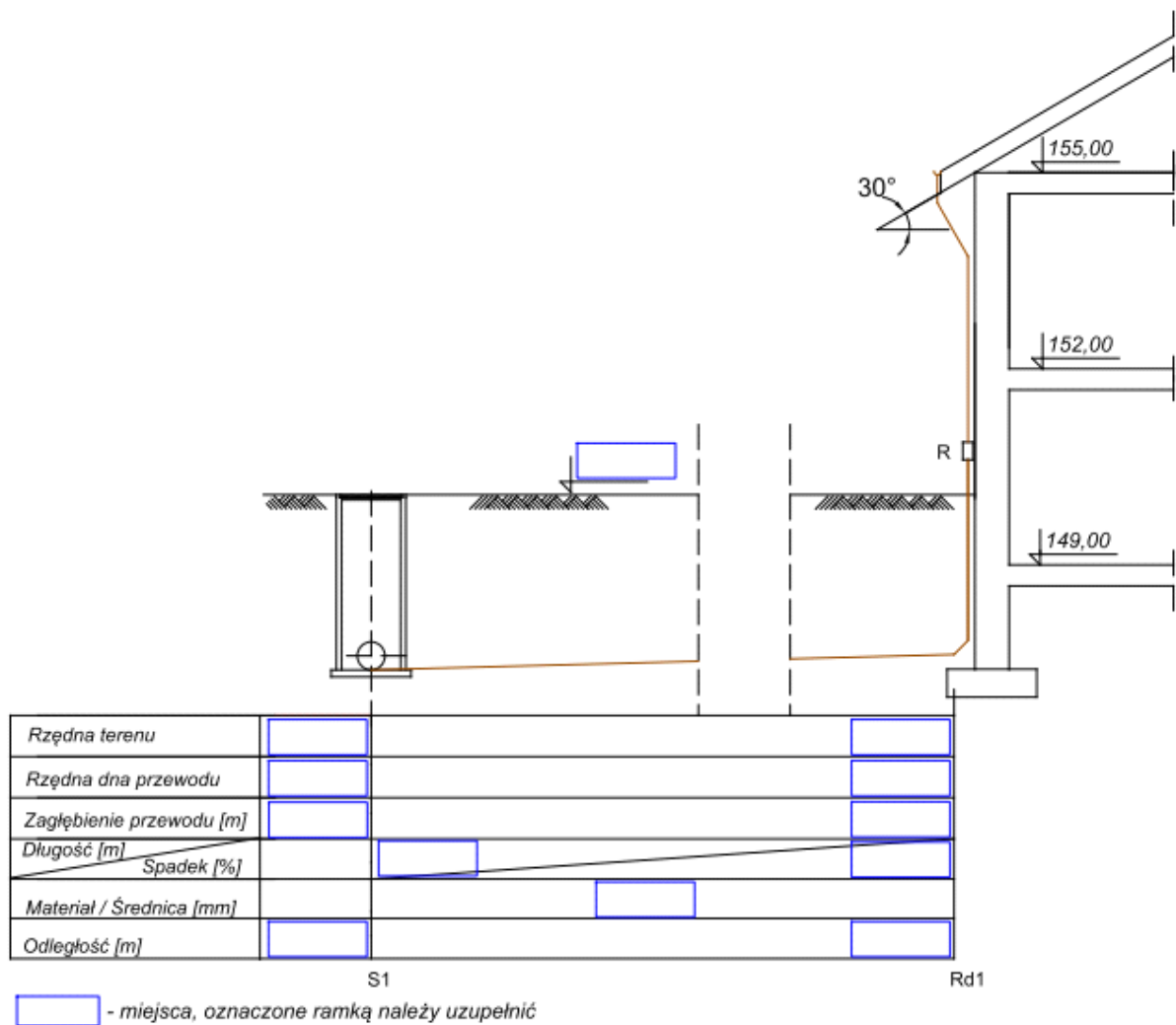
Projektowanie sieci kanalizacji deszczowej dla budynku wielorodzinnego i dla terenu nieruchomości**Tabela A. Powierzchnia przeznaczona do odwodnienia**

Nazwa	Jednostka miary	Wartość
A_d – Powierzchnia zlewni – połać dachu		
A_t – Powierzchnia zlewni – teren utwardzony kostką brukową		
A_z – Powierzchnia zlewni – teren zielony		
A_c – Całkowita powierzchnia zlewni przeznaczona do odprowadzenia wód opadowych		

Tabela B. Odpływ wód opadowych

Nazwa	Jednostka miary	Wartość*
Q_d – Odpływ wód opadowych z powierzchni dachu		
Q_t – Odpływ wód opadowych z powierzchni terenu utwardzonego kostką brukową		
Q_z – Odpływ wód opadowych z powierzchni terenów zielonych		
Q_c – Całkowity odpływ wód opadowych		

* Wyniki obliczeń należy zapisać jako liczbę całkowitą.



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 samowładowczym Ilość robót		
2	KNNR 4 1411-02	Podłoża pod kanały i obiekty z materiałów sypkich (podsypka o grubości 10 cm) Ilość robót		
3	KNNR 4 1411-02	Obsypka i zasyпка z materiałów sypkich 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

* 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	Opis	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 kategorii I-II z transportem urobku na odległość do 1 km, samochód samowyladowczy	m ³						
		Ilość* =							
		-- R -- robocizna 0,126 r-g/m ³ * 25,00 zł/r-g	r-g	7,69	3,15				
		1.1							
1.2		koparka 0,60 m ³ 0,036 m-g/m ³ * 100,00 zł/m-g	m-g	2,19	3,60				
1.3		samochód samowyladowczy 5 t 0,144 m-g/m ³ * 100,00 zł/m-g	m-g	8,79	14,40		879,41		
Razem koszty bezpośrednie:					21,15				
2	KNNR 4 1411-02	Podłoża pod kanały i obiekty z materiałów sypkich grubości 10 cm	m ³						
		Ilość* =							
		-- R -- robocizna 1,93 r-g/m ³ * 25,00 zł/r-g	r-g	5,13	48,25	128,35			
		2.1							
		2.2		pospółka - kruszywo nienormowane 1,22 m ³ /m ³ * 30,00 zł/m ³	m ³	3,25	36,60		
2.3		materiały pomocnicze 2,5% (od M)	%	2,50	0,92				
2.4		-- S -- zagęszczarka wibracyjna 0,71 m-g/m ³ * 50,00 zł/m-g	m-g	1,89	35,50				
Razem koszty bezpośrednie:				322,59					
3	KNNR 4 1411-02	Obsypka i zasyпка z materiałów sypkich Ilość* = 11,62 m ³	m ³						
		-- R -- robocizna 1,93 r-g/m ³ * 25,00 zł/r-g	r-g	22,43	48,25				
		3.1							
		3.2		pospółka - kruszywo nienormowane 1,22 m ³ /m ³ * 30,00 zł/m ³	m ³	14,18	36,60		
		3.3		materiały pomocnicze 2,5% (od M)	%	2,50	0,92		
3.4		-- S -- zagęszczarka wibracyjna 0,71 m-g/m ³ * 50,00 zł/m-g	m-g	8,25	35,50				
Razem koszty bezpośrednie:					121,27				

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

Miejsce na obliczenia
(nie podlegają ocenie)

www.EgzaminZawodowy.info