

## **ST – Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Kałków i Wójcice gm. Otmuchów- Wójcice etap I**

### Spis treści

1.	WSTĘP.....	4
1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej.....	4
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji technicznej .....	4
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją techniczną .....	4
1.4.	Określenia podstawowe .....	5
1.5.	Wyszczególnienie i opis robót tymczasowych oraz prac towarzyszących .....	7
1.6.	Ogólne informacje o terenie budowy .....	8
1.7.	Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych.....	13
1.8.	Nazwy i kody CPV wg Wspólnego Słownika Zamówień .....	13
2.	MATERIAŁY .....	14
2.1.	Wymagania dotyczące materiałów .....	14
2.1.1.	Rury.....	14
2.1.2.	Kształtki .....	14
2.1.3.	Studzienki kanalizacyjne.....	14
2.1.4.	Zbiornik retencyjny .....	17
2.1.5.	Obudowa przepompowni ścieków .....	18
2.1.6.	Pompy .....	19
2.1.7.	Orurowanie pomp, armatura i osprzęt przepompowni.....	21
2.1.8.	Armatura .....	21
2.1.9.	Kable elektroenergetyczne zasilające przepompownie.....	21
2.1.10.	Elementy ogrodzenia przepompowni.....	21
2.1.11.	Utwardzenie terenu przepompowni .....	22
2.1.12.	Materiały do utwardzenia terenu przepompowni i odtworzenia nawierzchni asfaltowych .....	22
	Nawierzchnia asfaltowa .....	26
2.1.13.	Zaprawa cementowa .....	26
2.1.14.	Piasek na podsypkę i obsypkę rur, kruszywa.....	26
2.1.15.	Materiały izolacyjne.....	26
2.2.	Składowanie materiałów .....	26
2.2.1.	Rury kanalizacyjne.....	26
2.2.2.	Kształtki i złączki.....	27
2.2.3.	Elementy studzienek kanalizacyjnych .....	27
2.2.4.	Rury ochronne dzielone .....	27
2.2.5.	Prefabrykowane przepompownie ścieków.....	28
2.2.6.	Kruszywo .....	28
2.2.7.	Cement .....	28
2.3.	Odbiór materiałów na budowie.....	28
2.4.	Stosowanie materiałów alternatywnych.....	28
2.5.	Odpowiedzialność Wykonawcy za spełnienie wymagań technicznych i jakościowych wyrobów budowlanych.....	29
3.	SPRZĘT .....	29
3.1.	Sprzęt do wykonania sieci sanitarnych .....	29
3.2.	Przepompownie.....	30
3.3.	Roboty drogowe .....	30
4.	TRANSPORT .....	31

5.	WYKONANIE ROBÓT .....	32
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót .....	32
5.2.	Roboty przygotowawcze .....	34
5.2.1.	Wytczenie trasy i punktów wysokościowych .....	34
5.2.2.	Usunięcie warstwy humusu.....	35
5.2.3.	Usunięcie elementów dróg, chodników .....	35
5.3.	Roboty ziemne.....	36
5.3.1.	Wykopy .....	36
5.3.2.	Zabezpieczenie wykopu i urządzeń obcych .....	37
5.3.3.	Odspajanie i transport urobku .....	37
5.3.4.	Odwadnianie wykopów .....	38
5.3.5.	Przygotowanie podłoża .....	40
5.3.6.	Zasypywanie kanałów i zagęszczanie gruntu.....	40
5.4.	Roboty montażowe.....	41
5.4.1.	Kanały grawitacyjne i przewody ciśnieniowe.....	41
5.4.2.	Połączenia i izolacja rur .....	43
5.4.3.	Próba szczelności .....	43
5.4.4.	Studzienki kanalizacyjne.....	43
5.4.5.	Zbiornik retencyjny .....	45
5.4.6.	Studzienki rozprężne .....	46
5.4.7.	Przejścia rur pod przeszkodami i skrzyżowania z instalacjami .....	46
5.5.	Przepompownie ścieków .....	47
5.5.1.	Zagospodarowanie terenu przepompowni .....	47
5.5.2.	Ogrodzenie terenu przepompowni PW1 .....	48
5.6.	Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego .....	49
5.6.1.	Rozścielenie warstwy urodzajnej gleby .....	49
5.6.2.	Odbudowa nawierzchni drogowych.....	49
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	51
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	51
6.2.	Kontrola, pomiary i badania .....	53
7.	OBMIAR ROBÓT .....	54
8.	PRZEJĘCIE ROBÓT .....	54
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót .....	54
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	55
8.3.	Odbiór częściowy .....	55
8.4.	Odbiór ostateczny (końcowy) .....	56
8.4.1.	Zasady odbioru ostatecznego robót.....	56
8.4.2.	Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe).....	57
8.4.3.	Badania przy odbiorze technicznym końcowym .....	58
8.5.	Odbiór pogwarancyjny .....	58
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	58
9.1.	Cena ofertowa wykonania przedmiotu umowy musi obejmować: .....	59
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	59

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania sieci kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami w miejscowości Wójcice etap I.

### **1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji zadania inwestycyjnego pn. „Budowa sieci kanalizacji sanitarnej w miejscowościach Kałków i Wójcice gm. Otmuchów”- Wójcice etap I.

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną**

#### Krótki opis inwestycji :

Teren objęty opracowaniem, to obszar zabudowy mieszkaniowej i usługowej zlokalizowany na obszarze miejscowości Wójcice, która położona jest w centralnej części gminy Otmuchów, nad Nysą Kłodzką między sztucznymi zbiornikami wodnymi: Jeziorem Nyskim i Jeziorem Otmuchowskim.

Planowane przedsięwzięcie obejmuje budowę grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej oraz przepompowni ścieków wraz z rurociągami tłocznymi i zasilaniem energetycznym dla obsługi zabudowy mieszkaniowej i usługowej w miejscowości Wójcice. Niniejsza dokumentacja obejmuje swoim zakresem odbiór ścieków z ok. 82% obiektów. Pozostała część przewidziana jest do realizacji w dalszej kolejności.

Teren planowanych działań inwestycyjnych zlokalizowany jest na obszarze dla którego Gmina Otmuchów nie posiada opracowanego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Warunki realizacji inwestycji określone zostały decyzją Burmistrza Otmuchowa o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego Nr 2/11 z dnia 10.01.2011r., znak MK.7331-77/10.

Odprowadzenie ścieków z terenu objętego opracowaniem przewidziano systemem mieszanym. Zakłada się, że inwestycja będzie realizowana w dwóch etapach. Dla zasadniczej części obszaru miejscowości Wójcice zaprojektowano grawitacyjny system kanalizacji sanitarnej z włączeniem do projektowanej głównej przepompowni ścieków PW1 zlokalizowanej na działce 786. Dla pozostałej części realizowanej w II etapie, zaproponowano odprowadzenie ścieków grawitacyjnym systemem kanalizacji sanitarnej z włączeniem do przepompowni PW1 oraz dla kilku budynków grawitacyjny odbiór ścieków z włączeniem do przepompowni PW2, a następnie projektowanym rurociągiem ciśnieniowym do studni rozprężnej z włączeniem do systemu grawitacyjnego zlewni pompowni PW1. Przepompownia ścieków PW1, będzie przetłaczać ścieki z całej miejscowości Wójcice do kolektora ciśnieniowego Otmuchów – Nysa.

Sieć grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej przewiduje się wykonać jako kanały z rur kanalizacyjnych z PVC, a przewody tłocznej kanalizacji sanitarnej projektuje się z ciśnieniowych przewodów z PE.

Sieć kanalizacji sanitarnej została zaprojektowana kompleksowo w zakresie:

- grawitacyjnej sieci kanalizacji sanitarnej,
- przyłączy grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej,
- pompowni ścieków i rurociągów tłocznych,
- zasilania elektroenergetycznego pompowni,
- skrzyżowań z przeszkodami.

Trasę projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej dostosowano do istniejącej i planowanej zabudowy, uzbrojenia terenu, układu komunikacyjnego i warunków wydanych przez administratorów dróg i sieci.

Zakres specyfikacji:

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem sieci kanalizacji sanitarnej:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- odwodnienie wykopów,
- próba szczelności,
- kontrola jakości.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Poniżej zdefiniowano zasadnicze określenia podstawowe. Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Droga** – wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

**Dziennik budowy** – dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

**Hydrant podziemny, nadziemny** – urządzenie zamontowane na przewodach wodociągowych rozdzielczych służące celom przeciwpożarowym (przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę) lub do płukania sieci.

**Inspektor Nadzoru** – zgodnie z prawem budowlanym ustanowiony przez Inwestora – Inspektor Nadzoru inwestorskiego powołany dla celów kontraktu.

**Jezdnia** – część drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

**Kanalizacja ciśnieniowa (tłoczna)** - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy. Ścieki bytowo-gospodarskie odprowadzane są grawitacyjnie z budynku do przepompowni, z której przez zespół pompowy przepompowywane są przewodami ciśnieniowymi do kanalizacji grawitacyjnej lub oczyszczalni ścieków.

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

**Kineta** – koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.

**Komin włazowy** – szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do studzienki.

**Kształtki** – wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp. sieci.

**Nawierzchnia** – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

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

**Podłoże naturalne** – podłoże naturalne z drobnoziarnistego gruntu.

**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 kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

**Podłoże wzmocnione** – podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

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

**Polecenie Inspektora Nadzoru** – wszelkie polecenia wykazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Projektant** – uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**Przylącze** – kanał przeznaczony do połączenia studzienki przy budynku z grawitacyjną siecią kanalizacji sanitarnej.

**Rejestr obmiarów** – akceptowany przez Inspektora Nadzoru rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

**Sieć kanalizacyjna** – układ połączonych przewodów kanalizacyjnych i obiektów inżynierskich, znajdujących się poza budynkami od pierwszej studzienki kanalizacyjnej licząc od strony budynku do oczyszczalni ścieków lub wylotów kanałów sanitarnych albo burzowych do odbiorników.

**Sieć kanalizacji sanitarnej** – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

**Sieć kanalizacyjna ogólnospławna** – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych i opadowych.

**Sieć kanalizacyjna deszczowa** – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

**Sieć wodociągowa** – przewód stanowiący całość techniczno-użytkową albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny przeznaczony do transportu i dystrybucji wody pitnej.

**Skrzyżowanie** – miejsce przecięcia się rzutu poziomego wykonywanego obiektu liniowego i istniejącego uzbrojenia.

**Spocznik** – element dna studzienki kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą studzienki.

**Studzienka kanalizacyjna** – studzienka rewizyjna na kanale nieprzełącznym przeznaczona do kontroli prawidłowej eksploatacji kanałów.

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

**Studzienka przelotowa** – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

**Studzienka rozprężna** – studzienka kanalizacyjna ze wszystkimi niezbędnymi kształtkami przejściowymi i wentylacją, przeznaczona do rozprężenia ciśnienia tłoczonych ścieków z pompowni i ich odprowadzenia do kanału grawitacyjnego.

**Właz kanałowy** – element żeliwny z wypełnieniem betonowym i uszczelką montowaną w pokrywie, wtłoczoną mechanicznie bez użycia kleju, przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**Wykopy** – doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe i punktowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych (rurociągów).

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

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

### Inne definicje

Pozostałe definicje zgodnie z normą PN-EN 752.

## 1.5. Wyszczególnienie i opis robót tymczasowych oraz prac towarzyszących

Wyszczególnienie robót tymczasowych:

- umocnienie wykopów,
- odwodnienie wykopów.

Wykaz i opis prac towarzyszących:

- organizacja ruchu i jej likwidacja,
- geodezyjne wytyczenie obiektów,
- obsługa geodezyjna w trakcie robót,
- inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza,
- próby ciśnieniowe i próby szczelności.

Zakres rzeczowy robót tymczasowych i towarzyszących przedstawiono w pkt. 5 niniejszej specyfikacji.

**Roboty tymczasowe** – roboty, które są projektowane i wykonywane jako potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych z wyjątkiem przypadków, gdy istnieją uzasadnione podstawy do ich odrębnego rozliczania.

Wykaz robót tymczasowych:

- umocnienia wykopów,
- odwodnienie wykopów.

**Prace towarzyszące** – prace, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych i nie są zaliczane do robót tymczasowych, w tym geodezyjne wytyczanie i inwentaryzacja powykonawcza.

Wykaz i opis prac towarzyszących:

- Wybudowanie objazdów / przejazdów i organizacji ruchu:
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- konstrukcja tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasowa przebudowa urządzeń obcych,
- oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

- Likwidacja objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmująca:
- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
- Geodezyjne wytyczenie obiektów
- Obsługa geodezyjna w trakcie robót

Geodezyjna obsługa budowy i montażu obiektu budowlanego obejmuje tyczenie i pomiary kontrolne tych elementów obiektu, których dokładność usytuowania bez pomiarów geodezyjnych nie zapewni prawidłowego wykonania obiektu. W celu zapewnienia bezpieczeństwa budowy obiektu budowlanego oraz bezpieczeństwa jego utrzymywania wykonuje się czynności geodezyjne związane z geodezyjnym wyznaczeniem przemieszczeń obiektu i jego podłoża oraz pomiary odkształceń obiektu. Wykonanie czynności geodezyjnych, Wykonawca prac geodezyjnych potwierdza wpisem do dziennika budowy lub montażu. Wykonawca prac geodezyjnych przekazuje kierownikowi budowy kopie szkiców tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu budowlanego, zawierające dane geodezyjne umożliwiające wznowienie lub kontrolę wyznaczenia. W razie stwierdzenia rozbieżności między wynikami pomiarów a ustaleniami projektu budowlanego, fakt ten należy odnotować w dzienniku budowy lub dzienniku montażu oraz udokumentować szkicami. Przed przystąpieniem do pracy geodeta wystąpi do odpowiedniej jednostki Zasobów Geodezyjnych z wnioskiem o wskazanie reperów państwowych.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

- Inwentaryzacja geodezyjna powykonawcza

Polega na dokonaniu geodezyjnych pomiarów powykonawczych i sporządzeniu związanej z tym dokumentacji, po zrealizowaniu projektu sieci uzbrojenia terenu.

Po zrealizowaniu projektu przeprowadza się inwentaryzację. Pomiary obejmują również inne sieci uzbrojenia terenu znajdujące się w odkrywce.

Przy realizacji sieci uzbrojenia terenu dopuszczalne jest odstępstwo od uzgodnionego projektu nieprzekraczające 0,30 m dla gruntów zabudowanych lub 0,50 m dla gruntów rolnych i leśnych, przy zachowaniu przepisów regulujących odległość między poszczególnymi obiektami budowlanymi. Inwentaryzację, jak również związaną z nią dokumentację, sporządza na zlecenie Wykonawcy jednostka uprawniona do wykonywania prac geodezyjnych, która stwierdza zgodność lub rozbieżność realizacji sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionym projektem przez dokonanie wpisu w dzienniku budowy i umieszczenie stosownego zapisu w dokumentach inwentaryzacji oraz przekazuje Wykonawcy mapę z wynikami inwentaryzacji, a ten przekazuje ją Inwestorowi. W razie niezgodności zrealizowanej sieci uzbrojenia terenu z uzgodnionym projektem, mapę z wynikami inwentaryzacji Inwestor przedkłada niezwłocznie właściwemu organowi administracji architektoniczno-budowlanej. Koszty związane z geodezyjną obsługą nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są włączone w cenę umowną.

- Próby ciśnieniowe i próby szczelności – opisane w dalszej części.

## 1.6. Ogólne informacje o terenie budowy

Zaplecze budowy należy zorganizować w pobliżu terenu budowy w uzgodnieniu z Zamawiającym i Inspektorem Nadzoru oraz właścicielem terenu pod zaplecze.

**Plac budowy.** Wykonawca jest zobowiązany do zorganizowania placu budowy. Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na placu budowy, zabezpieczenia dojść do budynków w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru Robót i Odcinków.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót na okres kontraktu. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca wykona drogi objazdowe, dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnalizacyjne itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Koszt wykonania i utrzymania dojazdów do budynków i dróg objazdowych nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru oraz przez umieszczenie tablic informacyjnych, w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia placu budowy w okresie trwania realizacji Umowy, aż do zakończenia i Przejęcia Robót i Odcinków. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Teren budowy ograniczony będzie do pasów drogi wojewódzkiej, dróg gminnych i powiatowych oraz do terenów prywatnych, które bezpośrednio sąsiadują z tymi drogami, na których budowana będzie sieć grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej.

W miejscach, w których projekt nie przewiduje nowego zagospodarowania terenu, po zakończeniu budowy, teren budowy musi zostać przywrócony do stanu pierwotnego, a za ewentualnie wyrządzone szkody Wykonawca wypłaci poszkodowanemu odszkodowanie.

**Przekazanie Placu Budowy.** Zamawiający w wyznaczonym terminie przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz dokumentację techniczną w zakresie ustalonym w umowie.

**Zaplecze budowy.** Na zaplecze budowy powinny składać się biuro, magazyny, zaplecze socjalne dla pracowników, plac do składowania materiałów i parkowania sprzętu, pojazdy, sprzęt, maszyny, wyposażenie, urządzenia do zapewnienia bezpieczeństwa robót, przyłącza, drogi dojazdowe i wewnętrzne potrzebne do prowadzenia robót wymaganych kontraktem. Wykonawca winien wystąpić do odpowiednich jednostek o wydanie warunków wykonania przyłączy (woda, energia elektryczna, ścieki, usuwanie śmieci).

Utrzymanie zaplecza budowy zawiera wszystkie bieżące koszty związane z użytkowaniem powyższych urządzeń.

Likwidacja zaplecza budowy obejmuje usunięcie wszystkich biur, wyposażenia i sprzętu, przyłączy, magazynów, placów, dróg wewnętrznych i dojazdowych, posprzątanie placu i przywrócenie do warunków pierwotnych.



### **Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.**

Dokumentacja projektowa, specyfikacje techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią część Umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Informacje zawarte w projekcie budowlanym zostały uszczegółowione w projekcie wykonawczym i specyfikacjach technicznych.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach umownych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszelkie wątpliwości dotyczące dokumentacji projektowej lub rozbieżności pomiędzy poszczególnymi jej elementami należy wyjaśnić w trakcie procedury przetargowej i przed wykonaniem robót.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów, wymiarów podanych na opisach i w części graficznej wątpliwości należy wyjaśnić z Inspektorem Nadzoru lub Projektantem. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. Dane określone w dokumentacji projektowej i w specyfikacji technicznej będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

Wykonawca ma obowiązek zastosowania materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie i dokumentacji projektowej. Materiały i urządzenia przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację inspektora nadzoru. Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Projektanta. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Zastosowanie materiałów i urządzeń niezgodnych z dokumentacją techniczną lub obowiązującymi przepisami dotyczącymi materiałów budowlanych dopuszczonych do zastosowania w budownictwie, pomimo świadomej lub biernej akceptacji inspektora nadzoru nie zwalnia Wykonawcę z obowiązku ich wymiany na prawidłowe i poniesienia kosztów tej wymiany.

**Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.** Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie prowadzenia i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- ✓ utrzymywać plac budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- ✓ podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół placu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania,
- ✓ stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na: lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych, środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub

substancjami toksycznymi, zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami, możliwością powstania pożaru.

**Ochrona przeciwpożarowa.** Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

**Materiały szkodliwe dla otoczenia.** Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

**Ochrona własności publicznej i prywatnej.** Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji zawartych na mapach sytuacyjno-wysokościowych dokumentacji projektowej dostarczonej mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zakupi aktualną na czas wykonywania robót mapę zasadniczą terenu z uzbrojeniem nad i podziemnym oraz zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca winien zapłacić wszelkie należności z tytułu prawa własności, wydobywania; dzierżawy, zawierające opłaty za składowanie odpadów, śmieci i niebezpiecznych odpadów: z tytułu wydobywania kamienia, piasku, żwiru, gliny lub innych materiałów niezbędnych do wykonania robót.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomi Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego, a także ponosić koszty ich naprawy. Wykonawca będzie prowadził dokumentację fotograficzną posesji, na których będzie prowadził roboty, dla ustalenia stanu przed i po wykonaniu inwestycji.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia prac zgodnie z warunkami wydanymi przez administratorów lub właścicieli sieci i nieruchomości.

**Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.** Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

**Bezpieczeństwo i higiena pracy.** Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

**Ochrona i utrzymanie robót.** Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania przez Inspektora Nadzoru potwierdzenia zakończenia lub Świadectwa Przejęcia.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu Odbioru Robót i Odcinków. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby sieć kanalizacji sanitarnej lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu Odbioru Robót i Odcinków.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

**Stosowanie się do prawa i innych przepisów.** Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

**Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych.** Gdziekolwiek w kontrakcie powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, wyposażenie, sprzęt i inne dostarczone towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów wg stanu na dzień składania ofert. Normy te winny być traktowane jako integralna część Specyfikacji Technicznych i czytane w połączeniu z Rysunkami i Specyfikacjami, w których są wymienione. Zakłada się, że Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z ich zawartością i wymaganiami.

### 1.7. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieć hydraulicznych (kurzawka, źródło itp.) należy:

- ✓ wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- ✓ zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- ✓ zawiadomić Inspektora nadzoru i Projektanta, w porozumieniu z nimi określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.
- ✓ w przypadku koniecznych odstępstw od dokumentacji technicznej np. koniecznej zmiany przebiegu trasy sieci lub przyłączy należy wstrzymać roboty na tym odcinku, dokonać wpisu do dziennika budowy z propozycją nowego rozwiązania. Po potwierdzeniu konieczności zmiany przez Inspektora nadzoru należy uzyskać zgodę projektanta na nowe rozwiązanie, Projektant także zdecyduje o ewentualnej potrzebie zmiany projektu budowlanego i pozwolenia budowlanego. Wszelkie zmiany powinny zostać przedstawione przez Wykonawcę do akceptacji Projektanta.

### 1.8. Nazwy i kody CPV wg Wspólnego Słownika Zamówień

kody	nazwy
45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę
45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
45112000-5	Roboty w zakresie usuwania gleby
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45236000-0	Wyrównywanie terenu
45232423-3	Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków
71000000-8	Usługi architektoniczne, budowlane, inżynierskie i kontrolne

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Wykonawca zobowiązany jest:

- ✓ dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych,
- ✓ stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające deklaracje zgodności z normą lub Aprobata Techniczną odpowiednich instytutów badawczych, odpowiadające obowiązującym przepisom,
- ✓ powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

#### 2.1.1. Rury

**Rury kanalizacji sanitarnej** z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U wg PN-EN 1401-1 o średnicy DN 200 i 160, spełniające wymagania:

- ✓ typu ciężkiego, klasy sztywności SN 8 z litą ścianką, wydłużonym kielichem wraz z uszczelkami gumowymi wg PN-EN ISO 9969;
- ✓ posiadające Aprobata Techniczną;
- ✓ Deklaracje zgodności Producenta z normą lub Aprobata Techniczną. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.

**Tuleje ochronne** z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek) z PVC o średnicy DN 200 i 160 mm.

**Rury przewodowe rurociągów tłocznych** – należy stosować rury ciśnieniowe z PE-HD, PE klasy PE100 PN-EN 12201 na ciśnienie nie mniejsze niż 1,0 MPa o średnicy DN 90 mm, w zwojach lub sztangach, łączone metodą zgrzewania doczołowego zgodnie z dokumentacją projektową i zaleceniami producenta. Materiał – wyłącznie surowiec pierwotny. Nie dopuszcza się stosowania surowca z odzysku – regranulatu.

**Rury osłonowe** zaprojektowano jako rury stalowe zgodne z normą PN-EN 10224 lub PN-EN 10296-1 o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kilkucentymetrowym zapasem wolnej przestrzeni (średnice rur osłonowych: Ø 356/8,0 mm, Ø 273/7,1 mm, Ø 168/5,0 mm), dopuszcza się również zastosowanie jako rury osłonowe rur z PE.

**Rury ochronne dzielone** – dla zabezpieczenia istniejących kabli, należy stosować dzielone wzdłużnie rury z twardego polietylenu – PEHD (HDPE).

#### 2.1.2. Kształtki

Kształtki do sieci kanalizacji sanitarnej z PVC wg PN-EN 1401-1 i ISO 4435 średnicy DN 200 i 160. Inne wymagania – jak dla rur.

Kształtki z tworzyw sztucznych do rur ciśnieniowych sieci kanalizacyjnej z PE-HD, PE kl.100 średnicy DN 90 mm PN-EN 12201 -3.

#### 2.1.3. Studzienki kanalizacyjne

Na sieci kanalizacji sanitarnej zlokalizowanej w pasach drogowych, zaprojektowano betonowe studnie rewizyjne śr. 1000 mm. Dla zapewnienia całkowitej ich szczelności przewidziano zastosowanie studzienek betonowych, których poszczególne kręgi łączone są na uszczelkę gumową.

Dla sieci kanalizacji sanitarnej zabudowanej poza pasem drogowym zaprojektowano studzienki rewizyjne z tworzyw sztucznych śr. 1000 mm.

Na przyłączach kanalizacyjnych zaprojektowano studnie rewizyjne z tworzyw sztucznych śr. 425 mm.

Włazy w obrębie pasów drogowych należy wykonać jako żeliwne klasy D 400, z wypełnieniem betonowym i uszczelką montowaną w pokrywie, wtłoczoną mechanicznie bez użycia kleju. W pozostałych terenach włazy żeliwne z wypełnieniem betonowym klasy B 125.

### **Studzienki kanalizacyjne betonowe**

**Komora robocza** – wykonana jako element prefabrykowany z betonu o wytrzymałości nie mniejszej niż C35/45 wg PN-EN 206-1, o wodoszczelności minimum W8 i małej nasiąkliwości (max. 5 %). W skład studzienki wchodzi:

- ✓ **przykrycie** (zwężka betonowa) zgodnie z DIN 4034 T1;
- ✓ **betonowe dno studzienki monolityczne** wg PN-EN 1917, DIN 4034;
- ✓ **kręgi betonowe** wykonane zgodnie z PN-EN 1917;
- ✓ **włazy kanałowe** żeliwne z wypełnieniem bet. kl. D 400 Ø 600 wg PN-EN 124, uszczelka wjazdu montowana w pokrywie;
- ✓ **stopnie złazowe** odpowiadające wymaganiu PN-EN 13101;
- ✓ **materiały izolacyjne**. Izolacje z użyciem izoplastu R i B wg PN-58/C-96177.
- ✓ **przejścia szczelne** – tuleje ochronne dla rur wykonane dla przejść kolektora przez ściany studzienek. Przejście powinno być elastyczne, a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków odprowadzanych kanałem.

### **Studzienki z tworzyw sztucznych Ø 1000**

Studnie kanalizacyjne z tworzyw sztucznych zgodne z normami PN-B-10729, PN-EN 476 oraz PN-EN 13598, zbudowane z prefabrykowanych elementów z tworzyw sztucznych i montowanych w miejscu wbudowania:

- trzon studzienki wykonany jako elastyczna karbowana rura w nominalnych wymiarach Ø 1000 mm;
- kineta wykonana z tworzywa sztucznego monolityczna w różnych wariantach;
- wbudowane stopnie złazowe odpowiadające wymaganiom PN-EN 13101;
- zwieńczenie może stanowić żelbetowy pierścień odciążający lub stożek odciążający z tworzywa, zwieńczone włazem klasy B 125, zwieńczenie studni musi pozwalać na pełną regulację wysokości studzienki oraz zapewniać przenoszenie obciążenia na otaczający grunt, zwieńczenia zgodne z normą PN-EN 124;
- przy włączeniach rur powyżej kinety studzienki należy stosować wkładki uszczelniające in situ;
- studzienki muszą być wodoszczelne, odporne na działanie ścieków agresywnych;
- połączenia poszczególnych elementów powinny być elastyczne, a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków opadowych odprowadzanych kanałem.

### **Studzienki z tworzyw sztucznych Ø 425**

Studnie kanalizacyjne z tworzyw sztucznych zbudowane z prefabrykowanych elementów z tworzyw sztucznych i montowanych w miejscu wbudowania:

- trzon studzienki wykonany jako elastyczna karbowana rura oferowana w nominalnych wymiarach Ø 425mm,

- przykrycie pokrywą żeliwną jak dla studni betonowych umieszczoną w rurze teleskopowej połączonej z trzonem studzienki,
- kineta wykonana z tworzywa sztucznego monolityczna w różnych wariantach. Połączenia poszczególnych elementów powinny być elastyczne, a zarazem szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrowanie wody gruntowej i eksfiltrowanie ścieków opadowych odprowadzanych kanałem.

### **Studnia rozprężna**

Dla wytracenia energii strumienia ścieków wypływającego z przewodu tłoczego przewidziano zastosowanie przed wprowadzeniem do kanału grawitacyjnego, studzienkę rozprężną. Do tego celu zastosowano prefabrykowane studnie rozprężne PP/PE o średnicy 1000 mm z włazem Ø 600 z wypełnieniem betonowym, pierścieniem odciążającym i uszczelką montowaną w pokrywie, wtłoczoną mechanicznie bez użycia kleju.

### **Studnia połączeniowa**

Połączenie projektowanego przewodu ciśnieniowego RT1 PE 90 z istniejącym przewodem średnicy 250 nastąpi w studzience połączeniowej. Do tego celu zaprojektowano studzienkę z typowych prefabrykowanych elementów betonowych lub żelbetowych DN 2000 z zainstalowaną armaturą odcinającą i zaworami zwrotnymi, zgodnie z projektem wykonawczym. Armaturę i rurociągi PE łączyć za pomocą tulei kołnierzowych. Przejścia rurociągu przez ściany komory prowadzić w tulei ochronnej. Armatura

#### Zasuwy miękkouszczelnione kołnierzowe

- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN10
- Korpus, pokrywa i klin wykonane z żeliwa sferoidalnego GGG40 EN-GJS-400-15
- Prosty przeLOT zasuwy, bez przewężeń i bez gniazda w miejscu zamknięcia.
- Klin zawulkanizowany na całej powierzchni tj. zewnątrz i wewnątrz gumą NBR
- Wymienna nakrętka klina wykonana z mosiądzu prasowanego
- Trzpień ze stali nierdzewnej z walcowanym gwintem i scalonym kołnierzykiem trzpienia, stanowiący nierozłączną całość
- Wrzeczono łożyskowane za pomocą nisko tarcowych podkładek tworzywowych
- Uszczelnienie trzpienia o-ringowe (minimum 4 o-ringi), strefa o-ringowa odseparowana od medium
- Możliwa wymiana o-ringowego uszczelnienia trzpienia pod ciśnieniem, bez konieczności demontażu pokrywy
- Uszczelka czyszcząca zabezpieczająca korek górny uszczelnienia trzpienia przed kontaktem z ziemią. Korek zabezpieczony przed wykręceniem.
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy DIN 30677
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ze stali nierdzewnej, wpuszczone i zabezpieczone masą zalewową
- Deklaracja zgodności z PN
- Karta katalogowa
- Ubezpieczenie OC za produkt
- Certyfikat ISO
- Certyfikat CE
- Pakiet zasuw w ramach jednego producenta

#### Zawory zwrotne kulowe

- Połączenia kołnierzowe i owiercenie PN-EN 1092-2:1999 (DIN 2501), ciśnienie PN 10,
- Długość zabudowy wg szereg 48, PN-EN 558-1:2001
- Korpus i pokrywa z żeliwa sferoidalnego/ GGG40/ EN-GJS-400-15 PN-EN 1563 :2000 (DIN 1693)
- Prosty i pełny przełot
- Kula wulkanizowana NBR – czasza kuli wykonana ze stopu aluminium lub żeliwa
- Uszczelnienie pokrywy o-ringowe: NBR , Wyrób przeznaczony jest do pracy w układach pompowych, element odcinający przepływ – kula jest o gęstości większej niż woda (kula tonąca).
- Ochrona antykorozyjna powłoką na bazie żywicy epoksydowej, minimum 250 mikronów wg normy
- DIN 30677
- Śruby łączące pokrywę z korpusem ocynkowane lub ze stali nierdzewnej, wpuszczane i zabezpieczone masą zalewową
- Wymagane dokumenty:
- Atest PZH
- Deklaracja zgodności z PN
- Karta katalogowa
- Ubezpieczenie OC za produkt
- Certyfikat ISO
- Pakiet zaworów w ramach jednego producenta

#### Kolumna odpowietrzająco –napowietrzająca

Na rurociągu tłocznym za przejściami pod ciekami umieścić 2 szt. kolumn z zaworami odpowietrzająco-napowietrzającymi do zabudowy doziemnej z wykonaniem i armaturą ze stali nierdzewnej DN 80. – zasuwę nożową do zabudowy doziemnej z korpusem monolitycznym, obustronnie szczelne, z niskim momentem obrotowym. Połączenia międzykołnierzowe, ciśnienie PN 10.

#### **2.1.4. Zbiornik retencyjny**

Zgodnie z wytycznymi Inwestora przed projektowaną pompownią PW1 przewidziano zabudowę zbiornika retencyjnego, na wypadek awarii pompowni o pojemności równej około 8-godzinnemu średniodobowemu dopływowi ścieków tj. około 20 m<sup>3</sup>.

Zaprojektowano zbiornik podziemny, poziomy, z rur DN 2000 mm z PEHD lub GRP (bez wypełniacza ulegającego korozji ze ściekami), klasy sztywności SN 8, ze studzienkami rewizyjnymi DN 1000 mm na wlocie i wylocie.

W dnie zbiornika należy wykonać kinetę ½ DN 200 mm.

Gabaryty zbiornika przedstawiają się następująco:

Miejscowość	Średnica nominalna [mm]	Długość [mm]
Wójcice	2000	6370

Prace montażowe należy wykonywać w odwodnionym wykopie o szerokości minimalnej 3,2 m. Obsypkę wykonywać warstwami o gr ok. 25cm z piasku. Wykop należy



zasypać gruntem z zagęszczeniem do  $I_s = 0,97$ . Grubość warstwy zasypki nad zbiornikiem powinna wynosić ok. 1 m.

Zbiornik projektuje się z rur PEHD SN8 wg PN-EN ISO 9969 (min 31,5 kN wg DIN 16961), dwuściennych o ścianie zewnętrznej i wewnętrznej gładkiej wzmocnionej wewnętrznym profilem strukturalnym, co stanowi podwójne zabezpieczenie i gwarancję szczelności w przypadku uszkodzenia powłoki jednej z nich. Każdy z płaszczy tworzy profil „T” o szczególnej wytrzymałości mechanicznej. Dennice i rury tworzące korpus zbiornika muszą być trwale połączone.

Rury tworzące korpus zbiornika muszą posiadać trwałe oznakowanie na powierzchni zewnętrznej, m. in. klasę sztywności obwodowej wraz z numerem normy, nazwę producenta.

Zbiornik musi być wykonany z rur PEHD posiadających aprobaty techniczne ITB oraz IBDIM do stosowania w kanalizacji sanitarnej.

Zbiornik zabezpieczyć przed wyporem zgodnie z wytycznymi producenta rur.

### 2.1.5. Obudowa przepompowni ścieków

W ramach realizacji inwestycji, w wybudowana zostanie dwie przepompownia ścieków PW1 (etap I). Zaprojektowano przepompownię podziemną, prefabrykowaną monolityczną z polimerobetonu o średnicy wewnętrznej odpowiednio 2000 mm.

Parametry techniczne polimerobetonu:

- |                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| ✓ wytrzymałość na ściskanie         | min 80 N/mm <sup>2</sup> ; |
| ✓ wytrzymałość na zginanie          | min 18 N/mm <sup>2</sup> ; |
| ✓ wytrzymałość na rozciąganie       | min 10 N/mm <sup>2</sup> ; |
| ✓ chropowatość pow. wewnętrznej     | < 0,5 mm;                  |
| ✓ odporność chemiczna pH w zakresie | od 1 do 10;                |

Właz prostokątny o wym. 700x800 mm zapewniający swobodny montaż i demontaż pomp (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438), (górne uchwyty prowadnic pomp muszą znajdować się w świetle włazu), właz musi być wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku -stal kwasoodporna 1.4301 wg PN-EN 10088-1, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane, wymiar włazu i jego lokalizacja na płycie obudowy powinny umożliwiać swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438, właz powinien być wyposażony w blokadę uniemożliwiającą samoczynne jego zamknięcie w trakcie obsługi pompowni. Kąt pełnego otwarcia pokryw w pozycji minimum 90° z blokadą do powierzchni terenu lub otwarcie pełne 180°.

Przejścia króćców tłocznych przez ściany zbiornika zaopatrzone w uszczelnienia gumowe i elastyczne tak, aby nie nastąpiła utrata szczelności czy uszkodzenie rurociągu w przypadku nierównomiernego osiadania zbiornika i rurociągu. Dla przejść PVC zbiornik zaopatrzony w przejścia szczelne osadzone na etapie produkcji. Przepusty kablowe w ścianach dla kabli o średnicy 125 mm. Rura osłonowa kabli pomiędzy przepompownią, a szafą sterującą wentylowana. Dno przepompowni ze skosami.

Obudowę przepompowni wyposażyć w uchwyty dla zamocowania sondy hydrostatycznej (ciągły pomiar poziomu ścieków) oraz 2 pływakowych sygnalizatorów poziomu (zabezpieczenie pomp przed pracą na sucho i poziom max.). Sonda hydrostatyczna i sygnalizatory poziomu winny współpracować z szafą sterowniczą.

Poręcz złazowa - stal 1.4404. Drabinki umożliwiające zejście na dno zbiornika muszą posiadać szerokość zgodną z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm). Drabinki i poręcze złazowe wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4404.

Zbiornik przepompowni wyposażony w wentylację grawitacyjną.

Do mocowania wyposażenia stałego w zbiornikach (konstrukcje nośne lub wsporcze) należy stosować kotwy wklejane lub wiercone ze stali kwasoodpornej.

Wszelkie wyposażenie mocowane w zbiorniku w stali kwasoodpornej minimum 1.4404.

Zbiornik zaopatrzyć w żurawik i gniazdo na żurawik przenośny do wyciągania pomp o nośności do 400kg.

### 2.1.6. Pompy

Doboru pomp i rurociągów tłocznych dokonano w oparciu o charakterystyki oraz parametry i wielkości dostępne na rynku.

Na etapie realizacji inwestycji przy wprowadzenia urządzeń i materiałów, wskazana jest konsultacja z projektantem w celu potwierdzenia prawidłowości doboru konkretnej pompy pod względem wydajności i wysokości podnoszenia, kosztów zużycia energii oraz doboru zbiornika wraz z wyposażeniem, rurociągu tłoczego z odpowiednich materiałów, zapewniających wszystkie przewidziane w obliczeniach wymagane wielkości (np. prędkość przepływu ścieków, optymalne dla układu zużycie energii) wraz z synchronizacją systemu pracy pomp z systemem przedmuchiwania rurociągów tłocznych.

Pompy do ścieków dla przepompowni: zanurzeniowe (zatapialne), zabudowane pionowo w formie blokowej na stopie sprzęgającej GR 80 z poziomym wyjściem tłocznym i wysokim bezpieczeństwem pracy. Sprzęgnięte z zespołem hydraulicznym poprzez kolano stopowe przytwierdzone do dna zbiornika kotwami ze stali nierdzewnej kwasoodpornej, opuszczane po prowadnicach rurowych przy pomocy łańcucha nierdzewnego ze stali kwasoodpornej zaopatrzonego w powiększone ogniwa. Łańcuch zamontowany do pompy poprzez szklę nierdzewną kwasoodporną. Górny koniec łańcucha zaczepiony powinien być o zaczep hakowy usytuowany w świetle wjazdu. Długość łańcucha – w stanie napiętym powinien wystawać ponad pokrywę (płytę) górną zbiornika co najmniej 1,5 m. Grubość ogniwa łańcucha odpowiada do wielkości pompy, lecz nie mniej niż Ø 4,0 mm. Każda pompa przystosowana do zabudowy rurki płuczającej do napowietrzania ścieków w zbiorniku przepompowni i rozbijania kożucha ściekowego.

Punkt pracy pomp przedstawia się następująco:

Numer pompowni	PW1
wydajność pompy [l/s]	6
wysokość podnoszenia [m]	40

Pozostałe wymagania:

- możliwość regulacji szczeliny między wirnikiem, a kołnierzem zamykającym,
- kołnierz zamykający ze spiralnymi rowkami, którego krawędzie służą do cięcia materiałów włóknistych,
- możliwość optymalnego zabezpieczenia przed zużyciem się wirnika poprzez śruby do regulacji w osi wirnika,
- zabezpieczenie przed pracą na sucho, posiadająca uszczelnienia od strony wirnika silikonowo-węglowe a od strony silnika dwustopniowe uszczelnienie radialne,
- komora olejową z możliwością kontroli szczelności,
- każda z żył przewodu zasilającego na wejściu kablowym do pompy jest odizolowana i następnie zalana żywicą. Wyklucza to możliwość kapilarnej penetracji wilgoci i zapewnia długoletnią szczelność,
- złącze kablowe typu wtyczka-gniazdko w pompie,

- pompa przystosowana do zabudowy rurki do napowietrzania ścieków w przepompowni,
  - stopień ochrony IP 68 EX II 2G Ex d IIB T4,
  - obudowa GG i wirnik z żeliwa GGG,
  - wał stal nierdzewna,
  - czujnik szczelności,
  - podstawy pomp (kolana stopowe) z żeliwa gat. EN-GG-20 pokrytego malaturą (zabezpieczone antykorozyjnie) wraz z łącznikami prowadnic, montowane na stałe do dna zbiornika przepompowni z pomocą śrub (kotew) nierdzewnych kwasoodpornych, umożliwiające montaż i demontaż pomp za pomocą łączników sprzęgających pomp, bez wchodzenia do zbiorników,
  - prowadnice rurowe ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4404 wg. PN – EN 10088-1 Górne kabłąki mocujące prowadnice, ze stali kwasoodpornej mocowane do pokrywy górnej zbiornika w świetle wjazdu. Normalia łączące elementy zespołu: kotwy, śruby, podkładki sprężyste, nakrętki, wykonane ze stali nierdzewnej kwasoodpornej,
  - łączniki rurowe (orurowanie wewnątrz pompowni – wewnętrzne piony tłoczne) wykonane z rur ze stali nierdzewnej kwasoodpornej 1.4404 wg. PN – EN 10088-1 oraz łączone przy wykorzystaniu kołnierzy ze stali kwasoodpornej 1.4404 (zakończone wywijką wraz z kołnierzem nierdzewnym kwasoodpornym owierconym) na PN10 o średnicach zgodnych z rysunkami szczegółowymi projektu wykonawczego,
  - króćce tłoczne wychodzące na zewnątrz przepompowni na odległość minimum 150 mm, o średnicy równej średnicy pionu tłocznego wewnątrz zbiornika, bosc (w przypadku połączenia z króćcami wychodzącymi z komory zasuw łącznikami lub „RR”) lub zakończone przyspawaną wywijką wraz z luźnym kołnierzem nierdzewnym kwasoodpornym owierconym PN10,
  - elementy wyposażenia przepompowni wykonane z materiałów odpornych na działanie środowiska agresywnego. Rury, kształtki połączone z armaturą na kołnierze, śruby z nakrętkami i podkładkami – stal kwasoodporna minimum 1.4404. Uszczelki między kołnierzami NBR,
  - zastosować połączenia wyrównawcze. Przewód wyrównawczy prowadzić od punktu do punktu z końcowym podłączeniem do głównej szyny ekwipotencjalnej,
  - w celu zapewnienia ciągłej, grawitacyjnej wymiany powietrza wewnątrz przepompowni, w pokrywie zbiornika należy zamontować dwa przejścia szczelne Ø 100 mm z przepustami PVC, na których zamontowane będą po stronie zewnętrznej zbiornika (nad płytą pokrywową) dwa zadaszone wywietrzniki Ø 114,3 mm rury kwasoodpornej gat. 1.4404 o wysokości 0,5 m ponad pokrywę zbiornika, wyposażone w podłużne otwory wentylacyjne, zanitowane do przepustu. Jeden z kominków należy połączyć przez przepust z nierdzewną kwasoodporną rurą Ø 114,3 mm gat. 1.4404, zamocowaną obejmami do wewnętrznej powierzchni walcowej zbiornika przepompowni. Dolny koniec rury dłuższej musi znajdować się na wysokości króćca wlotowego rurociągu grawitacyjnego ścieków, krótszy koniec – max. 0,3 m od powierzchni stropu płyty pokrywowej wewnątrz zbiornika. Wszystkie elementy łączące zespół wentylacyjny: obejmmy, śruby, podkładki, nakrętki należy wykonać ze stali nierdzewnej kwasoodpornej,
- przepompownie wyposażać w armaturę na ciśnienie min 10bar:

### **Wytyczne dla układu sterowania pompami ścieków:**

- ✓ szafka wykonana z poliwęglanu odpornego na promieniowanie UV, IP 66, z możliwością zamknięcia drzwi,
- ✓ obwód sterowania zabezpieczony od przepięć,
- ✓ wewnątrz gniazdo dla zasilania z agregatu prądotwórczego i gniazdo serwisowe 230V,
- ✓ jako czujniki poziomu zastosować sondę hydrostatyczną (do ścieków) oraz 2 pływak,
- ✓ przełącznik pracy automatyczna/ręczna (wyłączenie sterownika załączenie przycisków),
- ✓ mikroprocesorowy sterownik z zintegrowanym panelem operatorskim,
- ✓ informacje o stanie pomp i pompowni wyświetlane na wyświetlaczu sterownika,
- ✓ sygnalizator optyczno-akustyczny,

**Wykonawca jest odpowiedzialny za potwierdzenie przez producenta/dostawcę prawidłowości funkcjonowania układu pompowo – wtryskowego dla dobranych pomp wg wskazanych w projekcie punktów pracy. Obliczenia hydrauliczne dla układu z dobranymi pompami producent/dostawca prześle wraz z dokumentacją dostarczanych pomp.**

**Należy dobrać pompy energooszczędne, których punkt pracy pompy odpowiada punktowi mocy.**

**Koszty związane z zabudową przepompowni zawierają wszelkie z tym związane koszty w tym koszt zakupu, montażu, rozruchu, itp. i włączone są w cenę umowną.**

#### **2.1.7. Orurowanie pomp, armatura i osprzęt przepompowni**

- ✓ orurowanie DN 80/80 oraz wyposażenie studni (właz, prowadnice, drabina, pomost serwisowy, poręcze zjazdowe, kołnierze) wykonane będzie ze stali nierdzewnej,
- ✓ armatura zwrotna i odcinająca umieszczona wewnątrz pompowni,
- ✓ zbiornik pompowni należy wyposażyć w wentylację grawitacyjną z rur PVC zakończonych wywietrznikami zainstalowanymi w pokrywie studni,
- ✓ wejście do pompowni poprzez poręcze włazowe i drabinki ze stopniami antypoślizgowymi wykonane ze stali nierdzewnej,
- ✓ żuraw służący do wyciągania pompy wykonany zgodnie z załączonym rysunkiem.

#### **2.1.8. Armatura**

Armatura według PN-EN 12570, PN-EN 19, PN-EN ISO 6708, PN-H-02650, PN-EN 1092-1. Materiały połączeniowe (śruby, nakrętki, kołnierze, uszczelki) muszą spełniać wymogi zastosowania do kontaktu ze ściekami.

#### **2.1.9. Kable elektroenergetyczne zasilające przepompownię**

Zgodnie z technicznymi warunkami przyłączenia wydanymi przez Rejon Dystrybucji w Paczkowie, przepompownia PW1 zasilana będzie ze słupa nr 459 przyłączem kablowym wykonanym kablem YAKXS 4x35 mm<sup>2</sup> z szafki złączowo – pomiarowej ZK1a-P-S zamontowanej na słupie nr 459 (zgodnie z ST-E do projektu budowlanego zasilania elektroenergetycznego pompowni ścieków).

#### **2.1.10. Elementy ogrodzenia przepompowni**

Furtki i bramy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniając min. wymagania zawarte w PN-EN 12433-1 i PN-EN 12433-2.

Przewiduje się wykonanie ogrodzenia wysokości ok. 1,8 m wraz z cokołkiem, z drutu stalowego średnicy 5 mm i rozstawie osiowym słupków ~3,0 m – montowane do słupków

z profili zamkniętych. Siatka stalowa cynkowana i powlekana poliestrem w kolorze zielonym - RAL 6005. Słupki ogrodzenia typowe z szybkim montażem paneli za pomocą klipsów na śruby „zrywane”. Cokolik wykonać z krawężnika betonowego 30x15 cm na ławie betonowej z bet. C8/10.

Fundamenty słupków w wierconych w gruncie otworach średnicy 30cm i gł. 1m jako monolityczne betonowe wykonywane na mokro z betonu C12/15.

Brama o szerokości w osiach słupków ok. 3,00m. Brama z rur stalowych o przekroju prostokątnym 40/80mm wypełnionych panelami z siatki zgrzewanej – systemowej – wys. 1,8m. Końcówki prętów wpuszczone w ściankę rury obramowania szer. 40 mm. Ustawienie siatki osiowe względem obramowania.

Wysokość skrzydeł bramy = 1,8m. Brama cynkowana i malowana proszkowo na zielono - RAL 6005. Słupki bram z rur stalowych  $\varnothing 150$ mm wypełnionych zaprawą C12/15.

#### 2.1.11. Utwardzenie terenu przepompowni

- warstwa odcinająca i mrozoochronna piaskowa grubości 20 cm,
- podbudowa z tłucznia kamiennego 0/63 wg PN-EN 13242 gr. 18 cm,
- podbudowa z tłucznia kamiennego 0/31,5 wg PN-EN 13242 gr. 12 cm,
- podsypka piaskowa wg PN-EN 13242 z dokładnym ubiciem gr. 4 cm,
- betonowa kostka brukowa typu „polbruk” gr. 8cm.

#### 2.1.12. Materiały do utwardzenia terenu przepompowni i odtworzenia nawierzchni asfaltowych

##### Betonowa kostka brukowa – wymagania:

Należy zastosować kostkę betonową 20x10x8 cm wjazdu - koloru czerwonego, teren przepompowni – koloru szarego, zgodną z PN-EN 1338 klasy B, D, I. Wygląd zewnętrzny. Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta podano w tablicach 1, 2 i 3.

Tablica 1 – Dopuszczalne odchyłki

Grubość kostki mm	Długość mm	Szerokość mm	Grubość mm
< 100	$\pm 2$	$\pm 2$	$\pm 3$
$\geq 100$	$\pm 3$	$\pm 3$	$\pm 4$

Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być  $\leq 3$  mm.

W przypadku kostek brukowych o kształcie nieprostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów powinny być deklarowane przez producenta.

Maksymalne dopuszczalne różnice pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której długość przekątnych przekracza 300 mm są podane w tablicy 2.

Tablica 2 – Maksymalne różnice

Klasa	Znakowanie	Maksymalna różnica mm
1	J	5
2	K	3

Jeśli maksymalne wymiary kostki brukowej przekraczają 300 mm, odchyłki od płaskości i pofalowania podane w tablicy 3 należy stosować dla górnej powierzchni, którą zaprojektowano jako płaską. O ile górna powierzchnia nie jest przewidziana, jako płaska, producent powinien dostarczyć informacje dotyczące dopuszczalnych odchyłek.

Tablica 3 –Odchyłki płaskości i pofalowania

Długość pomiarowa mm	Maksymalna wypukłość mm	Maksymalna wklęsłość mm
300	1,5	1,0
400	2,0	1,5

#### Właściwości fizyczne i mechaniczne

##### Odporność na warunki atmosferyczne

Kostki brukowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.1 lub w tablicy 4.2.

Tablica 4.1 – Nasiąkliwość

Klasa	Znakowanie	Nasiąkliwość % masy
1	A	nie określa się
2	B	wartość średnia $\leq 6$

Jeśli istnieją specjalne warunki, takie jak częsty kontakt powierzchni z solą odładową w warunkach mrozu, może być konieczne spełnienie wymagań określonych w tablicy 4.2.

Tablica 4.2 – Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładowych

Klasa	Znakowanie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania kg/m <sup>2</sup>
3	D	Wartość średnia $\leq 1,0$ przy czym żaden pojedynczy wynik $> 1,5$

##### Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość charakterystyczna na rozciąganie przy rozłupywaniu T nie powinna być mniejsza 3,6 MPa.

Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż 2,9 MPa, i nie wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania.

##### Trwałość ze względu na wytrzymałość

Prefabrykowane betonowe kostki brukowe poddawane działaniu normalnych warunków zewnętrznych zachowują zadowalającą wytrzymałość pod warunkiem, że są zgodne z 2.2.3.2 normy i są poddawane normalnej konserwacji.

##### Odporność na ścieranie

Wymagania dotyczące odporności na ścieranie są podane w tablicy 5. Żaden pojedynczy wynik badania nie powinien przekraczać dopuszczalnej wartości.

Tablica 5 – Klasy odporności na ścieranie

Klasa	Oznaczenie	Wymaganie	
		Pomiar wykonany zgodnie z metodą badania opisaną w załączniku G	Pomiar wykonany zgodnie z metodą alternatywną opisaną w załączniku H
1	F	nie określa się	nie określa się
3	H	$\leq 23$ mm	$\leq 20\,000$ mm <sup>3</sup> /5 000 mm <sup>2</sup>
4	I	$\leq 20$ mm	$\leq 18\,000$ mm <sup>3</sup> /5 000 mm <sup>2</sup>

##### Oporność na poślizg/poślizgnięcie

Betonowe kostki brukowe wykazują zadowalającą odporność na poślizg/poślizgnięcie pod warunkiem, że ich górna powierzchnia nie była szlifowana i/lub polerowana w celu uzyskania bardzo gładkiej powierzchni.

##### Trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie

Prefabrykowane betonowe kostki brukowe w normalnych warunkach użytkowania charakteryzują się zadowalającą odpornością na poślizg/poślizgnięcie przez cały okres użytkowania pod warunkiem, że są właściwie utrzymywane oraz że na znacznej części górnej powierzchni nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.

##### Aspekty wizualne

##### Wygląd

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J PN-EN 1338 nie powinna wykazywać wad takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J PN-EN

1338, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

UWAGA Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne.

#### **Tekstura**

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J PN-EN 1338, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez Inspektora Nadzoru.

UWAGA Różnice w jednolitości tekstury kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia, nie są uważane za istotne.

#### **Zabarwienie**

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element. Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J PN-EN 1338, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez Inspektora Nadzoru.

UWAGA Różnice w jednolitości zabarwienia kostek brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia nie są uważane za istotne

#### **Krawężniki betonowe – wymagania:**

Należy zastosować krawężniki betonowe 20x22x100 cm i 15x30x100 zgodne z PN-EN 1340 klasy T, B, D, I.

Wartości dopuszczalnych odchyłek wymiarów nominalnych deklarowanych przez producenta podano poniżej:

Długość:  $\pm 1\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm.

Inne wymiary z wyjątkiem promienia:

dla powierzchni:  $\pm 3\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm.

dla innych części:  $\pm 5\%$  z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm.

W odniesieniu do powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste, dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości podano w tablicy 1.

**Tablica 1 – Dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości**

Długość pomiarowa mm	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości mm
300	$\pm 1,5$
400	$\pm 2,0$
500	$\pm 2,5$
800	$\pm 4,0$

#### **Właściwości fizyczne i mechaniczne**

##### **Właściwości i klasy**

Krawężniki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.1 lub 2.2.

**Tablica 2.1 – Nasiąkliwość**

Klasa	Znakowanie	Nasiąkliwość % masy
1	A	nie określa się
2	B	wartość średnia $\leq 6$

Jeśli istnieją specjalne warunki, takie jak częsty kontakt powierzchni z solą odladzającą w warunkach mrozu, może być konieczne spełnienie wymagań określonych w tablicy 2.2.

**Tablica 2.2 – Odporność na zamrażanie/rozmróżanie z udziałem soli odladzających**

Klasa	Znakowanie	Ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmróżania kg/m <sup>2</sup>
3	D	Wartość średnia $\leq 1,0$ przy czym żaden pojedynczy wynik $> 1,5$

#### **Wytrzymałość na zginanie**

##### **Właściwości i klasy**

Charakterystyczna wytrzymałość na zginanie nie powinna być mniejsza niż wartość odpowiadająca danej klasie podanej w tablicy 3.

Żaden pojedynczy wynik nie powinien być mniejszy niż określona minimalna wytrzymałość na zginanie podana w tablicy 3. Jeśli krawężniki z powodu ich geometrii, nie mogą być badane zgodnie z niniejszą normą, to należy przyjąć ich klasę za taką samą jak krawężników zbadanych pod warunkiem, że są wykonane z betonu o takiej samej wytrzymałości.

**Tablica 3 – Klasy wytrzymałości na zginanie**

Klasa	Znakowanie	Wytrzymałość charakterystyczna na zginanie MPa	Minimalna wytrzymałość na zginanie MPa
1	S	3,5	2,8
2	T	5,0	4,0
3	U	6,0	4,8

#### **Odporność na ścieranie**

##### **Właściwości i klasy**

Wymagania dotyczące odporności na ścieranie są podane w tablicy 4.

Żaden pojedynczy wynik badania nie powinien przekraczać dopuszczalnej wartości.

**Tablica 4 – Klasy odporności na ścieranie**

Klasa	Oznaczenie	Wymaganie	
		Pomiar wykonany zgodnie z metodą badania opisaną w załączniku G	Pomiar wykonany zgodnie z metodą Alternatywną opisaną w załączniku H
1	F	nie określa się	nie określa się
3	H	$\leq 23$ mm	$\leq 20\,000$ mm <sup>3</sup> /5 000 mm <sup>2</sup>
4	I	$\leq 20$ mm	$\leq 18\,000$ mm <sup>3</sup> /5 000 mm <sup>2</sup>

#### **Aspekty wizualne**

##### **Wygląd**

Powierzchnia krawężników oceniana zgodnie z załącznikiem J nie powinna wykazywać defektów takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku krawężników dwuwarstwowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia.

UWAGA Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe krawężników i nie są uważane za istotne.

##### **Tekstura**

Jeżeli krawężniki produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być określona przez producenta.

Zgodność elementów ocenianych na podstawie załącznika J powinna być ustalona, o ile nie ma znaczących różnic tekstury, przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA Różnice w jednolitości tekstury krawężników, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i przez zmianę warunków twardnienia nie są uważane za istotne.



### **Zabarwienie**

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych według załącznika J, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

UWAGA Różnice w jednolitości zabarwienia krawężników, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków dojrzewania betonu, są uważane za istotne

### **Nawierzchnia asfaltowa**

Wymagania dotyczące nawierzchni asfaltowych – zgodnie z WT-1 i WT-2 GDDKiA – AC 11S, AC16W dla KR1-2.

#### **2.1.13. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 998-1; cement wg PN-EN 197-1.

#### **2.1.14. Piasek na podsypkę i obsypkę rur, kruszywa**

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-EN 13242, żwir i kamień łamany zgodnie z PN-EN 13242.

Rodzaj i uziarnienie kruszywa, winny być zgodne z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej.

#### **2.1.15. Materiały izolacyjne**

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny powinny odpowiadać PN-B-30150.

Lepik asfaltowy według PN-B-24625.

### **2.2. Składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów z uwzględnieniem wysokości składowania określonej przez Producenta. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i opadowych.

Miejsce składowania materiałów powinno być ogrodzone przynajmniej taśmą ostrzegawczą.

#### **2.2.1. Rury kanalizacyjne**

Rury z PVC-U dostarczane są w oryginalnych fabrycznych opakowaniach, wiązanych w pakiety z zastosowaniem drewnianych przekładek. Całość wiązana jest za pomocą taśmy w trzech miejscach, w tym przy bosych końcach i kielichach. Magazynowane rury i kształtki na placu budowy powinny być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem promieni słonecznych. Dłuższe magazynowanie rur

i kształtek powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury pakietowane należy magazynować w dwóch – trzech warstwach o maksymalnej wysokości sterty 2,0 m, pod warunkiem że listwy drewniane pakietu górnego będą spoczywały na listwach drewnianych pakietu dolnego.

W przypadku, gdy składowane rury PVC-U nie zostaną zabudowane w przeciągu 12 miesięcy to należy je zabezpieczyć przed nadmiernym działaniem promieniowania słonecznego poprzez ich zadaszenie. Nie wolno jednak nakrywać rur uniemożliwiając ich przewietrzanie (efekt namiotowy).

Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać 30°C.

Przy pracach przeładunkowych należy stosować odpowiednie podnośniki i dźwigi zaopatrzone w odpowiednie zawiasy uniemożliwiające zaciskanie się lin na rurach. Należy przy tego typu pracach stosować liny miękkie.

W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie i wleczenie.

Rury z PE należy składować w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu (dotyczy to odcinków prostych jak i w zwojach). Odcinki proste należy składować na podkładach drewnianych lub z innego materiału nie powodującego uszkodzenia rur, o szerokości nie mniejszej niż 0,1 metra i w odstępach 1-2 metrów. Rury w kręgach składować na podkładach jak wyżej, pokrywających co najmniej 50 % powierzchni składowania.

#### **2.2.2. Kształtki i złączki**

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem środków ostrożności opisanych powyżej dla rur kanałowych.

#### **2.2.3. Elementy studzienek kanalizacyjnych**

Kręgi betonowe, włazy i płyty stropowe studzienek kanalizacyjnych mogą być przechowywane na wolnym powietrzu. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona. Kręgi powinny być posegregowane według średnic. Powinno być zachowane wolne przejście pomiędzy rzędami kręgów, gwarantujące możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

Elementy studzienek z tworzyw sztucznych podobnie jak rury kanalizacyjne powinny być zabezpieczone przed oddziaływaniem promieniowania UV. Dłuższe magazynowanie elementów studzienek (powyżej 1 roku), powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Poszczególne elementy studzienek powinny być posegregowane.

#### **2.2.4. Rury ochronne dzielone**

Dla rur ochronnych dzielonych postępowanie identyczne jak w przypadku rur kanalizacyjnych i zgodne z instrukcją producenta.

### **2.2.5. Prefabrykowane przepompownie ścieków**

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych grup. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód sanitarnych i opadowych.

Prefabrykowane przepompownie ścieków należy składować pod zadaszeniem.

### **2.2.6. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw w czasie jego składowania i poboru.

Materiały i kruszywa przeznaczone do zasypania wykopów oraz odtworzenia warstw konstrukcji nawierzchni należy składować w sposób zabezpieczający przed nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.

### **2.2.7. Cement**

Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące (patrz norma: PN-EN 197-1).

## **2.3. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru.

## **2.4. Stosowanie materiałów alternatywnych**

Dopuszcza się wykonanie rurociągów, studni, przepompowni ścieków z materiałów alternatywnych pod następującymi warunkami:

- a) zastosowanie materiałów alternatywnych nie spowoduje zmiany trasy rurociągów oraz rzędnych osi rurociągu w stosunku do podanych w Projekcie Budowlanym i Projektach Wykonawczych posiadanych przez Zamawiającego;
- b) zastosowanie materiałów alternatywnych nie spowoduje zmiany lokalizacji przepompowni ścieków, rzędnych posadowienia oraz uzyskania nowych uzgodnień w stosunku do podanych w Projekcie Budowlanym i Projektach Wykonawczych posiadanych przez Zamawiającego;
- c) zastosowanie materiałów alternatywnych nie spowoduje konieczności uzyskania nowych decyzji administracyjnych lub uzyskania zmian decyzji administracyjnych

posiadanych przez Zamawiającego,

d) zastosowanie materiałów alternatywnych nie spowoduje konieczności zajęcia terenu większego niż przewidziano to w dokumentacji projektowej,

e) Wykonawca przedstawi dokumenty potwierdzające spełnianie wymagań proponowanego materiału alternatywnego nie gorszych niż materiałów wskazanych w Specyfikacji Technicznej i dokumentacji projektowej,

f) Wykonawca po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego, własnym staraniem, na własny koszt i odpowiedzialność sporządzi projekt zamienny oraz zamienne specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych wraz z niezbędnymi uzgodnieniami. Dokumentacja powyższa powinna uzyskać akceptację Zamawiającego.

g) Informację o planowanych zmianach materiałowych należy zamieścić w ofercie przetargowej załączając do niej wstępną akceptację projektanta, a po podpisaniu umowy na wykonanie robót uzyskać zgodę od Zamawiającego. Przy nie zachowaniu wymaganej procedury Zamawiający ma prawo wniosek o zmianę materiału odrzucić bez podawania przyczyny.

## **2.5. Odpowiedzialność Wykonawcy za spełnienie wymagań technicznych i jakościowych wyrobów budowlanych**

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów i wyrobów budowlanych oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Wykonawca z odpowiednim wyprzedzeniem poinformuje Inspektora Nadzoru i Zamawiającego o planowanych dostawach kluczowych.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do wykonania sieci sanitarnych**

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- ✓ żurawie budowlane samochodowe,
- ✓ koparki o pojemności łyżki 0,25 - 1,20m<sup>3</sup>,
- ✓ spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 - 250 KM,
- ✓ koparko – ładowarki kołowe o pojemności łyżki 0,25m<sup>3</sup>,
- ✓ równiarka samojezdna 100 kM,
- ✓ ubijak spalinowy 200 kg,
- ✓ pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu,
- ✓ piła elektryczna z pionowym ostrzem,
- ✓ wciągarki ręczne,
- ✓ wciągarki mechaniczne,
- ✓ samochody skrzyniowe,
- ✓ samochody samowyładowcze 5 t i 5-10 t,
- ✓ sprężarkę powietrza spalinową 4 – 5 m<sup>3</sup>/min.,
- ✓ beczkowsy,

- ✓ pompy odwadniające, igłofiltry, szalunki, ścianki szczelne,
- ✓ walce statyczne i wibracyjne stalowe,
- ✓ pozostały niezbędny sprzęt techniczny.

### 3.2. Przepompownie

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- żurawie budowlane samochodowe
- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 1,20m<sup>3</sup>;
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 - 250 KM;
- koparko – ładowarki kołowe o pojemności łyżki 0,25m<sup>3</sup>;
- równiarka samojezdna 100 kM;
- ubijak spalinowy 200 kg;
- pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu;
- piła elektryczna z pionowym ostrzem;
- wciągarki ręczne;
- wciągarki mechaniczne;
- samochody skrzyniowe;
- samochody samowyladowcze 5 t i 5-10 t;
- sprężarkę powietrza spalinową 4 – 5 m<sup>3</sup>/mino.;
- beczkowsy;
- pompy odwadniające, igłofiltry, szalunki, ścianki szczelne;
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny.
- wibromłoty – do wbijania lub wyciągania grodzic,
- żuraw samochodowy – do podnoszenia grodzic,
- spawarki elektryczne.

### 3.3. Roboty drogowe

Do wykonania robót drogowych wymagany jest następujący sprzęt:

- równiarka lub spycharka uniwersalna z ukośnie ustawianym lemieszem; Inspektor Nadzoru może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny;
- koparka z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt);
- walec statyczny, wibracyjny, płyta wibracyjna lub ubijak mechaniczny;
- mieszarka do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażona w urządzenia dozujące wodę. (mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej);
- układarka do rozkładania mieszanki kruszyw;
- walec ogumiony i stalowych wibracyjny lub statyczny do zagęszczania (w miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne);
- skraplarka emulsji asfaltowej;
- układarka do rozkładania mieszanki mineralno-asfaltowej;
- walec stalowy gładki średni lub ciężki;

betoniarka do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej

**Uwaga:** Podane parametry sprzętu są orientacyjne, a Wykonawca zobowiązany jest do stosowania sprzętu w dobrym stanie technicznym i gwarantującego wykonanie Kontraktu zgodnie z jego wymaganiami jakościowymi.

#### 4. TRANSPORT

Transport rur i kształtek może być prowadzony dowolnymi środkami transportu, jednak ze względu na specyfikę towaru najczęściej odbywa się transportem samochodowym. Jest on uregulowany odnośnymi przepisami ruchu kołowego na drogach publicznych.

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP.

Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

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 są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne".

Przy transporcie rur należy zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- ✓ przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- ✓ środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- ✓ przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- ✓ na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianległe, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- ✓ wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- ✓ przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- ✓ rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie 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 1 m.

Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

Kręgi betonowe i włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami komunikacyjnymi i należy je zabezpieczyć podczas transportu 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.

Poszczególne elementy studzienek z tworzyw sztucznych zazwyczaj pakowane są w wiązki/pakiety lub układane luzem. Każde opakowanie zabezpieczone jest drewnianymi podkładkami i owinięte taśmą. Podstawy studzienek układane są na paletach i owijane folią. Rury trzonowe pakowane są w wiązkach spiętych taśmą z drewnianymi podkładkami. Rury teleskopowe wraz z zamocowanym zwieńczeniem są układane na paletach i mocowane taśmą mocującą. Transport może odbywać się dowolnymi środkami komunikacyjnymi, elementy studzienek należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

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

Transport cementu i jego przechowywanie powinny być zgodne z PN-EN 197-1.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego istniejących obiektów – budynków, przepustów, dróg wzdłuż trasy sieci i wokół obiektów przepompowni ścieków o ich złym stanie technicznym powiadomi inspektora nadzoru. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji fotograficznej stanu budynków i obiektów przed rozpoczęciem robót. Sposóbi utrzymania ciągłości eksploatacyjnej rurociągu tłocznego Wykonawca uzgodni z Inspektorem nadzoru i użytkownikiem.

Wykonawca w przypadku wątpliwości dotyczących zastosowania technologii robót ziemnych, zabezpieczenia wykopów, odwodnienia, robót rozbiórkowych mogącej mieć negatywny wpływ na sąsiednie budowle, obiekty, obiekty drogowe, sieci, instalacje, zieleni ma obowiązek zaproponować sposób zabezpieczenia tych elementów i uzgodnić jego zastosowanie z Inspektorem Nadzoru.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane obiekty wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną oraz przedstawić zatwierdzony projekt organizacji ruchu, zabezpieczenia otwartych wykopów i placu budowy przed osobami postronnymi.

Wszelkie roboty należy wykonywać zgodnie z warunkami określonymi przez administratorów sieci, dróg oraz właścicieli działek.

Informacje zawarte w projekcie budowlanym zostały uszczegółowione w projekcie wykonawczym i specyfikacjach technicznych.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentacji technicznej i kosztorysowej, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności wymiarów podanych na opisach i w części graficznej wątpliwości należy wyjaśnić z Inspektorem Nadzoru lub Projektantem. Wszystkie wykonane

roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Wykonawca ma obowiązek zastosowania materiałów i urządzeń dopuszczonych do stosowania w budownictwie i dokumentacji projektowej. Materiały i urządzenia przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Wszelkie zmiany muszą uzyskać akceptację Projektanta. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

Zastosowanie materiałów i urządzeń niezgodnych z dokumentacją techniczną lub obowiązującymi przepisami dotyczącymi materiałów budowlanych dopuszczonych do zastosowania w budownictwie, pomimo świadomej lub biernej akceptacji Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcę z obowiązku ich wymiany na prawidłowe i poniesienia kosztów tej wymiany. Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych;
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające deklaracje zgodności z normą lub Aprobata Techniczną, odpowiadające obowiązującym przepisom;
- powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Dopuszcza się wykonanie rurociągów, studni, przepompowni ścieków i innych obiektów z materiałów alternatywnych pod następującymi warunkami:

- Wykonawca przedstawi dokumenty potwierdzające spełnianie wymagań proponowanego materiału alternatywnego nie gorszych niż materiałów wskazanych w Specyfikacji Technicznej i dokumentacji projektowej;

- Wykonawca po uzyskaniu pisemnej zgody Zamawiającego, własnym staraniem, na własny koszt i odpowiedzialność sporządzi projekt zamienny oraz zamiennie specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych wraz z niezbędnymi uzgodnieniami. Dokumentacja powyższa powinna uzyskać akceptację Zamawiającego;

Wykonawca w oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów i wyrobów budowlanych oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Wykonawca z odpowiednim wyprzedzeniem poinformuje Inspektora Nadzoru i Zamawiającego o planowanych dostawach kluczowych.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru. Transport wszelkich materiałów obciąża dostawców i wykonawcę robót.



W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebić hydraulicznych (kurzawka, źródło itp.) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi;
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypianie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru);
- zawiadomić Inspektora nadzoru i Projektanta oraz w porozumieniu z nim określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów;

w przypadku koniecznych odstępstw od dokumentacji technicznej np. koniecznej zmiany przebiegu trasy sieci lub przyłączy należy wstrzymać roboty na tym odcinku, dokonać wpisu do dziennika budowy z propozycją nowego rozwiązania. Po potwierdzeniu konieczności zmiany przez Inspektora nadzoru należy uzyskać zgodę projektanta na nowe rozwiązanie, Projektant także zdecyduje o ewentualnej potrzebie zmiany projektu budowlanego i pozwolenia budowlanego Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana zaprojektowana sieć kanalizacji sanitarnej.

## **5.2. Roboty przygotowawcze**

### **5.2.1. Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych**

Podstawę wytyczenia trasy zaprojektowanej sieci kanalizacji sanitarnej stanowi dokumentacja projektowa i prawna.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK) (od 1 do 7). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien ustalić lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

Geodeta Wykonawcy powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być niezwłocznie usunięte.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte bez akceptacji wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Jeżeli kierownik robót stwierdzi rozbieżność pomiędzy tyczeniem, a planem sytuacyjnym bezzwłocznie poinformuje o tym fakcie Inspektora Nadzoru, a tyczenie zostanie poprawione z zachowaniem przewidzianego w projekcie usytuowania wytyczanych obiektów względem sąsiednich obiektów istniejących i wznoszonych obiektów oraz względem granic działek.

#### **5.2.2. Usunięcie warstwy humusu**

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego ponownego ułożenia w celu odtworzenia terenu do stanu pierwotnego, użycia przy rekultywacji, umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót (zmienna grubość warstwy humusu, sąsiedztwo budowli) należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Na terenach, gdzie występuje konieczność zdjęcia humusu należy zdjąć pas humusu na szerokości 3 m celem stworzenia miejsca na składowanie urobku z wykopu.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, potrzeb jego wykorzystania na budowie, itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej lub wskazana przez Inspektora Nadzoru według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu.

Roboty ziemne oraz roboty prowadzone z użyciem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych prowadzone w pobliżu drzew i krzewów muszą być wykonywane w sposób nieszkodzący drzewom i krzewom, a po zakończeniu w/w prac teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

Odsłonięte korzenie należy w miarę możliwości chronić i nie odcinać, należy zabezpieczyć je przed uszkodzeniem i przesuszaniem. Powierzchnię rany uszkodzonego już korzenia należy natychmiast wyrównać i zabezpieczyć preparatem ochronnym.

#### **5.2.3. Usunięcie elementów dróg, chodników**

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w specyfikacjach technicznych lub przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie elementy możliwe

do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w specyfikacjach technicznych lub wskazane przez Inspektora Nadzoru. Elementy i materiały, które zgodnie z specyfikacją techniczną stają się własnością Wykonawcy powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, chodników, ogrodzeń, itp. znajdujące się w miejscach gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy pod sieci, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły, w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów pod projektowane obiekty liniowe należy wypełnić warstwowo odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić.

**Ocena stanu technicznego budynków.** Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 8 m. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji fotograficznej stanu budynków **przed rozpoczęciem robót.**

### 5.3. Roboty ziemne

#### 5.3.1. Wykopy

Roboty ziemne związane z budową sieci kanalizacji sanitarnej z tworzyw sztucznych, powinny być prowadzone zgodnie z przepisami i obowiązującymi normami. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ręcznej odkrywki istniejącego uzbrojenia, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi – mechanicznie.

Rury z tworzyw sztucznych – tworzywa sprężystego, układane w ziemi, pod wpływem obciążenia gruntem – zasypką wykopu, podlegają deformacji.

Zastosowano wykopy wąsko-przestrzenne, o ścianach pionowych umocnionych obudową pełną. Wybór rodzaju wykopu i zabezpieczenia ścian jest uzależniony od istniejących warunków lokacyjnych, głębokości wykopu i warunków hydrogeologicznych.

W nawiązaniu do wymagań norm oraz BHP, zastosowano niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wykopy wąskoprzestrzenne o pełnym umocnieniu ścian wykopów szalunkiem systemowym, o szerokości umocnionego dna wykopu dla projektowanej grawitacyjnej kanalizacji sanitarnej i przyłączy – 0,9 m i 1,0 m w zależności od głębokości posadowienia oraz dla ciśnieniowej kanalizacji sanitarnej – 0,8 m, w przypadku lokalizacji sieci grawitacyjnej i ciśnieniowej w jednym wykopie – szerokość umocnionego wykopu 1,5 m. Szerokość wykopu dla studni o średnicy 1000 wynosi 3,0 m, a dla studzienki Ø 425 z tworzyw sztucznych – 2,5 m.

Założono, że 80 % wykopów zostanie wykonanych mechanicznie, a pozostałe 20 % założono ręczne wydobywanie urobku.

W wypadku wystąpienia lokalnych sączeń należy zastosować odwodnienie wykopów.

Przed przystąpieniem do rozkładania wykopu należy dokładnie rozpoznać całą trasę wzdłuż wytycznej osi, przygotować punkty wysokościowe, a kołki wyznaczające oś kanału, zabezpieczyć świadkami umieszczonymi poza gabarytem wykopu i odkładem urobku.

Rozkładanie należy rozpoczynać od wykopów tzw. jamistych, przeznaczonych na budowanie studzienek kanalizacyjnych. Wykopy należy rozkładać od strony połączenia z istniejącą siecią. Rozkładanie wykopu ciągłego wąskoprzestrzennego odbywa się przez

ułożenie bali lub wyprasek stalowych po obydwu stronach osi kanału w ustalonych uprzednio odległościach, stanowiących wyrobisko wykopu.

### **5.3.2. Zabezpieczenie wykopu i urządzeń obcych**

W czasie wykonywania koparką wykopów wąskoprzestrzennych należy wykonywać obudowę wyłącznie z zabezpieczonej części wykopu lub zastosować obudowę prefabrykowaną, z użyciem wcześniej przewidzianych urządzeń mechanicznych.

Jeżeli wykop osiągnie głębokość większą niż 1 m od poziomu terenu, należy wykonać zejście (wejście) do wykopu. Odległość pomiędzy zejściami (wejściami) do wykopu nie powinna przekraczać 20 m. Wchodzenie do wykopu i wychodzenie po rozporach oraz przemieszczanie osób urządzeniami służącymi do wydobywania urobku jest zabronione.

Każdorazowe rozpoczęcie robót w wykopie wymaga sprawdzenia stanu jego obudowy. Wykop przykryć szczelnym i wytrzymałym zabezpieczeniem. Pojemniki do transportu urobku powinny być załadowane poniżej górnej ich krawędzi. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione w odległości mniejszej niż 0,6 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz jeżeli obciążenie urobku jest przewidziane w doborze obudowy. Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. W czasie zasypywania obudowanych wykopów, zabezpieczenie należy demontować od dna wykopu i stopniowo usuwać je, w miarę zasypywania wykopu. Zabezpieczenie można usuwać jednoetapowo z wykopów wykonanych na głębokości nie większej niż 0,3 m. W czasie wykonywania robót ziemnych nie powinno dopuszczać się do tworzenia się nawisów gruntu. Koparka w czasie pracy powinna być ustawiona w odległości od wykopu co najmniej 0,6 m poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować. Przebywanie osób pomiędzy ścianą wykopu a koparką, nawet w czasie postoju, jest zabronione. Zakładanie obudowy lub montaż rur w uprzednio wykonanym wykopie o ścianach pionowych i na głębokości poniżej 1 m wymaga tymczasowego zabezpieczenia osób klatkami osłonowymi lub obudową prefabrykowaną.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie rozkładania wykopów wąskoprzestrzennych, należy przewidzieć przykrycia wykopów pomostami dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,1 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi. Przy wykopach szerokoprzestrzennych należy zabezpieczyć możliwości komunikacyjne dla pieszych i pojazdów w zależności od warunków lokalnych. Zabezpieczenia komunikacyjne wymagają uzgodnienia z odpowiednimi władzami lokalnymi.

### **5.3.3. Odsapianie i transport urobku**

W omawianym przypadku założono 20 % odsapiania gruntu w wykopie w sposób ręczny i 80 % mechanicznie dla wykopów pod projektowane sieci. Odsapianie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym albo też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Wybór metod odsapiania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.

Transport pionowy urobku za pomocą pomostów przerzutowych, powinien być poprzedzony dodatkowym zabezpieczeniem rozpór, na których opierają się pomosty, zaś

same pomosty zabezpieczone przed rozsuwaniem się za pomocą klinów i klamer ciesielskich. Odległość prz rzutu nie powinna być większa niż 2,0 m. Żurawie budowlane z wysięgnikiem prostym, powinny być ustawione z boku wykopu umocnionego i rozpartego, na podkładach z bali dla równomiernego rozłożenia na większą powierzchnię gruntu.

Mechaniczne odsapajanie gruntu w wykopie może być dokonywane za pomocą koparki jednoczerpakowej podsiębiernej lub koparki wieloczerpakowej.

Przy wykonywaniu wykopów za pomocą koparek mechanicznych nie należy dopuszczać do przekroczenia głębokości określonych w projekcie zakresem robót zmechanizowanych.

Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu. W przypadkach natrafienia na warstwę torfu, należy ją wybrać aż do gruntu stałego, a przestrzeń do poziomu projektowanego dna wykopu wypełnić piaskiem.

Nadmiar ziemi pochodzący z wykopów zostanie wykorzystany do niwelacji terenu z zachowaniem przepisów Ustawy Prawo Wodne lub w inny sposób określony przez Inwestora. Generalnie zakłada się wywóz nadmiaru gruntu w miejsce wskazane przez Inwestora na odległość do 10 km od terenu inwestycji. Trasę transportu urobku należy ustalić z uwzględnieniem ewentualnej uciążliwości dla mieszkańców i komunikacji.

#### **5.3.4. Odwadnianie wykopów**

Roboty montażowe muszą być wykonywane w wykopach o podłożu odwodnionym.

Na terenie objętym zasięgiem projektowanych robót warunki mogą ulec pogorszeniu w wyniku gwałtownych opadów w trakcie realizacji robót ziemnych i w tym przypadku konieczność zmiany technologii odwodnienia ustalić jako roboty dodatkowe w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

Wykonawca dla własnych potrzeb powinien ponowić wykonanie badania geotechnicznego gruntu i w zależności od jego wyniku (poziomu wód gruntowych i ich napływu) zastosować optymalną i bezpieczną technologię odwadniania, gwarantującą montaż obiektów w prawidłowo odwodnionym wykopie (odwodnienie powierzchniowe, itp.). Wykonawca winien uzgodnić metodę odwodnienia i termin rozpoczęcia pompowania z Inspektorem Nadzoru biorąc pod uwagę głębokość wykopów, rodzaj gruntu, efektywność i postęp robót oraz warunki pogodowe, a odwodnienie powinno być prowadzone pod nadzorem specjalisty.

Sposób pompowania wody powinien uwzględniać wpływ obniżenia poziomu wód gruntowych na sąsiadujące obiekty i budynki.

W przypadku napotkania gruntów kurczawkowych Wykonawca powinien sposób odwadniania przyjąć w oparciu o proponowany przez geologa i uzgodnić go z Inspektorem Nadzoru i Projektantem.

Woda z wykopów winna być odprowadzana do istniejących rowów odwadniających po uzgodnieniu z właścicielem oraz odpowiednimi władzami.

Wykopy liniowe oraz obiektowe odwodnić powierzchniowo:

- drenaż rurowy korytkowy PVC DN 100
- studzienki drenażowe śr. 600 mm
- odpompowanie wody z wykopu pompą spalinową

Badania gruntu i opinia geotechniczna wykazały potrzebę stosowania odwodnienia wykopów na dużej części przebiegu sieci i przepompowni. Poziom wód gruntowych w dużej mierze zależeć będzie od aktualnych warunków pogodowych.

Poziom wody gruntowej powinien być utrzymywany poniżej projektowanego poziomu kanału do czasu zakończenia zasypki. Wykopy dla studzienek muszą być dokładnie odwodnione. Woda z wykopów winna być odprowadzana do istniejących rowów odwadniających lub kanałów deszczowych po uzgodnieniu z właścicielem oraz odpowiednimi władzami.

Dopuszcza się wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego do głębokości 0,5 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli uzgodnione z Inspektorem nadzoru.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót. Wykonawca powinien dla konkretnych odcinków robót przedłożyć projekty odwodnienia do zatwierdzenia przez inspektora nadzoru. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych oraz wód stojących poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego.

W przypadku dużego napływu wód gruntowych w zależności od głębokości wykopu rodzaju gruntu odwadniać wykopy:

- ze studzien depresyjnych głębokich;
- osuszanie za pomocą filtrów igłowych.

Dla wykopu w gruntach nawodnionych na jego dnie należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru o grubości warstwy 15 cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym wodę gruntową z warstwy filtracyjnej odprowadzić grawitacyjnie za pomocą drenażu z perforowanych rurociągów drenarskich PVC DN 100 mm ułożonych przy ścianie wykopu ze spadkiem do studzienek zbiorczych DN 600 umieszczonych w dnie wykopu w najniższym punkcie.

Przy odwodnieniu poprzez depresję, statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 4-6 m, montowane za pomocą wpłukiwanej rury obsadowej śr. 0,50 m.

Studnie depresyjne wykorzystać do odwadniania w trudnych warunkach gruntowych w zakresie wartości  $k = 10^{-3} - 10^{-5}$  cm/s, gdy w podłożu gruntowym odwadnianego obiektu zalegają grunty spoiste uniemożliwiające zastosowanie agregatów igłofiltrowych.

Zaleca się stosowanie studni o średnicy 200 mm przy gruntach żwirowych można średnicę zwiększyć do 300 mm, (regulację wydajności studni można osiągnąć poprzez zwiększenie długości filtra maksymalnie do 5 m). Zastosować filtr siatkowy lub obsypkowy.

Odwodniony stan podłoża, pozwala na uformowanie zagłębienia pod rurę, montaż złącz jak też utrzymanie przewidzianych projektem spadków kanału

### 5.3.5. Przygotowanie podłoża

Układkę sieci poprzedzają czynności związane z wykonaniem odpowiedniego rodzaju wykopu dostosowanego do warunków wymaganych dla rur i rodzaju sieci, z zachowaniem warunku nienaruszalności struktury gruntu rodzimego w strefie obsypki ochronnej rur.

Na gruncie rodzimym ułożyć podsypkę z zagęszczonego piasku o grubości nie mniejszej niż 0,15 m dla sieci sanitarnych i studni kanalizacyjnych.

W wypadku nastąpienia tzw. przekopu – nadmiernego wybrania gruntu rodzimego, przekop należy wypełnić ubitym piaskiem. W wypadku występowania wody gruntowej, wykop poniżej podłoża musi podlegać odwodnieniu.

Powierzchnia podłoża tak naturalnego jak i sztucznego wykonana jest z ubitego (zagęszczonego piasku) zgodnie z projektem. Wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna w obrębie kąta 90° i z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury. Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładania pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

### 5.3.6. Zasypywanie kanałów i zagęszczanie gruntu

Zasyp rurociągów w wykopie zaprojektowano z dwóch warstw:

- warstwy ochronnej rury - obsypki,
- warstwy wypełniającej do powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej.

Na podstawie badań geologicznych zaprojektowano **zasyp wykopów we wszystkich drogach w 100 % gruntem różnoziarnistym dowiezionym, na pozostałych terenach zaprojektowano 50% wymianę gruntu.**

Zasyp rurociągu przeprowadzić w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach,

etap II - po próbie szczelności złącz rur wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,

etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką umocnień ścian wykopu.

Wykonanie zasypki należy przeprowadzić natychmiast po odbiorze i zakończeniu posadowienia rurociągu.

Obsypkę prowadzić do uzyskania zagęszczonej warstwy o grubości minimum 0,30 m nad rurą.

Obsypkę wykonywać warstwami do 1/3 średnicy rury, zagęszczając każdą warstwę.

Dla zapewnienia całkowitej stabilności koniecznym jest, aby materiał obsypki, szczelnie wypełniał przestrzeń pod rurą.

Zagęszczenie każdej warstwy obsypki należy wykonywać tak, by rura miała odpowiednie podparcie po bokach.

Zagęszczenie – podbicie gruntu w tzw. pachach rurociągu, należy wykonać przy użyciu pobijaków drewnianych.

Warstwę ochronną rur wykonuje się z piasku sykiego drobno-, średnio- lub gruboziarnistego bez grud i kamieni. Zagęszczenie tej warstwy, powinno być przeprowadzane z zachowaniem szczególnej ostrożności z uwagi na właściwości materiału rur. Warstwa ta musi być starannie ubita po obu stronach przewodu. Do czasu przeprowadzenia prób szczelności złącza powinny być odkryte.

Zaleca się stosowanie sprzętu, który może jednocześnie zagęszczać po obu stronach przewodu.

Stosowanie ubijaków metalowych dopuszczalne jest w odległości, co najmniej 10 cm od rury.

Ubijanie mechaniczne na całej szerokości może być przeprowadzone sprzętem przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury.

Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów bezpośrednio na rury.

Zalecenia dotyczące stopnia zagęszczenia obsypki zależą od przeznaczenia terenu nad rurociągiem. Dla przewodów umieszczonych pod drogami współczynnik powinien spełniać wymagania administratora bądź właściciela drogi.

Po wykonaniu obsypki można przystąpić do wypełnienia pozostałej części wykopu, czyli wykonania zasypki. Zasypka powinna być wykonana w taki sposób i z takiego materiału, aby spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (tereny zielone, place drogi i ulice).

Stopień zagęszczania zasypki w pasach dróg zgodnie z wymaganiami administratorów tych dróg (wg uzgodnień); dla pozostałych do wskaźnika wynoszącego  $I_s = 0,97$ . Ze względu na możliwość występowania gruntów spoistych, trudno plastycznych, w pasach drogowych (jezdnie, pobocza) założono 100% wymianę gruntów. Na pozostałych terenach potrzebę wymiany gruntu i jej zakres ustali Wykonawca z Geologiem w oparciu o opinię geotechniczną.

W trakcie wykonywania obsypki nad przewodem tłocznym kanalizacji sanitarnej należy umieszczać specjalną taśmę sygnalizacyjną z metalową wkładką koloru brązowego.

## **5.4. Roboty montażowe**

### **5.4.1. Kanały grawitacyjne i przewody ciśnieniowe**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia rurociągów 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 odbiorze wykopu i podłoża.

Przewody kanalizacji grawitacyjnej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610, a ciśnieniowej zgodnie z PN-EN 1671.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy kanałów przed połączeniem i opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.



Przewody z rur PVC-U można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30°C, jednak z uwagi na znaczną rozszerzalność i kruchość tworzywa (w niskich temperaturach) połączenia rur PVC-U oraz inne prace montażowe należy wykonywać w temperaturze od +5°C.

Na rurociągu tłocznym za przejściami pod ciekami umieścić 2 szt kolumn z zaworami odpowietrzająco-napowietrzającymi do zabudowy doziemnej z wykonaniem i armaturą ze stali nierdzewnej DN 80. – zasuwy nożowe do zabudowy doziemnej z korpusem monolitycznym, obustronnie szczelne, z niskim momentem obrotowym. Połączenia międzykołnierzowe, ciśnienie PN 10.

Przewody z rur PE mają wyższą odporność na niskie temperatury (do - 25°C), jednak ze względu na wymagania dla rur PVC-U, połączenia i inne prace montażowe zaleca się również wykonywać przy temperaturze od +5°C.

Zasadniczo rury z PE należy łączyć przed umieszczeniem w wykopie metodą łączenia przez zgrzewanie doczołowe polegające na ogrzaniu czołowych powierzchni łączonych elementów w styku z płytą grzewczą, do ich uplastycznienia, a następnie po odjęciu płyt na wzajemnym dociśnięciu do siebie uplastycznionych powierzchni. Jeżeli zachodzi konieczność zgrzewania doczołowego w temperaturze poniżej 0°C, w czasie deszczu, mgły, silnego wiatru - należy stosować namioty osłonowe oraz ewentualnie ogrzewanie (wówczas na czas zgrzewania końce rur powinny być zamknięte). Całość procesu zgrzewania wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.

Rurociąg tłoczny zaopatrzyć w 2 szt.

Rury z PVC-U łączyć za pomocą złącza kielichowego na wcisk, które mogą zostać wykonane w wykopie względnie na powierzchni terenu, w zależności od technologii samej układki przewodu w wykopie. Złącze kielichowe na wcisk dokonuje się przez wprowadzenie bosego końca jednej rury lub kształtki do wnętrza kielicha drugiej rury lub kształtki. Wewnątrz kielicha na całym jego obwodzie znajduje się wgłębienie, w którym umieszczany jest gumowy pierścień uszczelniający o odpowiednim przekroju.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu.

Połączenie bosych końców rur ze sobą wykonuje się za pomocą złączek dwukielichowych lub nasuwek przelotowych dwukielichowych z PVC-U.

Przy montażu kanalizacji zachodzi często konieczność skracania rur do wymaganej długości. Cięcie poprzeczne rury PVC-U powinno być wykonane w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury.

Warunkiem prawidłowego wykonywania złącza kielichowego jest takie ułożenie rur, aby osie łączonych odcinków znajdowały się na jednej prostej.

Każdy segment rur po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego rurociągu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą (deklem). Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności, rury należy zasypać do takiej wysokości, aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Wykonawca etapu I musi przewidzieć zabezpieczenie dodatkowej ilości materiału w ilości **15,0 mb** rur PVC kielichowych o średnicy 160 mm, które przekaże Inwestorowi.

#### **5.4.2. Połączenia i izolacja rur**

Wykonanie połączeń należy wykonać ściśle zgodnie z instrukcją montażu producenta.

#### **5.4.3. Próba szczelności**

Próbę szczelności przewodów na infiltrację i eksfiltrację należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610 oraz PN-EN 805.

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności przewodów na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami pomiędzy studzienkami kanalizacyjnymi, a przewodu tłoczego odcinkami do 200 m. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki), lub pneumatycznymi (worki), dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach jak i połączeniach ze studzienkami winny być nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym kanałem.

Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych przewodów muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- ✓ doprowadzenia wody,
- ✓ opróżnienia rurociągu z wody po próbie.

Wodę do przewodu kanalizacji sanitarnej podlegającego próbie należy doprowadzić grawitacyjnie. Odpowietrzenie z kolei dokonuje się przez najwyższy punkt przewodu. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

#### **5.4.4. Studzienki kanalizacyjne**

##### **Studzienki betonowe**

Prefabrykowane wykonane fabrycznie z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 1000 mm, z włazem żeliwnym Ø 600 mm wg PN-EN 124 klasy D 400 z wypełnieniem betonowym i uszczelką montowaną w pokrywce. Kręgi betonowe z betonu wodoszczelnego klasy nie mniejszej niż C35/45 wg PN-EN 206-1, spełniające wymagania PN-EN 1917, o wodoszczelności W8 i małej nasiąkliwości (max. 5 %), spełniające wymogi DIN 1045 w zakresie wymogów stawianych w stosunku do betonów wodoszczelnych i charakteryzujących się odpornością na czynniki chemiczne. Prefabrykowany krąg denny jw. z kinetą i otworami ustalonymi przez Wykonawcę.

Studzienki wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami normy PN-EN 1917.

Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów.

Studzienki mają być zaopatrzone w otwory na wprowadzenie kanałów. Nad otworem powinno pozostać nadproże min. wysokości 15 cm - 20 cm. Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową odpowiedniej wytrzymałości.

#### **Właz kanałowy**

Żeliwne włazy kanałowe z wypełnieniem betonowym klasy D 400 i śr. 600 mm, należy montować na zwężce redukcyjnej lub płycie pokrywowej, lokalizacja włazów nad spocznikiem o największej powierzchni. Uszczelka włazu montowana w pokrywie bez użycia kleju.

#### **Stopnie złazowe**

Stopnie złazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym.

Po ustawieniu studzienki i połączeniu elementów oraz podłączeniu rur, należy piaskiem zasypać wykop warstwami grubości 20 cm z zagęszczeniem. Przy zasypywaniu należy zwrócić uwagę, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było równomierne. Materiał wypełniający powinien być bardzo dobrze zagęszczony, aby umożliwić przenoszenie zakładanych obciążeń ruchu drogowego.

#### **Studnie kanalizacyjne z tworzywa sztucznego Ø 1000 mm**

Studzienki rewizyjne zaprojektowane zostały jako włazowe o średnicy wewnętrznej komina Ø 1000 mm oraz o średnicy wejścia Ø 600 mm. Połączenie rur ze studzienką jest analogiczne do połączenia rur kielichowych. Połączenie poszczególnych elementów pierścieniami, uszczelkami lub klinami zgodnie z zaleceniami producenta studzienek.

Kompletna studzienka rewizyjna składa się z trzech podstawowych elementów wykonanych z tworzywa sztucznego:

- a) kinety,
- b) pierścieni dystansowych (tworzących komin studzienki),
- c) stożka zakończonego zwieńczeniem,

do produkcji których zastosowano tworzywa nie ulegające korozji.

Pod dno studzienek należy wykonać podłoże z piasku o grubości 15 cm, a w gruncie nawodnionym ze żwiru wraz z drenażem. Podłoże należy zagęścić.

Na przygotowanej i odpowiednio zagęszczonej podsypce ustawić i wypoziomować kinetę studzienki, następnie na kinetę nałożyć pierścień dystansowy o żądanej wysokości, pamiętając o tym, by pierścień był zwrócony kielichem do dołu. Kolejne pierścienie należy nakładać tak, by segmenty drabinki wypadały jeden na drugim. W celu uzyskania wymaganej wysokości studzienki można skrócić standardowe wysokości pierścieni dystansowych, używając do tego piły ręcznej lub mechanicznej. Stożek montuje się w podobny sposób jak pozostałe elementy studzienki. Elementy studzienki łączone poprzez uszczelkę gumową. Studzienki nie wymagają dodatkowej izolacji zewnętrznej i wewnętrznej.

Zwieńczenie studzienki kanalizacyjnej musi być zgodne z normą PN-EN 124. W skład zwieńczenia wchodzi pokrywa żeliwna układana bezpośrednio na stożku lub żelbetowy pierścień odciażający i właz. Aby zabezpieczyć właz żeliwny przed przesunięciem podczas dalszych prac, należy go obetonować na pierścieniu odciażającym lub zakotwić.

Po ustawieniu studzienki i połączeniu elementów oraz podłączeniu rur, należy piaskiem zasypać wykop warstwami grubości 20 cm z zagęszczeniem. Przy zasypywaniu należy zwrócić uwagę, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było równomierne. Materiał należy zagęścić, w zależności od zakładanych obciążeń.

Na studzienkach kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych stosować włazy kanałowe z wypełnieniem betonowym klasy B 125 i śr. 600 mm.

### **Studnie kanalizacyjne z tworzyw sztucznych Ø 425 mm**

Pod dno studzienek należy wykonać podłoże z piasku o grubości 15 cm, a w gruncie nawodnionym ze żwiru wraz z drenażem. Podłoże należy zagęścić.

Kompletna studzienka zbudowana jest z elementów:

- a) kinety,
- b) rury karbowanej stanowiącej komin studzienki,
- c) teleskopu zakończonego żeliwną pokrywą.

Studzienki zaprojektowane zostały jako niezłazowe. Połączenie rur ze studzienką jest analogiczne do połączenia rur kielichowych. Połączenie poszczególnych elementów pierścieniami, uszczelkami lub klinami zgodnie z zaleceniami producenta studzienek.

Na przygotowanej i odpowiednio zagęszczonej podsypce ustawić kinetę studzienki, następnie na kinetę założyć rurę karbowaną o żądanej wysokości. W rurę karbowaną wsunąć rurę teleskopową z wcześniej założoną pokrywą. Rura teleskopowa umożliwia dostosowanie rzędnej pokrywy do terenu. Elementy studzienki łączone poprzez uszczelkę gumową. Studzienki nie wymagają izolacji zewnętrznej i wewnętrznej. Całość studni obsypać gruntem sytkim równomiernie na całym obwodzie i odpowiednio zagęścić.

Właz studzienki należy zamontować na płycie żelbetowej nakrywowej i odciążającej lub nadstawce albo pierścieniu teleskopowym.

Po ustawieniu studzienki i połączeniu elementów oraz podłączeniu rur, należy piaskiem zasypać wykop warstwami grubości 20 cm z zagęszczeniem. Przy zasypywaniu należy zwrócić uwagę, aby wypełnienie wokół górnej części studzienki było równomierne. Materiał wypełniający powinien być bardzo dobrze zagęszczony, aby umożliwić przenoszenie zakładanych obciążeń ruchu drogowego.

#### **5.4.5. Zbiornik retencyjny**

W celu zapewnienia retencji, w uzgodnieniu z Inwestorem zaprojektowano przed przepompownią PW1, zbiornik retencyjny.

Prace montażowe należy wykonywać w odwodnionym wykopie. W celu zapewnienia stateczności ścianek wykopu można go zabezpieczyć grodziami G-62. Należy przedsięwziąć odpowiednie środki w celu zapobieżenia wpadaniu do wykopów jakichkolwiek elementów lub osunięciu się ścian wykopu spowodowanego ruchem maszyn i sprzętu na naziemiu szczególnie, gdy w wykopie znajdują się pracownicy.

Zbiornik należy posadzić na podsypce piaskowej min. grubości 20 cm lub w razie potrzeby na płycie z chudego betonu grubości 10 cm. Producent zbiornika musi dostarczyć obliczenia lub narzędzie do ich wykonania w zakresie sprawdzenia stateczności posadowienia zbiornika ze względu na warunek wyporu.

Obsypkę wykonywać warstwami o gr ok. 25cm z piasku. Każdą warstwę zagęszczać do wskaźnika wynoszącego  $I_s = 0,97$ . W przypadku, gdy stosuje się posadowienie warstwowe ważne jest, aby granica warstw znajdowała się na poziomie między 50% a 70% średnicy rury/zbiornika powyżej poziomu podsypki. Ma to zapobiegać występowaniu dodatkowych naprężeń/odkształceń w ścianie zbiornika na poziomie styku warstw podczas deformowania się zbiornika.

Zbiornik zlokalizowano w terenie zielonym, jednak w porozumieniu z Inwestorem należy rozważyć wykonanie konstrukcji odciążającej, rozkładającej obciążenia poza konstrukcję zbiornika, dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem w przypadku najazdu.

#### **5.4.6. Studzienki rozprężne**

Elementy armatury rurociągu tłocznego należy montować zgodnie z rysunkami zawartymi w Projekcie Wykonawczym i instrukcjami producenta.

Dla wytracenia energii strumienia ścieków wypływającego z przewodu tłocznego przewidziano zastosowanie przed wprowadzeniem do kanału grawitacyjnego, studzienkę rozprężną. Do tego celu zastosowano prefabrykowane studnie rozprężne PP/PE o średnicy 1000 mm z wjazdem Ø 600, z wypełnieniem betonowym, pierścieniem odcciążającym i uszczelką montowaną w pokrywie, wtłoczoną mechanicznie bez użycia kleju.

#### **5.4.7. Przejścia rur pod przeszkodami i skrzyżowania z instalacjami**

##### **Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociągowymi oraz kanalizacją sanitarną i deszczową**

W miejscach kolizji projektowanej sieci kanalizacji sanitarnej z istniejącymi rurociągami wodociągowymi oraz kanalizacją sanitarną i deszczową, roboty ziemne wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową.

##### **Skrzyżowania z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi**

Na trasie projektowanej sieci występują skrzyżowania z kablami eNN. W miejscach kolizji projektowanej sieci z istniejącymi przewodami i kablami elektrycznymi, należy zamontować rurę ochronną na przewodzie elektrycznym o minimalnej długości równej szerokości wykopu powiększonej o 1 m.

W miejscu kolizji roboty prowadzić zgodnie z warunkami zawartymi w uzgodnieniu z RE i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu.

##### **Skrzyżowania z istniejącymi liniami telekomunikacyjnymi, kablami telekomunikacyjnymi**

W miejscach kolizji projektowanych sieci z istniejącymi przewodami telekomunikacyjnymi, należy zamontować rurę ochronną na kablu telekomunikacyjnym o minimalnej długości równej szerokości wykopu powiększonej o 1 m.

##### **Przejścia pod drogami i ciekami**

W miejscach określonych w dokumentacji budowę sieci kanalizacji sanitarnej należy realizować metodami bezwykopowymi. Przewody kanalizacyjne, należy umieścić w rurze stalowej, o długości i średnicy według dokumentacji projektowej lub w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru.

W rurach osłonowych należy przeciągnąć rury kanalizacyjne, uszczelnić przestrzeń między rurą osłonową i przewodową, zaizolować spoiny obwodowe, uszczelnić końcówki rur.

Rury przewiertowe należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem, o sprawdzonej szczelności, zgodne z PN-EN 10296. Łączenie rur przez spawanie elektryczne doczołowe. Rury stalowe powinny odpowiadać gatunkowi określone w dokumentacji projektowej i mieć trwale wybite oznakowania lub w inny sposób jednoznacznie określony gatunek. Miejsca spawania nie powinny posiadać rozwarstwień, wżerów i ubytków powierzchniowych większych niż 5 % grubości materiału i większych niż 10 % powierzchni. Ponadto nie powinny mieć rys, pęknięć, itp. wad. Do spawania zaleca się stosowanie elektrod EP 146. Suszenie elektrod powinno być zgodne z zaleceniem producentów. Spawacze wykonujący złącze spawane powinni mieć aktualne uprawnienia specjalistyczne, odpowiednie do zakresu wykonywanych robót udokumentowane wpisem do książeczki spawacza.

Wprowadzenie rury technologicznej do rury ochronnej należy wykonać za pomocą płóz pierścieniowych. Przed rozpoczęciem pracy ustalić konieczną ilość i typ elementów płóz. Otwarte pierścienie, luźno połączyć na przewodzie, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębić. Miejsce styku pierścieni z rurą przewodową owinać opaską gumową. 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 przewodzie należy ustalić wcześniej, ponieważ późniejsze rozwiązanie płóz jest niemożliwe. Kielichy rur technologicznych nie mogą opierać się i spoczywać na rurze ochronnej. Podpory (płozy) powinny znajdować się bezpośrednio za kielichami rur. Przy końcach przejściowej należy zamontować pierścienie podwójne. Przestrzeń między rurą technologiczną, 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 przejściowej i pierścieniem samouszczelniającym.

Rury ochronne należy zaizolować zgodnie z DIN 30672.

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

## **5.5. Przepompownie ścieków**

Dostarczoną komorę przepompowni w postaci monolitycznej posadowić 20 cm warstwie z betonu C15/20. Pozostałą część wykopu zasypać gruntem sypkim z zagęszczeniem warstwami co 30cm. Następnie przystąpić do prac montażowych wewnątrz przepompowni. Doprowadzić zasilanie do szafy sterowniczej przy zapewnieniu napięcia zgodnie z PN, wykonać przyłącza do przewodów ochronnych, elementów metalowych przepompowni o rezystancji zapewniającej ochronę przeciwporażeniową - dla połączeń wyrównawczych, doprowadzić przewody z rur PVC umożliwiające montaż przewodów zasilających pompy, podłączyć króćce zbiornika do zewnętrznej sieci kanalizacyjnej. Wykonać zagospodarowanie terenu przepompowni po sprawdzeniu jej szczelności i czynnościach rozruchowych.

Następnie przystąpić do prac montażowych wewnątrz przepompowni.

Przepompownię należy dostarczyć jako wyrób kompletny – obudowa, technologia i sterowanie. Całość objęta gwarancją producenta pomp, który musi posiadać certyfikat ISO 9001 i ISO 14000. Wentylację przepompowni zaopatrzyć w Biofiltry kominkowe DN 150mm. W ramach dostawy kompletnej przepompowni należy wykonać rozruch przepompowni i ustawienie wszelkich parametrów sterowania i jego włączenie w ogólny system sterowania Użytkownika przepompowni oraz ułożyć kable zasilające i sterujące.

Po stronie wykonawcy robót będzie konieczne wykonanie wykopu wraz z umocnieniami ścian wykopu, odwodnieniem i posadowieniem, zasypką i zagęszczeniem gruntu wokół przepompowni oraz wykonaniem wykopów z rurami ochronnymi i ich późniejsza zasypka dla kabli sterowniczych i zasilających.

### **5.5.1. Zagospodarowanie terenu przepompowni**

#### **Korytowanie**

#### **Warunki przystąpienia do robót**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania

i zagęszczania podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

### **Podbudowa tłuczniowa**

#### **Przygotowanie podłoża**

Podbudowa tłuczniowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do warstwy podbudowy. Na gruncie spoistym, pod podbudowę tłuczniową powinna być ułożona warstwa odcinająca lub wykonane ulepszenie podłoża. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową lub według zaleceń Inspektora Nadzoru, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

### **Nawierzchnia z kostki typu polbruk**

#### **Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych należy stosować krawężniki uliczne betonowe wg PN-EN 1340 zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **Podsypka**

Na podsypkę należy stosować piasek gruby, odpowiadający wymaganiom PN-EN 13242. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 4 cm.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

#### **Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni. Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca. Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

### **5.5.2. Ogrodzenie terenu przepompowni PW1**

Furtki i bramy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniając między innymi wymagania zawarte w PN-EN 12433-1 i PN-EN 12433-2.

Przewiduje się wykonanie ogrodzenia wysokości min. 1,8m wraz z cokolikiem, z siatki zgrzewanej /poziomo 2x  $\varnothing 8$ , pionowo  $\varnothing 6$ mm/ o wysokości paneli  $\sim 1,6$  m i rozstawie osiowym słupków  $\sim 3,0$  m - montowane do słupków z profili zamkniętych. Siatka stalowa cynkowana

i powlekana poliestrem w kolorze zielonym - RAL 6005. Słupki ogrodzenia typowe z szybkim montażem paneli za pomocą klipsów na śruby „zrywane”. Cokolik wykonać z krawężnika betonowego 30x15cm na ławie betonowej z bet. C8/10.

Fundamenty słupków w wierconych w gruncie otworach średnicy 30cm i gł. 1m jako monolityczne betonowe wykonywane na mokro z betonu C12/15.

Brama o szerokości w osiach słupków ok. 3,0 m. Brama z rur stalowych o przekroju prostokątnym 40/80mm wypełnionych panelami z siatki zgrzewanej - systemowej - wys. 1,8m. Końcówki prętów wpuszczone w ściankę rury obramowania szer. 40 mm. Ustawienie siatki osiowe względem obramowania.

Wysokość skrzydeł bramy = 1,8m. Brama cynkowana i malowana proszkowo na zielono - RAL 6005. Słupki bram z rur stalowych Ø 150mm wypełnionych zaprawą C12/15.

## **5.6. Przywrócenie terenu do stanu pierwotnego**

### **5.6.1. Rozścielenie warstwy urodzajnej gleby**

Po wykonaniu zasypki rurociągu należy nawieźć warstwę gleby urodzajnej.

### **5.6.2. Odbudowa nawierzchni drogowych**

Usuwane lub uszkodzone w czasie robót nawierzchnie dróg i chodników po zakończeniu robót kanalizacyjnych przewidziano do odtworzenia w zakresie uzgodnionym z właściwym administratorem drogi.

Zgodnie z decyzją Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Nr GDDKiA.O/Op.Z-3ds.46.435-5/19/2010 z dnia 29.11.2010r., wszystkie przejścia poprzeczne pod drogą krajową, należy wykonać bez naruszania struktury jezdni, metodą przecisku, przewiertu lub metodą przewiertu sterowanego (w zawieszinie bentonitowej), w związku z czym nie przewiduje się odtworzenia nawierzchni.

Zgodnie z decyzją Zarządu Dróg Powiatowych Nr ZDP/545/110/2010 z dnia 17.03.2011 oraz umową nr 545-13/110/2010 z dnia 01.02.2011r., należy wykonać nową podbudowę w miejscu wykopu z tłucznia bazaltowego i ułożyć nawierzchnię z betonu asfaltowego o grubości równej nawierzchni istniejącej w miejscu wykopu oraz odbudować naruszone elementy pasa drogowego. Na całej szerokości i długości dróg powiatowych, należy wykonać nową nawierzchnię z warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego gr. 4 cm,.

Natomiast zgodnie z uzgodnieniem otrzymanym z Urzędu Miejskiego Nr RPR-5548-78/10 z dnia 30.12.2010r., po zakończonych pracach związanych z budową sieci kanalizacji sanitarnej, przewidziano przywrócenie wszystkich uszkodzonych nawierzchni do stanu pierwotnego, zaprojektowano również w drogach o nawierzchni gruntowej, w miejscu prowadzonych robót odtworzenie nawierzchni kłincem kamiennym na grubość 20 cm z zawałowaniem.

Przewiduje się odtworzenie nawierzchni z:

- brukowej kostki betonowej w 10 % z nowego materiału;
- bloczków betonowych (trylinka) w 30 % z nowego materiału;
- z płyt betonowych 50x50 w 30 % z nowego materiału;
- kostki kamiennej w 5 % z nowego materiału.

Drogi asfaltowe – powiatowe/gminne - w obrębie szerokości wykopu i dodatkowo po 20 cm z każdej strony wykopu:

- warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC 11 S (KR1-2)– 4/4 cm,



- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC 16 W(KR1-2) – 7/4 cm,
- górna warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/31,5 – 15 cm,
- dolna warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/63 – 15 cm,

Drogi betonowe - w obrębie szerokości wykopu i dodatkowo po 20 cm z każdej strony wykopu

- warstwa ścieralna z betonu cementowego C 20/25 – 15 cm,
- warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/31,5 – 15 cm,

Drogi tłuczniowe - w obrębie szerokości wykopu i dodatkowo po 20 cm z każdej strony wykopu

- nawierzchnia z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/63 – grubość 20 cm

Drogi gruntowe- w obrębie szerokości wykopu i dodatkowo po 20 cm z każdej strony wykopu

- nawierzchnia z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/31,5 – grubość 5 cm,

Chodnik- odbudowę przyjąć w zakresie długości i szerokości naruszonego chodnika.

- nawierzchnia z kostki betonowej koloru właściwego w miejscu zabudowy
- podsypka cementowo – piaskowa – 3 cm
- warstwa z kruszywa łamanego 0-16 – 20 cm

Nawierzchnia dróg z kostki kamiennej ciosanej 10 cm klasy T1 wg PN-EN 1342.

Nawierzchnię wykonać wg PN-S-06100. Podbudowa:

- podsypka cementowo – piaskowa – 3 cm, wytrzymałość na ścislenie  $R_7 = 10$  MPa,  $R_{28} = 14$  MPa. Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620+A1:2008. Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm. Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.

- górna warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/31,5 – 15 cm,
- dolna warstwa podbudowy wg PN-S-06102 z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg PN-EN 13242: kruszywo sortowane 0/63 – 15 cm,

W obrębie pasów drogowych zaprojektowano całkowitą wymianę gruntu w wykopach na łatwo zagęszczalny piasek. Nową podbudowę w miejscu wykopu wykonać należy z tłucia bazaltowego, nawierzchnię jezdni w przypadku bitumicznej ułożyć dwuwarstwowo równając do poziomu istniejącej jezdni, warstwę wiążącą z betonu asfaltowego o przewidywanej grubości, oraz warstwę ścieralną gr. 4cm z betonu asfaltowego, którą należy wykonać na całej szerokości i długości odcinka lokalizowanej kanalizacji sanitarnej i kanału tłoczego. Powierzchnię istniejącej jezdni na całej szerokości należy sfrezować do głębokości 4 cm. Następnie przed ułożeniem warstwy ścieralnej użyć emulsji asfaltowej szybkozrównowej.

W przypadku dróg o nawierzchni betonowej, warstwę z betonu odbudować do poziomu istniejącej nawierzchni.

W terenie dróg nieutwardzonych powierzchnia włączów studzienek nie powinna wystawać więcej niż 2 cm ponad powierzchnię gruntu, a obrukowanie studzienek należy zlicować z powierzchnią włązu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji grawitacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 1610 i PN-EN 1917, natomiast kanalizacji ciśnieniowej zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 805.

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- ✓ organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- ✓ organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- ✓ bezpieczeństwo i higienę pracy (BHP),
- ✓ wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- ✓ wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- ✓ system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- ✓ wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- ✓ sposób oraz formę gromadzenia wyników badań, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru,

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- ✓ wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- ✓ rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw, itp.,
- ✓ sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- ✓ sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, próby szczelności, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wbudowywania i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- ✓ sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

1. Kontrola wykonania sieci kanalizacji sanitarnej polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem. Należy sprawdzić:
  - wytyczenie osi przewodu,
  - szerokość wykopu,
  - głębokość wykopu,
  - odwodnienie wykopu,
  - szalowanie wykopu,
  - zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
  - odległość od budowli sąsiadującej,
  - zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
  - rodzaj podłoża,
  - rodzaj studzienek,
  - rodzaj rur, kształtek i armatury,
  - składowanie rur, kształtek i armatury,
  - ułożenie przewodu,
  - zagęszczenie obsypki przewodu,
  - szczelność przewodu,
  - zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej przewodu,
  - przewody ułożone nad terenem,
  - zabezpieczenie przewodu przed korozją.
2. Oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym, przy spełnieniu wymagań Rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz.U. Nr 38/01 poz. 455).
3. Szerokość wykopu powinna być zgodna z projektem.
4. Głębokość wykopu, powinna być zgodna z głębokością określoną w projekcie. Dno wykopu powinno być wyrównane do wymaganego spadku, zgodnie z rzędnymi ustalonymi w projekcie i dowiązane do reperów ustalonych przez geodetę.
5. Wykop powinien być zabezpieczony przed napływem wód gruntowych i opadowych. Sposób obniżenia poziomu wód gruntowych powinien być wykonany zgodnie z dokumentacją. Natomiast przed napływem wód opadowych powinien zabezpieczać odpowiednio wyprofilowany teren.
6. Szalowanie ścian wykopu powinno zabezpieczać jego stateczność i szalowanie to, powinno być usuwane w miarę postępu zasypki wykopu.
7. W obrębie klina odłamu niezabezpieczonych ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja. Jeśli komunikacja odbywa się w obrębie klina odłamu ścian wykopu, konieczne jest zastosowanie odpowiedniej obudowy wykopu.
8. Zabezpieczenie skrzyżowań innych przewodów podziemnych z wykopem, powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją. Zabezpieczenie tych przewodów polega na ich podwieszeniu, ochronie przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci obudowy oraz ochronie przed ich ścięciem przez pozostawienie szpar w oszalowaniu wykopu.
9. Wybrany rodzaj podłoża określa dokumentacja techniczna.

10. Rury, kształtki i armatura przygotowane do montażu, powinny być oznakowane i zgodne z wymogami przyjętymi w dokumentacji technicznej, a także zgodne z dokumentami stwierdzającymi dopuszczenie do stosowania w budownictwie.
11. Przewód powinien być ułożony zgodnie z wytyczoną osią na wyrównanym podłożu wykopu i zinwentaryzowany przez geodetę. Na podłożu naturalnym z podsypką oraz podłożu wzmocnionym, przewód powinien być ułożony zgodnie z dokumentacją.
12. Obsypka przewodu powinna być przeprowadzona szczególnie starannie, zagęszczana ręcznie lub mechanicznie, w zależności od wymogów ustalonych w dokumentacji.
13. Szczelność przewodu 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 bar).
14. Wysokość zasypki wstępnej, tj. warstwy gruntu nad wierzchem rury nie powinna być mniejsza niż 30 cm. Zagęszczenie zasypki wstępnej powinno w zasadzie odbywać się ręcznie. Zagęszczenie zasypki głównej przewodu może odbywać się mechanicznie. Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez geologa.
15. Nowowymagowane przewody kanalizacji sanitarnej należy przepłukać i sprawdzić prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery.

## 6.2. Kontrola, pomiary i badania

### ✓ Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypek i podsypek oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne. Wszystkie badania i pomiary powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm, a próbki do badań będą pobierane losowo.

### ✓ Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki,
- badanie odchylenia osi przewodów,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie szczelności na eksfiltrację,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,

- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych, pokryw włazowych.  
Należy dokonać w obecności inspektora nadzoru inspekcji TV kanałów i rurociągów i dostarczyć płytę CD z zapisem wideo inspekcji wykonanych kanałów i rurociągów.

✓ **Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $-5$  % projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i  $+10$  % projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

Roboty drogowe - dopuszcza się wystąpienie odchyłek od dokumentacji, lecz nie większych niż:

- $\pm 20$  mm dla równości podłużnej i poprzecznej mierzonej 4 metrową łata,
- $\pm 0,5$  % dla spadków poprzecznych,
- $+1$  cm,  $-2$  cm dla rzędnych wysokościowych,
- $+1$  cm,  $-2$  cm dla grubości warstwy.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od wyżej określonych, powinny być naprawione przez spalanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót (mb, m<sup>2</sup>, m<sup>3</sup>, kpl, szt, itd.).

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w dokumentacji technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

## **8. PRZEJĘCIE ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu).
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu przeprowadza się dla poszczególnych faz robót podlegających zakryciu. Roboty te należy odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiających odbiór robót poprzednich.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur i odgałęzień wraz z podłożem i drenażem,
- wykonane studzienki kanalizacyjne i na odgałęzieniach,
- wykonana izolacja,
- zasypyany zagęszczony wykop.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

## 8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### 8.3.1. Badania przy odbiorze częściowym:

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- a) zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją i inwentaryzacją geodezyjną.
- b) zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszania gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób jego zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- c) zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją,
- d) zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- e) zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej, PN-EN 1671 dla kanalizacji ciśnieniowej,

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 to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

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

- 0,151/m<sup>2</sup> dla przewodów;
- 0,2 l/m<sup>2</sup> dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi;
- 0,4 l/m<sup>2</sup> dla studzienek kanalizacyjnych.

Dopuszcza się wykonywanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610. Szczelność przewodów tłocznych i ciśnieniowych, powinna zapewnić 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). 7

Przy bezwykopowej budowie przewodów kanalizacyjnych w gruncie należy zbadać usytuowanie i długość przewodu zgodnie z dokumentacją inwentaryzacyjną geodezyjną oraz zbadać jego szczelności. Badania szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610.

Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności rurociągów tłocznych przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, a kanalizacji odcinkami pomiędzy studzienkami kanalizacyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki), lub pneumatycznymi (worki), dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach jak i połączeniach ze studzienkami winny być nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym kanałem. Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych rurociągów muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody;
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie.

Czas napełnienia zbiorników i przewodów nie powinien być krótszy od 1 godziny dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, jest przedłożony podczas spisывania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

Koszt wykonania próby (także zużytej wody) ponosi Wykonawca.

## **8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)**

### **8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót**

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

#### **8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)**

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dziennik budowy;
- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dokumentację dodatkową jeśli została sporządzona w trakcie realizacji inwestycji;
- dokumenty dotyczące stosowanych materiałów (deklaracje zgodności producenta wyrobu z PN lub aprobatą techniczną, świadectwa jakości, świadectwa pochodzenia deklaracje zgodności, dokumenty atestacyjne, itp.);
- protokoły z przeprowadzonych odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu;
- plyta CD z zapisem wideo inspekcji wykonanych kanałów. Za pozytywny wynik inspekcji uznaje się, iż wykonana sieć kanalizacyjna nie będzie posiadała zastoisk wody, uszkodzeń mechanicznych, uszczelki umieszczone będą w miejscach do tego przeznaczonych a bose końce rur będą osadzone prawidłowo w kielichach (brak przerw na styku połączeń dwóch rur – dopuszczalna tylko przerwa dylatacyjna tj. wynikająca z rozszerzalności termicznej materiału). W zakresie odchyłek dotyczących spadku wykonanego kanału, nie może być ona większa niż 10/00 do spadku projektowanego mierzona na odcinku pomiędzy dwoma sąsiednimi studniami. Kanał musi być wykonany prostoliniowo, a jakiegokolwiek zmiany kierunku sieci muszą być wykonywane za pomocą studzienek. Przed wykonaniem inspekcji wykonana sieć kanalizacyjna musi zostać wyczyszczona. Przed rozpoczęciem inspekcji wykonanego kanału należy
- wprowadzić do niego wodę, (podczas wykonywania inspekcji TV obowiązkowa obecność Użytkownika). W przypadku wystąpienia jakichkolwiek uszkodzeń mechanicznych wybudowanych kanałów (rur), studni, stwierdzenia infiltracji lub eksfiltracji wody z lub do kanału (brak lub nieprawidłowe umieszczenie uszczelki), stwierdzenia zastoisk wody w sieci kanalizacji sanitarnej na odcinkach dłuższych niż 5 m (dla każdego zastoiska wody osobno), stwierdzenia zastoisk wody, których wysokość w najniższym punkcie przekracza 10 % średnicy nominalnej wybudowanego kanału - wykonawca dokona wymiany uszkodzonych odcinków oraz usunie nieprawidłowości,
- protokoły z przeprowadzonych prób i inspekcji;
- dokumentacje techniczno – ruchowe zamontowanych urządzeń;
- rysunki na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie istniejącego uzbrojenia, itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom lub administratorom urządzeń;
- trzech egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnioną jednostkę geodezyjną;
- instrukcji stanowiskowych;



- wszelkie inne dokumenty niezbędne do użytkowania sieci.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

#### **8.4.3. Badania przy odbiorze technicznym końcowym**

Obejmują:

a) zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,

b) zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,

c) zbadaniu rozstawu usytuowaniu obiektów, studzienek kanalizacyjnych,

d) zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności obiektów, przewodów kanalizacyjnych w odbiorach częściowych

e) zbadaniu protokołów uruchomienia przy użyciu wody systemu kanalizacji ciśnieniowej oraz przepompowni ścieków.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z

a) protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego,

b) projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,

c) wynikami stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,

d) inwentaryzacją geodezyjną,

e) protokołem odbioru uruchomienia systemu kanalizacji ciśnieniowej,

należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie, powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonych obiektów.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust.1. p.2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę,

- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy i sąsiadującej nieruchomości.

#### **8.5. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawę płatności określają dokumenty umowne (cena jednostkowa skalkulowana przez wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych).

### 9.1. Cena ofertowa wykonania przedmiotu umowy musi obejmować:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy sieci kanalizacji sanitarnej w tym przepompowni
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopu wraz z pełnym umocnieniem ścian wykopu przez rozparcie wraz z ewentualnym odwodnieniem wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- ułożenie rur ochronnych na istniejącym uzbrojeniu;
- ułożenie rur kanałowych z wykonaniem połączeń;
- wykonanie przepompowni studzienek kanalizacyjnych; połączeniowych, rozprężnych, zbiornika awaryjnego
- badanie szczelności kanałów, studzienek, zbiorników i innych jw.
- kamerowanie przewodu wraz z opisem;
- włączenie do istniejącej kanalizacji sanitarnej (rurociągu tłoczego) wraz z jej udrożnieniem;
- ułożenie taśmy sygnalizacyjnej;
- zasypanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;
- zagospodarowanie terenu przepompowni i jej zasilanie energetyczne, sterowanie
- rozruch przepompowni
- dostarczenie instrukcji obsługi przepompowni
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji i powykonawczej przebiegu sieci kanalizacji sanitarnej;

a także wszelkie koszty ogólne i dokumentacyjne wykazane w dokumentach przetargowych i SIWZ – koszty aktualizacji uzgodnień, zakupu aktualnych map geodezyjnych z uzbrojeniem podziemnym, przygotowania projektów organizacji ruchu na czas budowy, oznakowania projekty robót tymczasowych, ubezpieczenia i gwarancje, nadzór i dokumentacja archeologiczna, inne nadzory w zależności od potrzeb.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- |     |                    |  |
|-----|--------------------|--|
| [1] | PN-B-02480         | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów  |
| [2] | PN-EN 1997         | Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne  |
| [3] | PN-B-06050         | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne   |
| [4] | PN-B-10736         | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania                                |
| [5] | PN-EN ISO 1167-1-4 | Rury, kształtki i zestawy z termoplastycznych tworzyw sztucznych do przesyłania płynów. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne |
| [6] | PN-EN752           | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne   |
| [7] | PN-93/C-89218      | Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzenie wymiarów  |

- [8] PN-EN ISO 6259-1 Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie właściwości mechanicznych podczas rozciągania. Część 1: Ogólna metoda badania
- [9] PN-EN ISO 2505 Rury z tworzyw termoplastycznych. Skurcz wzdłużny. Metoda i warunki badania
- [10] DIN 53758 Badania prefabrykatów z tworzyw sztucznych - Krótkotrwała próba ciśnienia szczytowego w rurach
- [11] DIN ISO 175 Tworzywa sztuczne. Określenie skutków działania ciekłych środków chemicznych włączając wodę
- [12] PN-ISO 8062 Odlewy. System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem
- [13] PN-EN 1917 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- [14] PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością
- [15] PN-EN 12201 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Polietylen (PE)
- [16] PN-EN 1671 Zewnętrzne systemy kanalizacji sanitarnej
- [17] PN-EN 1401 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U)
- [18] PN-B-01700 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
- [19] BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne
- [20] BN-62/6738-04 Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej
- [21] BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne
- [22] PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- [23] PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
- [24] PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- [25] PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy
- [26] PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- [27] PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
- [28] PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- [29] PN-B-30150 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy
- [30] PN-C-89221 Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
- [31] PN-B-12040 Wyroby budowlane ceramiczne. Rurki drenarskie
- [32] PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
- [33] PN-B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- [34] BN-77/8931-12 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu
- [35] PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania