

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-05**

#### **Kanalizacja sanitarna**

<b>1 WSTĘP</b>	<b>3</b>
<b>1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej</b>	<b>3</b>
<b>1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej</b>	<b>3</b>
<b>1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną</b>	<b>3</b>
<b>1.4 Określenia podstawowe</b>	<b>3</b>
<b>2 MATERIAŁY</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Rury PVC</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Rury PE-HD</b>	<b>4</b>
<b>2.3 Studnie kanalizacyjne betonowe</b>	<b>4</b>
<b>2.4 Przepompownia - podstawowe elementy</b>	<b>5</b>
<b>2.5 Beton</b>	<b>7</b>
<b>2.6 Piasek na podsypkę i obsypkę rur</b>	<b>8</b>
<b>2.7 Podsypka cementowo-piaskowa (stabilizacja kaskad)</b>	<b>8</b>
<b>2.8 Składowanie materiałów</b>	<b>8</b>
<b>2.9 Odbiór materiałów na budowie</b>	<b>8</b>
<b>3 SPRZĘT</b>	<b>9</b>
<b>3.1 Sprzęt do wykonania kanalizacji sanitarnej</b>	<b>9</b>
<b>4 TRANSPORT</b>	<b>9</b>
<b>5 WYKONANIE ROBÓT</b>	<b>10</b>
<b>5.1 Zasady wykonania robót</b>	<b>10</b>
<b>5.2 Roboty przygotowawcze</b>	<b>10</b>
<b>5.3 Roboty ziemne - wykopy</b>	<b>11</b>
<b>5.4 Przygotowanie podłoża</b>	<b>11</b>
<b>5.5 Roboty montażowe</b>	<b>11</b>
<b>5.6 Inspekcja powykonawcza kamerą wizyjną.</b>	<b>15</b>
<b>5.7 Zasyпка</b>	<b>15</b>
<b>5.8 Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym</b>	<b>15</b>
<b>5.9 Roboty ziemne - zasypanie wykopów</b>	<b>16</b>
<b>6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</b>	<b>16</b>
<b>7 OBMIAR ROBÓT</b>	<b>18</b>
<b>8 ODBIÓR ROBÓT</b>	<b>19</b>
<b>8.1 Ogólne zasady odbioru robót</b>	<b>19</b>
<b>8.2 Odbiór robót zanikających</b>	<b>19</b>
<b>8.3 Odbiór robót ulegających zakryciu</b>	<b>19</b>
<b>8.4 Odbiór częściowy robót</b>	<b>20</b>
<b>9 PODSTAWA PŁATNOŚCI</b>	<b>21</b>
<b>10 PRZEPISY ZWIĄZANE</b>	<b>22</b>

## 1 WSTĘP

### 1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót budowy kanalizacji sanitarnej.

### 1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Specyfikacje techniczne stanowią część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji następującego zadania inwestycyjnego pn.: **Budowa kanalizacji sanitarnej w miejscowości Oczko, Lgota Mokrzesz [zlewnia pompowni PO1]**

### 1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują czynności podstawowe występujące przy montażu sieci kanalizacyjnych, przykanalików, obiektów i urządzeń na sieci, oraz prace towarzyszące.

Roboty pomocnicze i tymczasowe zawarte w odrębnych Specyfikacjach:

- roboty przygotowawcze – ST-01;
- roboty ziemne – ST-04;
- wykonanie przewiertów – ST-09;
- rury ochronne – ST-13.

#### Zakres:

- ułożenie kanałów z rur kielichowych PVC-U - klasy S (SDR34) o sztywności obwodowej  $8\text{kN/m}^2$  o średnicy  $\varnothing 200$  i  $160\text{mm}$ ;
- ułożenie rurociągu tłoczego z rur PE100 (SDR 17) PN10 o średnicy  $\varnothing 90\text{mm}$ ;
- budowa studni betonowych  $\varnothing 1200\text{mm}$ ;
- budowa studni betonowych  $\varnothing 1000\text{mm}$ ;
- budowa studni betonowej  $\varnothing 1200\text{mm}$  z uzbrojeniem na rurociągu tłocznym;
- budowa przepompowni ścieków PO1;

### 1.4 Określenia podstawowe

#### 1.4.1 Kanały

**Kanał** – budowla liniowa przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

**Kanalizacja sanitarna** – kanał stanowiący całość techniczno-użytkową (kanalizację) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (pompownia) służący do odprowadzania ścieków sanitarnych (bytowych);

**Kanalizacja grawitacyjna** – kanały przeznaczone do grawitacyjnego spływu ścieków;

**Kolektor główny** – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów bocznych oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do oczyszczalni lub odbiornika.

**Kolektor zbiorczy** – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

**Kolektor boczny** – kanał przeznaczony do odbioru ścieków z gospodarstw domowych (co najmniej dwóch) i doprowadzenia ich do kolektora głównego.

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

**Długość kolektora** – odległość między studzienkami ściekowymi mierzona w osi studzienek.

#### 1.4.2 Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

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

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

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

#### 1.4.3 Elementy studzienek

**Komora robocza** – zasadnicza część studzienki lub komora przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.

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

**Płyta pokrywowa studzienki** – element zwieńczenia studni, płyta przykrywająca studnię, w której umieszczony jest właz kanałowy.

**Głębokość technologiczna studzienki** - różnica rzędnej terenu projektowanego i rzędnej dna kinety;

**Kineta** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do kierunkowego przepływu ścieków.

**Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

**Spocznik** - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

## 2 MATERIAŁY

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia materiałów zgodnie z warunkami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych.

Materiały muszą posiadać Aprobata Techniczną oraz Deklarację Zgodności Producenta.

Wymagane jest aby wyroby miały trwałe fabryczne oznakowanie dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

### 2.1 Rury PVC

Do budowy kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej należy zastosować rury zgodne z niniejszą specyfikacją i dokumentacją projektową.

Rury kanalizacyjne PVC-U z wydłużonym kielichem z uszczelką, o sprężystości obwodowej  $8\text{kN/m}^2$  (SDR 34) wg PN EN ISO 9969; PN-EN 1401-01.

**Kształtki.** Kształtki do sieci kanalizacyjnej PVC zgodnie z PN-EN 1401-01.

### 2.2 Rury PE-HD

Do budowy kanalizacji ciśnieniowej należy zastosować rury zgodne z niniejszą specyfikacją i dokumentacją projektową i według normy PN-EN 13244.

Rury kanalizacyjne ciśnieniowe PE-HD 100 PN10 SDR17 wg PN-EN 13244-2.

**Kształtki** – do sieci PE-HD wg PN-EN 13244-3.

Materiały muszą posiadać Aprobata Techniczną oraz Deklarację zgodności Producenta.

### 2.3 Studnie kanalizacyjne betonowe

### **2.3.1 Studnie betonowe Ø1200mm**

Studnie kanalizacyjne należy wykonać z kręgów betonowych Ø1200mm (C35/45, nasiąkliwość ≤5%, wodoszczelność W8) spełniające normę wg PN-EN-1917 i PN-EN 476 Kręgi łączone na uszczelki, wyposażone w stopnie złączowe zamontowane mijankowo w dwóch rzędach, odpowiadające wymaganiu PN-EN 13101:2005.

Podstawa studni – prefabrykowana Ø1200mm betonowa [C35/45] z wykształconą i wyprofilowaną kinetą oraz przejściami szczelnymi.

Zwieńczenie studni – stożkowe betonowe, płyta pokrywowa (zgodnie z wytycznymi producenta studni) z włazem żeliwnym klasy D400 [z wypełnieniem betonowym z wkładką tłumiącą].

**Studnie i elementy studni** muszą posiadać Aprobatę Techniczną i Deklarację Zgodności Producenta.

### **2.3.2 Studnie betonowe Ø1000mm**

Komora robocza studni z kręgów betonowych Ø1000mm C35/45, nasiąkliwość <6%, wodoszczelność W8 i mrozoodporności F150, spełniających normę wg PN-EN-1917 i PN-EN 476:2011.

Kręgi łączone na uszczelki, wyposażone w stopnie złączowe zamontowane mijankowo w dwóch rzędach, odpowiadające wymaganiu PN-EN 13101:2005.

Podstawa studni – prefabrykowana Ø1000mm betonowa [C35/45] z wykształconą i wyprofilowaną kinetą oraz przejściami szczelnymi.

Zwieńczenie studni – stożkowe betonowe, płyta pokrywowa (zgodnie z wytycznymi producenta studni) z włazem żeliwnym klasy D400 [z wypełnieniem betonowym z wkładką tłumiącą].

**Studnie i elementy studni** muszą posiadać Aprobatę Techniczną i Deklarację Zgodności Producenta

### **2.3.3 Studnia betonowa Ø 1200 (na przewodzie tłocznym)**

Komora robocza studni z kręgów betonowych Ø 1200 mm C35/45, nasiąkliwość ≤5%, wodoszczelność W 8 spełniających normę wg PN-EN-1917 i PN-EN 476:2011, kręgi wyposażone w stopnie złączowe odpowiadające wymaganiu PN-EN 13101:2005. Kręgi łączone na uszczelki.

Podstawa studni – prefabrykowana Ø 1200 mm betonowa [C35/45]z przejściami szczelnymi,

Zwieńczenie studni w postaci płyty pokrywowej (zgodnie z wytycznymi producenta studni) z włazem żeliwnym klasy D400 [pokrywa wypełniona betonem] z wentylacją i dwoma ryglami PN-EN 124:2000.

W studni należy zabudować armaturę zgodnie z dokumentacją projektową:

- trójnik żeliwny kołnierzowy z żeliwa sferoidalnego, epoksydowanego DN80/80/80mm;
- zasuwę kołnierzową o średnicy DN80 mm (korpus z żeliwa sferoidalnego, wszystkie powierzchnie żeliwne wewnętrzne i zewnętrzne zasuwę epoksydowane)
- złączkę do węża strażackiego o średnicy 75 mm.

Armatura zabudowana w na przewodach tłocznych musi być przystosowana do pracy ze ściekami i powinna umożliwić przepływ części stałych.

**Studnie i elementy wyposażenia** muszą posiadać Aprobatę Techniczną i Deklarację Zgodności Producenta

## **2.4 Przepompownia - podstawowe elementy**

Przepompownia ścieków wyposażona jest zgodnie z dokumentacją projektową w system pomp zatopionych z wirnikiem otwartym, system zasilania, oświetlenia, sterowania, monitoringu, wentylacji.

### **a) Zbiornik przepompowni :**

- zbiornik przepompowni wykonany z polimerobetonu.

**PO1:** Ø1500mm, H=5,50m

Właściwości polimerobetonu:

- właściwy 2300kg/m<sup>3</sup>
- moduł sprężystości [Ec] 28 000 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu [fct] min. 15MPa
- wytrzymałość na ściskanie [fct] min. 80 MPa
- ścieralność [αm] max.=0,5mm
- chropowatość ścian [k] max.=0,1mm
- współczynnik Poissona [ν] 0,23
- wszystkie przejścia przez ścianę zbiornika wykonać jako przejścia szczelne,
- pokrywa wraz z włazem ze stali kwasoodpornej (840x940mm) wg PN-EN 10088-1 (kwadratowym jednoskrzydłowym z zamkiem z wkładką patentową oraz zabezpieczeniem przeciw samoczynnemu zamykaniu oraz otwarciem przez osoby niepowołane) dostosowanym do wymiarów pomp i zapewniającym łatwy dostęp do wnętrza studni (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438),

**b) Wyposażenie technologiczne przepompowni:**

- przepompownia wyposażone będzie w dwie pompy zatapialne z wirnikiem otwartym (1+1 rezerw.) pracujące naprzemiennie, a w sytuacjach zwiększonego napływu przechodzące w tryb pracy równoległej.

Pompa: Q= 4,0dm<sup>3</sup>/s, H<sub>p</sub> = 25,3m, P= 6,4kW:

- silniki pomp - obudowę o stopniu ochrony IP66,
- zabezpieczenie termiczne umieszczone w komorze silnika,
- wyposażone w łańcuch wykonany ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- piony tłoczne łączone kołnierzami ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- prowadnice pomp ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- zawory kulowe zwrotne DN80mm,
- armatura wykonana z żeliwa sferoidalnego bądź szarego, z połączeniami kołnierzowymi owierconymi zgodnie z ON-EN 1092-2:1999,
- zasuwy DN80mm wyposażone w system zamykania i otwierania zasuw z poziomu terenu (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438),
- pomost eksploatacyjny ze stali kwasoodpornej wraz z kratą TWS,
- sonda hydrostatyczna,
- układ sterowania i sygnalizacji,
- instalacja płuczająca,
- odwodnienie rurociągu tłoczego [zawór kulowy Ø50],
- wentylacja grawitacyjna nawiewno-wywiewna.

Wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze należy wykonać ze stali kwasoodpornej 1.4301 wg PN-EN 10088-1. Wszystkie spoiny wykonać w technologii właściwej dla stacji kwasoodpornej.

W celu uniemożliwienia pojawienia się różnych potencjałów i niebezpiecznych napięć na przedmiotach metalowych (drabinka, podest, prowadnice, korpusy silników pomp) powinny być zastosowane połączenia wyrównawcze. Wszystkie uszczelki dla połączeń kołnierzowych wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków.

**c) Wytyczne układu sterowania i monitoringu:**

- sterowanie pracą pomp z zachowaniem odpowiedniej kolejności załączania i wyłączania pomp (przełączanie pomp po każdym cyklu pracy),
- zadawanie poziomów załączania i wyłączania pomp z poziomu terenu poprzez zmianę nastaw sterownika,
- kontrola poziomu maksymalnego ścieków w zbiorniku,
- kontrola poziomu minimalnego ścieków w zbiorniku,
- ciągły pomiar poziomu ścieków w zbiorniku,
- w przypadku awarii sondy hydrostatycznej funkcje sterowania winny być przejęte przez wyłączniki pływakowe poziomu maksymalnego i minimalnego,
- dwustopniowe zabezpieczenie przed dostępem do danych osób niepowołanych,
- archiwizacja komunikatorów, ostrzeżeń i alarmów w zaprogramowanych przypadkach,
- rejestrowanie czasu pracy pomp,
- kontrola otwarcia/zamknięcia drzwi rozdzielni sterującej,
- archiwizowanie danych charakteryzujących pracę urządzenia w okresie co najmniej 1 tygodnia (czasy pracy pomp, liczba cykli, pobór prądu, zużycie energii elektrycznej, częstotliwość włączeń pomp,
- programowe zabezpieczenie przed przesyłaniem nadmiernej liczby komunikatów SMS.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić do akceptacji Inspektora nadzoru dokumentację zawierającą specyfikację techniczno-materiałową kompletnej przepompowni, wykonanej przez wybranego przez siebie dostawcę. Dokumentacja powinna zawierać zestawienie wszystkich urządzeń wchodzących w skład systemu wraz z ich parametrami technicznymi, świadectwami dopuszczenia ich do użytkowania oraz innymi wymaganymi dokumentami. Wymagane jest również uzyskanie pozytywnej pisemnej opinii Projektanta. Powyższe dokumenty należy przedstawić minimum 28 dni przed przewidywanym terminem złożenia zamówienia.

#### **Fundament pod przepompownię ścieków**

Fundamenty przepompowni należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową – Projekt Konstrukcyjny.

Fundament wykonać z betonu min. C 25/30, zbrojony prętami stalowymi Ø 12,14 – stal AIIIIN.

#### **Zagospodarowanie terenu**

Ogrodzenie pompowni (wysokość 2,1m):

Siatka ogrodzeniowa ocynkowana powlekana.

Minimalna grubość powłoki cynkowej dla drutu ocynkowanego: 70g/m<sup>2</sup> wg PN-M-80026.

Słupki stalowe ocynkowane malowane proszkowo d= 42mm, słupki narożny d=48mm w rozstawie co 2,0m.

Brama wjazdowa dwuskrzydłowa o szerokości w świetle 3,5m. Słupy bramy wykonać z rur stalowych ocynkowanych malowanych proszkowo d= 100mm.

Podmurówka prefabrykowana z betonu C16/20

Roboty montażowe związane z budową ogrodzeń terenu wraz z bramami należy wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w instrukcjach dostawców i producentów.

Na placu przepompowni zabudowany zostanie hydrant nadziemny DN80, łamany z podwójnym zamknięciem zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST-08.

#### **2.5 Beton**

Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN-206-1.

Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19707.

## **2.6 Piasek na podsypkę i obsypkę rur**

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-EN 12620+A1:2010P.

## **2.7 Podsypka cementowo-piaskowa (stabilizacja kaskad)**

Podsypka powinna być zagęszczana i profilowana w stanie wilgotnym, przy współczynniku wodno-cementowym 0,25-0,35.

Wytrzymałość na ściskanie powinna wynosić co najmniej:  $R_7=10$  MPa,  $R_{28}=14$  MPa.

Cement użyty na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim marki 25.

Piasek do wykonania podsypki cementowo-piaskowej powinien odpowiadać PN-EN 13043.

## **2.8 Składowanie materiałów**

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

**Rury kanałowe.** Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z tworzyw sztucznych nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfrezować.

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

**Kręgi i pozostałe elementy studni** należy składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk (np.: kręgów) przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 2m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

**Kruszywo.** Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. 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.

**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.

## **2.9 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.



### **3 SPRZĘT**

#### **3.1 Sprzęt do wykonania kanalizacji sanitarnej**

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- żuraw samochodowy do 7t;
- koparko-spycharka kołowa 0,15m<sup>3</sup>;
- koparki o pojemności łyżki 0,25 – 0,6m<sup>3</sup>;
- minikoparka 0,06 – 0,10m<sup>3</sup>
- spycharki kołowe do 75 kM;
- koparko-ładowarki kołowe o pojemności łyżki 0,25m<sup>3</sup>;
- ubijak spalinowy 200kg;
- zagęszczarka wibracyjna;
- zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo i do kształtek elektrooporowych;
- wibrator powierzchniowy;
- wciągarki ręczne 3 – 5t;
- samochody skrzyniowe do 5t;
- samochody samowyładowcze do 5t;
- pompa do betonu na samochodzie;
- sprężarkę powietrza spalinową 4 – 5m<sup>3</sup>/min.;
- pompy odwadniające;
- inny sprzęt uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inspektora nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

### **4 TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. 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 dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inspektora nadzoru oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem 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 10cm i grubości co najmniej 2,5cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1m,
- 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 1m.

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

Studnie z PE można transportować w pozycji pionowej lub poziomej w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń ścian i króćców. W wypadku transportu pionowego należy uwzględnić całkowitą wysokość transportowanych elementów po załadunku, aby nie przekroczyć oficjalnych dopuszczeń drogowych. Platforma transportowa powinna mieć wykładzinę tekturową lub materiałową, w celu wyeliminowania bezpośredniego kontaktu studzienek z elementami stalowymi, które mogłyby studzienkę uszkodzić. Studzienka podczas transportu musi być przymocowana do podłoża platformy aby uniemożliwić przesuwanie podczas jazdy. W przypadku transportu większej ilości studzienek należy zwrócić uwagę, aby studzienki nie stykały się między sobą w sposób umożliwiający ich uszkodzenie lub ich elementów. Powierzchnię styku należy oddzielić materiałem zabezpieczającym (np. tekturą).

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

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana kanalizacja sanitarna.

### 5.2 Roboty przygotowawcze

#### Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych. - ST-01

**Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.** Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia. W tym celu wykona wykopy kontrolne lub dokona elektronicznej lokalizacji uzbrojenia podziemnego. Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji sanitarnej należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

**Ocena stanu technicznego budynków.** W ramach Ceny Kontraktowej, przed przystąpieniem do robót, Wykonawca sporządzi dokumentację fotograficzną obiektów w pasie robót wraz z ogólnym opisem ich stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem wszelkich uszkodzeń i zarysowań. Ze szczególną uwagą należy przygotować dokumentację fotograficzną dla budynków i budowli położonych w odległości mniejszej niż 8m od trasy kanalizacji, a w przypadku komór przewiertowych – w odległości mniejszej niż 10m. W przypadku stosowania młota pneumatycznego, dla budynków mieszczących się w odległości mniejszej niż 20m wykona mury oporowe i sporządzi odpowiednie protokoły i dokumentację. Całość dokumentacji Wykonawca przekaże na płycie CD Inspektorowi nadzoru i Zamawiającemu przed rozpoczęciem robót.

### 5.3 Roboty ziemne - wykopy

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi – mechanicznie lub ręcznie, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST-04 „Roboty ziemne” w gruntach kategorii I do V,

**Odwadnianie wykopów.** Odwodnienie wykopów należy wykonać w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST-04 „Roboty ziemne”

### 5.4 Przygotowanie podłoża

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu.

Grubości warstwy podsypki:

- pod rury kanalizacyjne z piasku zagęszczone mechanicznie o gr. 20cm wg dokumentacji projektowej;
- pod studzienki z betonu lub PE z piasku, lub cementowo-piaskowa (w gruncie słabonośnym) zagęszczone mechanicznie o gr. 30cm wg dokumentacji projektowej;

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału [badanie szczelności przeprowadzone będzie jedynie na polecenie Inspektora nadzoru]. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$ cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN - B-10727.

W przypadku, gdy dno znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych lub w sposób ustalony z Inspektorem nadzoru.

Zagęszczenie podłoża (podsypki) powinno być w gruntach i drogach gruntowych o podłożach nośnych suchych  $I_s=0,96$ , w gruntach słabonośnych lub z występującą wodą gruntową  $I_s=0,98$  oraz pod nawierzchnią jezdni (drogi)  $I_s=1,03$ .

### 5.5 Roboty montażowe

Po odbiorze wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. 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 kolektora 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 należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10727:1999.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze

kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna 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. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. 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. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20\text{mm}$ . Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1\text{cm}$ . Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu. Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu.

Materiał obsypki (warstwy ochronnej) powinien sięgać na wysokość, co najmniej **30cm** nad wierzch rury. Zagęszczenie należy wykonywać ręcznie. Podczas ubijania wokół rurociągu należy zachować dużą ostrożność, aby nie uszkodzić ani nie przesunąć rur. W miarę układania i zagęszczania należy po kolei, stopniowo wyciągać wzmocnienie ścian wykopu, aby nie pozostawić pustych i niezagęszczonych miejsc.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

#### **Kanalizacja grawitacyjna:**

Kolektory należy wykonać z rur kanalizacyjnych PVC Ø315 i 200mm zgodnie z Dokumentacją Projektową. W przypadku, gdy głębokość przykrycia jest mniejsza niż 1,1m należy rurociągi zaizolować. Trasa kolektora głównego kanalizacji powinna być możliwie prosta bez załamań w pionie.

Połączenia kanałów należy stosować w studniach. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od  $45^\circ$  do  $90^\circ$ .

Rury można układać przy temperaturze powietrza od  $0^\circ\text{C}$  do  $+30^\circ\text{C}$ . Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu z uprzednio przygotowanym podłożem należy:

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

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

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

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować bosc końce rury pod kątem  $15^\circ$ . Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielicha rury ze specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelką gumową, a następnie wciskając bosy zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go roztworem mydła lub talkiem. Do

wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Podstawowym złączem rur kanałowych, łączników i kształtek z PCV są złącza kielichowe na wcisk z zastosowaniem uszczelek gumowych. Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

**Kanalizację tłoczną** należy wykonać z rur PE zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z PE należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur, i kształtek powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PKN-CEN/TS 12201-7:2007. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu otwarty koniec ułożonego przewodu należy zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową poprzez zatkanie wylotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Przy opuszczeniu rur na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania. Przy czym dopuszczalna wartość wygięcia rur zależy między innymi od temperatury. Minimalne wartości promienia gięcia podano w tablicy poniżej.

Temperatura otoczenia °C	+ 20	+10	0
Minimalny promień gięcia	20 x D	35 x D	50 x D

Należy przestrzegać tu wytycznych podanych przez producenta rur.

#### **Połączenia rur i kształtek z PE:**

Przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez producenta rur.

Połączenia zgrzewane mogą być doczołowe lub elektrooporowe. W połączeniach zgrzewanych stosowane są:

- kształtki kielichowe zgrzewane elektrooporowo;
- kształtki polietylenowe (PE) zawierające jeden lub więcej integralnych elementów grzejnych, zdolnych do przetworzenia energii elektrycznej w ciepło, w celu uzyskania połączenia zgrzewanego z bosym końcem lub rurą.

Zgrzewanie doczołowe polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału.

Po zgrzaniu rur i kształtek na ich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych nie powinny wystąpić wypływy stopionego materiału poza obrębem kształtek. Przy zgrzewaniu elektrooporowym żadna wypływka nie powinna powodować przemieszczenia drutu w kształtkach (elektrooporowych) co mogłoby spowodować zwarcie podczas łączenia. Na wewnętrznej powierzchni rur nie powinno wystąpić pofałdowanie.

**Studzienki kanalizacyjne.** Lokalizacja i wymiary studzienek powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Przy układaniu studzienek należy ściśle zastosować się do instrukcji i zaleceń producenta (dostawcy). Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów.

Przy wykonywaniu studzienek należy przestrzegać ustaleń Dokumentacji Projektowej oraz następujących zasad:

- studzienki montować należy w wykopie o ścianach pionowych, umocnionych, zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się stosowanie wykopów szerokoprzestrzennych w terenach wolnych od zabudowy i uzbrojenia, po uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru;

- w studniach kaskadowych wykonać stabilizację kaskad podsypką cementowo-piaskową;
- w gruntach nawodnionych studnie należy dociążyć chudym betonem C8/10;
- należy zapewnić możliwość dojścia do studzienki;
- zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu do studzienki.

Przed posadowieniem studni należy wykonać podłoża zgodnie z ST i/lub Dokumentacją Projektową.

Połączenia rur kanalizacyjnych ze studzienką wykonać zgodnie z zastosowanym systemem rur, studzienek i kształtek. Przestrzegać, aby rury kanalizacyjne przy przejściach przez ściany studzienek były odpowiednio uszczelnione według dokumentacji projektowej lub wykonane zgodnie z zaleceniami Inspektora nadzoru.

Przy wykonaniu montażu studzienek z PE prace należy prowadzić zgodnie z wytycznymi i instrukcjami Producenta.

**Izolacje rur i studzienek.** Izolację rur i studzienek należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

**Montaż pompowni.** Poszczególne elementy pompowni zabudować zgodnie z dokumentacją projektową oraz wytycznymi producenta przepompowni.

**Próba szczelności.** [*próba szczelności przeprowadzana na polecenie Inspektora nadzoru*]. Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10727 punkt 6. Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami do 50m 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 (łącznie z przyłączami) 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 kanałów muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody,
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- odpowietrzenia,
- przyłączenia urządzenia pomiarowego.

Wodę do przewodu kanalizacyjnego 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.

**Udrożnienie istniejącej kanalizacji.** Przed podłączeniem kanałów do istniejących ciągów kanalizacyjnych należy je udrożnić przez oczyszczenie.

**Próba ciśnieniowa** przewodów tłocznych [obligatoryjnie]. Dla sprawdzenia wytrzymałości rur i złączy na rurociągu ciśnieniowym wykonać należy próbę ciśnieniową hydrauliczną. Przed rozpoczęciem prób należy z rurociągu usunąć wszelkie elementy [gruz i obce przedmioty]. Próba może być wykonana po zabezpieczeniu rurociągu przed wszelkimi przemieszczeniami to jest wykonaniu wszystkich bloków oporowych i dokładnym wykonaniu i zagęszczeniu osypki. Próbę przeprowadzić nie wcześniej niż 48 godzin po zakończeniu prac. Próba szczelności winna być wykonana zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1671:2001.

Przed przystąpieniem do próby należy ustalić ciśnienie robocze. W tym przypadku będzie to zakładana wysokość podnoszenia pomp z uwzględnieniem wielkości uderzenia hydraulicznego.

Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić:

dla odcinków przewodów o ciśnieniu roboczym  $P_r$  do 1MPa

$$P_p = 1,5P_r, \text{ lecz nie niższe niż } 1\text{MPa}$$

dla odcinków przewodów o ciśnieniu roboczym powyżej  $P_r$  powyżej 1MPa

$$P_p = P_r + 0,5 \text{ MPa}$$

dla odcinka przewodu ułożonego pod ciekami, drogami, torami w rurach osłonowych

$$P_p = 2P_r \text{ lecz nie niższe niż } 1 \text{ MPa}$$

W czasie przeprowadzania próby szczelności należy przestrzegać następujących warunków:

- przewody nie mogą być nasłonecznione, a zimą temperatura ich powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż  $1^{\circ}\text{C}$ ,
- napełnianie przewodu powinno się odbywać powoli od najniższego punktu,
- temperatura wody wykorzystanej do przeprowadzenia próby nie powinna przekraczać  $20^{\circ}\text{C}$ ,
- po całkowitym napełnieniu woda i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się ciśnienia próbnego wody w przewodzie należy przez 30minut sprawdzać poziom ciśnienia.

Pozytywny wynik próby ciśnieniowej jest podstawą do wydania przez Inspektora nadzoru zgody na zasypanie wykopów.

Odcinki przewodu układane metodą przewiertu sterowanego należy poddać próbie przed prowadzeniem go do rury przewiertowej.

### **5.6 Inspekcja powykonawcza kamerą wizyjną.**

Inspekcja kanału grawitacyjnego pozwala na dokonanie oceny jego stanu. Inspekcję kanałów przeprowadzić przy pomocy samobieżnej kamery z głowicą obrotową - wprowadzonej do oczyszczonego kanału. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi kanału. Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju kanału, jakość obrazu nie może budzić wątpliwości, co do stanu kanału.

W tekście widocznym na ekranie muszą się znaleźć następujące informacje: data/godzina; nazwa ulicy; numer studzienki początkowej i końcowej; średnica kanału; dystans bezpośredni od studni początkowej

Efektem wykonanej inspekcji jest płyta CD lub DVD wraz z raportem z wykonanej inspekcji (zawierającym opis stanu kanału) oraz włączeń przyłączy.

### **5.7 Zasypka**

Wykonać po ułożeniu w nim przewodów oraz wykonaniu pozostałych obiektów i urządzeń towarzyszących rozpoczynając od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 10 - 20cm, ubijakami. Zasypkę w strefie rury wykonać z piasku do wysokości 30cm ponad wierzch rury.

Zasypywanie wykopu należy wykonywać zgodnie z instrukcjami i kolejnością określoną przez dokumentację techniczną lub zaleceniami Inspektora nadzoru kierującego realizacją projektu. Miejsca połączeń powinny być odkryte do chwili zakończenia próby szczelności. Należy podjąć szczególne starania, aby w czasie zasypywania wykopów nie przemieścić lub uszkodzić rur. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 300mm od rur i złączy.

Zagęszczenie zasypki uzupełniającej powinno wynosić: w gruntach i drogach gruntowych o podłożach nośnych suchych  $I_s=0,96$ , w gruntach słabonośnych lub z występującą wodą gruntową  $I_s=0,98$  oraz pod nawierzchnią jezdni (drogi)  $I_s=1,03$ .

Jednocześnie z zasypywaniem przewodu należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

### **5.8 Skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym**

**Skrzyżowania z istniejącymi kablami energetycznymi lub teletechnicznymi.**

Istniejące kable teletechniczne lub energetyczne należy zabezpieczyć rurą ochronną zgodnie z dokumentacją projektową. Przestrzeń między rurą osłonową i technologiczną uszczelnić, końcówki rur materiałami określonymi w dokumentacji projektowej.

W miejscu skrzyżowań z kablami elektrycznymi lub teletechnicznymi zabezpieczyć kable przez ułożenie nad zasypką rury ochronnej, rzędu płytek chodnikowych.

Każde skrzyżowanie i zbliżenie przed zasypaniem podlega odbiorowi przez właścicieli odnośnych instalacji.

#### **Skrzyżowania z istniejącymi rurociągami wodociągowymi, kanalizacyjnymi, gazowymi.**

Obiekty liniowe krzyżujące się z istniejącym uzbrojeniem lub przebiegające w jego sąsiedztwie w odległościach mniejszych od normatywnych należy wykonać w sposób określony w dokumentacji projektowej w podanych tam rodzajach rur ochronnych o średnicach dostosowanych do średnic rur technologicznych. Końce rur ochronnych wyprowadzić poza zewnętrzny obrys ścianki przewodu technologicznego na odległość podaną w dokumentacji.

Przestrzeń między rurą osłonową i technologiczną uszczelnić, końcówki rur materiałami określonymi w dokumentacji projektowej.

Każde skrzyżowanie i zbliżenie przed zasypaniem podlega odbiorowi przez właścicieli odnośnych instalacji.

#### **5.9 Roboty ziemne - zasypanie wykopów**

Zasypanie wykopów należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST-04 „Roboty ziemne”.

### **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji przeprowadzić na podstawie atestów producentów, porównania ich cech z normami przedmiotowymi, oględziny zewnętrzne.

Kontrola jakości robót winna obejmować następujące pomiary i badania:

- Badanie wykonania wykopów umocnionych - badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.
- Badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą.
- Sprawdzenie metod wykonania wykopów - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją oraz użytym sprzętem.
- Badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża (ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonym w dokumentacji).
- Badanie osi odchylenia kolektora.
- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek.
- Badanie spadku rurociągów.
- Sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów.
- Badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu.
- Sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych.
- Sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.
- Badanie połączenia rur i prefabrykatów - należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Przeprowadzenie inspekcji kamerą wizyjną przewodów grawitacyjnych.
- Badanie szczelności przewodów grawitacyjnych [na polecenie Inspektora nadzoru].
- Przeprowadzenie próby ciśnieniowej przewodów tłocznych.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż  $0,1\text{m}$ , odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3\text{cm}$ , odchylenie szerokości warstwy



- podłożenie powinno przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ ,
- 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 włączów i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5\text{mm}$ .

#### **Badanie odbiorcze studzienek**

Badania te polegają na :

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od istniejącego uzbrojenia,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu włączu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu włączu,
- sprawdzenie stopni złączowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,
- sprawdzenie komina włączowego należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne,

#### **Inspekcja powykonawcza kamerą wizyjną.**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek przeprowadzenia kontroli kamerą całego zakresu wybudowanej kanalizacji grawitacyjnej. Inspekcję kamerą należy przeprowadzić zgodnie z punktem 5.6 niniejszej specyfikacji.

W przypadku wątpliwości co do jakości wykonania kanalizacji, Inspektora nadzoru może zlecić Wykonawcy wykonanie próby szczelności..

#### **Badanie szczelności dla rur [na polecenie Inspektora nadzoru]:**

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzienie i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby.

Poziom zwierciadła wody, w studzienie wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej  $0,5\text{m}$  niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do  $1\text{cm}$  na wysokości  $0,5\text{m}$  pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek  $F_s$  w  $\text{m}^2$ . Przewód o długości  $U$  i średnicy wewnętrznej  $d_z$ . Dla ww. danych wylicza się  $V_w$  w  $\text{m}^3$ .

Po wykonaniu ww. prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości  $0,50\text{m}$  ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łatą niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako  $H$  w  $\text{m}$ . Dokładność pomiaru do  $1\text{cm}$ . Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości  $H$ , przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go. Dla przewodów z tworzyw sztucznych  $1$  godz. Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu  $H$ . Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do  $1$  minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu rozpoczęcie próby szczelności. W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzić kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z

naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej  $1,1 V_w$  - dopuszczalna ilość ubytku wody. W chwili upływu czasu próby  $t$ , należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1mm. Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody  $V_w$ . W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

**Szczelność odcinka przewodu** [na polecenie Inspektora nadzoru] bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

- a) Dla przewodu rur z tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków  $V_{wi}$  w czasie trwania próby szczelności. Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

$t = 30\text{min.}$  dla odcinka przewodu o długości do 50m.

$t = 1\text{h}$  dla odcinka przewodu o długości powyżej 50m.

- b) Dla studzienek z prefabrykatów lub rur bez względu na ich rozmiary i kształt, dopuszczalny ubytek wody lub ścieków  $V_{w3}$  nie powinien przekroczyć wielkości  $0,3\text{dm}^3$  na  $\text{m}^2$  powierzchni przewodu lub studzienki w ciągu 1 godz. próby. Czas trwania próby szczelności  $t$  nie może być krótszy niż 8h.

- c) Dopuszczalny całkowity ubytek wody  $V_w$  dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

dla poz. a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_w = (0,04F_r - 0,3F_s) \times t \text{ w dm}^3$$

dla poz. a - przy zastosowaniu studzienek o konstrukcji monolitycznej

$$V_w = 0,04(F_r - F_s) \times t \text{ w dm}^3$$

gdzie:

$F_s$  - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w  $\text{m}^2$ ;

$F_r$  - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku;

$t$  - czas trwania próby;  $t = 8\text{h}$ .

#### **Próba ciśnieniowa przewodów tłocznych [obligatoryjnie]**

Próba szczelności winna być wykonana zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1671:2001. Pozytywny wynik próby ciśnieniowej jest podstawą do wydania przez Inspektora nadzoru zgody na zasypanie wykopów.

Próby ciśnienia przeprowadza Wykonawca przy udziale Inspektora nadzoru. Z przeprowadzonych prób winny być sporządzone protokoły podpisane przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru. Każdy odcinek rurociągu tłoczno/ciśnieniowego będzie podlegał próbie szczelności.

W protokole musi być opisany odcinek poddany próbie oraz wynik próby.

Zamawiający dopuszcza udział swojego przedstawiciela w próbach szczelności.

### **7 OBMIAR ROBÓT**

Obmiar wykonanego odcinka kanalizacji liczony jest od posadowionej studni, a zakończony kolejną studnią wraz z wszystkimi odejściami wychodzącymi z tych studni do granic działek.

Jednostką obmiarową budowy kanalizacji jest:

**1 metr (m)** rury dla każdego typu średnicy wraz z próbami montażowymi na podstawie pomiarów długości kanałów mierzonych do krawędzi zewnętrznej studni, bądź od krawędzi zewnętrznej studni do zaślepki [korka] np. w przypadku odejścia siecią do granicy posesji. Obmiarowi będą podlegać wyłącznie fragmenty kanalizacji liczone od posadowionej studni a

zakończone kolejną studnią wraz z wszystkimi odejściami wychodzącymi z tych studni do granicy działek. Wykonawca po robotach przywróci teren do stanu pierwotnego.

**1 metr sześcienny** (m<sup>3</sup>) podsypki, obsypki i zasypki wstępnej rurociągu

**1 sztuka** - kompletnej studzienki (każdego rodzaju).

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 niniejszej specyfikacji technicznej dały wyniki pozytywne.

### **8.2 Odbiór robót zanikających**

Odbiorowi robót zanikających podlegają elementy, które ulegają demontażowi przed zasypaniem wykopów i przywróceniem stanu pierwotnego.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa ze zmianami i uzupełnieniami naniesionymi na niej w trakcie wykonywania robót.
- Dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii według PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego według PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego, uziarnienia warstw wodonośnych.
- Stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.
- Dziennik budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy,
- zabezpieczenie wykopów przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- odwodnienie wykopów.

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie „Kontrola jakości robót” niniejszej specyfikacji. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do dziennika budowy.

### **8.3 Odbiór robót ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- prawidłowość wykonania wykopów, wyprofilowania dna wykopów oraz wykonania podsypki pod rury kanalizacyjne oraz podłoża pod studzienki,
- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalików,
- wykonane studzienki kanalizacyjne wszystkich rodzajów,
- wykonane próby szczelności kanalizacji,
- zasypany zagęszczony wykop.

Odbiór robót ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.
- Dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii według PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego według PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego, uziarnienia warstw wodonośnych.
- Stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.
- Dziennik budowy.
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- Dane określające stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.
- Raport z wykonanej inspekcji kamerą wizyjną

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczenia gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, specyfikacjami technicznymi oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia.

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie „Kontrola jakości robót” niniejszej specyfikacji. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do dziennika budowy.

#### **8.4 Odbiór częściowy robót**

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji.

Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu. Przy przejściu części Robót wymagane jest przedłożenie następujących dokumentów:

- wszystkich dokumentów wymaganych przy przejściu części Robót,
- protokołów wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół z przeprowadzonych prób ciśnieniowych przewodów tłocznych,

- protokół z inspekcji kamerą wizyjną [zawierający opis stanu kanału] oraz protokół, przeprowadzonego badania szczelności kanalizacji grawitacyjnej [w przypadku, gdy taka próba została zlecona przez Inspektora nadzoru],
- dokumentacja fotograficzna budynków,
- świadectw jakości wydanych przez dostawców materiałów,
- dwóch egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,
- oświadczenie mieszkańców o przywróceniu terenu do stanu pierwotnego.

Przy odbiorze częściowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek, aktualność dokumentacji projektowej i czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- Raport z inspekcji kamerą wizyjną względnie protokół przeprowadzonego badania szczelności kanalizacji grawitacyjnej [w przypadku, gdy taka próba została zlecona przez Inspektora nadzoru].

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne podano w ST-00. „Wymagania Ogólne”. Cenę jednostki obmiarowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem wykonanych robót.

W cenach jednostkowych należy odpowiednio uwzględnić min. następujące koszty:

- zakup, załadunek, transport, rozładunek na Placu Budowy i składowanie wszystkich materiałów, instalacji i urządzeń niezbędnych do prawidłowego i kompletnego wykonania Robót zgodnie z Kontraktem, Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i zasadami sztuki budowlanej, w tym materiałów bezpośrednio nie wymienionych w Przedmiarze Robót takich jak np.: stopnie żłazowe, włazy, materiał na podsypkę obsypkę i zasypkę wstępną, przejścia szczelne, śruby, nakrętki, podkładki, wkręty, kołki, łączniki, uszczelki, tuleje ochronne, materiały do spawania, kłamry ciesielskie, drewno na stemple, woda do prób, materiały eksploatacyjne, farby, środki izolacyjne, smary, oleje i inne,
- wykonanie wszelkich robót przygotowawczych i tymczasowych niezbędnych dla wykonania Robót zgodnie z Kontraktem,
- wykonanie podłoża (podsypka, podłoże wzmocnione itp.) rurociągów, studni,
- wykonanie obsypki i zasypki wstępnej przewodów,
- wykonanie robót zasadniczych: montaż przewodów kanalizacyjnych, wykonanie kompletnych studni kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji rur,
- wykonanie izolacji elementów betonowych,
- wykonania włączenia przewodów kanalizacyjnych do przewodów istniejących i projektowanych,
- wykonania wszelkich prac montażowych związanych z ułożeniem i podłączeniem przewodów,
- regulację włazów studzienek, studni, [w tym włazów i studni istniejących, jeżeli zajdzie taka potrzeba],
- udrożnienie istniejącej kanalizacji,
- wykonanie przejść szczelnych,
- próba ciśnieniowa przewodów tłocznych,

- inspekcja kamerą wizyjną całości wybudowanej kanalizacji, oraz próba szczelności w uzasadnionym przypadku,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- przywrócenia terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- uporządkowanie placu budowy po zakończeniu robót, wraz z zebraniem oświadczeń mieszkańców o przywróceniu terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie badań i odbiorów niezbędnych w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- |      |   |  |
|------|---|--|
| [1]  | PN-EN 1997-1:2008   | Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne   |
| [2]  | PN-EN 13101:2005  | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.   |
| [3]  | PN-EN 124:2000  | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.  |
| [4]  | PN-EN 10224:2006  | Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostaw.         |
| [5]  | PN-EN 1610:2002   | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.  |
| [6]  | PN-EN 1917  | Studzienki kanalizacyjne betonowe, żelbetowe i zbrojone włóknem stalowym.  |
| [7]  | PN-EN 681-1/A3  | Uszczelnienie z elastomerów [guma]   |
| [8]  | PN-EN 681-2/A2  | Uszczelnienia z elastomerów [elastomer termoplastyczny]  |
| [9]  | PN-EN 752:2008  | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.  |
| [10] | PN-EN 124:2000  | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.                       |
| [11] | PN-EN 206-1:2003  | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.  |
| [12] | PN-EN 1008:2004   | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.   |
| [13] | PN-EN 13139:2003  | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.  |
| [14] | PN-EN 12620+A1:2010   | Kruszywa mineralne.  |
| [15] | PN-EN 197-1:2012  | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.                       |
| [16] | PN-EN 206-1:2003  | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowiska. |
| [17] | PN-EN ISO 9969:2008   | Rury z tworzyw termoplastycznych – Oznaczenie sztywności obwodowej.  |
| [18] | PN-EN 1401-1:2009   | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowego odwodnienia i kanalizacji (PVC-U)                |
| [19] | PN-EN 13244   | Systemy przewodów z tworzyw sztucznych (PE)  |
| [19] | PN-EN 1610:2002   | Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.  |
| [20] | PN-EN 1671:2001   | Zewnętrzne systemy kanalizacji ciśnieniowej.   |
| [21] | PN-EN 12889: 2003   | Bezwykopowa budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.  |
| [22] | Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY-1987r. |  |

- [23] Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20.12.1996 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie (Dz. U. nr 21/97 poz. 111)
- [24] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30.09.1980 w sprawie ochrony środowiska przed odpadami i innymi zanieczyszczeniami oraz utrzymania czystości w miastach i wsiach (Dz. U. nr 24/80 poz. 91)
- [25] Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.
- [26] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. 2003r. Nr 47, poz.401.

**Uwaga: Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert. Jednocześnie Wykonawcę obowiązują przepisy aktualne na dzień ich stosowania.**