

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.22-01-22.06-SG

EGZAMIN POTWIERDZAJĄCY KWALIFIKACJE W ZAWODZIE

Rok 2022

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 9 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

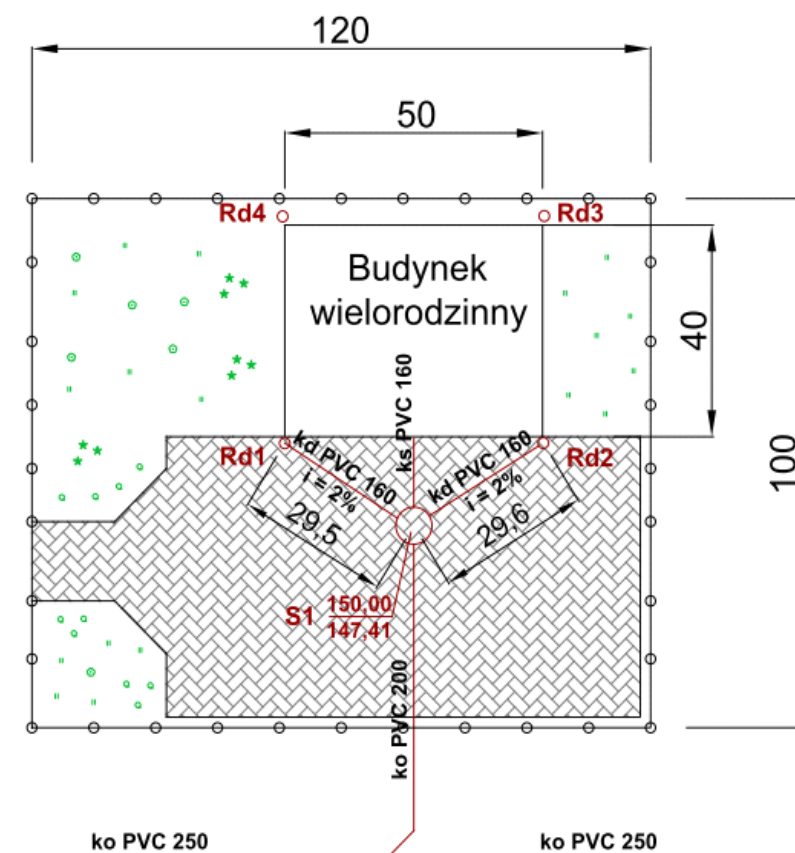
Dla budynku wielorodzinnego i dla parkingu, usytuowanych na działce o powierzchni 1,2 ha zgodnie z planem zagospodarowania terenu, należy opracować projekt sieci kanalizacji deszczowej korzystając z informacji zawartych w tabelach 1, 2 i 3 oraz rysunków 1 i 2.

Parking o nawierzchni z kostki brukowej ze szczelinami wypełnionymi piaskiem stanowi 55 % niezabudowanej powierzchni działki. Dach budynku wielorodzinnego jest o nachyleniu 30° .

Dla projektowanej sieci kanalizacji deszczowej należy:

- obliczyć powierzchnie połaci dachu oraz terenu utwardzonego – parkingu (przeznaczona do odwodnienia) – Tabela A,
- obliczyć odpływy wód opadowych z połaci dachu oraz z terenu utwardzonego – z parkingu – Tabela B,
- obliczyć rzędną ułożenia przewodów przykanalika od rury spustowej Rd1 do studzienki rewizyjnej S1 – Rysunek A – wpisać rzędną w ramki zamieszczone na rysunku,
- uzupełnić przekrój podłużny przykanalika Rd1 – S1 – Rysunek A – wpisać dane w ramki zamieszczone na rysunku,
- wykonać przedmiar robót związanych z montażem przykanalika Rd1 – S1 – Tabela C – uzupełnić brakujące dane,
- wykonać kalkulację kosztów robót ziemnych związanych z montażem przykanalika Rd1 – S1 – Tabela D – uzupełnić ramki zamieszczone w tabeli.

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



wymiary [m]

Rysunek 1. Plan zagospodarowania terenu

Tabela 1. Wzory i dane do obliczeń odpływu wód opadowych

Całkowity przepływ wód opadowych

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

gdzie:

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

Q_t - przepływ wód opadowych z powierzchni zlewni – terenu utwardzonego, dm^3/s

Odpływ wód opadowych z powierzchni zlewni dachu i z powierzchni zlewni terenu utwardzonego

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

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

gdzie:

A_d^* – powierzchnia zlewni – dachu przeznaczona do odwodnienia, ha

A_t^* – całkowita powierzchnia zlewni – terenu utwardzonego przeznaczona do odwodnienia, ha

** w przypadku przyjęcia do obliczeń powierzchni w m^2 powierzchnię wskazaną do odwodnienia należy podzielić przez 10 000.*

I – natężenie deszczu miarodajnego, $\text{dm}^3/\text{s} \cdot ha$

Natężenie deszczu miarodajnego przyjmuje się dla opadów trwających 15 minut i prawdopodobieństwie ich wystąpienia równym 10%. Do obliczeń należy przyjąć $I = 300 \text{ dm}^3/\text{s} \cdot ha$

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

ϕ – współczynnik opóźnienia zależy od spadku i kształtu, należy przyjąć $\phi = 1$

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.

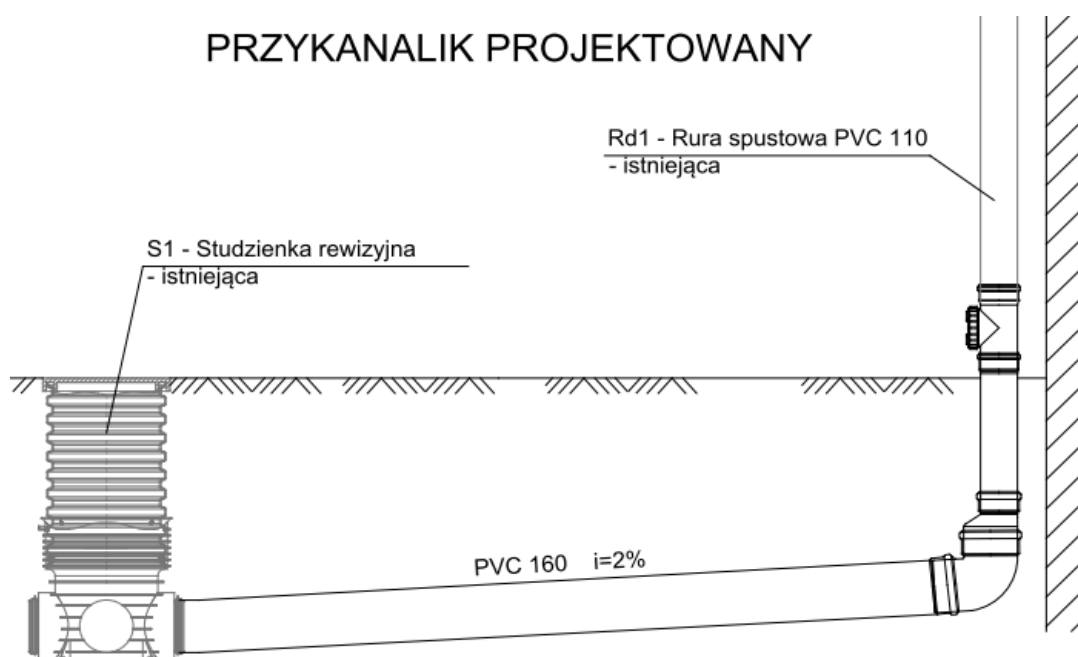
$$H_{\text{sr.}} = \frac{H_{s1} + H_{Rd1}}{2} \quad [\text{wynik obliczenia zaokrąglić do jednego miejsca po przecinku.}]$$

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

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

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 z 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	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.
- Podłoże (podsypka) o grubości 10 cm powinno być wykonane z zagęszczonego piasku (bez kamieni i bez grud).
- Obsypka ochronna z piasku prowadzona równomiernie z obu stron rury do jej wysokości, warstwami z ręcznym zagęszczeniem piasku.
- Zасыпка przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy co najmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury.
- Zасыпkę wykopu wykonać z piasku z jednoczesnym usuwaniem odeskowania ścian wykopu.
- Jeżeli odcinek kanalizacji ma przykrycie mniejsze niż 1,2 m, to należy go ocieplić 30 cm warstwą keramzytu oraz papą.

Czas na wykonanie zadania wynosi 180 minut.

Ocenić będą 5 rezultatów:

- powierzchnia przeznaczona do odwodnienia – Tabela A,
- odpływ wód opadowych – Tabela B
- przekrój poprzeczny przykanalika Rd1 – S1 – Rysunek A,
- przedmiar robót związanych z montażem przykanalika Rd1 – S1 – Tabela C
- kalkulacja kosztów robót ziemnych związanych z montażem przykanalika Rd1 – S1 – Tabela D

Projektowanie sieci kanalizacji deszczowej dla budynku wielorodzinnego i dla parkingu

Tabela A. Powierzchnia przeznaczona do odwodnienia

Nazwa	Jednostka miary	Wartość*
A_d – Powierzchnia zlewni – dachu		
A_t – Powierzchnia zlewni – terenu utwardzonego – parkingu		
A_c – Całkowita powierzchnia zlewni przeznaczona do odprowadzenia wód opadowych		

* Wyniki obliczeń należy zapisać z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku

Tabela B. Odpływ wód opadowych

Nazwa	Jednostka miary	Wartość*
Q_d – Odpływ wód opadowych z powierzchni zlewni – z dachu		
Q_t – Odpływ wód opadowych z powierzchni zlewni – z terenu utwardzonego – z parkingu		
Q_c – Całkowity odpływ wód opadowych		

* Wyniki obliczeń należy zapisać jako liczbę całkowitą.

Rysunek A. Przekrój poprzeczny przykanalika Rd1 – S1

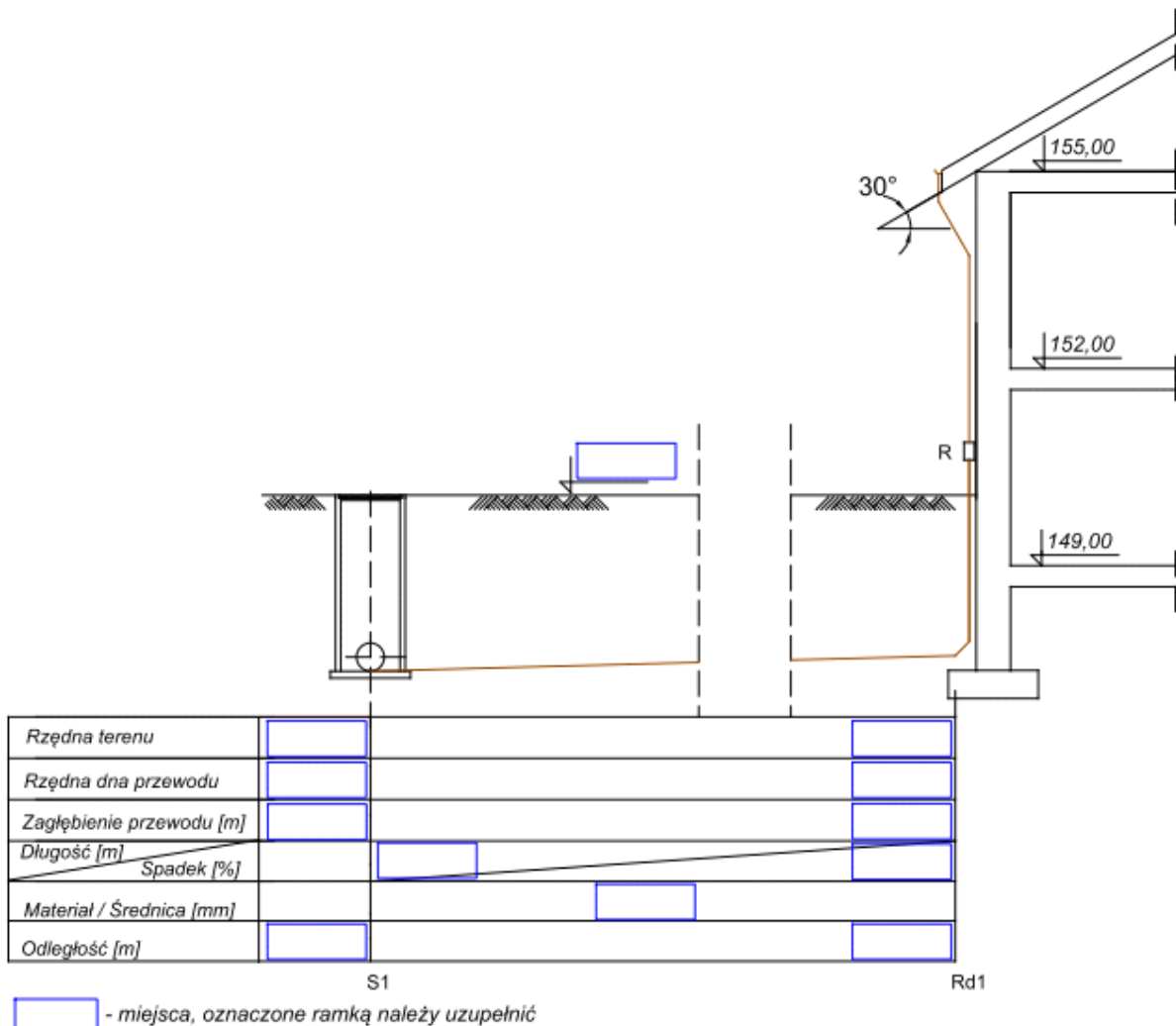


Tabela C. Przedmiar robót związanych z montażem przykanalika Rd1 – S1

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 gr. 10 cm Ilość robót		
3	KNNR 4 1411-02	Obsypka i zasypka z materiałów sypkich		
4	KNR-W 2-18 0408-01	Kanały z rur PVC łączonych na wcisk o śr. zewn. 110 mm		8,00
5	KNR-W 2-18 0408-02	Kanały z rur PVC łączonych na wcisk o śr. zewn. 160 mm		
6	KNR-W 2-18 0421-02	Kształtki PVC kanalizacji zewnętrznej jednokielichowe łączone na wcisk o śr. zewn. 160 mm		1
7	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 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 m³ 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	8,55				
		-- S -- koparka 0,60 m ³ 0,036 m-g/m ³ * 100,00 zł/m-g	m-g		3,60			
1.3		samochód samowyladowczy 5 t 0,144 m-g/m ³ * 100,00 zł/m-g	m-g				977,04	
		Razem koszty bezpośrednie:			21,15			
2	KNNR 4 1411-02	Podłoża pod kanały i obiekty z materiałów sypkich grubości 15 cm	m ³					
		Ilość * =						
		-- R -- robocizna 1,93 r-g/m ³ * 25,00 zł/r-g	r-g		48,25	142,34		
		-- M -- pospółka - kruszywo nienormowane 1,22 m ³ /m ³ * 30,00 zł/m ³	m ³					
		2.3	materiały pomocnicze 2,5% (od M)	%	2,50			
2.4	-- S -- zagęszczarka wibracyjna 0,71 m-g/m ³ * 50,00 zł/m-g	m-g		35,50				
		Razem koszty bezpośrednie:	357,74					
3	KNNR 4 1411-02	Obsypka i zasypka z materiałów sypkich	m ³					
		Ilość * = 62,83 m ³						
		-- R -- robocizna 1,93 r-g/m ³ * 25,00 zł/r-g	r-g					
		-- M -- pospółka - kruszywo nienormowane 1,22 m ³ /m ³ * 30,00 zł/m ³	m ³		36,60			
		3.3	materiały pomocnicze 2,5% (od M)	%	2,50			
3.4	-- S -- zagęszczarka wibracyjna 0,71 m-g/m ³ * 50,00 zł/m-g	m-g						
		Razem koszty bezpośrednie:			121,27			460,79

* Wyniki obliczeń należy zaokrąglić do dwóch miejsc po przecinku.

Miejsce na obliczenia
(nie podlegają ocenie)