

Spis treści:

1. DANE OGÓLNE	2
1.1. Inwestor	2
1.2. Lokalizacja	2
1.3. Podstawa opracowania.....	2
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA	2
3. ROZWIĄZANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE	3
3.1. Przyłącze wodociągowe	3
3.2. Przyłącze kanalizacji sanitarnej	4
3.3. Kanalizacja deszczowa.....	4
3.4. Obliczenia ilości wód opadowych, zapotrzebowania na wodę oraz ilości ścieków sanitarnych	6
3.4.1. Ilość ścieków sanitarnych generowanych z przyborów sanitarnych.....	6
3.4.2. Określenie zapotrzebowania wody na cele bytowo-gospodarcze	7
3.4.3. Określenie średnicy przyłącza wodociągowego	8
3.4.4. Bilans ilościowy wód opadowych.....	8
4. ROZWIĄZANIA WYPOSAŻENIA BUDOWLANO - INSTALACYJNEGO	9
5. SPOSÓB ZAGOSPODAROWANIA MAS ZIEMNYCH	9
6. WARUNKI OGÓLNE WYKONANIA I ODBIORU	10
6.1. Wykopy i zasypywanie rurociągów	11
6.2. Skrzyżowania i przekroczenia	12
6.3. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego	12
6.4. Uwagi końcowe	12

Spis rysunków:

Numer rysunku	Temat rysunku	Skala rysunku
PT-S-01	Projekt zagospodarowania terenu – sieci sanitarne	1:500
PT-S-2.1	Profil podłużny przyłącza wodociągowego	1:100/1:500
PT-S-2.2	Profil podłużny przyłącza kanalizacji sanitarnej	1:100
PT-S-2.3	Profil podłużny kanalizacji deszczowej	1:100/1:250
PT-S-03	Rzut przyziemia kontenera socjalno-biurowego - instalacje sanitarne	1:50
PT-S-04	Schemat zestawu wodomierzowego	1:25
PT-S-05	Schemat montażowy wodociągu	-
PT-S-06	Zbiornik retencyjny wód opadowych	1:50
PT-S-07	Separator substancji ropopochodnych zintegrowany z osadnikiem	1:50
PT-S-08	Studzienki betonowe przelotowe i połączeniowe $\Phi 1000$ na kanalizacji deszczowej	1:25
PT-S-09	Wpust uliczny Dw500 z rusztem żeliwnym	1:10
PT-S-10.1	Odwodnienie liniowe	1:20
PT-S-11	Zbiornik bezodpływowy na ścieki sanitarne	1:20

I. Część opisowa

1. DANE OGÓLNE

1.1. INWESTOR

Związek Gmin Zagłębia Miedziowego
ul. Mała 1
59-100 Polkowice

1.2. LOKALIZACJA

Adres: 59-180 Koźlice,
Jednostka ewidencyjna: Gaworzycy
Obręb ewidencyjny: 0006
Nr działki: 529

1.3. PODSTAWA OPRACOWANIA

Podstawę niniejszego opracowania stanowią:

- umowa zawarta pomiędzy Zamawiającym, tj. Związek Gmin Zagłębia Miedziowego, a Wykonawcą tj. Przedsiębiorstwem Inżynieryjno-Usługowym Inżynieria PRO-EKO Sp. z o.o.,
- warunki techniczne podłączenia do sieci wodociągowej i kanalizacyjnej z dnia 17 września 2021r. wydane przez Zakład Usług Komunalnych w Gaworzycach,
- mapa do celów projektowych;
- opinia geotechniczna określająca warunki geotechniczne podłoża gruntowego;
- wizja lokalna;
- dokumentacja fotograficzna z terenu inwestycji;
- bieżące uzgodnienia rozwiązań projektowych z Zamawiającym;
- informacje i materiały otrzymane od Zamawiającego;
- obowiązujące normy i przepisy.

2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy instalacji zewnętrznych sanitarnych obsługujących Punkt Selektywnej Zbiórki Odpadów Komunalnych w Koźlicach.

Część sanitarna projektu wykonawczego obejmuje następujący zakres:

1. Przyłącze wodociągowe do budynku socjalno-biurowego PSZOK z rur PE100, o średnicy Dz32x3,0 SDR11,
2. Przyłącze kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur DN160 PVC SN8, z odprowadzeniem ścieków do zbiornika bezodpływowego V=6m³,
3. kanalizację deszczową odprowadzającą wody opadowe z placu manewrowego PSZOK do projektowanego zbiornika retencyjnego wód opadowych (obiekt nr 11) o łącznej długości około 182,43 mb z rur DN250x7,3 mm PVC-U lite SN8 i DN200x5,9 mm PVC-U lite SN8 wraz z dodatkowymi elementami:
 - korytka odwodnienia liniowego o łącznej długości około 12,2mb z systemowych elementów prefabrykowanych z rusztem żeliwnym,
 - podziemny bezodpływowy zbiornik na wody opadowe o pojemności całkowitej 25 m³, wykonany z jednorodnego materiału PEHD o średnicy 1,8 m i długości 10,3 m.

3. ROZWIĄZANIA TECHNICZNO - BUDOWLANE

3.1. PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE

W celu doprowadzenia wody na cele bytowe do kontenera socjalno-biurowego, projektuje się przyłącze wodociągowe od istniejącej sieci wodociągowej $\text{Dn}90$ mm o długości ok. 86,4 mb.

Projektowany wodociąg na odcinku od miejsca włączenia do istniejącej sieci wodociągowej do kontenera socjalno-biurowego wykonane zostanie z rur PE 100 SDR11 PN16, o średnicy $\text{Dz}32 \times 3,0$ mm, zestawu przyłączeniowego do rur miękkich PE, składający się z obejmy $\text{Dz}90/1 \frac{1}{4}$ " żeliwnej do nawiercania do rur $\text{Dn}90$ PE z gwintem wewnętrznym przyłączeniowym 2" i zasuwy 1 $\frac{1}{4}$ " ($\text{Dn}32$) z gwintem zewnętrznym przyłączeniowym 2". Zasuwę zabudować w obudowie ulicznej teleskopowej.

Całą trasę projektowanego wodociągu należy oznaczyć taśmą ostrzegawczo-lokalizacyjną szerokości 0,2 m koloru niebieskiego z wkładką stalową. Taśma winna być położona na zasypce wodociągu – czyli ok 0,2-0,3 m nad górną krawędzią wodociągu.

Wejście rurociągu do kontenera należy wykonać w tulei stalowej (ochronnej).

Przejścia przewodów wodociągowych przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o min. 2 cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu, a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Ponadto w rejonie podejścia wodociągu do kontenera, odcinki narażone na działanie mrozu, należy wyposażać w izolację cieplną $\lambda = 0,036 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$ poliuretanową (przy średnicy wewnętrznej otuliny równej 44 mm i grubość izolacji 20 mm).

Rozliczenie za zużytą wodę odbywać się będzie na podstawie wskazań wodomierza skrzydełkowego zaprojektowanego na konsoli z zaworami kulowymi i skośnym filtrem siatkowym. Wodomierz zostanie zabudowany za ścianą zewnętrzną kontenera socjalno-biurowego, natomiast za zestawem wodomierzowym projektuje się zabezpieczenie przed wtórnym zanieczyszczeniem wody w sieci – poprzez zastosowanie zaworu antyskażeniowego. Szczegóły dotyczące parametrów technicznych i miejsca zabudowy wodomierza zostały przedstawione w części rysunkowej opracowania.

Obok zasuwy należy zamontować tabliczkę orientacyjną opisującą położenie zasuwy. Tabliczki, z tworzywa z wyciskany literami, umieścić na istniejącym trwałym obiekcie budowlanym lub na specjalnie wykonanym słupku na wysokości ok. 2 metrów nad terenem, w widocznym miejscu, w odległości nie większej niż 5 metrów od oznaczonego uzbrojenia. Dla tabliczek oznaczających zasuwy wodociągowe obowiązuje tło białe, a cyfry, litery, układ współrzędnych i obrzeża kolor niebieski. Tabliczki wykonać zgodnie ze wzorem zamieszczonym w PN-86/B – 09700 „Tablice orientacyjne do oznakowania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.

Przebieg projektowanego przyłącza wodociągowego przedstawiono na „Projekcie Zagospodarowania Terenu – sieci sanitarne” (rys. nr PT-S-01), a posadowienie na profilu podłużnym (rys. nr PT-S-2.1).

Przyłącze wodociągowe do kontenera socjalnego (odcinek W1–B1) o długości ok. 86,4 mb;

- średnica - $\text{Dz}32 \times 3,0$ mm,
- materiał - PN16 PE100 SDR11
- uzbrojenie: - zestaw przyłączeniowy do rur miękkich PE, składający się z obejmy $\text{Dz}90/1 \frac{1}{4}$ " żeliwnej do nawiercania do rur $\text{Dn}90$ PE z gwintem wewnętrznym przyłączeniowym 2" i zasuwy 1 $\frac{1}{4}$ " ($\text{Dn}32$) z gwintem zewnętrznym przyłączeniowym 2".
- zestaw wodomierzowy wraz zaworem antyskażeniowym $\text{Dn}15$.

betonowy pierścień odciążający oparty na płycie odciążającej. Każdy z wpustów deszczowych zaopatrzony jest w kratę żeliwną klasy D400 wykonaną z żeliwa sferoidalnego zamykaną na zamek. Rzędną wpustu należy dostosować do niwelety projektowanej nawierzchni.

Wpusty deszczowe będą połączone ze studniami betonowymi DN1000 (Dz1250) rurami z PVC-u SDR34 SN8 o średnicy DN200, które zostaną ułożone na podsypce piaskowej grubości 0,2m, obsypane piaskiem do wysokości 0,3m ponad wierzch rur.

Dla utrzymania właściwej przepustowości projektowanej kanalizacji deszczowej, przewidziano w każdym z wpustów deszczowych osadniki o głębokości min. $H=1,0\text{m}$ i kosze osadcze wykonane z żeliwa sferoidalnego.

Przebieg projektowanej kanalizacji deszczowej przedstawiono na rys nr PT-S-01, a posadowienie na profilu podłużnym (rys. nr PT-S-2.2).

Kanalizacja deszczowa grawitacyjna o łącznej długości 184,55 mb

w tym:

- długość kanalizacji z rur DN250x7,3 mm PVC-U lite SN8 kielichowe – 101,91 mb
- długość kanalizacji z rur DN200x5,9 mm PVC-U lite SN8 kielichowe – 82,64 mb
- uzbrojenie:
 - studnie betonowe DN1000 (Dz1250) z włazem i zwieńczeniem przeznaczonym do stosowania w terenie utwardzonym - 14 szt.
 - wpusty drogowe betonowe DN600 – 6 szt.
 - separator substancji ropopochodnych zintegrowany z osadnikiem o średnicy wewnętrznej $D_w=1200\text{mm}$ - 1 szt.
 - szczelny, bezodpływowy zbiornik retencyjny na wody opadowe i roztopowe – $D_w = 1800\text{ mm}$, $L=10,3\text{ m}$, pojemność całkowita 25 m^3 – 1 szt.

Odwodnienie liniowe o łącznej długości 12,2 mb

W tym:

- odcinek 1 – długości ok. 6,1 m - odwodnienie liniowe Odl4 (części projektowanej powierzchni utwardzonej) wykonane z kanałów monolitycznych o szerokości 150mm i głębokości koryta 250mm, ze skrzynkami odpływowymi i rurociągami przyłączeniowymi Dz200 mm do studni kanalizacji deszczowej D4. Wysokość studzienki 1275mm, odpływ boczny Dn200 na wysokości 1115 mm od wierzchu studzienki do osi odpływu, zaprojektowano studzienkę o wysokości 875 mm dwuczęściową z osadnikiem wraz z elementem pośrednim o wysokości 400mm.
- odcinek 2 – długości ok. 6,1 m - odwodnienie liniowe Odl5 (niecki betonowej) z kanałów monolitycznych o szerokości 150mm i głębokości koryta 250mm, ze skrzynkami odpływowymi i rurociągami przyłączeniowymi Dz200 do studni kanalizacji deszczowej D5. Wysokość studzienki 1275mm, odpływ boczny Dn200 na wysokości 1115 mm od wierzchu studzienki do osi odpływu, zaprojektowano studzienkę o wysokości 875 mm dwuczęściową z osadnikiem wraz z elementem pośrednim o wysokości 400mm

Zbiornik retencyjny na wody opadowe i roztopowe (oznaczenie Zr)

Wody opadowe z projektowanych powierzchni utwardzonych będą ujmowane w system kanalizacji deszczowej i retencjonowane (po oczyszczeniu w separatorze ropopochodnych z osadnikiem) w szczelnym, bezodpływowym zbiorniku z tworzywa sztucznego, o średnicy wewnętrznej $D_w=1800\text{mm}$, pojemności całkowitej 25 m^3 i długości całkowitej $L=10,3\text{ m}$. Zbiornik został oznaczony na Projekcie zagospodarowania terenu jako „Zr” i przedstawiony w części rysunkowej projektu (rys. nr PT-S-06). Woda do zbiornika dopływać będzie rurociągami o średnicy $D_z=250\text{mm}$ po oczyszczeniu w separatorze substancji ropopochodnych zintegrowanym z osadnikiem.

Zbiornik wyposażony będzie w dwa kominy włazowe o średnicy wewnętrznej D_{w1800} mm oraz odpowietrznik. Kominy włazowe zostaną zwieńczone włazem żeliwnym klasy C250, osadzonym na płycie żelbetowej pokrywającej wraz z pierścieniem odciążającym.

Zbiornik należy posadowić na warstwie gruntu sypkiego, dobrze zagęszczalnego (o wskaźniku różnoziarnistości $U > 5$), grubości min. 30 cm. Warstwę tę należy zagęścić do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia IS równej nie mniej niż 0.96.

Separator substancji ropopochodnych zintegrowany z osadnikiem

Dla uzyskania wymaganych wartości zanieczyszczeń na rurociągu dopływowym do zbiornika zainstalowany zostanie separator koalescencyjny produktów ropopochodnych z by-pasem wewnętrznym zintegrowany z osadnikiem części stałych usuwający zarówno zawiesiny (szlam, błoto), jak i substancje ropopochodne z odprowadzanych wód opadowych.

Projektuje się separator produktów ropopochodnych o przepływie max $Q = 3,0$ l/s.

Użytkownik będzie zobowiązany do kontroli wypełnienia zbiornika oraz do okresowego opróżniania zbiornika (np. wywóz do oczyszczalni) oraz do prawidłowej eksploatacji separatora zgodnie z instrukcją producenta. Zgromadzona woda może zostać ponownie wykorzystana do mycia drogi lub nawadniania terenów zielonych.

Obliczenie minimalnego przepływu przez separator:

$$Q_{15} = F \times \psi \times g_{15}$$

F - powierzchnia całkowita zlewni (ha)

ψ - współczynnik szczelności zlewni

g_{15} - natężenie opadu wynoszące 15 [$\text{dm}^3/\text{s} \cdot \text{ha}$] zgodnie z wytycznymi w/w Rozporządzenia

$$Q_{15} = 0,2373 \text{ ha} \times 0,9 \times 15 \text{ l/s} \times \text{ha} = 3,2 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Przyjmuje się separator z by-pasem wewnętrznym oraz osadnikiem o następujących parametrach:

- $Q_{\text{nom}} = 3$ l/s
- $Q_{\text{max}} = 30$ l/s
- pojemność gromadzenia oleju – 216 l
- pojemność gromadzenia osadu – 350 l

Separator zostanie dopasowany do poziomu terenu przy pomocy dodatkowych kręgów do nadbudowy (dostawa z separatorem) z włazem dostosowanym do nawierzchni.

Czyszczenie separatora może odbywać się z powierzchni terenu i nie wymaga schodzenia do wnętrza urządzenia. Kolumna do separacji koalescencyjnej jest elementem demontowanym i po oczyszczeniu z zanieczyszczeń poza zbiornikiem separatora może być używana wielokrotnie. Wyjęcie na zewnątrz i ponowne umieszczenie wewnątrz separatora kolumny koalescencyjnej nie wymaga demontażu pokrywy. Kontrole ilości zgromadzonych zanieczyszczeń oraz kontrole wyposażenia wewnętrznego (w tym pływaka i materiału koalescencyjnego) należy wykonać nie rzadziej niż raz na pół roku.

3.4. OBLICZENIA ILOŚCI WÓD OPADOWYCH, ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ ORAZ ILOŚCI ŚCIEKÓW SANITARNYCH

3.4.1. Ilość ścieków sanitarnych generowanych z przyborów sanitarnych

Na podstawie normy PN-92/B-1707 określono obliczeniowy przepływ ścieków sanitarnych z budynku PSZOK. W tabeli wyszczególniono rodzaj i ilości przyborów sanitarnych zaprojektowanych w budynku:

L.p.	Rodzaj punktu czerpalnego	Równoważnik odpływu AW_s [dm^3/s]	Ilość	DN [mm]	ΣAW_s
<u>Kontener socjalno-biurowy</u>					
1.	Umywalka	0,5	1	40	0,5
2.	Zlewozmywak	1,0	1	50	1,0

L.p.	Rodzaj punktu czerpального	Równoważnik odpływu AW_s [dm ³ /s]	Ilość	DN [mm]	ΣAW_s
3.	Natrysk	1,0	1	50	1,0
4.	Miska ustępowa	2,5	1	100	2,5
RAZEM ΣAW_s		-	-	-	5,0

Przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacyjnej obliczono według następującego wzoru:

$$q_s = K \sqrt{\Sigma AW_s} \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

gdzie:

K – odpływ charakterystyczny, [dm³/s], zależny od przeznaczenia budynku. Dla budynków mieszkalnych $K = 0,5$ [dm³/s]

AW_s – równoważnik odpływu, zależny od rodzaju przyłączonego przyboru sanitarnego.

$$q_s = 0,5 \times \sqrt{5,0} = 1,12 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Obliczona wartość q_s powinna być większa lub co najmniej równa największej wartości równoważnika odpływu z pojedynczego przyboru $AW_{s(max)}$

$$AW_{s(max)} = 2,5 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s = 1,22 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

$$q_s < AW_{s(max)}$$

dlatego przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacji sanitarnej przyjęto na poziomie **$q_s = 2,5 \text{ [dm}^3/\text{s]}$** .

Dobowa ilość ścieków sanitarnych będzie wynosić: $Q_{s-d} = U \times Q \times 0,001 = 0,12 \text{ [m}^3/\text{d]}$

gdzie:

$Q = 60 \text{ dm}^3/\text{d} \times \text{j.o.}$ - dobowe zużycie wody:

$U = 2$ - ilość osób na jednej zmianie (j.o.).

Norma PN – 92/B – 01707: Instalacje kanalizacyjne została wycofana i obowiązującym aktem do obliczeń jest wersja normy europejskiej EN 12056-2:2000 przetłumaczona na język polski.

Układ instalacji kanalizacyjnej zastosowany w rozwiązaniu projektowym zbliżony jest do zdefiniowanego w normie EN 12056-2:2000 systemu I – jest to system pojedynczego pionu kanalizacyjnego z podejściami częściowo wypełnionymi. Urządzenia sanitarne są podłączone do podejść częściowo wypełnionych. Podejścia te są projektowane przy stopniu wypełnienia 0,5 (50 %) i są podłączone do pojedynczego pionu kanalizacyjnego. Jednakże ze względu na analogię do wycofanej normy oraz wynikającego z tego faktu założenia, że błąd obliczeniowy przy stosowaniu starej normy PN – 92/B – 01707 nie przekracza 10% w stosunku do obliczeń stosowanych przy stosowaniu nowej normy, oraz mając na uwadze, że zgodnie z art. 5 ust. 3 ustawy o normalizacji stosowanie Polskich Norm (PN) jest dobrowolne, podobnie też norm europejskich (EN), a zbiór norm wycofanych nie jest zbiorem norm, których stosowanie jest zakazane w niniejszym opracowaniu przepływ obliczeniowy wyznaczono w oparciu o normę PN – 92/B – 01707.

3.4.2. Określenie zapotrzebowania wody na cele bytowo-gospodarcze

Zapotrzebowanie wody na cele bytowo-gospodarcze dokonano metodą przepływu obliczeniowego.

Poniżej określono zapotrzebowanie w formie tabelarycznej w oparciu o wyposażenie sanitarne kontenera socjalno-biurowego.

Podstawowe obliczenia w zakresie zapotrzebowania na wodę w celu doboru wodomierza zestawiono poniżej:

Przybory sanitarne w kontenerze socjalno- biurowym	ilość	normatywny wypływ wody		wypływ wody	
		qz [l/s]	qc [l/s]	qn.z [l/s]	q n.c[l/s]
umywalka	1	0,07	0,07	0,07	0,07
zlewozmywak	1	0,07	0,07	0,07	0,07
Prysznic	1	0,07	0,07	0,07	0,07
WC	1	0,13	0	0,13	0
RAZEM				0,34	0,21
ŁĄCZNIE				Σq _n [l/s]	0,55

Średnie dobowe zapotrzebowanie wody dla obsługi $Q = (2 \times 60 \text{ dm}^3/\text{d}) = 0,12 \text{ m}^3/\text{d}$.

Ze względu na charakter projektowanego budynku oraz przy założeniu, iż wypływ jednostkowy punktów czerpalnych $q_n < 0,5 \text{ dm}^3$ oraz $0,1 < \Sigma q_n \leq 20 \text{ dm}^3$, przepływ obliczeniowy q określono wg wzoru:

$$q = 0,682(\Sigma q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [dm}^3/\text{s}] = 0,682 \times (0,55)^{0,45} - 0,14 \text{ [dm}^3/\text{s}] = 0,38 \text{ [dm}^3/\text{s}] = 1,37 \text{ [m}^3/\text{h]}.$$

3.4.3. Określenie średnicy przyłącza wodociągowego

Średnicę przyłącza obliczamy na podstawie przepływu obliczeniowego $Q = 0,38 \text{ l/s}$ i zakładając typową prędkość przepływu wody na przyłączy równą $1,0 \text{ m/s}$ otrzymujemy:

$$d = \sqrt{\frac{4Q}{v \cdot \pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,32 \cdot 10^{-3}}{1,0 \cdot 3,14}} = 22,63 \text{ mm}$$

Z uwagi na powyższe obliczenia dla projektowanego przyłącza wodociągowego dobieramy rurę $32 \times 3,0 \text{ mm}$ rura PE100 SDR11 PN16.

3.4.4. Bilans ilościowy wód opadowych

Wody opadowe z terenu PSZOK w Koźlicach odprowadzane będą do istniejącej kanalizacji, po oczyszczeniu w separatorze lamelowym.

Określenie wielkości spływu wód opadowych i roztopowych z dachów obiektu oraz z powierzchni utwardzonych a także terenów zielonych projektowanych w ramach przedmiotowej inwestycji obliczono zgodnie z poniższym wzorem:

$$Q = q \times F \times \Psi$$

gdzie:

q – natężenie deszczu miarodajnego ($\text{l/s} \cdot \text{ha}$)

F - powierzchnia zlewni (ha)

Ψ - współczynnik spływu

Natężenie deszczu miarodajnego oblicza się ze wzoru:

$$q = \frac{6,631 \sqrt[3]{H^2 \cdot C}}{t^{0,67}} \quad [(\text{l/s})/\text{ha}]$$

gdzie:

C - okres, w którym występuje jednorazowe przekroczenie danego natężenia opadu [lata]

H - średni roczny opad [mm]

t - czas trwania opadu [min]

Przyjęto wysokość średniej rocznej sumy opadu dla gminy Gaworzyce wynoszącą $H = 550 \text{ mm}$, prawdopodobieństwa pojawienia się deszczu 20% ($C=5$), czas trwania opadu $t = 15 \text{ min}$ i otrzymano wartość **$q=122,4 \text{ (l/s)/ha}$** .

Powierzchnia projektowanego PSZOK przewidziana jest częściowo jako asfaltowa, a częściowo składa się z terenów zielonych. Ponadto, część wydzielonej powierzchni stanowi dach budynków (kontenerów) PSZOK.

- Ilość terenów utwardzonych: $F_1 = 0,1544 \text{ m}^2$ przy współczynniku spływu $\psi = 0,85$
- Ilość terenów utwardzonych: $F_2 = 0,0464 \text{ m}^2$ przy współczynniku spływu $\psi = 0,9$
- Ilość terenów zielonych: $F_3 = 0,0365 \text{ ha}$ przy współczynniku spływu $\psi = 0,1$

Wielkość odpływu wód opadowych i roztopowych wynosi:

- dla powierzchni utwardzonych:

$$Q_1 = q \times F_1 \times \Psi = 124,9 \times 0,1849 \times 0,9 = 20,64 \text{ l/s}$$

- dla powierzchni dachów

$$Q_2 = q \times F_2 \times \Psi = 124,9 \times 0,001 \times 0,9 = 0,17 \text{ l/s}$$

- dla powierzchni biologicznie czynnej:

$$Q_3 = q \times F_3 \times \Psi = 124,9 \times 0,0984 \times 0,1 = 1,22 \text{ l/s}$$

Z powyższych obliczeń wynika, że maksymalny odpływ wód opadowych lub roztopowych wynosi $Q_{\max} = 22,0 \text{ l/s}$.

4. ROZWIĄZANIA WYPOSAŻENIA BUDOWLANO - INSTALACYJNEGO

Na terenie PSZOK przewidziano zabudowę kontenera socjalno – biurowego przeznaczonego na pobyt obsługi zakładu. W kontenerze znajdują się pomieszczenia biura, szatni i wc. Kontener wraz z wyposażeniem sanitarnym (rozmontowanie sanitariatów, przebieg instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej, zabudowane kratki wentylacyjne oraz grzejniki elektryczne), stanowi kompletny obiekt będący przedmiotem dostawy od producenta.

Zaprojektowane instalacje zewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne powiązane będą z wewnętrznymi instalacjami kontenera.

W ramach niniejszego projektu w zakresie instalacji wodociągowych przewidziano doprowadzenie przyłącza wodociągowego do kontenera oraz zabudowę zestawu wodomierzowego. Za zestawem wodomierzowym projektowana instalacja wodociągowa połączona będzie z wewnętrzną instalacją wodociagową kontenera.

W zakresie instalacji kanalizacji sanitarnej przewidziano wykonanie połączenia wewnętrznej instalacji kanalizacji sanitarnej z projektowanym zewnętrznym odcinkiem instalacji umożliwiającej odprowadzenie ścieków sanitarnych do istniejącej kanalizacji.

Szczegóły połączeń przedstawiono w części rysunkowej na projekcie zagospodarowania terenu oraz na profilach wysokościowych.

5. SPOSÓB ZAGOSPODAROWANIA MAS ZIEMNYCH

Ziemia z wykopów będzie wydobywana warstwami. Urobek z wykopu należy składować po jednej stronie wykopu na tymczasowy odkład wzdłuż wykopów w odległości 1,5 m.

W przypadku braku miejsca na składowanie, należy odwieźć urobek na tymczasowe składowisko - po uzgodnieniu z Inwestorem. Po wykonaniu podsypki, ułożeniu rurociągu, wykonaniu zasypki wstępnej (poza połączeniami rur), wykonaniu prób szczelności i obsypki piaskiem należy zasypać wykop warstwami zgodnie z punktem 8.1, wykorzystując odkład, pozbawiony kamieni. Część gruntu należy wykorzystać do wyrównania terenu po zakończeniu robót.

Za prawidłową gospodarkę masami ziemnymi będzie odpowiadał wykonawca prac, który wywóz nadmiaru ziemi może powierzyć specjalistycznej firmie.

Po zakończeniu całości prac związanych z budową przyłączy Wykonawca zobowiązany jest do uporządkowania i przywrócenia terenu poza ogrodzeniem inwestycji do stanu pierwotnego. Do powinności wykonawcy należy

również naprawa wszelkich ewentualnych szkód powstałych w trakcie budowy. Powyższe prace należy odebrać protokolarnie.

6. WARUNKI OGÓLNE WYKONANIA I ODBIORU

Całość robót należy wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - zeszyt Nr 9 COBRTI INSTAL, Warszawa sierpień 2003 (w zakresie kanalizacji) oraz zeszyt Nr 3 COBRTI INSTAL, Warszawa wrzesień 2001 (w zakresie wodociągu). Ogólne warunki wykonywania robót ziemnych powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401) rozdział 10.

Próba szczelności dla wodociągu

Przewody wodociągowe należy poddać próbie szczelności zgodnie z PN-B-10725:1997 oraz obowiązującymi przepisami – dla odcinka przewodu o ciśnieniu roboczym $P_r = 1 \text{ MPa}$:

$$P_{pr} = 1,5 \times P_r \quad (\text{lecz nie mniej niż } 1,0 \text{ MPa}),$$

Sposób przeprowadzania prób szczelności i pełny zakres wymagań z nimi związanych określa się wg PN-EN 805:2002 „Zaopatrzenie w wodę Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych”.

Przed oddaniem projektowanych odcinków wodociągów do eksploatacji, po pozytywnym przeprowadzeniu próby szczelności, należy poddać je dezynfekcji np. roztworem podchlorynu sodu w ilości 250 mg/l wody.

Po 48 godzinach przewody należy poddać intensywnemu płukaniu wodą z prędkością około 1 m/s.

Miejscom poboru wody do płukania mogą być istniejące sieci wodociągowe, prowadzone w rejonie inwestycji.

Płukanie należy prowadzić pod nadzorem Administratora eksploatującego sieć w danym rejonie.

Sieć może zostać dopuszczona do eksploatacji, jeżeli wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody z właściwej jednostki badawczej wykażą jej przydatność do spożycia.

Po zakończeniu dezynfekcji przewody wodociągowe należy poddać ponownie płukaniu.

Próba szczelności dla kanalizacji grawitacyjnej

Po wykonaniu montażu kanałów należy przeprowadzić próbę ciśnieniowo-hydrauliczną dla sprawdzenia przede wszystkim szczelności połączeń rur, zgodnie z obowiązującymi normami. Wymagania, co do próby szczelności precyzuje norma PN-EN 1610. Próbę przeprowadza się pomiędzy dwoma studzienkami, przed przykryciem ich płytami pokrywowymi, wypełniając odcinek kanalizacji wodą do przelania się wody w studzience o niższej rzędnej terenu, po uprzednim zamknięciu dopływu i odpływu do odcinka.

Wytworzone w ten sposób nadciśnienie zgodnie z obowiązującą normą powinno się mieścić w zakresie od 10 do 50 kPa ponad wierzch rury. Norma dopuszcza wyższe wartości nadciśnienia, lecz generalną zasadą próby jest szczelność kanalizacji w hipotetycznych warunkach przeciążenia kanału, podczas którego ścieki będą poprzez pokrywy wypływały na powierzchnię terenu. Po godzinnym okresie stabilizacji i ewentualnym uzupełnieniu wody, przeprowadza się kolejną próbę 30 minutową, w czasie której uzupełnia się ubywającą ilość wody. Uważa się, że kanalizacja jest szczelna, gdy ilość wody uzupełnionej nie przekracza 0,04 l na m² powierzchni zwilżonej.

Zabezpieczenie antykorozyjne

Przewody rurowe z PE100 oraz armatura z żeliwa sferoidalnego z fabrycznie wykonaną izolacją zewnętrzną nie wymagają dodatkowej izolacji. Należy zastosować armaturę z fabrycznie wykonaną izolacją.

UWAGA: Niedopuszczalny jest kontakt elementów PE z powłokami bitumicznymi.

Zastosowane rury z PVC i PE nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

6.1. WYKOPY I ZASYPYWANIE RUROCIĄGÓW

Odcinki projektowanego przyłącza wodociągowego i sieci kanalizacji sanitarnej i deszczowej ułożone będą w ziemi (pod powierzchnią terenu). Dla terenu na których zostaną wykonane projektowane przyłącza zakres przemarzania gruntu jest równe $h=1,2$ m. Dla kanalizacji odległość od powierzchni terenu do górnej krawędzi rury powinna być równa co najmniej głębokości przemarzania, czyli min. 1,2m.

Górna krawędź przyłącza wodociągowego w ziemi powinna znajdować się poniżej głębokości przemarzania gruntu zwiększonej dodatkowo o 30 cm, stąd odległość ta winna wynosić min. 1,50 m (licząc od górnej krawędzi rurociągu do powierzchni terenu). Z kolei dla kanalizacji odległość od powierzchni terenu do górnej krawędzi rury powinna być równa co najmniej głębokości przemarzania, czyli min. 1,2m.

W przypadku prowadzenia wodociągu powyżej głębokości przemarzania gruntu oraz zmniejszenia odległości górnej krawędzi przewodu kanalizacji sanitarnej od powierzchni terenu należy przewidzieć ocieplenie styropianem lub warstwą keramzytu grubości 30 cm od góry oraz czarną folią budowlaną. Warstwa ocieplenia nie może zastąpić obsypki piaskowej kanału o grubości 30 cm ponad wierzch rury oraz podsypki z piasku o grubości warstwy 20 cm lub zaprojektować teren na wyższej rzędnej, aby dotrzymać w/w warunków dla układanych rurociągów.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w części graficznej projektu przy czym dno wykopu należy wykonać na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o około 0,20 m. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Przewody należy układać w wykopach na starannie wyrównanej i zagęszczonej podsypce piaskowej tak aby podparcie rur było jednolite.

Rurociągi należy wykonać w obsypce piaskowej o grubości łącznej:

- 1) 20 cm – podsypki,
- 2) średnica zewnętrzna rurociągu,
- 3) 30 cm obsypki ponad górną tworzącą przewodu.

Wykonaną kanalizację i wodociąg należy zasypywać piaskiem średnim warstwami ubijając ją mechanicznie do otrzymania współczynników zagęszczenia gruntu zgodnie z pkt 2.11.4 „Zасыпки wykopów na instalacje” normy PN-02205:1998 Drogi samochodowe, Roboty ziemne, Wymagania i badania (projektowane sieci wodociągowe i kanalizacyjne w większości prowadzone są pod placem utwardzonym przeznaczonym dla ruchu kołowego).

Na odcinkach, gdzie występują niekorzystne warunki gruntowe należy wykonać podłoże wzmocnione w postaci podbudowy z chudego betonu. Montaż rurociągu wykonać zgodnie z instrukcją montażu opracowaną przez producenta rur. Grubość warstwy zasypki wstępnej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,5 m. Zasypkę wstępną nad przewodem zaleca się zagęszczać ręcznie. Zagęszczanie prowadzić warstwami. Miąższość zagęszczonej warstwy nie powinna przekraczać 150 mm. Podczas zagęszczania należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby bezpośrednio nie dotykać rur, nie spowodować ich przesunięcia lub uszkodzenia.

Do czasu zakończenia wykonywania wstępnych prób szczelności, miejsca połączeń przewodów powinny pozostać odsłonięte, a zasypkę wstępną pozostałych części przewodów wykonać do wysokości około 10 cm ponad wierzch rury. Wykonanie obsypki i zasypki wstępnej należy dokończyć dopiero po zakończeniu prób szczelności danego odcinka przewodu wynikiem pozytywnym.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane z umocnieniem pełnym ścian wykopu balami drewnianymi lub wypraskami zgodnie z normami (w szczególności PNB-06050: 1999, PN-B-10736: 1997). Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu i rodzaju gruntu.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie zapas potrzebny na deskowanie ścian. Zabezpieczenie ścian należy prowadzić w miarę jego pogłębiania. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony na odkład. Wykopy pod rurociągi do głębokości 1 m można wykonywać jako nieszalowane o skarpach pionowych.

6.2. SKRZYŻOWANIA I PRZEKROCZENIA

Wszelkie skrzyżowania i zabezpieczenia projektowanych przyłączy z innym uzbrojeniem podziemnym wykonać według obowiązujących norm i Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Zabezpieczenie projektowanych kabli elektroenergetycznych (w części elektrycznej projektu wykonawczego) przy skrzyżowaniu z projektowaną kanalizacją i wodociągiem zostało ujęte w części elektrycznej projektu technicznego. Skrzyżowania z infrastrukturą techniczną elektryczną wykonać poprzez zainstalowanie rur dwudzielnych na kablach elektroenergetycznych.

6.3. ZABEZPIECZENIE PRZEJŚĆ DLA RUCHU PIESZEGO

Teren budowy lub robót należy ogrodzić albo w inny sposób uniemożliwić wejście osobom nieupoważnionym. W związku z powyższym wykopy należy zabezpieczyć ogrodzeniem o wysokości co najmniej 1,5 m. Należy także umieścić tablicę informacyjną w miejscu widocznym od strony drogi publicznej na wysokości umożliwiającej jej odczytanie. Tablica informacyjna winna zawierać dane określone w § 13 Rozporządzeniu Ministra infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2018 r. poz. 963). Jeżeli ogrodzenie terenu budowy lub robót nie jest możliwe, należy oznakować granice terenu za pomocą znaków i tablic ostrzegawczych (informujących o istniejących na terenie budowy zagrożeniach, zarówno ludzi pracujących przy realizacji zadania, jak i osoby postronne), a w razie potrzeby zapewnić stały nadzór. Tablicami ostrzegawczymi należy również oznaczyć strefy niebezpieczne występujące przy wykonywaniu głębokich wykopów oraz gdy przechowywane są materiały kwalifikowane jako niebezpieczne. Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu.

W okresie budowy należy zapewnić dojścia i dojazdy do pobliskich obiektów. Przejścia dla pieszych zabezpieczyć stosując kładki o nośności 150 kg/m². Minimalna szerokość winna wynosić 0,75 m. Kładki muszą posiadać barierkę na wys. 1,1 m, poprzeczkę na wysokości 0,65 m i krawężnik o wysokości 0,15 m. Kładkę oprzeć min. 1,0 m poza krawędzie wykopu.

W czasie wykonywania wykopów w miejscach dostępnych dla osób „trzecich”, wokół wykopów pozostawionych na czas zmroku i w nocy należy ustawić balustrady zaopatrzone w światło ostrzegawcze koloru czerwonego. W przypadku przerwy w dostawie prądu, należy przewidzieć oświetlenie zastępcze.

6.4. UWAGI KOŃCOWE

- 1) Przed rozpoczęciem robót ustalić dokładnie punkty włączenia wraz z niezbędnymi rzędnymi.
- 2) Przed rozpoczęciem robót należy dokonać geodezyjnego sprawdzenia rzędnych terenu z danymi zawartymi na mapie oraz weryfikacji elementów uzbrojenia terenu.
- 3) Montaż rur wykonać w uprzednio przygotowanym wykopie tzn. odwodnionym z odpowiednim spadkiem, wyprofilowanym i podsypką piaskową dla rur.
- 4) Po zakończonych pracach wykop należy zasypać gruntem niewysadzinowym, odpowiednio zagęszczając warstwami co 30 cm. Wypełnienie wykopu wykonać gruntem rodzimym pod warunkiem, że będzie on pozbawiony brył, kamieni gruzu i korzeni.
- 5) Roboty ziemne poza zbliżeniami do istniejącego uzbrojenia podziemnego można wykonywać mechanicznie.
- 6) W miejscu zbliżenia do istniejącego uzbrojenia roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.
- 7) Miejsca kolizji istniejącego uzbrojenia z projektowanymi urządzeniami należy ustalić szczegółowo wykonując przekopy kontrolne.
- 8) Oprócz naniesionych kolizji mogą wystąpić także kolizje z uzbrojeniem niezainwentaryzowanym. Wszystkie napotkane urządzenia należy traktować jako czynne.

- 9) Ze względu na możliwe przypadki rozbieżności pomiędzy przebiegami tras uzbrojenia wniesionymi do mapy zasadniczej, a ich rzeczywistym przebiegiem, przed wykonaniem robót ziemnych należy wykonać ręcznie wykopy kontrolne w celu potwierdzenia rzeczywistego przebiegu uzbrojenia terenu.
- 10) Wykopy powinny być wykonywane bez zbędnego przegłębiania.
- 11) W przypadku stwierdzenia nieprzewidzianej przeszkody lub urządzenia technicznego nie pokazanego w projekcie, zawiadomić inspektora, który ustali sposób postępowania z napotkaną przeszkodą.
- 12) Wszystkie materiały i urządzenia muszą mieć dokumenty dopuszczające je do obrotu i stosowania tj. deklaracje zgodności i certyfikaty.
- 13) Wszystkie ewentualne zmiany lub odstępstwa od dokumentacji winny być naniesione zgodnie z wykonaniem w dokumentacji powykonawczej zgodnie ze sztuką budowlaną.
- 14) Odbiór przyłącza kanalizacji i wodociągu należy wykonywać przed zasypaniem wykopów.
- 15) Próby szczelności i ciśnieniowe przyłącza winny być zapisane protokolarnie.
- 16) Wykonawca wodociągu i kanalizacji powinien posiadać przeszkolonych monterów i kierownika robót sanitarnych. Każdy z monterów musi posiadać ważne badania zdolności do pracy, badania BHP.
- 17) Pracownicy obsługujący maszyny budowlane (koparki, stopery, ubijaki, samochody ciężarowe dostawcze, wózki widłowe itd.) winni posiadać stosowne uprawnienia do pracy na w/w maszynach/urządzeniach.
- 18) W trakcie wykonywania robót należy przestrzegać przepisów BHP - szczególnej uwagi wymagają roboty w wykopach, przy czym wykopy muszą być odpowiednio zgodnie z przepisami zabezpieczone, oznakowane i oświetlone (w czasie prac nocą).
- 19) Na całej długości projektowanej kanalizacji oraz wodociągu przed zasypaniem rurociągów zastosować taśmy lokalizacyjne na wysokości 5 cm licząc od wierzchu rury (dla wodociągu koloru niebieskiego, dla kanalizacji koloru brązowego) o szerokości 6 cm z zatopioną wkładką metalizowaną.
- 20) Na wysokości 40 cm licząc od wierzchu rury przewodowej należy umieścić taśmę ostrzegawczą z PVC szerokości 20 cm odpowiedniego koloru do oznaczania danej sieci.
- 21) Przed przystąpieniem do zamawiania zestawu przyłączeniowego zaleca się wcześniejsze wykonanie odkrywki istniejącego wodociągu i rzeczywiste określenie średnicy zewnętrznej rury.
- 22) Należy przestrzegać wszystkich uwag i wytycznych zawartych w treści uzgodnień dołączonych do dokumentacji.
- 23) Dopuszcza się zamianę materiałów rur, studni oraz armatury pod warunkiem, że zamienniki zastosowane przez Wykonawcę nie będą gorszej jakości niż te które są zastosowane w projekcie i będą spełniać parametry projektowe.