

**D-01.03.04.**

**Kanał technologiczny**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanału technologicznego.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna Wykonania stanowi podstawowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

Zaleca się wykorzystanie SST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych budową kanału technologicznego w ciągu drogi

- wykonanie wykopów, przepustów i innych robót przygotowawczych
- montaż studni kablowych, przepustów kablowych i rur osłonowych
- badania i pomiary szczelności

### 1.4. Określenia podstawowe

- **Studnia kablowa** – pomieszczenie podziemne wbudowane na trasie kanału technologicznego w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- **Studnia kablowa prefabrykowana** – studnia kablowa wytwarzana poza miejscem budowy i dostarczana tam w postaci gotowego monolitu lub kilku części do montażu.
- **Komora studni** – środkowa część studni kablowej.
- **Gardło studni** – zwężona część studni między komorą a początkiem rur kanału technologicznego wprowadzonych do studni kablowej.
- **Osadnik studni** – zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik do wody ściekowej.
- **Właz studni** – otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.
- **Rama włazu** – obramowanie włazu studni kablowej.
- **Pokrywa studni** – oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.
- **Wietrznik studni** – tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie.
- **Słupek wspornikowy studni** – odcinek rury stalowej osadzony w studni przeznaczony do montowania wsporników kablowych.
- **Długość trasowa kanału** – długość przebiegu trasy kanału mierzona wzdłuż ułożonych rur bez uwzględnienia falowania.
- **Rury kanału** – rury stosowane do zestawienia kanału technologicznego; rury ułożone pojedynczo lub w zestawach, pozwalające uzyskać potrzebną liczbę otworów kanału.
- **Rura RHDPE** – rura z polietylenu o dużej gęstości.
- **Złączka rurowa** – element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych.
- **Uszczelki końców rur** – zespół elementów służących do uszczelniania końców rur.
- **Taśma ostrzegawcza** o szerokości  $200 \pm 10$  mm i grubości co najmniej 0,3 mm w kolorze pomarańczowym z perforowanymi otworami o średnicy co najmniej 10 mm i z trwałym napisem „UWAGA Kanał technologiczny” umieszcza się nad ciągami kanałów technologicznych.

- **Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna** – taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze żółtym z napisem „UWAGA! Kabel światłowodowy. Kabel nie zawiera metalu. Własność GDDKiA, telefon służb eksploatacyjnych (podać nr telefonu PID właściwego oddziału).”, zawierająca czynnik lokalizacyjny, np. taśmę stalową, i układana nad rurami kanału technologicznego.
- **Kabel lokalizacyjny** - kabel elektryczny izolowany, umożliwiający szczegółową lokalizację rurociągu kablowego w terenie metodami elektromagnetycznymi.
- **Rura przepustowa** – rura grubościenna z tworzywa sztucznego przeznaczona do budowy przepustów dla kanału technologicznego w miejscach skrzyżowań z innymi obiektami terenowymi.
- **Rura rowkowana** – rura HDPE z rowkami wzdłużnymi wewnątrz, o głębokości około 1 mm.
- **Rura z warstwą poślizgową** – rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.
- **Mikrokanalizacja** – zespół rur osłonowych do ułożenia w ziemi lub kanalizacji pierwotnej/wtórnej złożona z mikrorurek lub wiązek i pakietów mikrorurek służąca do budowy telekomunikacyjnej kanalizacji dla nowej generacji mikrokabli światłowodowych. Umożliwia zwielokrotnienie istniejących rurociągów kablowych.
- **Falowanie rur kanału** – sposób układania rurek, przy którym długość rurek jest większa od długości trasy, na której układa się kanał.
- **Odcinek instalacyjny kanału** – odcinek kanału między dwoma sąsiednimi studniami.
- **Przywieszka identyfikacyjna** – element mocowany do rury kanału (np. w studni kablowej), pozwalający na jej identyfikację na podstawie oględzin.
- **Obiekt domiarowy** – widoczny, trwały obiekt stały.
- **Słupek oznaczeniowy (SO)** – słupek betonowy służący do oznaczania trasy kanału technologicznego w terenie i jego punktów charakterystycznych.
- **Rura ochronna** – rura grubościenna z tworzywa sztucznego przeznaczona do ochrony rurek kanału w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego lub obiektami terenowymi.
- **Odległość podstawowa** – najmniejsza dopuszczalna odległość kanału technologicznego w stosunku do innych urządzeń uzbrojenia terenowego.
- **Linia rozgraniczająca** – linia na mapie geodezyjnej oddzielająca tereny o różnym sposobie ich użytkowania.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w dokumenty na życzenie Inżyniera.

### 2.2. Materiały do budowy studni kablowych

- Studnie kablowe muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy ZN-96/TP S.A.-023.
- Wietrznik do pokryw powinien spełniać wymagania normy BN-73/3233-02.
- Ramy i oprawy pokryw powinny spełniać wymagania normy BN-73/3233-03.
- Wsporniki kablowe – zgodne z normą BN-74/3233-19.

- Beton zwykły do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250.
- Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

### **2.3. Materiały do układania rur**

- Rury – według ZN-96/TP S.A.-017 i ZN-96/TP S.A.-018.
- Rury typu RHDPE 40/3,7 mm – według ZN-96/TP S.A.-017 powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości z warstwą poślizgową, o gęstości nie mniejszej niż  $0,943 \text{ g/cm}^3$  i o współczynniku płynięcia (MFR) od 0,3 do 1,3 g/10 min; rury powinny mieć wewnętrzną powierzchnię rowkowaną, tj. pokrytą drobnymi, wzdłużnymi rowkami. Krawędzie otworów na końcach łączonych powinny być sfazowane. Napisy na rurach powinny informować o ich przeznaczeniu i pozwalać na rozróżnianie rur w przypadku układaniu rurociągów kablowych wielorurowych.
- Wiązka mikrorurek – układ mikrorurek w cienkiej, ścisłej otulinie o przekroju wieloboku zgodnym z dokumentacją projektową.
- Uszczelki – według ZN-96/TP S.A.-021.
- Beton zwykły do naprawy przebić w ścianach studni powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250.
- Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.
- Piasek – zgodny z normą BN-87/6774-04. Do zasypania rowu kablowego może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty, bez zanieczyszczeń w postaci kamieni i gruzu, odpadków budowlanych itp.
- Cement portlandzki 25 powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-88/B-3000.
- Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe powinny być zgodne z normą ZN-96/TP S.A.-026.
- Taśma ostrzegawcza PCW do oznaczenia trasy kabla (rurociągu) ułożonego w ziemi i powinna być zgodna z normą ZN-99/TP S.A.-025.
- Kabel lokalizacyjny powinien odpowiadać wymaganiom normy ZN-96/TP S.A.-013.

### **2.4. Składowanie materiałów na budowie**

Elementy studni mogą być składowane na polu składowym, który nie jest zabezpieczony przed wpływami atmosferycznymi. Powinny być one ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany studni należy układać w oddzielnych stosach.

Rury mogą być składowane w miejscach, w których nie będą narażone na wpływy atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne.

Pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonym.

### **2.5. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na budowę materiały sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości ich wykonania, przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

---

### 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, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do prac powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, (w zależności od zakresu robót) gwarantujących właściwą jakość robót.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania studni kablowych

- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- samochód dostawczy
- sprężarka powietrzna spalinowa
- żuraw samochodowy
- koparka na podwoziu gąsienicowym

#### 3.3. Sprzęt do układania rur

- |   |  |
|---|--|
| – samochód skrzyniowy                                     | – zespół prądotwórczy                    |
| – samochód samowyładowczy                                 | – spawarka elektryczna                   |
| – samochód dostawczy                                      | – ubijak spalinowy                       |
| – przyczepa dłuźycowa                                     | – wciągarka ręczna                       |
| – przyczepa do przewozu kręgów rur                        | – żurawik hydrauliczny                   |
| – sprężarka powietrzna spalinowa                          | – koparka na podwoziu gąsienicowym       |
| – żuraw samochodowy                                       | – zestaw świrdrów do wiercenia poziomego |
| – urządzenie płuczaco-wierzące do przewiertów sterowanych | – otworów                                |
| – zgrzewarka do zgrzewania czołowego rur PE               |  |

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany 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, STWIORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

#### 4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazywać się możliwością korzystania ze środków transportu :

- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- samochód dostawczy
- przyczepa dłuźycowa

---

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wykonanie studni kablowych

#### 5.1.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Technologia budowy studni kablowych uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez ich użytkownika.

#### 5.1.2 Trasowanie

Podstawę wytyczenia lokalizacji studni stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie miejsca ich posadowienia powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego kanał technologiczny. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym na rysunkach, sprawdzając czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian na rysunkach.

#### 5.1.3 Studnie kablowe

##### 5.1.3.1. Typy studni

Należy stosować studnie kablowe zgodnie z wymaganiami normy ZN-96/TP S.A.-023. Studnie mogą być wykonywane z prefabrykatów.

##### 5.1.3.2. Wykonywanie studni z prefabrykatów

Wykonywanie studni z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Technicznej dla tych studni.

##### 5.1.3.3. Szczelność studni

##### 5.1.3.4. Ściany i strop

Ściany i strop całkowicie zmontowanej studni kablowej, z wprowadzonymi ciągami rur kanału technologicznego, powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni.

##### 5.1.3.5. Zewnętrzne powierzchnie studni

Powinny one mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne wykonane zgodnie z właściwą dokumentacją.

#### 5.1.4 Czyszczenie studzien

Czyszczenie studzien należy wykonać po uprzednim oczyszczeniu otworów w ciągach kanału technologicznego.

Należy także zabezpieczyć przed korozją widoczne części stalowe ram i pokryw studni.

#### 5.1.5 Zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych

Zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych powinno zawierać zamek z układem zasuwowo-rygłowym, przystosowane do eksploatacji w systemie określonym w ZN-05/TP S.A.-041.

Rodzaje zabezpieczeń studni:

- pokrywa(standardowa) wjazdu i wjazd, wyposażone w zabezpieczenia według punktu I
- pokrywa (dodatkowa) wjazdu i wjazd, wyposażone w zabezpieczenia według punktu I

Zabezpieczenie studni powinno spełniać następujące wymagania podstawowe:

- wytrzymałość na wyłamanie (wyrwanie): >10kN
- łatwość otwierania i zamykania podczas wieloletniej eksploatacji w warunkach agresywnej wilgoci, zalewania wodą oraz zasypywania kurzem i piaskiem
- dostosowanie do różnych konstrukcji istniejących i nowych studni

### 5.1.6 Wymagania mechaniczne

#### 1) Odporność korpusu studni na zgniatanie

Korpus studni kablowej zmontowanej zgodnie z instrukcją montażu, bez wprowadzania rur kanału i bez zakopywania w gruncie, powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły 10kN.

#### 2) Odporność zakopanej studni na nacisk

Studnia kablowa całkowicie zmontowana, z wprowadzonymi rurami kanału lub bez nich, zakopana z przykryciem najmniejszą dopuszczalną warstwą gruntu, z nałożoną pokrywą, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 do 10km/h kołami samochodu o masie całkowitej 1,5t, przy czym nacisk jednego koła powinien być nie większy niż wymykający z 30% masy całkowitej.

## 5.2. Budowa kanału technologicznego

### 5.2.1 Ogólne zasady wykonywania robót.

Ogólne zasady wykonywania robót podano podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 5.2.1.1. Konstrukcje kanałów technologicznych ulicznych KTU

- 1) Rury RS i prefabrykowane wiązki mikrorur WMR powinny być złożone w ścisłe wiązki czterech rur, związane opaskami samozaciskowymi, posiadającymi odpowiednie certyfikaty do układania w ziemi oraz w miejscach narażonych na działanie promieni UV, w odstępach nie większych niż 2 m.
- 2) Pomiędzy modułami ciągów kanałów technologicznych KTU powinien być zachowany odstęp 50 mm. Dopuszcza się stosowanie wkładek dystansowych do układania dwóch lub więcej modułów rur.
- 3) Zalecane odcinki rur RS i prefabrykowanych wiązek mikrorur od studni do studni bez złączy.
- 4) Wiązka rur RS, mikrorur WMR i RO powinna być ułożona w możliwie linii prostej, na podsypce piaskowej o grubości min. 10 cm i przysypana warstwą przesianej ziemi o grubości nie mniejszej niż 10 cm.
- 5) Rury RO dla ciągów KTU1 i KTU2 należy układać nad modułami z rur RS i WMR, oddzielone warstwą piasku o grubości 50 mm.
- 6) Rury RO powinny być łączone za pomocą zgrzewania lub złączkami zewnętrznymi.
- 7) Rury RS powinny być łączone za pomocą złączy skręcanych a wiązki WMR specjalnymi złączkami mikrorur.
- 8) Wiązki rur RS mogą być puste lub mogą być w nich zainstalowane wiązki mikrorur luźnych instalowanych metodą wdmuchiwania.

### 5.2.2 Trasowanie.

Podstawę wytyczenia trasy kanału stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego kanał kablowy.

Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym na Rysunkach, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian na Rysunkach.

### 5.2.3 Dobór osprzętu kablowego.

Osprzęt stosowany do budowy kanału technologicznego:

- powinien posiadać świadectwo homologacji
- powinien być łatwy w montażu

#### 5.2.3.1. Usytuowanie ciągów KTU w drodze (pasie drogowym)

Zasada jest, aby ciągi KTU były projektowane, w miarę możliwości, w sąsiedztwie ciągów telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej innych operatorów ze względu na wymagana łatwość wzajemnych powiązań eksploatacyjnych tych sieci.

Szczegółowe usytuowanie wynika z przeprowadzonych uzgodnień dokonywanych stosownie do procedur opracowania i zatwierdzania projektu budowlanego i musi Uwzględniać istniejące i projektowane usytuowanie elementów innych ciągów uzbrojenia terenu.

Usytuowania i zabezpieczenia podano w tablicy 3.

Część pasa drogowego	Punkt odniesienia	Odległość podstawowa [m]	Głębokość podstawowa [m]	Zabezpieczenia
Jezdnia	Krawędź jezdni	1,0	Dowolna według uzgodnienia	Rury RO, RS i WMR o zwiększonej grubości ścianek, taśma ostrzegawcza
Pobocze	Krawędź jezdni	1,0	0,8	
Pas rozdzielający	Krawędź jezdni	1,0	0,8	
Rów odwadniający	Krawędź pobocza	1,0	0,8	
Pas poza rowem odwadniającym	Krawędź rowu	1,0	0,8	
Drzewa wzdłuż dróg	Lico pnia drzewa	2,0	0,8	

Tablica 3 Zabezpieczenia specjalne i szczególne są oparte na stosowaniu właściwych typów rur.

#### 5.2.3.2. Usytuowanie ciągów KTU w ulicy

Przy projektowaniu ciągów KTU w ulicy obowiązują zasady dotyczące sąsiedztwa tych ciągów z ciągami telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej operatorów. W szczególności usytuowanie ciągów KTU w trawniku wynika ze szczegółowych uzgodnień m. in. z odpowiednim zarządem zieleni.

Zaleca się układanie ciągów KTU w zależności od typu zabudowy.

#### 5.2.4 Głębokość ułożenia rur.

Jeśli w dokumentacji projektowej nie podano inaczej, głębokość ułożenia rur kanału powinna wynosić 1,0m (najmniejsze przykrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni rury). Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia rur powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

#### 5.2.5 Układanie rur kanału.

##### 5.2.5.1. Układanie rur.

Rury kanału należy układać według ZN 96/TP S.A.-013, w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. W razie konieczności przecięcia rury w studni kablowej, otwory z obu stron rur należy dokładnie uszczelnić. Rury w grupie mogą być połączone ze sobą mostkami, stanowiąc jeden zespół rur.

Zabezpieczenie rur, zarówno w czasie budowy kanału, jak i w okresie jego eksploatacji, powinno być osiągnięte przez:

- układanie rur w ziemi na właściwej głębokości
- układanie nad rurami taśmy ostrzegawczej, na całej długości trasy
- zapewnienie w przyszłości łatwości zaciągania i wyciągania kabli z rur kanału
- staranny dobór materiałów na budowę kanału i dokładny ich montaż

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności, rury kanału technologicznego powinny być uszczelnione w każdym punkcie według ZN-96/TP S.A.-021, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych przez kable oraz ciągów pustych.

##### 5.2.5.2. Układanie rur w studniach.

W studniach kablowych należy zachować ciągłość rur kanału technologicznego. Łączenie końców rur powinno być szczelne. Rury mogą także łączone giętkimi rurkami karbowanymi (tzw. węzami zbrojonymi) z polietylenu lub polichlorku winylu, nakładanymi na kable.



W bardzo trudnych warunkach panujących w studni, dopuszcza się łączenie rur bez zachowania szczelności, przycinając węże zbrojone wzdłuż i nakładając je następnie na ułożone kable, przy czym wejście kabla do rury powinno być dokładnie uszczelnione. Rury kanału oraz węże zbrojone powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni.

#### 5.2.5.3. Skrzyżowania i zbliżenia.

##### a) Zalecenia ogólne.

Wszystkie skrzyżowania i zbliżenia z drogami, z kablami telekomunikacyjnymi i energetycznymi, z rurociągami do przesyłania płynów, gazociągami, kanałami i ciekami wodnymi oraz z liniami nadziemnymi powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi wymaganiami zarządzenia Ministra łączności z dnia 12.03.1992 i w sposób zgodny z postanowieniami norm ZN-96/TP S.A.-013 i ZN-96/TP S.A.-004.

We wszystkich przypadkach, gdzie przy przejściach pod obiektami wymagane jest stosowanie rur ochronnych, jako rury ochronne należy używać grubościennych rur według ZN-96/TP S.A.-018. Miejsce skrzyżowania powinno być szczegółowo zdomiarowane do najbliższego obiektu stałego, a w razie potrzeby do słupków oznaczeniowych SO ustawionych po jednej lub po obu stronach skrzyżowania.

##### b) Ciągi KTU na zbliżeniach z inną kanalizacją kablową lub linią kablową podziemną

Usytuowanie i zabezpieczania:

- Odległość podstawowa: 0,1 m.
- Głębokość podstawowa: co najmniej taka sama, jak głębokość innej kanalizacji lub kabla.
- Zabezpieczenia: rury o zwiększonej grubości ścianki oraz taśma ostrzegawcza.

##### c) Skrzyżowania i zbliżenia z jezdniami dróg.

Na skrzyżowaniach z jezdniami dróg rury kanału powinny być układane w przepustach z grubościennych rur z tworzyw sztucznych. Rury przepustowe powinny być ułożone poziomo na całej szerokości drogi i co najmniej po 0,5m poza krawężniki ulicy lub krawędzie drogi. Rury przepustowe powinny być uszczelnione uszczelkami końców rur i pianką poliuretanową, aby zapobiegać zamulaniu przepustów w czasie eksploatacji linii. Zaleca się aby przepusty dla kabli pod jezdniami dróg były wykonywane bez naruszenia dróg, metodami przecisku hydraulicznego lub przewiertu poziomego, z uwzględnieniem warunków terenowych.

#### 5.2.5.4. Ochrona rurociągu.

##### a) Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Rury kanału powinny być oznakowane taśmą ostrzegawczą koloru pomarańczowego z napisem „UWAGA! Kabel światłowodowy. Kabel nie zawiera metalu. Własność GDDKiA, telefon służb eksploatacyjnych (podać nr telefonu PID właściwego oddziału).”.

##### b) Kabel lokalizacyjny

Dla celów lokalizacyjnych kanału technologicznego należy ułożyć równolegle na całej długości rurociągu typowy kabel sygnalizacyjny np. 2x2x0,8, którego końce i połączenia należy zlokalizować w studniach kablowych.

##### c) Znakowanie i numeracja.

Oznakowanie należy umieszczać na rurach kanału we wszystkich studniach kablowych. Oprócz oznakowania należy także podać numer telefonu odpowiedniej grupy nadzoru liniowego dla informowania o zauważonych uszkodzeniach linii lub zgłaszania robót, które mają być w pobliżu prowadzone.

W studniach, rury kanału technologicznego i węże giętkie polietylenowe, należy dodatkowo oznakować napisem ostrzegawczym albo opaskami ostrzegawczymi z napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY”, umieszczonymi w odstępach nie rzadziej niż co 5m i przymocowanymi do rur. Opaski ostrzegawcze powinny być ułożone na wszystkich odcinkach rur, dostępnych w toku eksploatacji dla służb eksploatacyjnych. Szerokość opaski powinna wynosić 5-10cm. Dopuszcza się umieszczenie na każdym kablu (rurze PE) opaski oznaczeniowej według ZN-96/TP S.A.-022. Przebieg kanału powinien być oznakowany zgodnie z zasadami podanymi w ZN-96/TP S.A.-0022.

##### d) Dokumentacja powykonawcza.

Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy kanału, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowy. W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu kanału przez podanie domiarów do trasy rur, studni kablowych, głębokości ułożenia rur, o ile odbiega ona od normalnej, przyjętej głębokości 1m.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera założonej jakości.

#### **6.1.1 Sprawdzanie lokalizacji studni kablowych.**

Sprawdzanie lokalizacji studni kablowych przez oględziny odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu w miejscach wybudowanych studni.

#### **6.1.2 Sprawdzanie zgodności lokalizacji studni kablowych z dokumentacją.**

Sprawdzenie zgodności wykonania studni z dokumentacją techniczną, w szczególności zgodność rozmieszczenia studni.

#### **6.1.3 Sprawdzanie prawidłowości wykonania studni kablowych.**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania studni polegającej na sprawdzeniu:

- sprawdzenie usytuowania studni
- sprawdzenie materiałów do budowy
- wypełnienia opraw i osadzenia wietrzników
- osadzenia ram
- wprowadzenie rur do studni
- sprawdzenia dokumentów CE

#### **6.1.4 Ocena wyników badań.**

Odchyłki wymiarów studni można uznać za dopuszczalne, jeżeli nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację kanału technologicznego. Elementy studni, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

### **6.2. Kontrola jakości robót przy układaniu rur**

#### **6.2.1. Sprawdzenie trasy kanału.**

Sprawdzenie trasy kanału przez oględziny odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu wzdłuż kanału.

#### **6.2.2. Sprawdzenie zgodności trasy kanału z dokumentacją techniczną.**

Sprawdzenie zgodności wykonania kanału z dokumentacją techniczną, w szczególności zgodność przebiegu trasy, liczby rur na poszczególnych odcinkach między studniami.

#### **6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania kanału.**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania kanału polegającej na sprawdzeniu:

- |                                      |                                      |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| - usytuowania kanału                 | - wykonania skrzyżowań z drogami     |
| - drożności kanału                   | - prawidłowości oznakowania kanału   |
| - głębokości ułożenia rur            | - materiałów użytych do budowy       |
| - wzmocnienia dna wykopu             | - sprawdzenie oznakowania znakiem CE |
| - sposobu zestawienia i łączenia rur |                                      |

#### 6.2.4. Sprawdzenie szczelności

Odcinek kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego należy uszczelnić na jego końcach kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo-kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten napełnić stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość nadciśnienia. Po upływie co najmniej 24 godzin, należy ponownie zmierzyć nadciśnienie i zanotować jego wartość. Odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, jeśli porównanie wyników pomiarów nie wykazuje ubytku nadciśnienia o więcej, niż 10 kPa.

#### 6.2.5 Ocena wyników badań.

Odchyłki odległości między studniami można uznać za dopuszczalne, jeżeli nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację kanału technologicznego. Elementy kanału, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

### 7. OBMIAR ROBÓT

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

#### 7.2. Obmiar robót dla studni kablowych i rur

Jednostką obmiarową dla studni kablowych jest - 1 szt

Jednostką obmiarową dla rur są - 1m

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Przy przekazywaniu kanału technologicznego do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

#### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” .

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

#### 10.1. Normy

PN/T-01001	Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-88/B-32250	Woda do celów budowlanych. Wymagania techniczne dla wody do betonów i zapraw.
BN-73/3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.

BN-73/3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw
BN-74/3233-19	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe
BN-82/3233-25	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Kanalizacja kablowa. Tabliczka orientacyjna do oznaczania studni kablowych.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
ZN-96/TP S.A-004	Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A-013	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A-017	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A-018	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A-020	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A-021	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
ZN-10/TP S.A-022	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A-023	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A-025	Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo lokalizacyjne. Wymagania i badania.
ZN-06/TP S.A-026	Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo pomiarowe. Wymagania i badania.

## 10.2. Inne dokumenty

- 1) Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
- 2) Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21-04-2015r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne.
- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06-02-2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z dnia 19.03.2003 r. poz. 401
- 4) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26-10-2005r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie Dz. U. Nr 219. poz. 1864
- 5) Ustawa z dnia 27.04.2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2001 r., Nr 62, poz. 627; tekst jednolity: Dz.U. z 2008 r., Nr 25, poz. 150)
- 6) Ustawa z dnia 27.04.2001r. o odpadach (Dz. U. z 2001 r., Nr 62, poz. 628, tekst jednolity: Dz.U. z 2010 r., Nr 185, poz. 1243)
- 7) Instrukcja TP S.A T-01 Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych.
- 8) Ustawa z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane Dz. U. Nr 89 z 1994r. z późniejszymi zmianami.
- 9) Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 poz. 60 z późniejszymi zmianami.