

Znak: PGP-021/2017

Egz. 1

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-01.03.04

**Nazwa obiektu  
budowlanego:** Budowa kanału technologicznego w drodze  
łączącej ul. Górną Sołtyską z obwodnicą Miasta  
Mrągowo

**Adres:** Powiat mrągowski, msc. Mrągowo dz. 33/26,  
39/5, 46/11

**Branża:** Telekomunikacyjna

**Inwestor:** Gmina Miasto Mrągowo

**Adres  
inwestora:** ul. Królewiecka 60A  
11-700 Mrągowo

	Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Data	Podpis
Projektant:	mgr Arkadiusz Wiszniewski	WAM/01496/ZOOT/05	marzec 2017	
Sprawdzający:	mgr inż. Daniel Świeciak	WAM/0083/POOT/07	marzec 2017	

# BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO.

## 1. WSTĘP

### 1.1 Nazwa zadania

Budowa kanału technologicznego w msc. Mrągowo w drodze łączącej ul. Górna Sołtyska z obwodnicą Miasta Mrągowo.

### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące, wykonania i odbioru robót związanych z budową kanału technologicznego.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty omówione w SST mają zastosowanie do budowy kanału technologicznego.

### 1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-01.03.04KT.

### 1.5. Nazwy i kody

Grupa robót: 45000000-7 Roboty budowlane.

Klasa robót: 45231000-5 Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych.

Kategoria robót: 45231110-9 - Roboty budowlane w zakresie kładzenia rurociągów.

### 1.6 Określenia podstawowe

- 1.6.1. Ciąg kanału technologicznego – odcinek między sąsiednimi studniami kablowymi lub zasobnikami, ułożonych jeden za drugim i połączonych ze sobą elementów kanału technologicznego, zakopanych w ziemi lub umieszczonych w konstrukcjach drogowych obiektów inżynierskich.
- 1.6.2. Elementy kanałów technologicznych – ciągi i wiązki rur, mikrokanalizacje kablowe, studnie kablowe lub zasobniki oraz inne obiekty i urządzenia wchodzące w skład kanałów technologicznych i ich ciągów.
- 1.6.3. Kanał technologiczny – kanał technologiczny, o którym mowa w ustawie z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2015 r. poz. 460) oraz Rozporządzeniu Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015r.,
- 1.6.4. Kanał technologiczny przepustowy (KTp) – ciąg kanału technologicznego usytuowany w pasie drogowym, przebiegający pod przeszkodami terenowymi, w szczególności pod konstrukcją nawierzchni drogowych, utwardzonych poboczy oraz pod miejscami postojowymi przeznaczonymi dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych, a także w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi obiektami budowlanymi.
- 1.6.5. Kanał technologiczny uliczny (KTu) – ciąg kanału technologicznego usytuowany w pasie drogowym, w szczególności w miejscach przeznaczonych dla pieszych i rowerzystów.
- 1.6.6. Mikrokanalizacja kablowa – wiązka mikrorur przeznaczona do układania w ziemi, służąca do prowadzenia mikrokabli światłowodowych.

- 1.6.7. Skrzyżowanie kanału technologicznego z innymi obiektami budowlanymi lub śródlądowymi wodami powierzchniowymi – odcinek ciągu kanału technologicznego przebiegający w poprzek obszaru innych obiektów budowlanych lub śródlądowych wód powierzchniowych.
- 1.6.8. Studnia kablowa – pomieszczenie podziemne z otworem włączowym zamkniętym pokrywą, umożliwiające dostęp do rur (kanałów) i mikrokanalizacji kablowej w ciągach kanałów technologicznych w celu umieszczenia i eksploatacji urządzeń infrastruktury oraz montaż i konserwację urządzeń i kabli.
- 1.6.9. System kanałów technologicznych – sieć złożona z ciągów kanałów technologicznych.
- 1.6.10. Współwykorzystywanie kanału technologicznego z innymi obiektami budowlanymi – usytuowanie kanału technologicznego na obszarze będącym w strukturze innych obiektów budowlanych.
- 1.6.11. Zasobnik – zbiornik stanowiący osłonę dla złącz kabla lub mikrokabla światłowodowego i ich zapasów.
- 1.6.12. Zbliżenie kanału technologicznego z innymi obiektami budowlanymi - odcinek ciągu kanału technologicznego przebiegający wzdłuż innych obiektów budowlanych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w D-01.03.04KT „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST „Wymagania ogólne”.

Materiały do przebudowy urządzeń telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest (deklarację zgodności) wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

System kanałów technologicznych powinien zapewniać możliwość umieszczenia i eksploatacji:

- kabli telekomunikacyjnych, w szczególności światłowodowych, o odpowiednich średnicach oraz linii elektroenergetycznych, niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego;
- kabli zasilających i sygnalizacyjnych w przeznaczonych dla tych kabli ciągach rur;
- urządzeń infrastruktury technicznej związanej z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego;
- urządzeń systemów sygnalizacji włamania.

Elementy kanałów technologicznych oraz instalacje z nimi związane projektuje się, buduje oraz przebudowuje z wykorzystaniem wyrobów zapewniających trwałość i funkcjonalność systemu kanałów technologicznych, dzięki zastosowaniu rozwiązań o standardzie nie niższym niż określony w Polskich Normach w zakresie:

- rur i mikrorur: PN-EN 61386-21 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe
- systemy rur instalacyjnych sztywnych oraz PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne;
- studni kablowych i zasobników: PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości;
- PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Kanały technologiczne powinny być projektowane, budowane i przebudowywane z uwzględnieniem wymagań w zakresie usytuowania, określonych w przepisach techniczno-budowlanych dla dróg publicznych, drogowych obiektów inżynierskich oraz autostrad płatnych.

Punkt styku kanału technologicznego z inną kanalizacją kablową umieszcza się w studni kablowej.

Ciągi kanałów technologicznych powinny być projektowane, budowane i przebudowywane w sposób zapewniający zachowanie ich szczelności.

## 2.2. Materiały budowlane

### 2.2.1. Cement

Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000.

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

### 2.2.2. Piasek

Piasek do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [1].

### 2.2.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [2]. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

## 2.3. Elementy prefabrykowane

### 2.3.1. Prefabrykowane studnie kablowe.

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane zgodnie z normami: - PN-EN 124,  
- PN-EN 206-1,  
- ZN-96/TPS.A.-023.

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach. Studnie kablowe powinny być wykonane zgodnie z normą ZN-96/TPS.A.-012. Przy doborze typu studnia należy przyjąć, że zespół 2 rur HDPE 40 jest równoważny jednemu otworowi kanalizacji pierwotnej. Wszystkie pokrywy studni powinny posiadać zabezpieczenie w formie zabetonowanego elementu układu zasuwowo-ryglowego, przystosowanego do blokowania zamkiem. Klucze rygla i zamka muszą być kodowane.

Dopuszcza się stosowanie studni kablowych wykonanych z polietylenu, wielkość tych studni dostosować do ilości i wielkości wprowadzanych rur oraz zgodnie z zaleceniami producenta.

Nie dopuszcza się stosowanie studni betonowych o wymiarach mniejszych niż studnia typu SK-2.

**Na pokrywach studni muszą być umieszczone trwale oznaczenia: LOGO właściciela sieci. Przed zakupem należy uzyskać od Inwestora akceptację sposobu oznakowania studni.**

## 2.4. Materiały gotowe

### 2.4.1. Zasobniki.

Nie dopuszcza się budowania zasobników betonowych. Zasobniki mogą być stosowane do połączenia ciągów kanału technologicznego poza terenem zabudowanym. Wymiary zasobnika należy dostosować do ilości i profilu wprowadzanych rur zgodnie z wytycznymi producenta. Parametry wytrzymałościowe zgodne z wymaganiami jak dla studni kablowych opisanych w normie PN-EN 124.

### 2.4.2. Znaczniki elektromagnetyczne.

Do oznaczania punktów charakterystycznych (m.in. zasobniki montowane na rurociągach światłowodowych i mikrokanalizacji) należy stosować znaczniki kuliste w kolorze pomarańczowym.

### 2.4.3. Taśma ostrzegawcza.

Szerokość taśmy 200±10 mm i grubości co najmniej 0,3 mm w kolorze pomarańczowym z perforowanymi otworami o średnicy co najmniej 10 mm i trwałym napisem „Uwaga Kanał Technologiczny”.

#### 2.4.4. Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna.

Szerokość taśmy 200±10 mm i grubości co najmniej 0,5 mm w kolorze pomarańczowym z perforowanymi otworami o średnicy co najmniej 10 mm i z czynnikiem lokalizacyjnym w postaci taśmy kwasoodpornej o szerokości co najmniej 25 mm i grubości co najmniej 0,1 mm. Na taśmie powinien znajdować się napis „Uwaga Kanał Technologiczny”.

#### 2.4.5. Rury i wiązki mikrorur.

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury z polichlorku winylu powinny odpowiadać normom:

- PN-EN 61386-21,
- PN-EN 61386-1,
- ZN-96/TPS.A.-018/T [18].

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

##### Parametry rury HDPE 110/6,3 160/12:

- minimalna średnica zewnętrzna: od 110 do 160 mm,
- minimalna sztywność obwodowa: 8kN/m<sup>2</sup>,
- minimalna odporność na ściskanie: 450 N,
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości 940kg/m<sup>3</sup>.
- napis GDDKiA,
- kolor czarny,

##### Parametry rury HDPE 160/14,6:

- łączenie zgrzewane,
- minimalna średnica zewnętrzna: 160 mm,
- minimalna grubość ścianki: 14,6 mm,
- minimalna sztywność obwodowa SN: 64 kN/m<sup>2</sup>,
- minimalna odporność na ściskanie: 750 N,
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości 940kg/m<sup>3</sup>.
- napis GDDKiA,
- kolor czarny, a jako osłoność dla rur światłowodowych pomarańczowa lub z kolorowym paskiem,

##### Parametry rury HDPE 40/3,7:

- łączenie szczelne pneumatycznie złączkami skręcanymi,
- minimalna średnica zewnętrzna: 40 mm,
- minimalna grubość ścianki: 3,7 mm,
- minimalna sztywność obwodowa SN: 64 kN/m<sup>2</sup>,
- minimalna odporność na ściskanie: 750 N
- wyróżnione kolorowym paskami identyfikacyjnymi: czerwony, niebieski, biały.
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości 940kg/m<sup>3</sup>,
- wypełnienie warstwą poślizgową,
- współczynnik tarcia nie większy niż 0,1,
- rowkowane ścianki wewnętrzne,
- napis GDDKiA,

##### Parametry wiązki mikrorur HDPE 44/4.2:

- łączenie szczelne pneumatycznie specjalistycznymi złączkami,
- minimalna średnica zewnętrzna osłony: 40 mm,
- minimalna grubość ścianki osłony: 4,2 mm,

- ścisła wiązka 7 mikrorur z polietylenu wysokiej gęstości,
- średnica zewnętrzna tuby: 10-12 mm,
- minimalna grubość ścianki tuby: 0,75mm
- rowkowane ścianki wewnętrzne tuby,
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości 940kg/m<sup>3</sup>,
- kolor pomarańczowy z czerwonym paskiem,
- napis GDDKiA,

#### 2.4.6. Złączki rur.

Stosowane do budowy rurociągów światłowodowych złączki rur powinny odpowiadać normie ZN-96/TPS.A.-020/T [19]. Wykonane z polipropylenu. Złączki powinny być wodoszczelne i posiadać wytrzymałość pneumatyczną minimum 16 bar.

#### 2.4.7. Złączki mikrorur.

Złączka tubowa prosta przeznaczona do łączenia mikrorur.

Parametry techniczne złączki tubowej:

- wytrzymałość na uderzenie >1 J w temperaturze -20°C,
- wodo - i gazoszczelność,
- wytrzymałość pneumatyczna do 16 bar,
- wytrzymałość na rozciąganie 600N.
- beznarzędziowy montaż,

Złączka tubowa końcowa przeznaczona do zakańczania niepołączonych, pustych mikrorur.

Parametry techniczne złączki tubowej:

- wytrzymałość na uderzenie >1 J w temperaturze -20°C,
- wodo - i gazoszczelność,
- wytrzymałość pneumatyczna do 16 bar,
- wytrzymałość na rozciąganie 600N.
- beznarzędziowy montaż,

#### 2.4.8. Obudowy liniowe.

Dzielone puszki do osłony połączeń wiązek prefabrykowanych ACEnet. W celu połączenia wiązek mikrokanalizacji wykorzystujemy specjalistyczne puszki połączeniowe zapewniające wodoszczelne zabezpieczenie wejścia i wyjścia wiązki mikrorur.

Parametry techniczne obudowy:

- wodoszczelność IP 68,
- minimalna wytrzymałość na rozciąganie połączonych wiązek 1500N.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

#### 3.2. Sprzęt do budowy kanału technologicznego.



Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy urządzeń telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- sprężarka powietrzna spalinowa, przewoźna,
- koparka jednonaczyniowa kołowa,
- urządzenie do przebić poziomych,
- ciągnik balastowy,
- żuraw samochodowy 6 t,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca przystępujący do budowy kanału technologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłużykowa,
- przyczepa do przewozu kabli i rur,
- przyczepa niskopodwoziowa.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## 5. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Roboty należy wykonywać zgodnie z normami, przepisami prawa budowlanego, bezpieczeństwa i higieny pracy.

#### 5.1.1. System kanałów technologicznych.

##### 5.1.1.1. Specyfikacja profilu kanału technologicznego ulicznego (KTu).

Kanał KTu należy wybudować z rur:

- obiektowa: 1xHDPE 110/6,3,
- światłowodowe: 3xHDPE 40/3.7 (każda oznaczona innym kolorem paska),
- 1xwiązka mikrorur HDPE 44/4.2 (pomarańczowa z czerwonym paskiem).

Rys.1 Profil kanału technologicznego KTu.

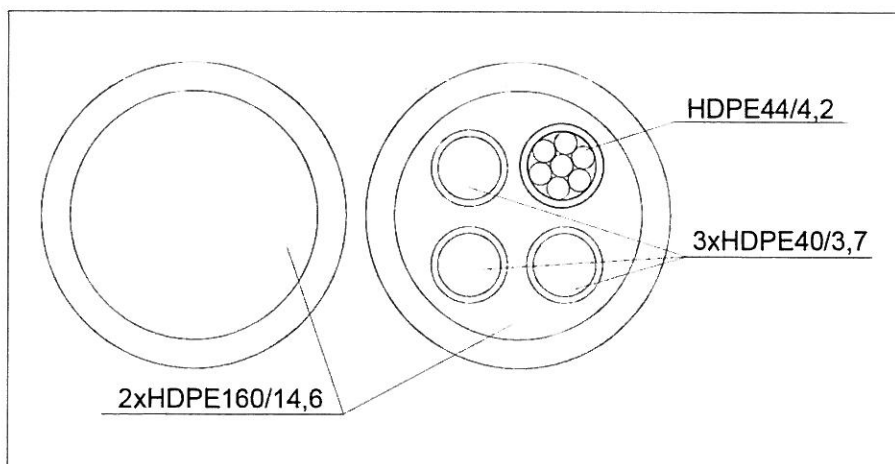
Głębokość ułożenia kanału technologicznego w terenie zabudowanym powinna wynosić 0,7 m licząc od górnych krawędzi rur. Poza terenem zabudowanym głębokość ułożenia powinna wynosić 0,8 m licząc od górnych krawędzi rur. Budowa rur światłowodowych powinna być zgodna z normą ZN-96/TPS.A.-013. Odstęp pomiędzy rurą obiektową a światłowodową powinien wynosić minimum 50 mm.

##### 5.1.1.2. Specyfikacja przekroju kanału technologicznego przepustowego (KTP).

Kanał KTP należy wybudować z rur:

- obiektowa: 1xHDPE 160/14,6,
- obiektowa: 1xHDPE 160/14,6 z umieszczonymi w środku rurami:
  - światłowodowe: 3xHDPE 40/3.7 (każda oznaczona innym kolorem paska),
  - 1xwiązka mikrorur HDPE 44/4.2 (pomarańczowa z czerwonym paskiem).

Rury należy układać zgodnie z rys.2.



Rys.2 Profil kanału technologicznego KTP.

Głębokość ułożenia kanału technologicznego w terenie zabudowanym powinna wynosić 0,7 m licząc od górnych krawędzi rur. Poza terenem zabudowanym głębokość ułożenia powinna wynosić 0,8 m licząc od górnych krawędzi rur. Budowa rur światłowodowych powinna być zgodna z normą ZN-96/TPS.A.-013. Odstęp pomiędzy rurą obiektową a światłowodową powinien wynosić minimum 50 mm.



### 5.1.2. Zasady budowy kanału technologicznego.

Kanały technologiczne powinny być układane wzdłuż drogi głównej, a także wzdłuż przebudowywanych dróg bocznych na głębokości 0,7 m (liczone od górnej krawędzi rury). W przypadku kanału technologicznego KTp minimalna głębokość ułożenia wynosi 1 m (licząc od górnej krawędzi rury). Kanały KTU powinny być ułożone równolegle do osi jezdni w pasie drogowym w części przewidzianej na zieleni, a w przypadku braku warunków dopuszcza się lokalizację w chodnikach i ścieżkach rowerowych. Podstawowy kanał technologiczny jest budowany wzdłuż projektowanego odcinka drogi i powinien być zmontowany jako jeden ciąg. Wzdłuż dróg dojazdowych należy budować kanał technologiczny jako jeden ciąg od studni rozgałęznej posadowionej na podstawowym kanale technologicznym do studni końcowej znajdującej się na końcu planowanej przebudowy drogi bocznej.

Nie dopuszcza się pozostawienie niepołączonych rur światłowodowych i wiązek mikrorur w studniach kablowych przelotowych. Jedynie w studniach na końcach ciągów kanału technologicznego należy rury i mikrorury uszczelnić pneumatycznie. Łączenie mikrorur należy wykonać za pomocą złączek mikrorur i dodatkowo należy stosować obudowy liniowe. W ciągu mikrokanalizacji należy łączyć tuby o tych samych kolorach. Złączki mikrorurek proste i redukcyjne, zakończenia, uszczelnienia i inne elementy służące do wykonywania połączeń mikrorur powinny zapewniać wytrzymałość pneumatyczną większą niż 12 bar oraz wodoszczelność lub wodoszczelność i gazoszczelność (w specjalnych wykonaniach). Elementy osłonowe dla połączeń rur mikrokanalizacji powinny być w pełni dwudzielne, odporne na wnikanie mułu i zanieczyszczeń stałych lub całkowicie wodoodporne.

Trakt kablowy zbudowany z mikrorurek połączonych złączkami powinien wytrzymać próbę krótkotrwałą nadciśnienia powietrza 1.0 MPa w ciągu 30 min. Mikrokanalizacja uszczelniona na obydwu końcach zamontowanego odcinka o długości do 2,0 km i napełniona sprężonym powietrzem do nadciśnienia 0.1 MPa nie powinna wykazywać spadku nadciśnienia o więcej niż 10 kPa w ciągu 24 godzin.

W terenie niezabudowanym dopuszcza się stosowanie zasobników w miejscach łączenia rur kanału technologicznego. W przypadku zastosowania zasobnika należy przed zasypaniem umieścić na nim znacznik elektromagnetyczny. Głębokość posadowienia zasobnika nie powinna być mniejsza niż 0,7 m, mierzona od jego górnej krawędzi.

Podczas układania rur prefabrykowanych lub wiązek mikrorur bezpośrednio w ziemi nie należy przekraczać dopuszczalnych parametrów mechanicznych instalowanych elementów. W szczególności chodzi o max. naprężenie instalacyjne, promienie gięcia i temperaturę instalacji.

W połowie wykopu należy umieścić taśmę ostrzegawczą. Bezpośrednio nad ciągiem kanału technologicznego należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną, a końce wprowadzić do studni kablowych. Obie taśmy muszą zachowywać ciągłość na całej długości kanału technologicznego.

Wiązki rur światłowodowych, mikrorur i rur osłonowych układa się możliwie w linii prostej, na podsypce piaskowej o grubości minimum 10 cm, i przysypuje warstwą przesianej ziemi o grubości nie mniejszej niż 10 cm.

Nie dopuszcza się stosowanie studni betonowych o wymiarach mniejszych niż studnia typu SK-2. Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- a) na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe o maksymalnych długościach przelotu 200 m,
- b) na załomach trasy - studnie narożne,
- c) na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęzienne,
- e) na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

**Należy stosować odrębne studnie kablowe dla ciągu rury HDPE 160 przewidzianego dla potrzeb kabli elektroenergetycznych.**

Przed ułożeniem ciągu kanału technologicznego dno wykopu powinno być wyrównane i wyłożone podsypką piaskową o grubości 10 cm. W gruntach mało spoistych na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu kl. B20 o grubości co najmniej 10 cm.

Kanał technologiczny należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej niż 10 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi. Wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntu 0,8. W przypadku lokalizacji kanału pod nawierzchniami utwardzonymi należy zagęścić grunt zgodnie z wymaganiami dla tych nawierzchni.

Na skrzyżowaniach z jezdniami trasa KTp powinna być zlokalizowana pod kątem 90° do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15°. Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanał technologiczny powinien znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Inne rozwiązania dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji górą byłoby mniejsze od wymaganego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-01.03.04 KT „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości realizacji robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją oraz wymaganiami ST i PZJ.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności inspektora nadzoru inwestorskiego.

### 6.2. Kanał technologiczny.

Kontrola jakości wykonania kanału technologicznego polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studzien kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów polegającej na sprawdzeniu drożności i szczelności rur,
- prawidłowość wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań przepisów i norm, oraz współosiowość wprowadzonych rur i mikrokanalizacji,
- wprowadzenia do studni taśm ostrzegawczo-lokalizacyjnych,
- przeprowadzonych prób ciśnieniowych na rurach światłowodowych i mikrokanalizacji,
- uszczelnienia końców rur obiektowych, światłowodowych i mikrokanalizacji,
- działania znaczników magnetycznych,
- zastosowane materiały budowlane,
- oznakowanie,

### 6.3. Ocena wyników badań

Przedstawiony do odbioru kanał technologiczny należy uznać za wykonany zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary dały pozytywny wynik.

Elementy kanału technologicznego, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## 7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-01.03.04 „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową kanału technologicznego jest:

- metr długości kanału,
- sztuka wykończonej i wyposażonej studni kablowej,
- sztuka zasobnika,

## 8. Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-01.03.04 „Wymagania ogólne”.

Po wykonaniu budowy kanału technologicznego, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- dokumentację projektową,
- aktualną dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- przekroje podłużne KTp,
- protokoły z dokonanych prób ciśnieniowych,
- protokoły pomiaru zagęszczenia gruntu.

## 9. Podstawa płatności

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin, pomiarów i prób sprawdzających.

Cena wykonania robót obejmuje:

- wykonanie dokumentacji projektowej,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy.

- |                  |   |
|------------------|---|
| - PN-EN 61386-21 | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe - Systemy rur instalacyjnych sztywnych.                                    |
| - PN-EN 61386-1  | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.   |
| - PN-EN 124      | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości. |
| - PN-EN 206-1    | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.   |
| - PN-EN 61386-24 | Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 24: Wymagania szczegółowe: Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.                            |
| - PN-EN ISO 9969 | Rury z tworzyw termoplastycznych – Oznaczenie sztywności obwodowej.   |
| - BN-87/6774-04  | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| - PN-88/B-32250  | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |

- ZN-96/TPSA-004/T Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-011/T Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TPSA-012/T Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-013/T Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania
- ZN-96/TPSA-015/T Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polipropylenowe rpp i polietylenowe rpe kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-016/T Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-017/T Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (rHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-018/T Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (rhdpep) przepustowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-020/T Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-021/T Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
- ZN-96/TPSA-023/T Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

Wszystkie normy ZN-96/TPSA obowiązują w zakresie nie opisanym niniejszą specyfikacją.

#### 10.2. Inne dokumenty.

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.
- Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 05 lutego 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Maszyn Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw Nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.