

SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-01

SIEĆ KANALIZACYJNA Z PRZYŁĄCZAMI I Z POMPOWNIAMI ŚCIEKÓW

	str.
1. Wstęp	2
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.....	2
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej	2
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną	2
1.4. Określenia podstawowe	2
1.5. Kody według WSZ (CPV)	3
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. Materiały	4
3. Sprzęt	27
4. Transport	27
5. Wykonanie robót	29
6. Kontrola jakości robót	39
7. Obmiar robót	40
8. Odbiór robót	40
9. Podstawa płatności	41
10. Przepisy związane	41

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowościach Jaskulin, Siodlkowice i Szymanów wraz z przesyłem do oczyszczalni ścieków w Serwinowie - Gmina Dobromierz.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę Sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowościach Jaskulin, Siodlkowice i Szymanów wraz z przesyłem do oczyszczalni ścieków w Serwinowie - Gmina Dobromierz zgodnie z p. 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem n/w robót wyszczególnionych w poz. 1÷3:

Rozmiar rzeczowy zamówienia - przedsięwzięcia inwestycyjnego pn.:

**Sieć kanalizacji sanitarnej z przyłączami w miejscowościach
Jaskulin, Siodlkowice i Szymanów
wraz z przesyłem do oczyszczalni ścieków w Serwinowie - Gmina Dobromierz.**

Tabela 1

POZ.	WYSZCZEGÓLNIENIE	JEDNO-STKA	ILOŚĆ JEDNOSTEK
1	2	3	4
1.	Sieć kanalizacji sanitarnej - kanały grawitacyjne	m	9 438,3
	- w tym:		
1.1.	Kanały grawitacyjne, PVC DN 200 mm	m	8 028,4
1.2.	Kanały grawitacyjne, PVC DN 160 mm	m	1 409,9
2.	Pompownie ścieków		
2.1.	Liczba pompowni ścieków:		
	-pompownie sieciowe (dwupompowe)	szt	14
	-pompownie sieciowe (jednopompowe)	szt	2
2.2.	Kablowe elektryczne linie zasilające (wg odrębnego opracowania)	szt/m	16 / 798,1
2.3.	Rurociągi tłoczne ścieków PE HD – w tym:	szt/m	16 / 3 451,5
	- Ø 110 mm	m	1 509,5
	- Ø 90 mm	m	1 450,2
	- Ø 63 mm	m	491,8
3.	Przyłącza kanalizacyjne, PVC – w tym:	m	2 860,6
	- Ø 200 mm	m	76,0
	- Ø 160 mm	m	2 784,6

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST-00.Wymagania ogólne.

Sieć kanalizacyjna ściekowa (sanitarna) – przewody kanalizacyjne wraz z uzbrojeniem i urządzeniami, którymi odprowadzane są ścieki, będące w posiadaniu przedsiębiorstwa wodociągowo-kanalizacyjnego

Kanalizacja grawitacyjna – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

Przyłącze kanalizacyjne - odcinek przewodu łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z siecią kanalizacyjną, za pierwszą studzienką, licząc od strony budynku, a w przypadku jej braku do granicy nieruchomości gruntowej.

Podłączenie budynku - odcinek przewodu kanalizacyjnego łączącego wewnętrzną instalację kanalizacyjną w nieruchomości odbiorcy usług z przyłączem kanalizacyjnym, i będącym w istocie częścią składową w/w wewnętrznej instalacji kanalizacyjnej.

Przepompownia (pompownia) ścieków – obiekt budowlany inżynierski wraz z wyposażeniem, instalacjami i urządzeniami pomocniczymi, przeznaczony do transportowania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

Oczyszczalnia ścieków – obiekt budowlany inżynierski wraz z wyposażeniem, instalacjami i urządzeniami pomocniczymi, przeznaczony do oczyszczania ścieków w stopniu wymaganym obowiązującymi przepisami.

Studzienka kanalizacyjna – obiekt inżynierski na sieci kanalizacyjnej lub na przyłączy, przeznaczony do kontroli stanu przewodów kanalizacyjnych i wykonania prac eksploatacyjnych.

Studzienka połączeniowa – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

Kineta – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

Rurociąg tłoczny (ciśnieniowy) – przewód kanalizacyjny zamknięty przeznaczony do transportowania ścieków tłoczonych do niego przy pomocy pompowni.

Przeszkoda – objekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanych przewodów (rurociągów) kanalizacyjnych.

Rura osłonowa – rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.

Głębokość wykopu – odległość między terenem a osią wykopu gruntowego mierzone w kierunku pionowym.

Podłoże naturalne – podłoże z drobnoziarnistego gruntu istniejące naturalnie w wykopie.

Podsypka – materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem i obsypką.

Obsypka – materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód.

Zasypka wstępna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

Zasypka główna – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

Podłoże naturalne z podsypką – podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnoziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

Podłoże wzmocnione – podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża polega na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo na wykonaniu ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

Ciśnienie robocze instalacji p_{rob} – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie próbne $p_{próbn}$ – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

Pozostałe definicje zgodnie z normą PN-EN 752-1.

1.5. Kody według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

Grupa: **45100000-8** Przygotowanie terenu pod budowę

Kategorie: **45111200-0** Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45111213-4 Roboty w zakresie oczyszczania terenu

45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu

Grupa: **45200000-9** Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

Klasa: **45230000-8** Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu

Kategorie: **45231110-9** Kładzenie rurociągów

45231111-6 Podnoszenie i poziomowanie rurociągów

45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli

45.23.24.10-9 Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej

45.23.24.23-3 Przepompownie ścieków

45.23.24.40-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprow. ścieków

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00. Wymagania ogólne.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Jakość materiałów

Wszystkie elementy składowe sieci kanalizacyjnej wykonywane z tworzyw termoplastycznych (rury, kształtki, złącza, studzienki, uszczelki, kleje itp.) powinny pod względem jakości spełniać wymagania podane w odpowiednich aktach normatywnych i posiadać odpowiednie certyfikaty. Zgodnie z tymi wymaganiami między innymi spełniać mają następujące warunki:

- ◆ nie powinny mieć widocznych uszkodzeń (wgnieceń, rys, pęknięć) na powierzchni zewnętrznej,
- ◆ bosc końce powinny mieć we właściwy sposób ukosowane krawędzie (rury z PVC),
- ◆ na bosych końcach powinny być zaznaczone miejsca, oznaczające głębokość wcisku w kielich (rury z PVC)
- ◆ płaszczyzny cięcia przy kielichu i bosym końcu powinny być prostopadłe do osi rury
- ◆ wymiary i ich tolerancje powinny być zgodne z podanymi w normach
- ◆ każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, z tym że w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane: (np. wg ISO 161/1: 1978:)
 - czynnik transportowany
 - nazwa producenta
 - rodzaj materiału
 - oznaczenie szeregu
 - średnica zewnętrzna w mm
 - grubość ścianki w mm
 - data produkcji – rok, miesiąc, dzień
 - obowiązująca norma

Uszczelki powinny mieć powierzchnie gładkie i równe, bez zadziorów i wypukłości.

Kleje powinny być dostarczone w szczelnych pojemnikach, uniemożliwiających odparowanie lotnych substancji w nich zawartych. Na żądanie odbiorcy, producent jest zobowiązany dostarczyć świadectwo dopuszczenia danego elementu do stosowania w budownictwie oraz wyniki badań stwierdzających zgodność danej partii wyrobów z wymaganiami obowiązujących norm.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sieci kanalizacyjnej wg zasad niniejszej ST są:

/A/ DO BUDOWY KANALIZACJI ŚCIEKOWEJ STOSOWAĆ NASTĘPUJĄCE MATERIAŁY :

- Rury kielichowe klasy S (o zwiększonej wytrzymałości) do sieci kanalizacyjnej z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U wg PN-85/C-89205, ISO 4435:1991, PN-EN 1401:1999, PN-EN 1401-1:1995 o średnicy 200 mm i 160 mm, o ściankach gładkich litych, łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur;
- Kształtki do sieci kanalizacyjnej z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC-U wg PN-85/C-89203, ISO 4435:1991, PN-EN 1401:1999 o średnicy 200 mm i 160 mm: trójniki, rewizje, redukcje i łuki o promieniu gięcia R=3,5D;
- Tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek) z PVC o średnicy 160 i 200 mm;
- Rury i kształtki do sieci kanalizacyjnej ciśnieniowej z polietylenu PE-HD (1,0MPa) wg PN-86/C-89280, PN-EN 13244, ISO 8722:1991, PN-EN 12201 o średnicach (zewnętrznych) 110, 90 i 63 mm łączone przez zgrzewanie czołowe lub elektrooporowe;
- Pierścienie RACI z HDPE typu F/G na rurach przewodowych ułożonych w rurze ochronnej lub inne równoważne;
- Beton klasy C25/30;
- Taśma termoplastyczna kl. C – do izolacji wielowarstwowej rur stalowych wg DIN 30672.

- Pianka poliuretanowa do uszczelniania końców rur ochronnych.
- Pierścienie samouszczelniające do uszczelniania końców rur ochronnych.
- Piasek, żwir, tłuczeń na podsypkę i obsypkę rur i studzienek wg PN-87/B-01 100.
- Rury ochronne z PE HD do przewiertów
- Papa bitumiczna
- Materiały do umocnienia ścian wykopów stalowe i drewniane.

Wymagania dotyczące systemu kanalizacji grawitacyjnej z PVC-u

System kanalizacji grawitacyjnej PVC-u z rurami ze ścianką LITA

- system zgodny z wymaganiami normy PN-EN 1401:2009
- możliwość stosowania w inżynierii komunikacyjnej – system posiada aprobatę IBDiM
- możliwość stosowania w inżynierii komunikacji szynowej – system posiada aprobatę CNTK
- możliwość stosowania na terenach szkód górniczych – system posiada opinię GIG

Charakterystyka systemu:

- rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-u ze ścianką litą jednorodną spełniające wymagania PN-EN 1401:2009, w tym:
 - odporne na dichlorometan, przez co potwierdzają odpowiedni stopień zżelowania (przetworzenia) PVC-u,
 - materiał rury ma potwierdzoną w teście 1000-godzinnym odporność na ciśnienie wewnętrzne (pozytywny wynik testu badania odporności na ciśnienie wewnętrzne – testu 1000-godzinnego - potwierdza trwałość na poziomie 100 lat),
 - odporne na cykliczne działania podwyższonej temperatury (równoważne z tym, że rury mają oznaczenie UD),
 - temperatura mięknięcia rur i kształtek wg Vicata (VST=79°C, co jest warunkiem oznaczania rur i kształtek UD):
 1. kształtki kanalizacji grawitacyjnej z PVC-u i spełniające wymagania PN-EN 1401:2009,
 2. kształtki SN4 jako uzupełnienie rur SN4,
 3. kształtki SN8 na kanałach o sztywności SN8,
 4. system (rury i kształtki) powinien być jednorodny materiałowo,
 5. rury w średnicach dn_{rz} 200 z nadrukiem wewnątrz umożliwiającym identyfikację rur podczas inspekcji telewizyjnej. Parametry podlegające identyfikacji to co najmniej technologia wykonania rury (rury lite jednorodne / rury lite trójwarstwowe z rdzeniem z przemiałów / rury z rdzeniem spienionym), średnica oraz sztywność obwodowa,
- rury i kształtki przeznaczone dla obszaru zastosowania UD (oznaczone symbolem obszaru zastosowania UD) (tj. zgodnie z PN-EN 1401 przeznaczone do zamontowania pod konstrukcjami budowli i 1 m od tych konstrukcji) i wykazujące odporność i szczelność w warunkach znacznych zmian temperatury odprowadzanego medium,
- kształtki połączeniowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1401:2009 i być również oznaczone symbolem obszaru zastosowania UD,
- system w kolorze pomarańczowym (RAL 8023),
- odporność chemiczna uszczelek zgodna z ISO/TR 7620,
- uszczelki zgodne z normą zharmonizowaną PN-EN 681-1 posiadające znakowanie CE, do zastosowania w systemach kanalizacyjnych oznaczone symbolami WC,
- producent posiada certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- producent posiadający doświadczenie z badań rur z PVC-u w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań,
- system posiadający aprobatę IBDiM,
- system (zarówno rury jak i kształtki) posiadający opinię GIG – dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych:
 1. dla rur klasy S do IV kategorii szkód górniczych włącznie,
 2. dla rur klasy N do III kategorii szkód górniczych włącznie,
- producent posiadający doświadczenie z badań trwałości rur z PVC-u w kanalizacji w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań,
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.

Wymagania dla rury PE do budowy sieci kanalizacji ciśnieniowej

- rury ciśnieniowe PE powinny być produkowane zgodnie z PN-EN 13244-2,
- rury ciśnieniowe PE powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w drogownictwie - aprobatą techniczną IBDiM,
- rury powinny być projektowane do stosowania do budowy sieci kanalizacji ciśnieniowych i dostarczane przez producenta posiadającego wdrożony do stosowania system ISO 9001 i ISO 14001 potwierdzony posiadaniem certyfikatu,
- wszystkie rury powinny posiadać jednolitą pod względem odcienia i intensywności na całej powierzchni barwę - czarną,
- rury powinny posiadać dopuszczenie Głównego Instytutu Górniczego (dla zastosowań na terenach szkód górniczych),
- rury ciśnieniowe z PE powinny być dostarczone od producenta posiadającego własne laboratorium zakładowe, umożliwiające bieżące przeprowadzanie badań dla każdej serii produkcyjnej.

/B/ KOMPLETNE STUDZIENKI KANALIZACYJNE Z TWORZYWA SZTUCZNEGO SKŁADAJĄ SIĘ Z:

- Kinetę zbiorczej wykonanej z polipropylenu (PP) lub z PE, wyposażonej fabrycznie w uszczelki;
- Elementów obudowy komory roboczej dostarczanych w standardowych długościach i przycinane do żądanej długości na budowie;
- Elementów zwieńczenia wraz z włazem żeliwnym w klasie dostosowanej do obciążenia w miejscu lokalizacji studzienki.

W obrębie projektowanej sieci kanalizacyjnej występują studzienki kanalizacyjne różnego typu, o różnych funkcjach i średnicy oraz o zróżnicowanych rozwiązaniach materiałowych.

/I/Zasadniczym typem studzienki do stosowania w pasach drogowych asfaltowych dróg powiatowych i gminnych jest **studzienka rewizyjna** z elementów betonowych prefabrykowanych o średnicy wewnętrznej **Ø1000mm** łączonych na uszczelki gumowe. Wymaga się aby elementy betonowe prefabrykatów wykonane były z betonu odpornego na korozję XA3, klasy betonu nie mniejszej niż C35/45 (B45) zgodnej z normą PN-EN-206-1:2003. Przejścia przewodów kanalizacyjnych przez ściany studzienek zapewniać muszą szczelność na infiltrację wody gruntowej i na eksfiltrację ścieków do gruntu. Dolna część studzienki musi posiadać wyprofilowaną kinetę ukształtowaną stosownie do usytuowania w planie króćca lub króćców wlotowych i wylotowych, jak również położenia wysokościowego tych króćców.

Studzienki tego typu przewidziano na wszystkich zmianach kierunku trasy kanału, a na odcinkach prostych w odległościach nie większych niż 50,0 m i ponadto na połączeniach dwóch - trzech kanałów.

Wszystkie studzienki oznaczono dwucyfrowo kolejnymi cyframi: np. 1.11, 2.5, 3.1 gdzie cyfra 1 oznacza nr głównego kanału zbiorczego a cyfra 11 studzienkę nr 11 w zlewni kanału nr 1, a także cyframi z indeksem ' lub ', np. 1.12'.

Pod względem funkcji będą to studzienki:

-**przelotowe**- rozmieszczone na prostych odcinkach kanałów w odległościach do 50 m (lub wyjątkowo do 65 m) oraz w punktach zmiany kierunku trasy,

-**połączeniowe**- przeznaczone do połączenia w jednym punkcie dwóch ÷ trzech przewodów kanalizacyjnych,

-**spadowe**- na głównych lub bocznych kanałach zbiorczych dla podłączenia wyżej położonego kanału dopływowego.

W wielu przypadkach jedna studzienka będzie pełnić więcej niż jedną funkcję.

/II/Prefabrykowane **studzienki włazowe z tworzyw (PE) o średnicy 1000 mm** przewidziane w głównych węzłach sieci kanalizacyjnej do stosowania poza jezdniami asfaltowymi pasów drogowych dróg powiatowych i gminnych. W każdym przypadku jest to studzienka połączeniowa lub przelotowa, a w wielu przypadkach również spadowa. Studzienki zbudowane są z elementów łączonych na uszczelki, wyposażonych w kinetę wyprofilowane w dostosowaniu do funkcji.

Kaskady w studzienkach spadowych włazowych Ø 1000 mm wykonane będą z rurą spadową na zewnątrz studzienki.

Dopuszcza się zastosowanie studzienek betonowych oraz z tworzywa wymienionych w p-ktach I i II wyłącznie jako wyrobów dla których wydano odpowiednie Aprobaty Techniczne. Kompletne studzienki muszą spełniać warunek wytrzymałości na obciążenie gruntem przy głębokości zabudowy co najmniej do 6,0 m pod powierzchnią terenu. W przypadku zabudowy w gruntach nawodnionych muszą być wyposażone fabrycznie w elementy konstrukcyjne zapobiegające wyporowi studzienki przez wodę gruntową.

Studzienki włączowe z tworzyw (PE) o średnicy 1000 mm przewidziane w głównych węzłach sieci kanalizacyjnej.

W skład tych studzienek wchodzi:

(a) studzienki ze zwieńczeniem klasy D400:

- kineta
- pierścień dystansowy
- stożek
- betonowy pierścień odciążający 1200/700
- wąż żeliwny klasy D400
- żeliwne pierścienie dystansowe (w miarę potrzeb)

(b) studzienki ze zwieńczeniem klasy B125:

- kineta
- pierścień dystansowy
- stożek
- stożek odciążający z tworzywa DN600
- wąż żeliwny klasy B125
- żeliwne pierścienie dystansowe (w miarę potrzeb)

/III/Prefabrykowane **studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych** o średnicy **DN 600** mm. zbudowane z elementów łączonych na uszczelki, wyposażonych w kinety wyprofilowane w dostosowaniu do funkcji (przelotowa, połączeniowa, spadowa).

W przypadku podłączenia kanału do studzienki typu II i III powyżej kinety przewidziane jest zastosowanie wkładki „in situ”. Połączenia kanałów ze studzienkami tego typu wykonywać należy przy zastosowaniu kształtek - łuków i zwężek.

Kaskady w studzienkach nie włączowych \varnothing 600 mm wykonane będą bez rury spadowej.

Studzienki inspekcyjne z tworzyw (PP) o średnicy 600 mm (z nastawnymi kątami podłączenia rur kanalizacyjnych) w zależności od rodzaju i obciążenia nawierzchni terenu zbudowane będą z następujących elementów:

(a) studzienki ze zwieńczeniem klasy D400:

- kineta przepływowa lub połączeniowa
- trzon studzienki z karbowanej rury
- teleskopowy adapter do włączów
- betonowy pierścień odciążający
- wąż żeliwny klasy D400

/IV/Prefabrykowane **studzienki kanalizacyjne z tworzyw sztucznych** o średnicy **DN 425** mm. zbudowane z elementów łączonych na uszczelki, wyposażonych w kinety wyprofilowane w dostosowaniu do funkcji (przelotowa, połączeniowa).

W przypadku podłączenia kanału do studzienki powyżej kinety przewidziane jest zastosowanie wkładki „in situ”. Połączenia kanałów ze studzienkami tego typu wykonywać należy przy zastosowaniu kształtek - łuków i zwężek.

Studzienki typu IV przewidziano zastosować na przyłączach kanalizacyjnych jako końcowe (przyłączeniowe) lub pośrednie.

Studzienki te oznaczono podobnie jak studzienki na kanałach zbiorczych lecz z dodatkowym indeksem „p”: np. 1.1p, 1.2p, 2.3p

Studzienki inspekcyjne z tworzyw (PP) o średnicy 425 mm w zależności od rodzaju i obciążenia nawierzchni terenu zbudowane będą z następujących elementów:

- (a) studzienki ze zwieńczeniem klasy D400:
- kineta przepływowa lub połączeniowa
 - trzon studzienki z karbowanej rury
 - rura teleskopowa 315/375
 - właz żeliwny klasy D400 do rury teleskopowej

- (b) studzienki ze zwieńczeniem klasy B125:
- kineta przelotowa lub połączeniowa
 - trzon studzienki z karbowanej rury
 - stożek betonowy pod właz
 - właz żeliwny klasy B125 na stożek betonowy

Dopuszcza się zastosowanie studzienek z tworzyw wymienionych w p-ktach II, III i IV wyłącznie jako wyrobów dla których wydano odpowiednie Aprobaty Techniczne. Kompletnie studzienki muszą spełniać warunek wytrzymałości na obciążenie gruntem przy głębokości zabudowy co najmniej do 6,0 m pod powierzchnią terenu. W przypadku zabudowy w gruntach nawodnionych muszą być wyposażone fabrycznie w elementy zapobiegające wyporowi studzienki przez wodę gruntową.

/V/ Studzienki rozprężne o średnicy wewnętrznej **Ø1000mm** i o konstrukcji identycznej jak studzienki typu II. Do studzienki rozprężnej włączane będą rurociągi tłoczne DN90 lub DN63 z pompowni ścieków, a odpływ ścieków ze studzienki rozprężnej kierowany będzie krótkim odcinkiem kanału grawitacyjnego do projektowanego bądź istniejącego kanału zbiorczego. Wlot rurociągu tłoczego do studzienki usytuowany będzie na 180° w stosunku do kanału odpływowego. Studzienki te oznaczono kolejnym numerem studzienki na sieci kanalizacyjnej lecz z oznaczeniem SR, np.: 1.16SR

Projektowane klasy zwieńczeń w/w studzienek zależnie od lokalizacji:

- klasa D400 – w pasach drogowych (w jezdniach i poboczach), placach, wjazdach do posesji, podwórzach itp.
- klasa B125 – w pozostałych lokalizacjach

Wejścia do studzienek kanalizacyjnych o średnicach Ø1000mm przewidziano poprzez:

-włazy kanałowe okrągłe kl. D400 o średnicy Ø600, odlew żeliwny z wypełnieniem betonowym, z wentylacją oraz rygłem zabezpieczającym - dla wszystkich studzienek kanalizacyjnych usytuowanych w pasie drogowym, na wjazdach oraz w miejscach narażonych na obciążenia wywołane pojazdami mechanicznymi itp.

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych tworzywowych o średnicy Ø425mm:

-właz żeliwny do rury teleskopowej okrągły kl. D400 o średnicy Ø425 – dla wszystkich studzienek kanalizacyjnych usytuowanych, na wjazdach oraz w miejscach narażonych na obciążenia wywołane pojazdami mechanicznymi itp.
-właz żeliwny do rury teleskopowej okrągły kl. B125 o średnicy Ø425 - dla pozostałych studzienek kanalizacyjnych (usytuowanych w terenach zielonych).

Zwieńczenia studzienek kanalizacyjnych tworzywowych dla średnicy Ø600mm:

-włazy kanałowe okrągłe kl. D400 o średnicy Ø600, odlew żeliwny z wypełnieniem betonowym - dla wszystkich studzienek kanalizacyjnych usytuowanych na wjazdach oraz w miejscach narażonych na obciążenia wywołane pojazdami mechanicznymi itp.

Studzienki kanalizacyjne należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie na podsypce piaskowej oraz równomiernie obsypać piaskiem – po całym obwodzie. Piasek wokół studzienek należy zagęścić mechanicznie, warstwami po 30cm.

Wykonać izolację antykorozyjną studzienek betonowych. Wszystkie elementy studzienek kanalizacyjnych muszą spełniać wymagania normy PN-EN1917 „Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe”.

Rzędne poziomu włazów studzienek kanalizacyjnych w nawierzchniach utwardzonych należy dostosować w trakcie realizacji do istniejących rzędnych nawierzchni.

Zdecydowana większość studzienek posadawiana będzie w terenie nie posiadającym utwardzonej nawierzchni.

W przypadku braku nawierzchni utwardzonej niezbędne jest odpowiednie zabezpieczenie włazów studni rewizyjnych obudową betonową.

W studzienkach położonych na terenach zielonych wierzch pokrywy projektuje się usytuować minimum ok. 20 cm powyżej otaczającego terenu z wykonaniem płyty j.w..

Dopuszcza się stosowanie studzienek wyłącznie od producentów, posiadających odpowiednie aprobaty techniczne

Wykaz liczby studzienek zamieszczono w tabeli a szczegółowa specyfikacja studzienek zawarta jest w Projekcie Wykonawczym i/lub w STWiORB.

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE DOTYCZĄCE STUDZIENEK Z TWORZYW **Studzienki włazowe Ø 1000 z trzonem z rury karbowanej**

CECHY OGÓLNE

- (1) studzienki zgodne z normą PN-EN 476:2000 (włazowe),
- (2) studzienki dostosowane głębokości zabudowy 6m i do poziomu wody gruntowej 5m
- (3) studzienki spełniające wymagania normy PN-EN 13598-2:2009 (dotyczącej studzienek tworzywowych w obszarach obciążonych ruchem),
- (4) pozytywna opinia GIG dopuszczająca stosowanie na terenach szkód górniczych IV kategorii
- (5) możliwość stosowania w inżynierii komunikacji szynowej – studzienki posiadają aprobatę CNTK
- (6) odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych z PE lub PP zgodna z ISO/TR 10358,
- (7) odporność chemiczna uszczelek zgodna z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1:2002,
- (8) producent studzienek powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- (1) producent posiadający doświadczenie z badań studzienek w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań,
- (2) system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.

KINETY

- kinety z PP lub z PE prefabrykowane z podwójnym dnem, tj. kineta z profilem hydraulicznym w postaci monolitycznej z dospawaną fabrycznie płytą denną (niedopuszczalne łączenie elementów profilu hydraulicznego z elementami),
- płyta denna w kinecie z wyprofilowanym usztywnieniem w postaci otwartej siatki żeber (żebrowanie widoczne pod spodem kinety), co umożliwia wcięcie żeber w podsypkę podczas posadawiania kinety w wykopie i jej unieruchomienie podczas podłączania systemu kanalizacyjnego;
- kinety wyposażone w głęboki kielich połączeniowy (20 cm) do łączenia z karbowanym trzonem
- parametr dopuszczalnego poziomu wody gruntowej (5m) i dopuszczalnej głębokości (6m) potwierdzony trwałym cechowaniem na kinecie w postaci piktogramu zgodnego z wzorem z normy PN-EN 13598-2
- żebrowanie powierzchni bocznej kinet zwiększające sztywność oraz odporność na wypór przez wody gruntowe;
- kolor kinet czarny,
- trwałość kinet przy max poziomie wody gruntowej (5m) potwierdzona badaniami 1000 godzinnymi w warunkach podciśnienia -0,5bar w oparciu o PN-EN 14830:2007
- integralność konstrukcji kinet (ekstrapolowane dla okresu 50 lat odkształcenie kanału przewodu głównego studzienki) potwierdzona badaniami 1000 godzinnymi w warunkach podciśnienia -0,5bar w oparciu o PN-EN 14830:2007
- 100%-owa szczelność połączeń rur z króćcami nastawnymi sprawdzana w warunkach badania D w oparciu o normę PN-EN 1277:2005,
- różne typy kinet:
- kinety przelotowe o kątach 0, 30, 60 i 90 stopni,
- połączeniowe z jednym dopływem pod kątem 90stopni
- zbiorcze pod kątem 90st. lub 45 stopni
 - króćce do łączenia rur kielichowe zintegrowane z kinetą – niedopuszczalne króćce bosc lub połączenia w postaci uszczelki manszetowej
 - w zakresie średnic króćców do 315mm włącznie nastawne kielichy składające się z gniazda wyposażonego w przegub kielichowy do łączenia rur umożliwiający zmianę kierunku ustawienia +/-7,5° w każdej płaszczyźnie. Połączenie gniazda z przegubem uszczelnione za pomocą O-ringa

- łączny kąt zmiany kierunku przepływu kinety w zakresie +/- 30° - zastosowanie kinet przelotowych 0, 30, 60 i 90° z nastawnymi kielichami umożliwiające zmianę kierunku kanalizacji o dowolny kąt;
- króćce połączeniowe dla rur gładkościennych i rur innego typu
- w króćcach kinet do połączenia rur gładkościennych uszczelki z pierścieniem tworzywowym usztywniającym;
- kinety z wysokosprawną, potwierdzoną testami hydrauliką, co ogranicza powstawanie zatorów, zabezpiecza przed cofkami i przebijaniem strug (pozytywne wyniki testów hydraulicznych wg DS. 2379 zapewniające niezakłócony charakter przepływu oraz brak spiętrzenia przy łączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu;
- spocznik na wysokości $H = D$, co gwarantuje brak zalania przy 100%-owym wypełnieniu kanału
- spadek spocznika 4,5st.
- powierzchnia spocznika z PP „ryflowana” - przeciwoślizgowa

RURA TRZONOWA KARBOWANA Z PP

- trzon studzienki w postaci rury trzonowej karbowanej z PP o sztywności obwodowej $SN \geq 2$ KN/m² zgodnie z normą PN-EN 13598-2:2009
- konstrukcja rury trzonowej karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki,
- przy montażu zgodnym z zaleceniami producenta (> 90% SP dla terenów zielonych, 95% SP dla dróg o umiarkowanym obciążeniu ruchem drogowym i 98% SP dla dróg o dużym obciążeniu ruchem drogowym) studzienka odporna na wypór wód gruntowych,
- dzięki falistej powierzchni zewnętrznej, współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności,
- średnica wewnętrzna rury 1000 mm, średnica zewnętrzna 1103 mm
- kolor rury karbowanej czarny,
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury co 10 cm,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN110, DN160 i DN200
- możliwość przedłużenia trzonu za pomocą złączki dwukielichowej
- połączenie z kinetami oraz stożkiem kielichowe z uszczelką kształtową,

STOŻEK STUDZIENKI

- stożek studzienki zmieniający średnice z 1000 na 600 wykonany z PP
- część cylindryczna stożka z wejściem 600mm usytuowanym mimośrodowo w postaci karbowanej $dw = 600$ mm, $dz = 670$ mm.
- stożek z połączeniem kielichowym do łączenia z rurą trzonową
- głębokość kielicha połączeniowego stożka – 20cm
- stożek wyposażony w zawieszenie dla drabinki
- średnica wewnętrzna wejścia do stożka > 600 mm, (niedopuszczalne zawężanie światła otworu przez montaż stopnia drabiny),
- możliwość skracania stożka w części cylindrycznej oraz możliwe ucięcie kielicha

DRABINKA

- wewnątrz studzienki montowana na stałe bezpieczna, ergonomiczna drabinka z dwoma wzdłużnikami wykonana z GRP spełniająca wymagania normy PN-EN 14396:2006, co potwierdza trwałe cechowanie znakiem CE
- drabinka zawieszana w stożku i mocowana w rurze trzonowej poprzez obejmę składającą się z taśmy z powierzchnią przeciwoślizgową z TPE i wsporników z PP
- zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13598-2 potwierdzona badaniami wytrzymałość zamocowania drabiny siłą o wartości 6 kN oraz wytrzymałość na maksymalne pionowe obciążenie 2,6 kN
- drabinka w kolorze żółtym, gwarantującym dobrą widoczność na kontrastowym tle i bezpieczeństwo osoby wchodzącej,
- szczeble drabinki posiadające przeciwoślizgową powierzchnię górną
- stopnie włazowe są odporne, tak jak cała studzienka, na korozyjne oddziaływanie środowiska ścieków komunalnych,
- parametry geometryczne drabinki zgodne z normą PN-EN 14396:2006 gwarantujące bezpieczeństwo i ergonomię:
- szerokość stopni - 32 cm
- odległość pomiędzy stopniami – 30 cm
- od drabinki od ściany studzienki - 12 cm w stożku, 15 cm w trzonie

ZWIEŃCZENIA

- zwieńczenia studzienek w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji „pływającej” składające się z włazu opartego na żelbetowym pierścieniu odciążającym lub stożku z mieszanki tworzyw – powiązane z konstrukcją drogi, nieprzenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia,
- włazy żeliwne (klasa A15, B125 lub D400) lub żeliwne z wypełnieniem betonowym (klasa B125 lub D400),
- włazy niewentylowane – ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostawanie się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni,
- włazy klasy D 400 z korpusem o wysokości 115 mm,
- wewnętrzny wymiar otworu żelbetowego pierścienia min 700 mm gwarantujący dylatację pomiędzy pierścieniem a trzonem stożka z żebrami a nawierzchnią utwardzoną,
- zewnętrzne gabaryty pierścienia żelbetowego - średnica 1100mm, wysokość 150 mm,
- elementy zwieńczeń posiadające aprobatę IBDiM,
- włazy i wpusty zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat niezależnej jednostki certyfikującej.

Studzienki niewłazowe Ø 600

CECHY OGÓLNE

- studzienki zgodne z normą PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- ♦ studzienki dostosowane głębokości zabudowy 6m i do poziomu wody gruntowej 5m
- ♦ kinety i rury trzonowe spełniające wymagania normy PN-EN 13598-2:2009 (dotyczącej studzienek tworzywowych w obszarach obciążonych ruchem)
- ♦ pozostałe elementy studzienek (teleskopowe adaptory/ kształtki in situ) posiadające dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobatę techniczną ITB,
- ♦ dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatę techniczną IBDiM,
- ♦ możliwość stosowania w inżynierii komunikacji szynowej – studzienki posiadają aprobatę CNTK
- ♦ system posiadający opinię GIG – dopuszczenie do stosowania na terenach szkód górniczych do IV kategorii włącznie,
- ♦ odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych z PP zgodna z ISO/TR 10358,
- ♦ odporność chemiczna uszczelek zgodna z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1:2002,
- ♦ producent studzienek powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- ♦ producent posiadający doświadczenie z badań studzienek w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań,
- ♦ system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.

RURA TRZONOWA KARBOWANA Z PP

- rura trzonowa karbowana z PP o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$ w badaniu z zgodnie z normą PN-EN 14982:2007
- konstrukcja rury trzonowej karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki,
- przy montażu zgodnym z zaleceniami producenta (> 90% SP dla terenów zielonych, 95% SP dla dróg o umiarkowanym obciążeniu ruchem drogowym i 98% SP dla dróg o dużym obciążeniu ruchem drogowym) studzienka odporna na wypór wód gruntowych,
- dzięki falistej powierzchni zewnętrznej, współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności,
- średnica wewnętrzna rury 600 mm, średnica zewnętrzna 670 mm (niedopuszczalna średnica w świetle mniejsza niż 600 mm),
- kolor rury karbowanej pomarańczowy,
- możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury co 10 cm,
- możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN110, DN160 i DN200

KINETY

- kinety z PP prefabrykowane z podwójnym, płaskim dnem, tj. kineta z profilem hydraulicznym w postaci monolitycznej wykonanej metodą wtrysku z dospawaną fabrycznie płaską płytą denną z wyprofilowanym usztywnieniem (niedopuszczalne łączenie elementów profilu hydraulicznego z elementami),

- parametr dopuszczalnego poziomu wody gruntowej (5m) i dopuszczalnej głębokości (6m) potwierdzony trwałym cechowaniem na kincie w postaci piktogramu zgodnego z wzorem z normy PN-EN 13598-2
- kinety wyposażone w głęboki kielich połączeniowy (20 cm) do łączenia z karbowanym trzonem,
- kolor kinet czarny,
- dno kinet płaskie umożliwiające łatwe usytuowanie na dnie wykopu i prawidłowe zagęszczenie podsypki
- trwałość kinet przy max poziomie wody gruntowej (5m) potwierdzona badaniami 1000 godzinnymi w warunkach podciśnienia -0,5bar w temp. 80°C w oparciu o PN-EN 14830:2007
- integralność konstrukcji kinet (ekstrapolowane dla okresu 50 lat odkształcenie kanału przewodu głównego studzienki) potwierdzona badaniami 1000 godzinnymi w warunkach podciśnienia -0,5bar w oparciu o PN-EN 14830:2007
- 100%-owa szczelność połączeń rur z króćcami nastawnymi sprawdzana w warunkach badania D w oparciu o normę PN-EN 1277:2005,
- żebrowanie powierzchni bocznej kinet zwiększające sztywność oraz odporność na wypór przez wody gruntowe;
- różne typy kinet:
- ◆ kinety przelotowe o kątach 0, 30, 60 i 90 stopni – dzięki temu zmiana kierunku następuje w kincie przepływowej, co ułatwia eksploatację (nie dopuszczalne wykonanie załamań 30, 45, 60 st. z zastosowaniem kształtek),
- ◆ połączeniowe (zbiorcze),
- ◆ z jednym dopływem prawnym lub lewym, dopływy pod kątem 90stopni, umożliwiające skrócenie długości przykanalików i optymalizację ich zabudowy,
 - kinety zbiorcze z wbudowanym spadkiem 0,7%, z kanałami dopływowymi bocznymi o 30 mm powyżej dna kanału głównego,
 - króćce do łączenia rur kielichowe zintegrowane z kinetą – niedopuszczalne króćce bosc
 - w zakresie średnic króćców do 315mm włącznie nastawne kielichy składające się z gniazda wyposażonego w przegub kielichowy do łączenia rur umożliwiający zmianę kierunku ustawienia +/- 7,5° w każdej płaszczyźnie. Połączenie gniazda z przegubem uszczelnione za pomocą O-ringu
 - łączny kąt zmiany kierunku przepływu kinety w zakresie +/- 30° - zastosowanie kinet przelotowych 0, 30, 60 i 90° z nastawnymi kielichami umożliwiające zmianę kierunku kanalizacji o dowolny kąt;
 - nastawne kielichy +/- 7,5° w każdej płaszczyźnie niezbędne są do zabudowy studzienek na kanałach o dużych spadkach;
 - w króćcach kinet do połączenia rur gładkościennych uszczelki z pierścieniem tworzywowym usztywniającym;
- kinety z wysokosprawną, potwierdzoną testami hydrauliką, co ogranicza powstawanie zatorów, zabezpiecza przed cofkami i przebijaniem strug (pozytywne wyniki testów hydraulicznych wg DS. 2379 zapewniające niezakłócony charakter przepływu oraz brak spiętrzenia przy łączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu;

TELESKOPOWE ADAPTERY DO WŁAZÓW

- ◆ teleskopowe adaptery do włazów z PP o wysokiej trwałości, o wymiarze 600 mm z kołnierzem ograniczającym przesuwanie korpusu włazu o średnicy 770 lub 805 mm
- ◆ odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji,
- ◆ odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu adapter z otworami do skręcania z włazami lub wpustami deszczowymi,
- ◆ adapter teleskopowy o wysokości całkowitej 462 mm, umożliwiającej dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu włazu/wpustu z nawierzchnią.

ZWIĘCZENIA

- ◆ zwińczenia studzienek w miejscach obciążonych ruchem o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nieprzenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej połączenia,
- ◆ włazy żeliwne (klasa A15, B125 lub D400) lub żeliwne z wypełnieniem betonowym (klasa B125 lub D400),

- ◆ włazy niewentylowane – ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostawanie się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni,
- ◆ włazy klasy D400 z korpusem o wysokości 115 mm,
- ◆ wpusty deszczowe uliczne (w klasie D400) z zawiasem i zamknięciem, z podstawą z $\frac{3}{4}$ kołnierza,
- ◆ wpusty wyposażone w wiaderka do łapania zanieczyszczeń wykonane ze stali ocynkowanej,
- ◆ włazy wsparte na odciążającym żelbetowym pierścieniu lub stożku z mieszanki tworzyw,
- ◆ wewnętrzny wymiar otworu żelbetowego pierścienia min 680 mm gwarantujący dylatację pomiędzy trzonem studzienki a nawierzchnią utwardzoną,
- ◆ zewnętrzne gabaryty pierścienia żelbetowego - średnica 1000mm, wysokość 150 mm,
- ◆ elementy zwieńczeń posiadające aprobatę IBDiM,
- ◆ w klasie A15 (w terenach poza klasowych - nieobciążonych ruchem oraz w obszarach ruchu pieszego i rowerów) możliwość przykrycia studzienki pokrywą z PE zamontowanej bezpośrednio w rurze karbowanej,
- ◆ pokrywa tworzywowa (PE) posiadająca dopuszczenie do obrotu tj. aprobatę IBDiM,
- ◆ włazy i wpusty zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat jednostki certyfikującej.

Studzienki niewłazowe z trzonową rurą karbowaną Ø 425

CECHY OGÓLNE

- studzienki zgodne z normą PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- studzienki dostosowane głębokości zabudowy 6m i do poziomu wody gruntowej 5m
- kinety i rury trzonowe spełniające wymagania normy PN-EN 13598-2:2009 (dotyczącej studzienek tworzywowych w obszarach obciążonych ruchem)
- studzienki osadnikowe oraz pozostałe elementy studzienek (rury teleskopowe / kształtki in situ) posiadające dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobatą techniczną ITB,
- dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatą techniczną IBDiM,
- możliwość stosowania w inżynierii komunikacji szynowej – studzienki posiadają aprobatę CNTK
- możliwość stosowania na terenach górniczych – pozytywna opinia GIG do IV kategorii terenów górniczych włącznie,
- odporność chemiczna tworzywowych elementów składowych z PP zgodna z ISO/TR 10358,
- odporność chemiczna uszczelek zgodna z ISO/TR 7620, uszczelki spełniające wymagania normy PN-EN 681-1:2002,
- producent studzienek powinien posiadać certyfikaty ISO 9001 i ISO 14001,
- producent posiadający doświadczenie z badań studzienek w skali rzeczywistej udokumentowane raportami z przeprowadzonych badań,
- system kanalizacyjny (rury, kształtki, studzienki) od jednego producenta.

RURA TRZONOWA KARBOWANA Z PP

- ◆ rura trzonowa karbowana z PP o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$ w badaniu z zgodnie z normą PN-EN 14982:2007
- ◆ konstrukcja: rura trzonowa, karbowana jednowarstwowa o profilu karbów dostosowanym do zabudowy w pionie, co ułatwia wykonanie zagęszczenia wokół studzienki,
- ◆ przy prawidłowym montażu (> 90% SP dla terenów zielonych, 95% SP dla dróg o umiarkowanym obciążeniu ruchem drogowym i 98% SP dla dróg o dużym obciążeniu ruchem drogowym) studzienka odporna na wypór wód gruntowych,
- ◆ dzięki falistej powierzchni zewnętrznej - rura współpracująca z gruntem w zmiennych warunkach atmosferycznych, zdolna do przenoszenia nierównomiernych obciążeń od gruntu bez utraty szczelności,
- ◆ średnica wewnętrzna rury 425 mm, średnica zewnętrzna 476 mm,
- ◆ z uwagi na utrudnienie dostępu dla sprzętu eksploatacyjnego nie zalecana jest średnica wewnętrzna rury mniejsza niż 425 mm, a światło studzienki na całej wysokości studzienki nie powinno być mniejsze niż 400 mm (otwór wjazdu, rury teleskopowej),
- ◆ kolor rury karbowanej pomarańczowy,

- ◆ możliwość regulacji wysokości studzienki poprzez przycięcie rury co 8 cm,
- ◆ możliwość podłączenia rur kanalizacyjnych do rury trzonowej za pomocą wkładek „in situ” o średnicach DN110 i DN160.

KINETY

- kinety z PP prefabrykowane z podwójnym, płaskim dnem, tj. kineta z profilem hydraulicznym w postaci monolitycznej wykonanej metodą wtrysku z dospawaną fabrycznie płaską płytą denną z wyprofilowanym usztywnieniem (niedopuszczalne łączenie elementów profilu hydraulicznego z elementami).
- parametr dopuszczalnego poziomu wody gruntowej (5m) i dopuszczalnej głębokości (6m) potwierdzony trwałym cechowaniem na kinecie w postaci piktogramu zgodnego z wzorem z normy PN-EN 13598-2
- kinety wyposażone w głęboki kielich połączeniowy (20 cm) do łączenia z karbowanym trzonem,
- kolor kinet czarny;
- specjalna wyprofilowana konstrukcja kielicha połączeniowego kinety ułatwiająca montaż rury wznoszącej karbowanej (zredukowanie siły wcisku przy montażu do 50%);
- dno kinet płaskie umożliwiające łatwe usytuowanie na dnie wykopu i łatwe zagęszczenie podsypki
- trwałość kinet przy max poziomie wody gruntowej (5m) potwierdzona badaniami 1000 godzinnymi w warunkach podciśnienia -0, 5bar w temp. 80°C w oparciu o PN-EN 14830:2007
- integralność konstrukcji kinet (ekstrapolowane dla okresu 50 lat odkształcenie kanału przewodu głównego studzienki) potwierdzona badaniami 1000 godzinnymi w warunkach podciśnienia -0, 5bar w oparciu o PN-EN 14830:2007
- 100%-owa szczelność połączeń rur z króćcami nastawnymi sprawdzana w warunkach badania D w oparciu o normę PN-EN 1277:2005.
- żebrowanie powierzchni bocznej kinet zwiększające sztywność oraz odporność na wypór przez wody gruntowe;
- różne typy kinet:
 - kinety przelotowe o kącie 0° w zakresie średnic 110-315 (PVC-u) lub 150-300 (dla rur dwuściennych np. X-Stream),
 - kinety przelotowe o kątach 30, 60 i 90° w zakresie średnic 160-200 (PVC-u) lub 150-200 (dla rur dwuściennych np. X-Stream),
 - połączeniowe (zbiorcze) z dwoma dopływami pod kątem 90°,
 - z jednym dopływem prawym lub lewym, dopływy pod kątem 90 stopni, umożliwiające skrócenie długości przykanalików i optymalizację ich zabudowy,
 - kinety zbiorcze z wbudowanym spadkiem 0,7%, z kanałami dopływowymi bocznymi o 30 mm powyżej dna kanału głównego;
 - kinety wyposażone w zintegrowane króćce kielichowe połączeniowe dla rur po stronie dopływów i odpływu;
 - króćce do łączenia rur kielichowe zintegrowane z kinetą – niedopuszczalne króćce bosc
 - w zakresie średnic króćców do 315mm włącznie nastawne kielichy składające się z gniazda wyposażonego w przegub kielichowy do łączenia rur umożliwiający zmianę kierunku ustawienia +/- 7,5° w każdej płaszczyźnie. Połączenie gniazda z przegubem uszczelnione za pomocą O-ringa
 - łączny kąt zmiany kierunku przepływu kinety w zakresie +/- 30° - zastosowanie kinet przelotowych 0, 30, 60 i 90° z nastawnymi kielichami umożliwiające zmianę kierunku kanalizacji o dowolny kąt;
 - nastawne kielichy +/- 7,5° w każdej płaszczyźnie niezbędne są do zabudowy studzienek na kanałach o dużych spadkach;
 - w króćcach kinet do połączenia rur gładkościennych uszczelki z pierścieniem tworzywowym usztywniającym;
 - kinety z wysokosprawną, potwierdzoną testami hydrauliczną, co ogranicza powstawanie zatorów, zabezpiecza przed cofkami i przebijaniem strug (pozytywne wyniki testów hydraulicznych wg DS. 2379 zapewniające niezakłócony charakter przepływu oraz brak spiętrzenia przy łączeniu strug ścieków oraz przy zmianach kierunku przepływu)

RURY TELESKOPOWE

1. rury teleskopowe z rury PVC-u ze ścianką litą o wysokiej trwałości,
 1. o wymiarze w świetle >400 mm, umożliwiające dostęp sprzętu eksploatacyjnego w dyspozycji przyszłego eksploatatora odporne na szeroki zakres temperatur występujących podczas wykonywania nawierzchni asfaltowych w drogach w czasie montażu i eksploatacji,

2. odporne na obciążenia dynamiczne od ruchu (niedopuszczalne rury teleskopowe z rdzeniem spienionym),
- a) połączenie rury teleskopowej z włazem rozłączne - na zaczepy – konstrukcja wpływająca na trwałość rozwiązania, odporne na obciążenia dynamiczne oraz zmiany sezonowe temperatury oraz wysokie temperatury podczas wylewania powierzchni asfaltowej (niedopuszczalne połączenie termokurczliwe, śrubowe lub wciskowe łatwe do zniszczenia na skutek obciążeń dynamicznych i zmian temperaturowych),
- b) rury teleskopowe o długości 375 mm lub 750 mm dostosowane do różnych grubości konstrukcji drogi umożliwiające dokładne ustalenie wysokości studzienki, wyrównanie poziomu włazu/wpustu z nawierzchnią.

ZWIĘNCZENIA

- a) zwieńczenia studzienek w klasie B125 i D400 teleskopowe o konstrukcji „pływającej” – powiązane z konstrukcją drogi, nieprzenoszące obciążeń na trzon studzienki i jej podłączenia;
- b) włazy/wpusty wykonane z żeliwa szarego;
- c) włazy niewentylowane – ograniczające wydostawanie na zewnątrz oparów z kanalizacji oraz zabezpieczające przedostawanie się do systemu kanalizacyjnego piasku i zanieczyszczeń z nawierzchni;
- d) włazy i wpusty zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat jednostki certyfikującej;
- e) wpusty wyposażone w wiaderka do łapania zanieczyszczeń;
- f) w klasie A15 (w terenach poza klasowych - nieobciążonych ruchem oraz w obszarach ruchu pieszego i rowerów) możliwość przykrycia studzienki pokrywą z PP ułożoną bezpośrednio na rurze karbowanej lub pokrywą żelbetową lub tworzywową na stożku żelbetowym lub tworzywowym ;
- g) włazy i wpusty zgodne z PN-EN 124-1:2000, posiadające certyfikat niezależnej jednostki certyfikującej;
- h) pozostałe elementy zwieńczeń posiadające dopuszczenie do stosowania w inżynierii komunikacyjnej (aprobata IBDiM).

/C/ KOMPLETNE PREFABRYKOWANE STUDZIENKI KANALIZACYJNE BETONOWE SKŁADAJĄ SIĘ Z:

Studzienki kanalizacyjne DN1000 należy wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych dostarczanych w stanie kompletnym według złożonego przez Wykonawcę zamówienia na plac budowy przez wyspecjalizowanego Producenta/Dostawcę.

Wymaga się aby kompletne studzienki kanalizacyjne wykonywane były z betonu kl.B45 odpornego na korozję XA3 zgodnie z PN-EN-206-1:2003 oraz zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917. Na wszystkie dostarczane na plac budowy elementy studzienek kanalizacyjnych wymagane są Aprobaty Techniczne:

- COBRTI INSTAL
- IBDiM

Asortyment prefabrykowanych elementów, które użyte będą do budowy studzienek kanalizacyjnych składa się z następujących rodzajów elementów:

1. Część dolna studzienki – podstawa studzienki, dno. Podstawy o średnicach: DN 1000 ÷ DN 1200 wykonywane są z reguły jako elementy betonowe. Element denny wykonywany jest w monolicie razem z płytą denną i z wbetonowanymi przejściami szczelnymi w trakcie procesu betonowania. W prefabrykowanym elemencie dna studzienki wykonywane jest wyprofilowane koryto (kineta) w celu ukierunkowania przepływu ścieków. Kineta wyprofilowana jest zwykle na wysokości 3/4 średnicy kanału oraz wg zamówienia.
2. Elementy pionowe – kręgi, przeznaczone do budowy komory roboczej i komina włazowego studzienki. Kręgi łączone są z elementami podstawy studzienki oraz pomiędzy sobą za pomocą uszczelki (wg DIN 4034 cz. I). Wymaga się aby kręgi posiadały fabrycznie zamontowane stopnie złazowe wg zamówienia, a ponadto aby zgodnie z zamówieniem, w kręgach wykonane były otwory z przejściami szczelnymi (pod kaskady).
3. Zwężki studzienki kanalizacyjnej służące do przykrycia studzienek, na których spoczywa właz kanałowy. W zwężkach muszą być zamontowane fabrycznie stopnie złazowe.
4. Płyty pokrywowe z otworem przystosowanym do włazów kanałowych o średnicy Ø 625 mm. Otwory włazowe muszą być umieszczone osiowo nad stopniami złazowymi. Płyty pokrywowe muszą być przystosowane do obciążenia ruchem kołowym klasy A zgodnie z PN-85/S-10030 "Obiekty mostowe. Obciążenia".
5. Płyty redukujące przeznaczone do redukcji średnicy komory roboczej studzienki do średnicy komina włazowego. Wyposażone fabrycznie w stopnie złazowe.

6. Pierścienie wyrównujące służące do regulacji wysokości osadzenia włazu kanałowego na poziomie jezdni lub gruntu. Wymagane są pierścienie o średnicy DN 625 i wysokościach: 60,80,100 oraz 150 mm, łączone za pomocą zaprawy betonowej.

/D/ KOMPLETNE PREFABRYKOWANE POMPOWNI ŚCIEKÓW składają się z elementów wyszczególnionych w Dokumentacji Projektowej oraz w niniejszej ST-01.

Przy dostawie, montażu i uruchomieniu pompowni zachować zgodność z n/w ustaleniami:

POMPOWNI Ps1 ÷ Ps 9 oraz Pz1

OPIS TECHNICZNY

Przedmiotem opisu są przepompownie ścieków dwupompowe zaprojektowane w zbiornikach przepompowni o średnicy wewnętrznej DN 1500 (Ps1 ÷ Ps9) lub DN 1200 (Pz1) wykonanych z polimerobetonu. Układ pracy pomp 1 praca + 1 rezerwa.

Zbiornik przepompowni z polimerobetonu

Zaprojektowano zbiornik przepompowni prefabrykowany z polimerobetonu DN 1500 lub DN 1200, posadowiony na przygotowanym podłożu z płyty żelbetonowej beton C25/30 grubości minimum 25cm i poszerzonym o 0,7m od obwodu zbiornika. Zbrojenie pływy krzyżowo stal AIII. W przypadku wysokiego poziomu wód gruntowych kotwienie zbiornika do fundamentu zgodnie z zaleceniami producenta.

Zbiorniki przepompowni muszą spełniać normy wytrzymałościowe dla zbiorników całkowicie posadowionych w gruncie. W przypadku występowania wysokiego poziomu wód gruntowych należy zbiornik zakotwić w płycie fundamentowej.

Przejścia króćców tłocznych przez ściany zbiornika powinny być zaopatrzone w uszczelnienia gumowe i elastyczne tak, aby nie nastąpiła utrata szczelności czy uszkodzenie rurociągu w przypadku nierównomiernego osiadania studni i rurociągu. Przepusty w ścianach dla kabli o średnicy 110mm.

Dno przepompowni powinno być tak wyprofilowane, aby w żadnym jego miejscu nie następowało gromadzenie się piasku i zawiesin. Obudowę przepompowni należy wyposażyć w uchwyty dla zamocowania sondy hydrostatycznej (ciągły pomiar poziomu ścieków) oraz 2 pływakowe sygnalizatory poziomu (zabezpieczenie pomp przed pracą na sucho i poziom max.). Sonda hydrostatyczna i sygnalizatory poziomu winny współpracować z szafą sterowniczą.

Pokrywa włączowa 900x 800 (dla Ps1, Ps6, Ps9, Pz1) ze stali kwasoodpornej spełniająca następujące wymagania:

- szczelne,
- ocieplone
- zabezpieczające przed dostaniem się piasku i zanieczyszczeń do zbiornika.

Właz po otwarciu, zapewnia swobodne wyciąganie pomp, uchwyty górne prowadnic pomp znajdują się w świetle włazu.

Pokrywa włączowa powinna być zabezpieczona przed możliwością wpadnięcia do komory pompowni (mocowane na zawiasach) oraz zabezpieczone przed otwarciem przez osoby niepowołane przy pomocy kłódki lub zamka.

Zawias pokrywy należy wyposażyć w blokadę zabezpieczającą przed samoczynnym zamknięciem. Kąt pełnego otwarcia pokrywy w pozycji zablokowanej winien wynosić min. 90° do powierzchni terenu lub otwarcie pełne 180°.

W pompowniach Ps2, Ps3, Ps4, Ps5, Ps7, Ps8 pokrywa włączowa Ø 600 z żeliwa D 400 spełniająca następujące wymagania: szczelna, zabezpieczająca przed dostaniem się piasku i zanieczyszczeń do zbiornika, ryglowana. Przykrycie przepompowni winno zapewniać swobodne wyciąganie pomp -uchwyty górne prowadnic pompy powinny znajdować się w świetle włazu.

Pokrywa włączowa powinna być zabezpieczona przed możliwością wpadnięcia do komory pompowni (mocowane na zawiasach) oraz zabezpieczone przed otwarciem przez osoby niepowołane przy pomocy rygla.

Zbiornik przepompowni powinien być wyposażony przewody wentylacyjne nawiewno wywiewne zakończone tak, aby uniemożliwić wrzucanie do przepompowni przedmiotów typu pręty stalowe itp. i wyprowadzone do granicy pasa drogowego lub innego określonego punktu.

Zbiornik przepompowni wyposażony w mechaniczną wywiewną i nawiewną grawitacyjną DN 110. Dodatkowo zbiornik zaopatrzony w filtry przeciw-zapachowe.

Zbiornik przepompowni musi być wyposażony w podest uchylany umożliwiający wyciąganie pomp (dla zbiorników, których wysokość przekracza 3m) i drabinki zejściowe ze stali kwasoodpornej. Drabinka powinna umożliwić zejście na dno zbiornika i posiadać szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm). Do mocowania wyposażenia stałego w zbiornikach (konstrukcje nośne lub wsporcze) należy stosować kotwy do betonu ze stali kwasoodpornej.

Pompa do ścieków z wirnikiem typu vortex ***

Pompa zanurzeniowa, zabudowana pionowo w formie blokowej na stopie sprzęgającej 80 z poziomym wyjściem tłocznym i wysokim bezpieczeństwem pracy.

Charakterystyka pompy:

- możliwa praca na sucho, posiadająca uszczelnienia od strony wirnika silikonowo-węglowe a od strony silnika dwustopniowe uszczelnienie radialne z komorą olejową z możliwością podłączenia kontroli szczelności,
- zdjęta izolacja z żył przewodu zasilającego oraz zalane żywicą i zabudowane w złączu kablowym co zapewnia długoletnią szczelność,
- kabel zakończony wtyczką
- wbudowane zabezpieczenie silnika
- dodatkowe przyłącze do płukania kolektora tłoczego
- możliwość podłączenia czujnika szczelności komory olejowej,
- zaopatrzona w rurkę płuczącą zapobiegającą powstawaniu kożucha tłuszczowego na zwierciadle ścieków,
- zaopatrzona w instalację napowietrzającą
- zaopatrzona w instalację mieszającą ścieki w zbiorniku

Dane techniczne pompy ***:**

Wirnik:	- vortex
Wolny przelot	- 70-80 mm
Króciec tłoczny	- DN 80
Wydajność	- Q = 90-5 m ³ /godz. (Ps1,Ps4,Ps6,Ps8,Ps9); 190-18 m ³ /godz. (Ps2); 68-15 m ³ /godz. (Ps3,Ps5,Ps7);
Wysokość podnoszenia	- H = 1-20m(Ps1,Ps4,Ps6,Ps8,Ps9); 1-36m (Ps2); 1-12 m. (Ps3,Ps5,Ps7);
Obroty	- 2857 obrotów/min(Ps1,Ps4,Ps6,Ps8,Ps9); 2920 obrotów/min(Ps2); 2807 obr./min(Ps3,Ps5,Ps7)
Moc silnika P2/P1	- 3,95/4,84(Ps1,Ps4,Ps6,Ps8,Ps9); 9,20/10,5(Ps2); 2,55/3,27(Ps3,Ps5,Ps7);
Rozruch	- trójkąt - gwiazda
Prąd i napięcie	- 400 V, trójfazowy
Zabezpieczenie	- IP68
Długość kabla	- 10 metrów
Waga	- 49 kg.

Producent pompowni musi posiadać certyfikat ISO 9001 i ISO 14000

Armatura i wyposażenie przepompowni

Średnice rurociągów (pionów tłocznych) wewnątrz pompowni powinny być zgodne z projektem i muszą być wykonane ze stali kwasoodpornej wg. PN – EN 10088-1 oraz łączone przy wykorzystaniu kołnierzy ze stali kwasoodpornej 1.4404,

Wszystkie spoiny powinny być wykonane w technologii właściwej dla stali kwasoodpornej (metodą TIG, przy użyciu głowicy zamkniętej do spawania orbitalnego w osłonie argonowej lub automatu CNC).

Elementy wyposażenia przepompowni wykonać z materiałów odpornych na działanie środowiska agresywnego. Rury, kształtki należy połączyć z armaturą na kołnierze, śruby z nakrętkami i podkładkami – stal kwasoodporna AISI 316. Uszczelki między kołnierzami NBR.

Do połączenia rurociągów tłocznych powinien być zastosowany trójnik dający niewielkie straty ciśnienia przy przepływie ścieków.

Do połączeń kołnierzowych należy stosować kołnierze luźne odporne na warunki panujące w przepompowni o owierczeniu PN10.

Przepompownie powinny być wyposażone w zasuwy dla każdej z pomp (umożliwiającej jej obsługę z poziomu terenu):

- armatura zwrotna - zawory zwrotne kulowe żeliwne lub mosiężne - kula powleczone gumą, obudowa z żeliwa GG25, zabezpieczone antykorozyjne o pełnym otwarciu przelotu przy prędkości 0,7 m/s zgodnie z PN-EN 12050-4,
- armatura odcinająca - zasuwy odcinające nożowe ze stali nierdzewnej obustronnie szczelne,
- armatura odcinająca powinna być tak umiejscowiona, aby możliwe było jej otwieranie i zamykanie z poziomu terenu bądź pokrywy bez konieczności wchodzenia do komory pompowni, studzienki przy wykorzystaniu standardowego klucza do zasuw,
- dodatkowe przyłącze płuczące,
- przyłącze do współpracy z urządzeniem sprężarkowym
- W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp), należy zastosować połączenia wyrównawcze,
- Przewód wyrównawczy należy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej.
- Należy przewidzieć możliwość montażu i demontażu zainstalowanej armatury w przypadku konieczności jej wymiany.

Na dopływie grawitacyjnym do każdej z przepompowni zostanie zamontowana zasuwa odcinająca.

ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW PRZEPOMPOWNI

Lp.	Nazwa elementu	Jedn.	Ilość	Materiał, producent
1	Pompa *****	szt.	2	
2	Rura DN 80	mb		stal kwasoodporna
3	Kształtka kolanowa 90°, DN 80	szt.	4	stal kwasoodporna
4	Kształtka – trójnik równoprzelotowy DN 80	szt.	1	stal kwasoodporna
5	Zasuwa DN 80, PN 10/16	szt.	2
6	Zawór zwrotny kulowy DN 80, PN 10/16	szt.	2
7	Kształtka kołnierzowa DN 80	szt.	7	stal kwasoodporna
8	Uszczelka płaska gr. 3 mm, PN 10/16	szt.	8	EPDM
9	Śruba z łbem sześciokątnym M16x75	szt.	64	stal kwasoodporna
10	Nakrętka z łbem sześciokątnym M16	szt.	64	stal kwasoodporna
11	Rura kanalizacyjna (wentylacja grawitacyjna) Ø110	mb	4,0	PVC
12	Kominek wentylacyjny Ø110	szt.	2	PVC
13	Deflektor	szt.	1	stal kwasoodporna
14	Kotwa rozporowa M20, Lmin=80 mm	szt.	8	stal kwasoodporna
15	Kotwa rozporowa M12, Lmin=85 mm	szt.	4	stal kwasoodporna
16	Właz DN 800 klasy D 400 ryglowany	szt.	1	stal kwasoodporna
17	Wspornik orurowania L 50x50x5	szt.	1	stal kwasoodporna
18	Obejma	szt.	2	stal kwasoodporna
19	Uchwyt rury wentylacyjnej	szt.	3	stal kwasoodporna
20	Wieszak potrójny	szt.	2	stal kwasoodporna
21	Łańcuch	szt.	2	stal kwasoodporna
22	Prowadnica pompy	szt.	2	stal kwasoodporna
23	Uchwyt prowadnic pompy	szt.	2
24	Uziemienie pompy	szt.	2	
25	Przepust kablowy Ø110	mb	2	PVC
26	Pomost obsługowy	szt.	1	stal kwasoodporna
27	Drabinka	szt.	1	stal kwasoodporna
28	Żurawik	szt.	1	przenośny
29	Filtr przeciw zapachowy w kominku wentylacyjnym wywiewnym i nawiewnym	szt.	2	PP + odpowiedni wkład

30	Przyłącze płuczące	szt.	1	stal kwasoodporna
31	Przyłącze dla urządzenia sprężarkowego	szt..	1	stal kwasoodporna

* Stal kwasoodporna = stal kwasoodporna mim 1.4404

WYTYCZNE BHP PRZY OBSŁUDZE PRZEPOMPOWNI

Wyposażenie dodatkowe BHP

W ramach realizacji zadania wykonawca dostarczy zestaw wyposażenie serwisu eksploatatora w sprzęt bhp (zgodnie z przepisami):

Opis - zestaw pojedynczy

- wyciągarka do pomp o udźwigu 500kg z wyposażeniem BHP do 180kg,
- 2 x szelkowe pasy bezpieczeństwa z linkami BHP
- 2 x kompletna odzież ochronna rozmiarze XXL (wodoodporna i chemoodporna),
- 2 x maska i aparat tlenowy ratowniczy,
- 2 x maski przeciw gazowe z wkładami filtracyjnymi
- przenośny wentylator do przewietrzania kanalizacji
- przenośny detektor stężenia gazów
- 2 lampy gazoszczelne i wodoodporne
- apteczka pierwszej pomocy

Przepompownia musi być wyposażona w następujące elementy umożliwiające jej bezpieczną pracę:

- włącz montażowo – obsługowy dostosowany do wymiarów pomp i zapewniający łatwy dostęp do wnętrza studni
- pompy zatapialne, których zasprężenie i rozsprężenie hydrauliczne można prowadzić z powierzchni terenu (bez konieczności schodzenia do studni)
- wentylację grawitacyjną.

Pracownicy zatrudnieni przy obsłudze przepompowni poza przeszkoleniem w zakresie ogólnych przepisów BHP, powinni zostać przeszkoleni w zakresie ratownictwa i udzielania pierwszej pomocy w razie wypadku. Niedopuszczalne jest przystępowanie do pracy bez odzieży ochronnej i sprzętu ochrony osobistej w zbiorniku czerpalnym przepompowni.

Pracownicy obsługi przepompowni powinni być wyposażeni w:

- szelkowe pasy bezpieczeństwa z linkami asekuracyjnymi,
- przenośną lampę gazoszczelną i wodoodporną,
- maskę z doprowadzeniem powietrza z zewnątrz,
- aparat tlenowy lub aparat powietrzny,
- wykrywacz występowania szkodliwych i palnych gazów,
- przewoźny agregat wentylacyjny o wydajności 10 wymian/godz.,
- apteczkę pierwszej pomocy.

Prowadzenie prac konserwacyjnych w przepompowni ścieków musi odbywać się z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa, ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- konieczność mechanicznego przewentylowania przepompowni przed każdorazowym wejściem człowieka (nadmuch powietrza kierować na dno komory za pomocą elastycznego węża, minimalny czas wietrzenia 30 min.,
- sprawdzenie po zakończeniu wietrzenia – lampą Davy’ego albo innym specjalistycznym przyrządem, braku występowania w zbiorniku duszących lub palnych gazów,
- stosowanie przez pracowników schodzących do wnętrza zbiornika – szelkowych pasów bezpieczeństwa, zaleca się opuszczanie pracownika do studni z wykorzystaniem trójnoga,
- bezwzględna konieczność asekuracji pracownika przebywającego w studni przez co najmniej dwie osoby znajdujące się przy włączu studni i utrzymujące z pracownikiem przebywającym w studni łączność głosową; jeden z pracowników musi być przeszkolony w zakresie obsługi aparatu powietrznego
- wyposażenie pracownika pracującego w zbiorniku w wykrywacz gazów szkodliwych lub palnych,; w przypadku stwierdzenia obecności w/w gazów w stężeniach niedopuszczalnych, należy natychmiast opuścić studzienkę.

Dodatkowo:

- celowe jest stosowanie stałego nadmuchu świeżego powietrza do miejsca pracy w zbiorniku,
- na czas robót w miarę możliwości opróżnić komorę ze ścieków i ewentualnie odciąć ich dopływ.

W przypadku zatrucia, pracownicy czuwający przy włączaniu powinni natychmiast wydostać poszkodowanego ze studni za pomocą linki asekuracyjnej przypiętej do szelkowego pasa bezpieczeństwa, udzielić mu doraźnej pomocy, wezwać pogotowie ratunkowe oraz niezwłocznie powiadomić swego przełożonego o wypadku.

Rozwiązywanie problemów z zagniwaniem ścieków

Zapewnić wyposażenie każdej przepompowni w:

- a) pompę zaopatrzoną w rurkę płuczącą
- b) biofiltry
- c) zbiornik
- d) wyposażenie

ad. a

Wymagane jest wyposażenie każdej pompy w specjalną instalację napowietrzającą płuczącą, mającą za zadanie zapobieganie powstawaniu kożucha tłuszczowego na zwierciadle ścieków, a także funkcję mieszania ścieków w zbiorniku

ad. b

Wymagane jest wyposażenie w filtr antyodorowy który wyłapuje i uniemobilnia związki zapachowe będące nieorganicznymi produktami substancji organicznych. Głównie są to NH₃, H₂S i związki węgla i siarki, potocznie zwane merkaptanami – ogólnie zwanymi odorantami. W przypadku filtrów katalitycznych w celu zwiększenia dynamicznej pojemności sorpcyjnej w strukturę porowatą węgla aktywnego, a co za tym idzie, na jego powierzchnię aktywną, wprowadza się związki chemiczne powodujące zatrzymanie na węglu odorantów.

Filtry wykonane mają być z odpornych materiałów: polietylenu o dużej gęstości (PE-HD), elementów ze stali kwasoodpornej oraz uszczelek gumowych. Medium filtracyjnym ma być sorbent na pary kwaśne w postaci węgla katalitycznego.

Działanie:

W filtrach katalitycznych (KAT) dodatkowo zachodzi zjawisko przyspieszenia szybkości reakcji chemicznej pod wpływem dodania katalizatora, zwane katalizą.

Sorbent na pary kwaśne zastosowany w filtrze powoduje wychwytywanie i zatrzymanie na powierzchni węgla aktywnego związków zapachowych zwanych powszechnie odorantami. Związki chemiczne naniesione na węgiel powodują zwiększenie jego pojemności sorpcyjnej wobec niektórych odorantów. Sorbent na pary kwaśne zastosowany we wkładach do filtrów może przyjąć do 15% wagowych odorantów w warunkach wilgotności względnej, pozwalającej utrzymać wilgotność wsadu na poziomie 15% mikroorganizmami.

Filtry katalityczne (KAT) stworzone zostały do neutralizacji odorów kanalizacyjnych o bardzo wysokim stężeniu siarkowodoru (H₂S) i amoniaku (NH₃). Charakteryzują się one dodatkową warstwą specjalnie opracowanego węgla katalitycznego powodującego przyspieszenie reakcji chemicznej pod wpływem dodania katalizatora. Zjawisko to nazywane jest katalizą. Filtry katalityczne charakteryzują się znacznie lepszą skutecznością neutralizowania wyjątkowo silnych odorów kanalizacyjnych.

ad c

Zbiornik polimerobetonowy przystosowany do pracy w środowisku agresywnym bez dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego. Polimerobeton charakteryzuje się wysoką odpornością na środowisko fizykochemiczne występujące w systemach kanalizacji gwarantując wytrzymałość na agresywność środowiska na dziesiątki lat..

ad d

Ileokroć w projekcie mowa jest o stali kwasoodpornej to należy zastosować stal kwasoodporną o oznaczeniach

00H17N14M2	X2CrNiMo17-12-2	316L	1.4404
------------	-----------------	------	--------

Stal 1.4404 ma strukturę austenityczną i zawiera 18%Cr, 11%Ni i 2,2%Mo. Pod względem odporności na korozję wżerową, którą w sposób przybliżony można oszacować na podstawie wskaźnika PRE (wskaźnik odporności na korozję wżerową) $PRE = \%Cr + 3,3\%Mo$ stal ta ma odpowiednie parametry. Na korzyść stali 1.4404 przemawia dodatek niklu, który zwiększa pasywność i pozytywnie wpływa na odporność korozyjną, ponieważ wspomaga w zapobieganiu zjawisk korozji miejscowej (np. korozji szczelinowej). Dodatek niklu w stali 1.4404 wpływa na zmianę struktury stali z ferrytycznej na austenityczną i co się z tym wiąże na własności mechaniczne. Stal 1.4404 jako austenityczna cechuje się większą plastycznością i podatnością na kształtowanie przez obróbkę.

STEROWANIE

Rozdzielnia Sterowania Pomp:

Obudowa szafy sterowniczej - wymagania:

- wykonana z tworzywa sztucznego (plastiku), odporną na promieniowanie UV, IP66, IK10
- posadowiona na fundamencie z tworzywa, do wkopania w ziemię, z otwieranym przedziałem kablowym umożliwiającym swobodny dostęp do wszystkich kabli bez konieczności demontażu szafy sterowniczej
- wyposażona w drzwi wewnętrzne z tworzywa sztucznego (plastiku) odporną na promieniowanie UV, na których są zainstalowane:
 - panel operatorski sterownika PLC
 - wyłącznik główny zasilania – przełącznik agregat / sieć
 - przełączniki trybu pracy pompowni (Auto – 0 – Ręczny Start),
 - wymiarach dopasowanych do zainstalowanych urządzeń
- wyposażona w płytę montażową z blachy ocynkowanej o grubości 2mm
- wyposażona w zamek patentowy w drzwiach zewnętrznych oraz drugi zamek o innej konstrukcji mechanicznej

Urządzenia elektryczne – szafa sterująca przepompowni - wymagania:

- Sterownik mikroprocesorowy z zintegrowanym panelem operatorskim
- Radiomodem GPRS do komunikacji z istniejącym systemem monitoringu zgodny z istniejącą infrastrukturą
- czujnik poprawnej kolejności i zaniku faz
- układ grzejny dobrany do pojemności cieplnej urządzenia wraz z termostatem
- niezależne przetworniki pomiaru prądu dla każdej z zainstalowanych pomp o wyjściu impulsowym
- wyłącznik różnicowo-prądowy czteropolowy
- wyłącznik główny – przełącznik agregat / sieć
- Gniazdo agregatu umieszczone na zewnętrznej stronie fundamentu, o prądzie znamionowym umożliwiającym ciągłą pracę co najmniej jednej pompy, przy zasilaniu z agregatu prądotwórczego, nie mniejsze niż 32A,
- gniazdo serwisowe 230V/6A wraz z jednopolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy C6
- gniazdo serwisowe 400V/16A wraz z trójpolowym wyłącznikiem nadmiarowo-prądowym klasy C16
- wyłącznik silnikowy, jako zabezpieczenie każdej pompy przed przeciążeniem i zanikiem napięcia na dowolnej fazie zasilającej
- **dla pomp o mocy $\geq 5kW$ rozruch za pomocą układu soft start**
- **dla pomp o mocy $\geq 5kW$ zatrzymanie za pomocą układów soft stop**
- zasilacz buforowy 24 VDC wraz z układem akumulatorów
- syrenka alarmowa, umieszczona w fundamencie tworzywowym, z zasilaczem, umożliwiającą odłączenie sygnalizacji akustycznej awarii
- sygnalizator optyczny awarii, umieszczony na górnej części obudowy, widoczny z każdej ze stron, z zasilaczem umożliwiającym odłączenie sygnalizacji optycznej awarii
- niezależne przełączniki trybu pracy (Automatyczna - 0 – Ręczny Start)
- wyłącznik krańcowy otwarcia drzwi szafy sterowniczej

- sonda hydrostatyczna z wyjściem prądowym (4-20mA) o zakresie pomiarowym 0-4m H₂O z ceramiczną membraną , wraz z dwoma pływakowymi sygnalizatorami poziomu (suchobieg i poziom maksymalny alarmowy)
- dla uzyskania wystarczającego sygnału radiowego należy zastosować antenę kierunkową z zabezpieczeniem przeciwprzebieciowym antenowe o odpowiednim zysku energetycznym umieszczoną na maszcie antenowym. Dla stabilnej łączności należy zapewnić poziom sygnału antenowego powyżej 50% potwierdzony pomiarami.
- Możliwość współpracy z układami przedmuchiwania rurociągów sprężonym powietrzem w zakresie sterowania i zbierania informacji o stanie urządzenia do przedmuchiwania rurociągów

Wymaga się, aby układy sterownia oznaczone były znakiem CE.

Rozdzielnia Sterowania Pomp zapewniać ma:

- naprzemienną pracę pomp
- automatyczne przełączenie pomp w chwili wystąpienia awarii lub braku potwierdzenia pracy
- kontrolę termików pompy i wyłączników silnikowych
- w momencie awarii sondy hydrostatycznej, pracę pompowni w oparciu o sygnał z dwóch pływaków
- odczyt wszystkich parametrów pompowni z lokalnego panelu operatorskiego bez konieczności podłączania jakichkolwiek dodatkowych urządzeń
- należy zapewnić ew. współpracę z układem sprężarek przedmuchujących rurociągi gwarantującą niejednoczesną pracę, oraz komunikację z układem sterowania sprężarek w zakresie dwukierunkowej wymiany informacji między fabrycznymi układami sterowania sprężarek a układem sterowania pompowni,
- możliwość wprowadzenia nastaw do sterownika pompowni bez konieczności podłączania jakichkolwiek dodatkowych urządzeń , w tym minimalny zestaw nastaw to :
 - poziom startu pompy 1
 - poziom stopu pompy 1
 - poziom startu pompy 2
 - poziom stopu pompy 2
 - czas opóźnienia załączania pomp,
 - czas blokady załączania pomp
 - czas okresowej transmisji danych
 - zakresy pomiarowe dla przetworników analogowych
 - blokada zdalna pompowni
 - sygnał o włamaniu
- Dostęp do parametrów i nastaw możliwy jedynie po prowadzeniu przez autoryzowanego użytkownika minimum 3 cyfrowego hasła dostępowego

W celu wpięcia urządzenia do systemu monitoringu (dotyczy pompowni Ps1 ÷ Ps9 oraz Pz1 ÷ Pz7), użytkownik zakupi kartę SIM z aktywną usługą publicznego adresowania IP, jednego z dalej wymienionych operatorów (Orange, Plus GSM lub T-Mobile). Karta ta wraz z numerem PIN oraz numerami telefonów, na które mają być wysyłane komunikaty alarmowe, powinny zostać przekazane w dniu rozruchu osobie przeprowadzającej czynności rozruchowe. Wybrana przez użytkownika sieć telefonii komórkowej powinna gwarantować zasięg umożliwiający wysyłanie i odbieranie wiadomości tekstowych w miejscu lokalizacji rozdzielni sterującej urządzeniem.

Warunkiem koniecznym uzyskania dostępu do systemu monitoringu jest zapewnienie zasięgu Internetu mobilnego (GPRS, HSDPA) w miejscu lokalizacji rozdzielni sterującej urządzeniem.

W przypadku słabego zasięgu lub jego braku a także w przypadku awarii leżących po stronie operatora sieci GSM, decyzję o wyborze komunikacji podejmuje Zamawiający.

Ewentualne koszty związane z dodatkowymi zabiegami technicznymi umożliwiającymi poprawę zasięgu w miejscu lokalizacji urządzenia (np. konieczność montażu maszty antenowego) uwzględnić należy w cenie systemu monitoringu.

POMPOWNIE Pz2 ÷ Pz 7

Na dopływie zainstalować zasuwę .
Dopływy DN 150 / Ø160

Pompownia dwupompowa Ø 800 – Pz2, Pz5, Pz6, Pz7

Pompownia jedno pompowa Ø 800 – Pz3, Pz4

OPIS TECHNICZNY

Zbiornik przepompowni Ø 800, zabezpieczony przed powstawaniem osadu, antywyporowy i szczelny :

- wykonany z białego PE-HD,
- szczelny, nie klejony, wykonany metodą rotacyjną
- antywyporowy,
- gładkie powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne,
- brak ostrych krawędzi,
- dno kuliste zabezpieczające przed gromadzeniem się osadu,
- średnica dopływu DN 150
- zawór sprzęgowy
- pokrywa Ø 600 mm bez odpowietrzenia z ramą Ø 825 mm
- Odpowiednie przygotowanie zbiornika do pokrywy klasy D 400 poprzez zastosowanie pierścienia odciążającego oraz włazu klasy D 400 żeliwnego ryglowanego.
- dopływ grawitacyjny w standardzie zagłębiony 1250mm z możliwością zwiększania o moduł 1÷3 x 370 mm.

Wyposażenie przepompowni z materiałów odpornych na korozję:

- trawersa i system sprzęgowy oraz zawór zwrotny wykonany z polyphtalamidu
- zawór odcinający kulowy ze stali nierdzewnej z przedłużeniem trzpienia zamykającego i dźwignią zabezpieczającą
- prowadnica dla zabudowy pompy z uchwytem ze stali nierdzewnej
- wyprowadzona na zewnątrz rura tłoczna ze stali nierdzewnej 1¼"

Do prac serwisowych i konserwacji zbiornika przepompowni wyjmowana jest z niego pompa włącznie z rurą tłoczną i zaworem zwrotnym.

Złącze hakowe pompy, położone powyżej poziomu wody w studziencie, zapewniające łatwy montaż jednostki pompowej, połączonej z rurą tłoczną, przez jedną osobę, bez niebezpieczeństwa wadliwego zasprężenia. Orurowanie pompowni wykonane ze stali nierdzewnej (minimum klasy 304).

Za pomocą optymalnej nadstawki wysokość przepompowni może zostać przedłużona do 2,8 metrów.

Do prac serwisowych i konserwacji zbiornika przepompowni wyjmowana jest z niego pompa włącznie z rurą tłoczną i zaworem zwrotnym.

- Uwaga zalecenia – obsypkę przepompowni wykonać ze stabilizacją cementową
Nie zagęszczać ciężkim sprzętem
- Instalacja wyposażona w dwie pompy (1 + 1 rezerwa)
- Pompa wirowa z rozdrabniaczem typu *****

Wymagania ogólne :

- prąd trójfazowy
- wykonanie antyeksplodyjne,
- rozdrabniacz usytuowany na zewnątrz pompy,
- nóż jak i płyta rozdrabniająca wykonane ze stali nierdzewnej hartowanej o twardości 57 HRC
- na płycie tnącej spiralne rowki zabezpieczające przed blokadą noża,
- nóż tnący zapewniający minimalną ilość 62000 cięć na minutę
- wirnik kompozytowy (ulepszona konstrukcja anty kawitacyjna)
- wolny przelot 7 mm,
- możliwość regulacji szczeliny pomiędzy nożem a płytą tnącą,
- wkładka kompozytowa chroniąca korpus przed nadmiernym zużyciem
- dopuszczalny suchobieg,

- funkcja mieszania
- funkcja napowietrzania ścieków
- rurka płucząca funkcja usuwania kożucha ściekowego,
- uszczelnienie SiC (węglík krzemu),
- podwójne łożyskowanie,
- komora olejowa,
- termostat uzwojenia,
- kabel zasilający zabezpieczony przed dostaniem się wilgoci do komory silnika.

Pompa zanurzeniowa, zabudowana pionowo w formie blokowej na stopie sprzęgającej z poziomym wyjściem tłocznym i wysokim bezpieczeństwem pracy.

Wymagana charakterystyka pompy:

- znajdujące się na zewnątrz i posiadające możliwość regulacji narzędzie tnące wykonane ze stali nierdzewnej, hartowanej, składające się z noża i płytki tnącej z rowkami spiralnymi do samooczyszczenia,
- narzędzie tnące posiadające głowicę zabezpieczającą przed dostaniem się do niego ciał stałych
- wirnik kompozytowy (ulepszona konstrukcja anty-kawitacyjna)
- wkładka kompozytowa w dolnej części komory roboczej chroniąca korpus przed nadmiernym wycieraniem
- zabezpieczenie przed pracą na sucho, posiadające uszczelnienia od strony wirnika silikonowo-węglowe a od strony silnika dwustopniowe uszczelnienie radialne z komorą olejową z możliwością kontroli szczelności,
- zdjęta izolacja z żył przewodu zasilającego oraz zalane żywicą i zabudowane w złączu kablowym co zapewni długoletnią szczelność,
- złącze kablowe typu wtyczka-gniazdko w pompie
- rurka płucząca
- instalacja napowietrzająca (dodatkowe napowietrzenie ścieków wpływające znacząco na opóźnienie zagniwania ścieków)
- instalacja usuwania kożucha tłuszczowego

Dane techniczne pomp (Pz1÷ Pz7):

Wirnik:	typu otwartego z pięcioma łopatkami
Wolny przelot	7 mm
Króciec tłoczny	DN 32
Wydajność	Q = 18-6 m ³ /godzinę
Wysokość podnoszenia	H = 6-21 m
Obroty	2860 obrotów/min
Moc silnika	P1 = 2,4 P2 = 1,91; 10A
Sposób podłączenia	bezpośredni
Prąd i napięcie	400 V, zmienny
Zabezpieczenie	IP68
Długość kabla	10 metrów
Waga	29 kg.

STEROWANIE

Sterownica dla 2 pomp .

Sterownica z wyposażeniem - wymagania:

1. Obudowa z tworzywa, IP66, RAL7035, z drzwiami wewnętrznymi, możliwością zamknięcia drzwi zewnętrznych na zamek patentowy, z fundamentem z tworzywa sztucznego o wysokości 1 m z przedziałem kablowym otwieranym na dodatkowy klucz patentowy
2. Wyłącznik zasilania 3x400 V ,
3. Rozruch bezpośredni dla pomp do 5kW
4. Rozruch pośredni dla pomp powyżej 5kW dla każdej pompy, łagodny rozruch i zatrzymanie softstarterami,
5. Zabezpieczenie przeciw-przebieżowe klasy C (050)

6. Zabezpieczenie przeciwzwarceniowe silnika każdej pompy,
7. Zabezpieczenie przeciążeniowe silnika każdej pompy,
 - Kontrola symetrii zasilania,
 - Pomiar prądu w jednej fazie (058)
 - Gniazdo zasilania rezerwowego oraz przełącznik agregat-sieć (075)
 - Mikroprocesorowy sterownik z zintegrowanym panelem operatorskim i protokołem MODBUS,
 - Samoczynne sterowanie pracą pomp z wykorzystaniem sondy hydrostatycznej
 - Awaryjny układ sterowania z wykorzystaniem sygnalizatorów poziomu,
 - Przełącznik rodzaju sterowania R – A,
 - Ręczne sterowanie miejscowe za pomocą przycisków na klawiaturze sterownika,
 - Gniazdo serwisowe 230V/6A,400V
 - Grzałka z termostatem,
 - Licznik godzin pracy –funkcja realizowana przez sterownik,
 - Licznik liczby załączeń –funkcja realizowana przez sterownik,
 - Układ powiadamiania o sytuacjach awaryjnych zgodny z przyjętym standardem monitorowania pompowni sieciowych przez gminę ... z włączeniem do otwartego systemu monitoringu
 - Armatura zawieszeniowa z obciążnikiem do mocowania sygnalizatorów poziomu (080)
 - Sonda hydrostatyczna SH-10 (077)
 - Sygnalizator optyczno-akustyczny (068)
 - Pływakowe sygnalizatory poziomu 2 szt. (079)
 - Zabezpieczenie dla oświetlenia pompowni z wyłącznikiem zmierzchowym
 - Sygnalizacja włamaniowa
 - Czujnik i zabezpieczenie oświetlenia zewnętrznego

Sterownica przystosowana musi być do zabudowy zewnętrznej. Dla sterownicy należy przygotować postument betonowy z przepustami kablowymi do pompowni i do złącza kablowego.

/E/ DOZOWNIK PREPARATU DO ELIMINACJI ZAGNIWANIA ŚCIEKÓW

Przy pompowniach Ps1 i Ps9 zainstalować dozownik **preparatu do eliminacji zagniwania ścieków** – dozownik zainstalowany ma być w odrębnej szafie. Obok szafy sterowniczej dozownika będzie stał naziemny zbiornik preparatu służącego eliminowaniu zagniwania ścieków. Przewód ze środkiem chemicznym będzie doprowadzony do szafki sterowniczej i dalej pompa będzie dozować środek chemiczny przewodem tłocznym prowadzonym w rurze osłonowej pomiędzy szafą a pompownią.

Należy przygotować fundament betonowy 60 x 40 cm pod szafę dozownika oraz drugi fundament 150 x 80 cm pod zbiornik preparatu.

Urządzenie dozujące Preparat do eliminacji zagniwania ścieków

Kompletna instalacja wraz z urządzeniami ma być przedmiotem dostawy i montażu realizowanego przez wyspecjalizowaną firmę Producenta/Dostawcę na miejsce wbudowania, z kompletnym wyposażeniem.

Dostawa obejmuje:

- Sterownik z pompą dozującą wraz z szafą sterowniczą
- Zbiornik na dozowany środek/preparat
- Komplet dodatków montażowych
- Środek / preparat dla dozowania w ilości 800l.

Do instalacji systemu dozującego na terenie przepompowni należy przygotować wylewkę betonową o wymiarach powierzchni zbiornika + 20 %, lub alternatywnie przygotowanie płyt chodnikowych w celu usadowienia zbiornika na preparat. Zbiornik ma być z polietylenu, system dozujący z pompą jest zawieszany na zbiorniku.

Z szafy sterującej przepompowni powinien być wykonany przepust z PCV na 2 przewody elektryczne zasilający i sterujący system dozujący. Zasilanie 230 V.

Do studni przepompowni należy wykonać przepust dla przewodu dozującego: przewód dozujący (dostarcza Dostawca) Ø 12,5 mm.

Uwaga

Przed odbiorem końcowym należy wykonać miesięczny test, w którym zostanie określona dawka dozowania środka. Wyniki testu należy przekazać Zamawiającemu w dniu odbioru końcowego.

Dostawa urządzenia powinna obejmować minimum 1t środka / preparatu dozowanego.

2.3. Składowanie materiałów

2.3.1. Rury

Materiały powinny być składowane zgodnie z instrukcją producenta.

Rury kielichowe do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PCV produkowane są w długościach 2 do 6m.

Rury ciśnieniowe z PEHD (wodociągowe) dostarczane są w oryginalnych fabrycznych opakowaniach, które dla poszczególnych typów rur przedstawiają się następująco:

- do średnicy \varnothing 90mm produkowane są w zwojach o średnicy kręgu nawojowego nie mniejszego niż $25 \times D$ i nie mniejszego niż 60cm. Pakiet spięty jest taśmą która nie powoduje uszkodzenia powierzchni rury;
- o średnicy powyżej \varnothing 90mm produkowane są w odcinkach prostych o długości montażowej w przedziale 6–12m. Mogą być pakowane pojedynczo lub w paletach. Końce rur są zabezpieczone zaślepkami (deklami) odpowiedniej średnicy.

Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu.

Rury należy składować na płaskiej i równej powierzchni, wolnej od kamieni i ostrych przedmiotów, posiadającej możliwość odprowadzenia wody opadowej.

Przy składaniu rur i kształtek należy przestrzegać następujących zasad:

- Odcinki proste należy składować na podkładach drewnianych lub z innego materiału nie powodującego uszkodzenia rur, o szerokości nie mniejszej 0,1m i w odstępach 1÷2m.
- Rury w zwojach składować na podkładach jw., pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania.
- Wysokość składowania rur PE nie powinna przekraczać wysokości 1,0m dla rur w odcinkach i 1,50m dla rur w zwojach; sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację.
- Rury i kształtki w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40 stopni C) i opadami atmosferycznymi. Dopuszcza się składowanie rur w otwartych magazynach jednak nie dłużej niż 12 miesięcy. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzenie.
- Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie.
- Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.
- Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.
- Zaśleпки usuwać dopiero w momencie wykonywania połączenia (złącza).
- Przy pracach przeładunkowych należy stosować odpowiednie podnośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy uniemożliwiające zaciskanie się lin na rurach. Należy stosować liny miękkie.
- Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie.

2.3.2. Elementy prefabrykowane

- teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe;
- pomiędzy poszczególnymi rzędami składowanych prefabrykatów należy zachować trakty komunikacyjne dla ruchu pieszego oraz ruchu pojazdów;
- prefabrykaty należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych;
- każdy rodzaj prefabrykatów różniący się kształtem, wymiarami i wykończeniem powinien być składowany osobno;
- prefabrykaty powinny być ustawione lub umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15cm;
- w zależności od ukształtowania powierzchni wsporczej prefabrykatów powinny one być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym lub odpowiednio dostosowanym do obrzeża prefabrykatów;
- prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach do wysokości 1,80m; stopy powinny być prawidłowo ułożone i odpowiednio zabezpieczone przed przewróceniem.

2.3.3. Pozostałe materiały

- Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0.5 Mpa.
- Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1.8 m.
- Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.
- Włazy mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami dla odprowadzenia wód opadowych. Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).
- Skrzynki lub ramki wpustów ściekowych mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na paletach w stosach o wysokości maksymalnej 1.5 m.
- Nie dopuszcza się wystawiania skrzynki lub ramki poza powierzchnię palety.
- Jednostki powinny być układane w stosy z zachowaniem wolnych przejść między nimi, gwarantujących możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.
- Elementy żeliwne powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco.
- Materiały do połączeń elementów, armaturę, małogabarytowe elementy pomocnicze należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych.
- Piasek i żwir należy składować w pobliżu realizowanego odcinka sieci na podłożu utwardzonym i równym, posiadającym odwodnienie, uniemożliwiającym zanieczyszczenie kruszywa w czasie jego składowania i poboru.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00. Wymagania ogólne.

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wymagany sprzęt niezbędny do realizacji przedmiotowego Zamówienia obejmuje między innymi następujące jednostki:

- koparka kołowa jednonaczyniowa 0,25 i 0,40 m³,
- spycharka gąsienicowa 74 kM lub 100kM,
- żuraw samochodowy 5 do 6t.
- zgrzewarka do rur PE zgrzewanych doczołowo,
- wiertarka udarowa,
- wciągarka ręczna,
- wciągarka mechaniczna,
- deskowanie systemowe do wykonania szalunków,
- frezarka do cięcia nawierzchni asfaltowej,
- wibrator powierzchniowy, ubijak,
- młot pneumatyczny,
- inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00. Wymagania ogólne.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Wykonawca musi dysponować co najmniej samochodem dostawczym o ładowności do 0,9 t oraz samochodem skrzyniowym 5 t do 10 t.

Rury PVC

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.

Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury załadowane są teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Z uwagi na specyficzne właściwości rur PVC należy przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza – 5 stopni C do + 30 stopni C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,

- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadłe do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłoże z tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu, wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1m.
- kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur z PVC

Przy transporcie rur z PE należy zachować następujące wymagania:

- przewóz rur wykonywać wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- przy transporcie rur nie ma ograniczenia temperatury,
- na samochodzie rury powinny być układane na równym podłożu i zabezpieczone przed zarysowaniem,
- należy zwrócić uwagę, aby rury nie stykały się z ostrymi przedmiotami i nie zostały w wyniku tego uszkodzone mechanicznie. Wszelkie wystające części metalowej jak śruby, gwoździe itp. powinny być usunięte lub odpowiednio zabezpieczone,
- podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać,
- na materiałach z PE nie wolno przewozić innych materiałów,
- w lecie transport materiałów powinien być tak wykonany, aby zapobiec naświetlaniu i nagrzewaniu rur i łączników,
- zabezpieczenia przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur, można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

Kręgi

Transport kręgów betonowych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadłe do pozycji wbudowania.

W celu usztywnienia ułożenia elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów oraz cięgna z drutu do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych.

Podnoszenie i opuszczenie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy Kanałowe

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi.

Włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową.

Wpusty Żeliwne

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Jednostki ładunkowe należy układać w warstwach w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie jednostek powinno umożliwić użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku.

Mieszanka Betonowa

Transport mieszanki betonowej /w tym warunki i czas transportu/ do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników;
- zmiany składu mieszanki;
- zanieczyszczenia mieszanki;
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00. Wymagania ogólne.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.2.1. Zalecana kolejność wykonania robót

W pierwszej kolejności należy wykonać zbiorcze kanały grawitacyjne wraz z pompowniami ścieków oraz rurociągami tłocznymi. Następnie wykonać przyłącza kanalizacyjne oraz wewnętrzne linie zasilające dla zasilania elektrycznego pompowni.

Wykonać geodezyjny pomiar powykonawczy zrealizowanych kanałów wraz ze studzienkami oraz rurami osłonowymi, wykonanych rurociągów tłocznych wraz z pompowniami i kablowych linii zasilających pompownie oraz przyłączy wodociągowych.

Przeprowadzić płukanie sieci kanalizacyjnej. Zanieczyszczenia zgromadzone po płukaniu w studzienkach i w zbiorniku pompowni (piasek i inne) usunąć przed uruchomieniem pomp. Przeprowadzić płukanie oraz dezynfekcję rurociągów wodociągowych.

Wykonać inspekcję kamerą video wszystkich kanałów grawitacyjnych.

W ramach prac zakończeniowych należy wykonać odbudowę nawierzchni drogowych oraz placów o nawierzchniach asfaltowych, betonowych, brukowanych i tłuczniowych.

Zakres robót dla odtworzenia innych elementów zagospodarowania terenu oraz przywrócenia terenu do stanu pierwotnego nie został określony w Przedmiarze Robót gdyż zależy ten zakres pośrednio od sposobu prowadzenia robót przez Wykonawcę. Zakres ten powinien zatem określić Wykonawca robót i koszt tych robót uwzględnić w cenie na realizację całości przedsięwzięcia.

Wykonawcę robót zobowiązuje się do uzyskania od właścicieli i użytkowników terenów (działek) oświadczeń stwierdzających brak roszczeń związanych z uporządkowaniem terenów po realizacji robót.

Ogólne wymagania dotyczące organizacji robót budowlanych:

/1/ Wykonanie poszczególnych kanałów zaleca się prowadzić odcinkami od "góry" czyli od najwyższej położonej studzienki rewizyjnej w "dół", do najniższej położonej studzienki. Ten sposób postępowania jest istotny z uwagi na możliwość ewentualnego korygowania rzędnych dna kanału stosownie do zaniwelowanych w trakcie budowy rzędnych istniejącego posadowienia wodociągów, przykanalików sanitarnych, kanałów deszczowych i innych sieci uzbrojenia terenu na skrzyżowaniach z projektowanymi kanałami oraz w razie napotkania na niezainwentaryzowane obiekty podziemne.

/2/ Trasowanie osi przewodów kanalizacyjnych w terenie prowadzić w oparciu o projektowane odległości od granic działek, trwałych elementów zagospodarowania terenu podane na mapach oraz wyznaczone geodezyjne kąty w punktach zmiany kierunku trasy i długości odcinków przewodów pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Ustalić rzędne dna istniejących rurociągów służących odprowadzaniu ścieków z poszczególnych posesji, porównać te rzędne z projektowanymi rzędnymi przyłączy kanalizacyjnych a następnie stwierdzić czy zapewnione będzie odprowadzenie ścieków z danej posesji do projektowanej sieci kanalizacyjnej zgodnie z założeniami projektowymi. W razie rozbieżności lub niejasności zgłaszać problem do nadzoru inwestorskiego i autorskiego.

/3/ Zawiadomić o zamiarze rozpoczęcia robót administratorów istniejącego uzbrojenia terenu celem dokładnego ustalenia lokalizacji tego uzbrojenia oraz zapewnienia nadzoru ze strony tych administratorów.

/4/ Roboty w obrębie pasów dróg krajowej, powiatowej i gminnych prowadzić po załatwieniu stosownych formalności.

/5/ Spełnić warunki innych uzgodnień, opinii i decyzji.

/6/ Przed rozpoczęciem robót zdjęć z pasa robót warstwę ziemi urodzajnej, tam gdzie występuje, i zabezpieczyć dla ponownego rozścielenia po zakończeniu robót. Konieczność czasowego usunięcia występuje w ramach ETAPU I na ok. 60% długości tras kanałów i przyłączy oraz ok. 30% długości tras rurociągów tłocznych, a w ramach ETAPU II na ok. 30% długości tras kanałów i przyłączy oraz ok. 30% długości tras rurociągów tłocznych. Jeśli będzie niezbędna, przeprowadzić wycinkę drzew i krzewów stosując się do przepisów w tej sprawie.

/7/ Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów dla ułożenia kanalizacji wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” w powiązaniu z normą PN - 86/B - 02480 "Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia."

/8/ Projektuje się wykonanie wykopów pod przewody kanałów zbiorczych, rurociągów tłocznych, przyłączy kanalizacyjnych o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartyach.

Projektowane szerokości wykopów „B” w świetle deskowań:

-dla kanałów DN200mm: B= 1,10 m

-dla kanałów DN160mm: B= 1,00 m

-dla rurociągów tłocznych DN63÷110: B= 0,90 m.

Z całkowitej ilości deskowań ok.50 % należy wykonać jako pełne, a ok. 50 % jako ażurowe.

/9/ Z uwagi na znaczący zakres wymiany gruntu rodzimego na materiał piaszczysty dowożony, nadmiar urobku z wykopu należy na bieżąco odwozić na gminne składowisko wskazane przez Inwestora.

Gruz pochodzący z rozbiórki nawierzchni drogowych wywozić na bieżąco na składowisko odpadów wskazane przez Inwestora.

/10/ Przewiduje się, iż większość wykopów wykonanych będzie przy użyciu sprzętu mechanicznego, część zaś (15%) ręcznie stosownie do ustaleń wynikających z przedmiaru robót.

W świetle wyników badań warunków gruntowo - wodnych przewiduje się wykonywanie wykopów w gruntach następujących kategorii pod względem urabialności:

ETAP I - ZAD. 1: kat. III (~20%) kat. IV (~60%), kat. V(~20%)

ETAP I - ZAD. 2: kat. III (~10%) kat. IV (~60%), kat. V(~30%)

ETAP II : kat. IV (~40%), kat. V(~50%), kat. VI (~10%)

Nie wyklucza się w ramach ETAPU II występowania w wykopach warstw geotechnicznych w VII kat. urabialności.

/11/ Wykopy pod układane przewody kanałów zbiorczych wykonywane będą zarówno w gruntach nie nawodnionych jak i w gruntach gdzie stwierdzono w czasie badań poziom wody gruntowej o zwierciadle swobodnym bądź napiętym. Konieczne krótkotrwale obniżenie poziomu wody gruntowej realizowane będzie poprzez odwadnianie powierzchniowe i odpompowanie wody z dna wykopu albo poprzez drenaż zabudowany w dnie wykopu.

Szacuje się, że odwadnianie wykopów w powyższym zakresie będzie konieczne na 60% długości kanałów zbiorczych - w ramach etapu I zad. 1 i zad.2 . Wykopy dla wykonania rurociągów tłocznych i przyłączy kanalizacyjnych realizowane będą w większości w gruntach nie nawodnionych – przyjmuje się konieczność odwadniania wykopów na ok. 30% długości tras - w ramach etapu I zad. 1 i zad.2 .

Owadnianie wykopów w powyższym zakresie będzie konieczne na 50% długości kanałów zbiorczych - w ramach ETAPU II, a wykopy dla wykonania rurociągów tłocznych i przyłączy kanalizacyjnych realizowane będą w większości w gruntach nie nawodnionych – przyjmuje się konieczność odwadniania wykopów na ok. 30% długości tras - w ramach ETAPU II .

/12/ Projektowane fundamentowanie pompowni powinno być wykonane na gruncie suchym, w razie potrzeby w osłonie ścianek szczelnych.

Wykopy dla posadowienia zbiorników pompowni wykonywać należy o ścianach pionowych rozpartych z dodatkowym zabezpieczeniem ściankami szczelnymi w gruntach nawodnionych.

Przygotowanie podłoża pod przewody kanalizacyjne oraz układanie przewodów

Stosownie do występujących warunków gruntowo – wodnych w ramach całego przedsięwzięcia projektuje się podłoże (zagęszczone) grubości 0,20 m z piasku dowiezionego na 100% długości **kanałów zbiorczych, rurociągów tłocznych i przyłączy kanalizacyjnych** (układanych w wykopie otwartym), wraz z obsypką (zagęszczoną) ułożonych rur dowiezionym materiałem piaszczystym do wysokości 0,30m ponad wierzch rury. Do całkowitego zasypania w/w przewodów kanalizacyjnych usytuowanych w pasach drogowych o nawierzchniach asfaltowych (krajowych, powiatowych oraz gminnych) użyć dowieziony materiał piaszczysty. W pasach drogowych o nawierzchniach gruntowych, żwirowo tłuczniowych, itp., w podwórzach, wjazdach itp. do całkowitego zasypania w/w przewodów kanalizacyjnych przewiduje się użycie w ilości 50% dowiezionego materiału piaszczystego oraz 50 % sortowanego gruntu z wykonanego uprzednio wykopu.

Zwraca się szczególną uwagę na zachowanie warunków wykonania podłoża pod przewody kanalizacyjne (grawitacyjne i tłoczne) w tzw. **strefie kanałowej** - podsypka i zasyпка muszą współpracować z gruntem rodzimym o nienaruszonej strukturze.

Układanie rur prowadzić na podłożu osuszonym i wyprofilowanym na kąt 90⁰. W miejscach złączy kielichowych wykonywać dołki montażowe.

Ułożony odcinek przewodu kanalizacyjnego po sprawdzeniu prawidłowości spadku zastabilizować przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku na wysokość co najmniej 0,10 m ponad wierzch rury, za wyjątkiem złączy kielichowych.

Przeprowadzić płukanie i próby szczelności zmontowanych przewodów kanalizacyjnych grawitacyjnych i ciśnieniowych.

W końcowej fazie robót obsypkę uzupełnić do 0,30 m ponad wierzchem rury.

Nad wbudowanymi rurociągami ułożyć taśmę ostrzegawczą, przy czym dla rurociągów tłocznych zastosować taśmę z wkładką metalową.

Wykonanie przewiertów na skrzyżowaniach z drogami oraz na zbliżeniach do przeszkód terenowych

Nie jest znany sprzęt jakim dysponować będzie wybrany Wykonawca robót, przyjęto więc, że zabudowa rur

ochronnych przewiertami wykonana będzie przy zastosowaniu przeciętej klasy wiertnicy poziomej. Wymiary komory montażowej (roboczej) dla w/w urządzenia wynoszą w rzucie 7,0 x 3,8 m. Niezbędne zagłębienie umocnionego (np. płytami wielootworowymi) dna komory poniżej osi rury osłonowej wynosi 0,56 m, a zagłębienie dna wykopu komory przy uwzględnieniu grubości w/w płyt, wynosi ok. 0,76 m poniżej osi rury ochronnej.

Wymiary komory wyjściowej w rzucie 2,0 x 2,0 m, a zagłębienie dna ok. 0,6 m poniżej osi rury osłonowej.

Studzienki kanalizacyjne

Studzienki prefabrykowane żelbetowe oraz z tworzyw sztucznych dostarczane będą na budowę w elementach według złożonego zamówienia. Montaż studzienek należy prowadzić ściśle według instrukcji Producenta tych studzienek. Zasypanie zabudowanej studzienki wykonać gruntem sypkim, piaskiem lub pospółką z dobrym zagęszczeniem zasyпки warstwami wokół ścian studzienki.

Wierzchnią warstwę zasypania studzienek usytuowanych w nawierzchniach drogowych stabilizować cementem, a zwieńczenie studzienki wykończyć równoległe z odbudową nawierzchni drogowej.

Wykonane studzienki mają być zgodne z normą PN-B-10729:1999 „Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.”

Prace zakończeniowe, odbiory robót oraz zalecenia dotyczące stosowania norm i przepisów

Wykonać geodezyjny pomiar powykonawczy wykonanych kanałów, przyłączy oraz rurociągów tłocznych wraz ze studzienkami oraz rurami osłonowymi.

Przeprowadzić płukanie sieci kanalizacyjnej wraz z przyłączami i rurociągów tłocznych. Zanieczyszczenia zgromadzone po płukaniu w studzienkach i w zbiornikach pompowni (piasek i inne) usunąć przed uruchomieniem pomp.

Przeprowadzić kamerowanie sprawdzające ułożonych kanałów grawitacyjnych.

W ramach prac zakończeniowych należy wykonać odbudowę nawierzchni drogowych oraz placów o nawierzchniach asfaltowych, brukowanych i tłuczniowych. Wskaźnik zagęszczenia zasypania wykopu pod nawierzchniami należy uzyskać w warstwie do 1,2 m. od poziomu nawierzchni nie mniejszy niż 1,0 a w głębszych warstwach minimum 0,98.

Odtworzenie nawierzchni drogowej na odcinku przekroczenia DK4 wykonać wg odrębnego projektu i specyfikacji.

Zakres robót dla odtworzenia innych elementów zagospodarowania terenu oraz przywrócenia terenu do stanu pierwotnego nie został określony w Przedmiarze robót gdyż zależy ten zakres pośrednio od sposobu prowadzenia robót przez Wykonawcę. Zakres ten powinien zatem określić Wykonawca robót i koszt tych robót uwzględnić w cenie na realizację całości zadania.

Wykonawcę robót zobowiązuje się do uzyskania od właścicieli i użytkowników terenów oświadczeń stwierdzających brak roszczeń związanych z uporządkowaniem terenów po realizacji robót.

Do wykonania sieci kanalizacyjnej należy zastosować rury oraz inne materiały i urządzenia na które została ustanowiona Polska Norma lub posiadające odpowiedni atest producenta oraz aprobatę techniczną „COBRTI – INSTAL” w Warszawie i/lub IBDiM w Warszawie.

Całość przedmiotowych robót należy wykonywać, a odbiory częściowe i końcowe przeprowadzać zgodnie z Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

5.2.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

Wytyczenie robót powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami.

Projektowane osie rurociągów, kanałów należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co około 30 – 50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekaże Inspektorowi.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zainstalować urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Obniżenia wód gruntowych należy dokonywać, gdy woda uniemożliwia wykonywanie wykopu. Obniżenia wód gruntowych należy przeprowadzać tak, aby nie została naruszona struktura w podłożu wykonywanego obiektu, ani też w podłożu sąsiednich budowli.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych ław.

5.2.3. Odwodnienie wykopów

W przypadku pojawienia się wody gruntowej w wykopach odwodnienie należy przeprowadzić poprzez:

- /a/ pompowanie z dna wykopu
- /b/ wykonanie drenażu odwadniającego
- /c/ zastosowanie igłofiltrów

Pompowanie z dna wykopu stosować gdy w dnie wykopu występuje warstwa gruntów nieprzepuszczalnych (gliny, ropy itp.), a woda do wykopu sływa w postaci sączeń śródglinowych. Odpompowanie wody prowadzić przy użyciu pomp spaliniowych o wydajności dostosowanej do napływu wody, ze studzienek zbiorczych betonowych o średnicy 500mm i głębokości 100cm rozmieszczonych co ok. 30m. Woda do studzienek dopływać ma w warstwie podsypki w dnie wykopu ukształtowanym zgodnie z projektowanym spadkiem. Przy studzienkach w dnie wykopu wykonać zagłębienie zbierające wodę i kierujące ją do studzienki.

Odwodnienie przy pomocy drenażu stosować gdy w dnie wykopu znajduje się warstwa gruntów przepuszczalnych, a woda do wykopu sływa w postaci sączeń śródglinowych. Drenaż wykonać z rur perforowanych PE Dz90mm ułożonych w rodzimym gruncie dna wykopu ze spadkiem zgodnym z projektowanym spadkiem dna przewodu projektowanej sieci. Rurociąg drenażu włączyć do studzienek zbiorczych betonowych o średnicy 500mm i głębokości 100cm rozmieszczonych co ok. 30m, z których woda odpompowywana będzie przy użyciu pomp spaliniowych.

Odwodnienie poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy stosować w gruntach sypkich przy dużym napływie wody i poziomie wody gruntowej ponad 0,50 m nad dnem wykopu. Zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5-6 m montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej o średnicy 0,14 m, wyposażone w pompy agregat igłofiltrowy. Igłofiltry wpłukiwać w grunt co 1,0 ÷ 1,5 m po jednej lub po obu stronach wykopu, naprzemianległe, zależnie od warunków gruntowo - wodnych. Stosownie do warunków gruntowo wodnych dobrać odpowiednią obsypkę filtracyjną igłofiltera lub zastosować igłofiltry bez obsypki. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltera należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości dobranej obsypki filtracyjnej. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo - wodnych w trakcie wykonywania robót.

5.2.4. Roboty ziemne

Wykopy

Wykopy pod przewody kanałów grawitacyjnych oraz rurociągów tłocznych i wodociągowych wykonać o ścianach pionowych odeskowanych i rozpartych. Na odcinkach gdzie brak miejsca na odkład gruntu z wykopu, urobek należy czasowo odwozić na składowisko tymczasowe.

Wykopy wykonywać ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normami PN-B-10736:1999 oraz PN-EN 1610:2002.

Wykop pod kanał na kolejnym odcinku należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę, w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i oznaczenie krawędzi na gruncie łopata.

Wydobytą ziemię na odkład należy składować wzdłuż wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o ok. 5 cm w gruntach suchych, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm. wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.

Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem rurociągu lub podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na

wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem montażu przewodów.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +/- 3 cm dla gruntów zwięzłych, +/- 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +/- 5 cm.

Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem.

W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów pomostami z barierkami dla przejścia pieszych.

Odspojenie i transport urobku

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie, koparkami.

Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wymagania dotyczące wykonania obudowy pionowych ścian wykopów zamieszczone są w normie PN-90/M-47850.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci, zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Rozwiązanie to powinno zapewnić swobodny dostęp do dna wykopu, gdzie będą montowane przewody sieci oraz zabezpieczyć pracę ludzi na dnie wykopu.

Wymiary elementów i rodzaj materiałów obudowy (z drewna, stali lub innych materiałów) przyjętych w następstwie przeprowadzonych obliczeń statycznych powinny być podane w w/wym. opisie. Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, powinny być zabezpieczone na placu budowy przez zaimpregnowanie, zaizolowanie lub zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych właściwych dla danego materiału.

Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać 15cm nad przyległy teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych, a powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, obsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury zagęszczenia tych warstw.

Szalunki należy zatem usuwać sukcesywnie idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z jego zagęszczeniem.

Wykopy o głębokości 1,01 do 1,50 m można umacniać ażurowo przy pomocy wyprasek stalowych. Dla głębokości powyżej 1,50m do 6,9m i szerokości roboczej wykopu od 0,8 do 4,5m nadają się przykładowo obudowy słupowe charakteryzujące się wytrzymałością na parcie jednostkowe gruntu od 16 do 55 kN/m².

Odbiory wykopów

Przed przystąpieniem do właściwych robót montażowych należy sprawdzić, czy roboty pomocnicze i towarzyszące zostały wykonane zgodnie z dokumentacją i niniejszymi warunkami.

Sprawdzeniu podlega:

- ◆ wykonanie wykopu i podłoża,
- ◆ zabezpieczenie przewodów i kabli napotykanych w obrębie wykopu,
- ◆ stan odeskowań wykopów pod kątem bezpieczeństwa pracy robotników zatrudnionych przy montażu,
- ◆ kąty nachylenia skarp w wykopach nienaruszonych,

- ◆ wykonanie niezbędnych zajęć do wykopów w postaci drabin (nie rzadziej niż ok. 20 m.). Drabiny powinny mieć szczeble co 30 – 40 cm i być przymocowane do odeskowań, tak aby nie groziło niebezpieczeństwo ich poślizgu lub przechyłu.

Podłoże

1. Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu.
2. Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie. Stosowane są dwa rodzaje podłoża:
 - c) podłoże naturalne, które stanowi nienaruszony grunt sypki o wytrzymałości nie mniejszej niż w dokumentacji technicznej (instrukcje Producenta rur itp.); jeżeli warunek ten nie jest spełniony, należy stosować podłoże wzmocnione;
 - d) podłoże naturalne z podsypką;
 - e) podłoże wzmocnione.
3. Podłoże naturalne lub podsypka powinny umożliwić wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.
4. Podłoże naturalne stosuje się na gruntach suchych (normalnej wilgotności) takich jak: piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste, z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.
5. Podłoże naturalne z podsypką należy wykonywać jako:
 - i) podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne;
 - j) w nie nawodnionych skałach, gruntach spoiowych (gliny, ily), makroporowatych i kamienistych.
6. Podłoże wzmocnione należy wykonywać jako:
 - a) podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - w gruntach nie nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torf, itp.) o małej miąższości, po ich usunięciu,
 - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych) w trakcie robót odwadniających,
 - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów,
 - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych dla kanałów murowanych, betonowych i żelbetowych monolitycznych lub z elementów prefabrykowanych;
 - w razie konieczności obetonowania rur (szczególnie przy przejściach pod torami kolejowymi, drogami, fundamentami obiektów budowlanych itp.),
 - b) ławy betonowe lub specjalne konstrukcje
 - przy nawodnionych gruntach słabych, łatwo ściśliwych i nasypowych o dużej miąższości.
7. Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego od dokumentacji technicznej nie mogą przekraczać 10 mm.
8. Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać:
 - ◆ dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
 - ◆ dla przewodów pozostałych 5 cm.
9. Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji projektowej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości ± 1 cm dla przewodów z tworzyw sztucznych oraz kanałów sieci cieplnej. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszania do zera.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowywanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Podłoże wzmocnione należy wykonać o grubości warstwy podsypki co najmniej 0,20m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka rurociągu.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735 i PN-EN 1610.

Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Ułożony odcinek przewodu po sprawdzeniu prawidłowości spadku zastabilizować przez wykonanie obsypki i zasyпки wstępnej (ochronnej) z piasku na wysokość co najmniej 0,15 m ponad wierzch rury, za wyjątkiem złącz kielichowych. W końcowej fazie robót obsypkę i zasypkę ochronną uzupełnić do 0,30 m ponad wierzchem rury. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasyпу ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m dla rur z PVC, PE itp.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I - wykonanie warstwy zasyпки wstępnej (ochronnej) rury z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II - po próbie szczelności złącz rur, wykonanie warstwy zasyпки ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III – zasyп główny wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasyпу w obrębie strefy ochronnej powinien być grunt nie skalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobny lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasyпу powinien być zagęszczony ręcznie ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby przewód nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania, lub dostarczonym z zewnątrz, warstwami 0,1-0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu. Zagęszczenie zasyпки głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w normie BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

W terenach zielonych stopień zagęszczenia powinien wynosić $I_s = 0,95$.

Wskaźnik zagęszczenia zasyпки wykopu pod nawierzchniami drogowymi oraz placów o nawierzchniach asfaltowych, brukowanych i tłuczniowych należy uzyskać nie mniejszy niż $I_s = 1,0$. W pozostałych terenach wskaźnik powinien osiągnąć minimum $I_s = 0,97$.

5.2.5. Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z rozdz. 5.2.4. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać, na kolejnym odcinku, zasady budowy przewodu kanalizacyjnego od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia przewodu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku co najmniej 30 m.

Przewody kanalizacji sanitarnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN-1610.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

5.2.5.1. Ogólne warunki układania (montażu) przewodów

1. Przewody z PVC można montować przy temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż $\pm 5^\circ\text{C}$. Odnosi się to w szczególności do łączenia elementów z PVC z elementami z innych materiałów.
2. Montaż przewodów z PE w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż $\pm 0^\circ\text{C}$.
3. Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją projektową.

4. Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może się odbywać dopiero po przygotowaniu podłoża.
5. Przed opuszczeniem rur do wykopu, należy sprawdzić ich stan techniczny - należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania (nie mogą mieć uszkodzeń) - oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

Układanie przewodu na dnie wykopu:

1. Rury można opuszczać do wykopu ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin, albo w przypadku większych średnic ($\geq 0,500$ m.) przy użyciu sprzętu mechanicznego. Niedopuszczalne jest zrzuć rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.
2. Układanie odcinka przewodu może odbywać się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach.
3. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś przy połączeniu kielichowym bosy koniec rury wszedł do miejsca oznaczonego na nim.
4. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej $\frac{1}{4}$ jego obwodu. W szczególności, każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej $\frac{1}{4}$ obwodu, symetrycznie do jej osi.
5. Poszczególne rury należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /oś i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.
6. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.
7. Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.
8. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.
9. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm dla rur PVC, PE itp. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm.
10. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.
11. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodu i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu wykopu.

5.2.5.2. Kanały z rur PVC

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0 do $+30$ stopni C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur; osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur
- ukosowanie bosych końców i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem 15 stopni. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza.

Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania boscgo końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek.

Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenie powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Po zakończeniu montażu i zasypce, kanały należy przepłukać.

Na wysokości ok. 30 cm nad kanałami należy je oznakować taśmą ostrzegawczą z PCV, rozwiniętą w osi przewodu, szerokości 20 cm, koloru brązowego z napisem „kanalizacja grawitacyjna”.

5.2.5.3. Rurociąg ciśnieniowy ścieków z rur PE

Montaż rur prowadzić na wyrównanym dnie wykopu. Rurociągi układać na gruncie rodzimym w przypadku gruntu sypkiego, a w przypadku gruntu zwartego na podsypce piaskowej grubości 15-20 cm. Rury mogą być układane w temperaturze od -20°C do 50°. W zakresie tych temperatur, zachodzące w rurach zmiany strukturalne nie mają istotnego wpływu na warunki późniejszej eksploatacji. Jednak z uwagi na proces łączenia rur – zgrzewanie, jak i na pracę monterów, montaż rurociągów jak i jego układanie na dnie wykopu powinny być wykonywane przy dodatnich temperaturach zewnętrznych. Włączanie budowanego odcinka przewodu do istniejącego przewodu tłoczego powinno odbywać się w temperaturze powietrza zbliżonej do temperatury wody tzn. 5-15°C latem, a zimą gdy jest najcieplej.

Rury na dnie wykopu powinny być ułożone w osi projektowanego przewodu z zachowaniem spadków. Rury na całej długości powinny przylegać do przygotowanego i dobrze ubitego podłoża. Przewód powinien być tak ułożony na podłożu naturalnym, aby opierał się na nim wzdłuż całej długości, co najmniej na ¼ swego obwodu, symetrycznie do swojej osi. Poszczególne odcinki rur powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite tak, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Zgrzewanie winni wykonywać pracownicy mający stosowne uprawnienia. Stanowisko do zgrzewania rur PE-HD powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Dla uzyskania poprawnie wykonanego złącza, należy oprócz przestrzegania wyżej wymienionych zasad zwrócić szczególną uwagę na:

- prostopadłe do osi obcięcie końcówek rur i ich oczyszczenie ze strzępów obrzynek,
- zgrzewanie rur o tej samej średnicy i tych samych grubościach ścianek,
- dokładne wyrównanie końcówek łączonych rur tuż przed zgrzewaniem,
- temperaturę w czasie zgrzewania końców rur - w granicach 210-220°C (PE),
- bezwzględne przestrzeganie czystości łączonych powierzchni (czoł) rur,
- współosiowość
- utrzymanie w czystości płyty grzewczej, poprzez usuwanie zanieczyszczeń tylko za pomocą drewnianego skrobaka i papieru zwilżonego alkoholem,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówek rury winien być możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenienie (PE), siłę docisku w czasie dogrzewania, aby była bliska zero,
- siłę docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu; powinna być utrzymywana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału,
- chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyśpieszania.

Próby szczelności wykonywać odcinkami zgodnie z obowiązującymi przepisami przy zachowaniu następujących zasad:

- próbę szczelności należy przeprowadzać po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzaniu połączeń,
- łuki, trójniki, zaślepki, armatura muszą być podczas prób odkryte,
- maksymalna temperatura rurociągu nie może być wyższa niż 20°C,
- napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci,
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy go pozostawić na kilka godzin dla ustabilizowania,
- po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany,
- po próbie całkowicie rurociąg opróżnić, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w rurach.

Szczelność przewodu powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa.

Po zakończeniu montażu i zasypce, rurociągi należy przepłukać.

Na wysokości ok. 30 cm nad rurociągami ciśnieniowymi należy je oznakować taśmą ostrzegawczą – lokalizacyjną z PCV z zatopioną wkładką metalową, rozwiniętą w osi przewodu, szerokości 40 cm, koloru brązowego z napisem „kanalizacja ciśnieniowa”. Nad rurociągiem wodociągowym zastosować taśmę jak wyżej lecz w kolorze niebieskim.

5.2.5.4. Studzienki kanalizacyjne prefabrykowane z tworzywa sztucznego

Wykonanie studzienek powinno się odbywać jednocześnie z budową kanałów grawitacyjnych zbiorczych oraz przyłączy. Studzienki prefabrykowane z tworzyw sztucznych dostarczane będą na budowę w elementach według złożonego zamówienia. Montaż studzienek należy prowadzić ściśle według instrukcji Producenta tych studzienek. Zasypanie zabudowanej studzienki wykonać gruntem sypkim, piaskiem lub pospółką z dobrym zagęszczeniem zasypki warstwami wokół ścian studzienki.

Studzienki i zwieńczenia studzienek muszą odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej oraz w normie PN-92/B-10729:1989, PN-EN 476 i PN-EN 124.

5.2.5.5. Rury Ochronne

Rury ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

Rury ochronne należy wykonać z rur PEHD przeznaczonych do przewiertów.

Wprowadzenie rury kanalizacyjnej grawitacyjnej PVC-U, tłocznej PE lub wodociągowej PE do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych typu RACI lub innych równoważnych. Przed rozpoczęciem pracy ustalić konieczną ilość i typ elementów płóz. Otwarte pierścienie luźno połączyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zażębić. Miejsce styku pierścieni z rurą przewodową owinąć taśmą EVO lub inną równoważną. Pierścienie płozy zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do montażu aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze.

Elementów płóz nie można zaciskać jednostronnie. Położenie płóz na rurociągu należy ustalić wcześniej, ponieważ późniejsze rozwiązanie płóz jest niemożliwe.

Przy końcach rury ochronnej należy zamontować pierścienie podwójne.

Przestrzeń między rurociągiem roboczym, a wewnętrzną ścianką rury ochronnej, na wlocie i wylocie, z obu końców rury ochronnej zamknąć korkiem z pianki poliuretanowej, na długości nie mniejszej niż 10 cm, mierząc od krawędzi rury ochronnej i pierścieniem samouszczelniającym.

Dla zamknięcia otworów wlotowych do rur ochronnych zastosować można opcjonalnie manszety uniwersalne.

Odcinek rury przewodowej przeznaczony do ułożenia w rurze ochronnej należy poddać próbie szczelności na powierzchni terenu przed wprowadzeniem rury ochronnej.

5.2.5.6. Metoda bezwykopowa zabudowy Rur Ochronnych

Prowadzenie robót bezwykopowych należy wykonywać zgodnie z PN-EN 12889.

Wybór techniki wykonania robót bezwykopowych oraz sprzętu do tego celu Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji.

Ponadto akceptacji Inspektora Nadzoru wymaga określenie przez Wykonawcę wymiarów komory montażowej (wprowadzającej) oraz komory odbiorczej, a także zapewnienie stateczności tych komór zabezpieczonej przez odpowiednie oszalowanie ścian wykopu komór. Oszalowanie to musi gwarantować bezpieczną komunikację odbywającą się przy komorach, a ponadto zabezpieczać fundamenty istniejących budowli, szczególnie gdy posadowione są powyżej dna komór.

Komory montażowa i odbiorcza są wykopami punktowymi i powinny być wykonywane według zasad określonych w rozdz. 5.2.4. oraz wg PN-B-10736 i PN-EN 1610.

5.2.5.7. Pompownie ścieków

Wykop dla posadowienia pompowni i oczyszczalni wykonywać o ścianach pionowych stosując ścianki szczelne i/lub odeskowanie i rozparcie według zasad określonych w rozdz. 5.2.4. oraz wg PN-B-10736 i PN-EN 1610.

Pompownie posadowić na przygotowanym podłożu.

Montaż elementów pompowni prowadzić według instrukcji i pod nadzorem Producenta/Dostawcy.

Zasypanie zabudowanej pompowni wykonać gruntem sytkim, piaskiem lub pospółką z dobrym zagęszczeniem zasyпки warstwami wokół ścian pompowni – wskaźnik zagęszczenia 1,0.

5.2.5.8. Armatura

Zasuwy sekcyjne przed pompowniami należy montować w trakcie budowy przewodu. Zawory odpowietrzające na rurociągu tłocznym montować równolegle z układaniem rurociągu. Zasuwy i zawory montowane w ziemi muszą być montowane tak, by trzpień był z dużą dokładnością ustawiony w pionie. Trzpień przedłużony musi znajdować się w obudowie.

Usytuowanie w/w armatury podziemnej należy oznakować w terenie za pomocą tabliczki informacyjnej zawieszanej na słupku stalowym zabetonowanym w podłożu.

Należy zastosować tablice informacyjne analogiczne jak do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych, zgodnie z normą PN - 86/B- 09700.

Wymiary, treść tablicy oraz rozwiązanie graficzne winny być zgodne z w/w normą. Numery uzbrojenia dostosować do potrzeb Użytkownika.

Liczby opisujące układ współrzędnych położenia uzbrojenia w stosunku do tablicy należy ustalić poprzez wykonanie pomiarów odległości uzbrojenia od punktu, w którym umieszczona będzie dana tablica.

Słupki wykonać z rury stalowej ocynkowanej Ø 65 mm zagłębionej 1,5 m pod terenem i wysokości 2,20 m nad terenem. Odcinek rury wkopany w teren zamocować blokiem betonowym o wymiarach 30 x 30 cm i wysokości 130 cm z betonu B 15. Słupki zabezpieczyć przed korozją przez miniowanie i dwukrotne malowanie farbą nawierzchniową.

5.2.6. Próby szczelności

/1/ Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN1610 dla kanalizacji grawitacyjnej oraz PN-EN 1671 dla kanalizacji ciśnieniowej.

/2/ Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie próbne nie powinno być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

/3/ Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione, jeśli uzupełnienie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- 0,15 l/m² dla przewodów;
- 0,20 l/m² dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi;
- 0,40 l/m² dla studzienek kanalizacyjnych.

/4/ Szczelność przewodów tłocznych i ciśnieniowych, w tym wodociągowych, powinna gwarantować utrzymanie ciśnienia próbnego przez okres 30 minut podczas przeprowadzania próby hydraulicznej. Ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 ciśnienia roboczego, nie mniej niż 1 MPa (10 barów).

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości podano w ST-00. Wymagania ogólne.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inspektora Nadzoru.

Kontroli należy dokonywać zgodnie z normami powołanymi w rozdz.5.

W ramach kontroli jakości należy sprawdzać:

- wytyczenie osi przewodu,
- szerokość wykopu,
- głębokość wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- odległość od budowli sąsiadującej,
- zabezpieczenie innych przewodów (istniejących) w wykopie,

- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur, kształtek, armatury,
- składowanie rur, kształtek, armatury,
- ułożenie przewodu,
- zagęszczenie obsypki przewodu,
- szczelność przewodu,
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu,
- wyniki płukania przewodów.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST-00. Wymagania ogólne.

7.2. Jednostki obmiaru

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

Jednostką obmiaru jest:

- m³**: dla odspojonego i wydobytego gruntu (wykopy) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem gruntu (nasypy) z dokładnością do 1,0 m³
- m²**: dla układania i zagęszczania podsypki (z dokładnością do 1,0 m²); wykonania nawierzchni z płyty betonowej wylewanej; nawierzchni tłuczniowej,
- szt. lub komplety**: dla zainstalowanego wyposażenia, urządzeń, armatury, studzienek,
- kpl.**: dla kompletnej instalacji,
- mb**: ułożonych rur, wykonanych przewiertów,
- próba**: próba szczelności instalacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-00. Wymagania ogólne.

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, STWiORB jeśli wszystkie pomiary i badania przeprowadzone według rozdz. 6 dały pozytywne wyniki.

W procesie realizacji budowy kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe.

Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu. W związku z tym, ich zakres obejmuje:

- ◆ sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zgodności zastosowanych materiałów
- ◆ sprawdzenie prawidłowości wykonania robót ziemnych, a w szczególności podłoża, obsypki, zasypki, głębokości ułożenia przewodu, odeskowania
- ◆ sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunku
- ◆ sprawdzenie prawidłowości zabezpieczeń odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody, wzmocnienia itp
- ◆ sprawdzenie prawidłowości wykonania studzienek, pompowni, wpustów i innych elementów
- ◆ przeprowadzenie próby szczelności na eksfiltrację.

Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego, który polega na:

- ◆ sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzenia zrealizowania zawartych w nich postanowień usunięcia usterek i innych niedomagań, a w szczególności sprawdzenia protokołów z prób szczelności
- ◆ sprawdzenie aktualności dokumentacji projektowej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia
- ◆ sprawdzenie prawidłowego i zgodnego z dokumentacją zamontowania studzienek, pompowni, wpustów i innych elementów.

Odbiory, częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru

jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

Zakresy badań i sprawdzeń przy odbiorach

Badania i sprawdzenia podczas odbioru można sklasyfikować w dwóch grupach:

2. Sprawy formalne, tj.:

- ◆ identyfikacja dokumentacyjna instalacji (projekt, specyfikacja materiałowa, niezbędne uzgodnienia, itp.),
- ◆ sprawdzenie czy przewidziane w dokumentacji materiały są odpowiednie dla danej instalacji i czy posiadają odpowiednie certyfikaty lub równorzędne decyzje, oraz świadectwa jakościowe,
- ◆ czy wykonawca posiada odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia (jeśli takie są niezbędne),
- ◆ czy wykonawca posiada instrukcje dla wyrobów stosowanych w danej instalacji, czy posiada środki techniczne przewidziane dla stosowania danego wyrobu.

3. Odbiór techniczny i próby, tj.:

- ◆ identyfikacja materiałów zabudowanych w instalacji i sprawdzenie czy zabudowane materiały (wyroby), są zgodne z przewidzianymi w dokumentacji projektowej z wymaganymi świadectwami,
- ◆ czy instalacja jest wykonana zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB,
- ◆ czy metody i środki techniczne zastosowane do wykonania są zgodne z ogólnymi zasadami i szczegółowymi instrukcjami dla danego systemu i wyrobu,
- ◆ sprawdzenie poprawności i zgodności z dokumentacją tras i rozprowadzenia instalacji,
- ◆ sprawdzenie poprawności lokalizacji studzienek, pompowni, wpustów, itp.,
- ◆ sprawdzenie poprawności i jakości wykonania montażu wszystkich elementów i połączeń,
- ◆ próby szczelności,
- ◆ próby ciśnieniowe.

Wszystkie odbiory i próby powinny być przeprowadzone przed zakryciem instalacji w całości. Jeżeli organizacja budowy wymaga zakrywania instalacji dla prowadzenia dalszych prac budowlanych, możliwe jest wykonywanie odbiorów częściowych na warunkach odbioru końcowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w ST-00. Wymagania ogólne.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|-----|--------------------------------------|---|
| 1. | PN-EN 124:2000 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością |
| 2. | PN-EN 476:2001 | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej |
| 3. | PN-EN 752-1:2000
PN-EN 752-6:2002 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Układy pompowe |
| 4. | PN-EN 1401-1:1995 | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. |
| 5. | PN-EN 1610:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| 6. | PN-EN 1671:2001 | Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej |
| 7. | PN-EN 12889:2003 | Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych |
| 8. | PN-92/B-10729 | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. |
| 9. | PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. |
| 10. | PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania |
| 11. | PN-EN 13244 | System przewodów z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE). |
| 12. | PN-EN 12201 | System przewodów z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE). |
| 13. | PN-EN 805:2002 | Zaopatrzenie w wodę. Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i |

- ich części składowych.
14. PN-B-10725:1997 Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania.
 15. PN-EN 13789:2005 Armatura przemysłowa. Zawory zaporowe żeliwne.
 16. PN-90/M-47850 Deskowanie dla budownictwa monolitycznego. Deskowanie uniwersalne. Terminologia, podział i główne elementy składowe
 17. PN-88/B-06250 Beton zwykły
 18. PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
 19. PN-85/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
 20. PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe
 21. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
 22. PN-88/H-74080/01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
 23. PN-88/H-74080/04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych klasy C
 24. PN-72/H-83104 Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy
 25. PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne, wymagania i badania przy odbiorze
 26. PN-H-74051-2:1994 Włazy kanałowe klasy B, C, D
 27. ISO 4435:1991 Rury i kształtki z z nieplastyfikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych
 28. BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
 29. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
 30. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
 31. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych” Cobri Instal
 32. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” Cobri Instal