

1.	WSTĘP.....	3
1.1	Przedmiot Specyfikacji CPV - 45314300 .....	3
1.2	Zakres stosowania ST .....	3
1.3	Zakres robót objętych ST .....	3
1.4	Określenia podstawowe.....	3
1.5	Ogólna wymagania dotyczące robót .....	4
2	Materiały .....	4
2.1	Ogólne wymagania.....	4
2.2	Zakończenia kablowe .....	4
2.3	Kable .....	4
2.4	Osłony złączowe (mufy kablowe).....	5
2.5	Piasek .....	5
2.6	Przepusty kablowe.....	5
2.7	Materiały uszczelniające. ....	5
3	Sprzęt.....	6
3.1	Ogólne wymagania.....	6
3.2	Sprzęt do wykonywania linii kablowej .....	6
4.	Transport .....	7
4.1	Ogólne wymagania.....	7
4.2	Środki transportu .....	7
5.	Wykonanie robót .....	7
5.1	Rowy kablowe.....	7
5.2	Układanie rur, kabli .....	8
5.2.1	Ogólne wymagania.....	8
5.2.2	Układanie kabli w kanalizacji .....	8
5.2.3	Układanie rur wtórnych w kanalizacji.....	8
5.2.4	Układanie rur w rowie kablowym .....	8
5.2.5	Głębokość układania kabli lub rur kanalizacji teletechnicznej .....	9
5.3	Zapasy kabli .....	9
5.4	Montaż kabli.....	9
5.5	Skrzyżowania i zbliżenia.....	9
5.5.1	Wymagania ogólne.....	9
5.5.2	Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji teletechnicznej .....	9
5.5.3	Skrzyżowania kanalizacji z rurociągami.....	10
5.5.4	Skrzyżowania kanalizacji z kablami elektroenergetycznymi.....	10
5.5.5	Układanie przepustów kablowych.....	10
5.5.6	Oznaczenie kablowych linii telekomunikacyjnych.....	11
5.5.6.1.	Wymagania ogólne.....	11
5.5.6.2.	Znakowanie kabli .....	11
6.	Kontrola jakości robót .....	11
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	11
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót .....	11
6.3	Badania w czasie wykonywania robót .....	11
6.3.1	Rowy pod kable.....	11
6.3.2	Kable, rury i osprzęt kablowy .....	12
6.3.3	Układanie rur.....	12
6.4.	Badania po wykonaniu robót.....	12
6.5.	Ocena wyników pomiaru. ....	12
7.	Obmiar robót .....	12

8.	Odbiór robót .....	12
9.	Przepisy związane .....	13
9.1	Normy i dokumenty TPSA.....	13
9.2	Inne normy i dokumenty polskie.....	14

## **1. WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot Specyfikacji CPV – 45314300**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót kablowych światłowodowych linii telekomunikacyjnych.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

Ogólna specyfikacja techniczna (ST) stanowi jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót telekomunikacyjnych.

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy światłowodowych linii telekomunikacyjnych.

### **1.4 Określenia podstawowe**

ST - specyfikacja techniczna;  
PZJ - program zapewnienia jakości;  
BHP - bezpieczeństwo i higiena pracy;

Kablowa sieć miejscowa – sieć łączy telefonicznych lub transmisji danych z urządzeniami liniowymi łącząca centrale telefoniczne między sobą oraz centrale telefoniczne ze stacjami abonenckimi.

Sieć abonencka – część sieci miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych.

Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka – długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.

Długość elektryczna – rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów.

Falowanie kabla – sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której się układa kabel.

Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

Kablowa osłona złączowa – konstrukcja przeznaczona do ochrony połączeń kablowych pojedynczych lub grupowych przed uszkodzeniem mechanicznym i wpływem zewnętrznych czynników atmosferycznych.

Studnia kablowa – pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i itp.

Kanalizacja kablowa – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i itp. Ułożona i przysypana w rowie kablowym, umożliwiającą wielokrotne wciąganie kabli pomiędzy odcinkami zakończonymi studniami kablowymi. Rozróżniamy kanalizację pierwotną (rura zewnętrzna) i wtórną (wewnątrz pierwotnej)

Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie kanalizacji kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

Zbliżenie – takie miejsce na trasie kablowej linii, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp., jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości (PZJ).

## **2 Materiały**

### **2.1 Ogólne wymagania**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, powinny być zaopatrzone przez producenta w certyfikaty lub inne dokumenty uprawniające je do stosowania i użytkowania na terenie R.P..

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

### **2.2 Zakończenia kablowe**

Kompletnie wyposażone przełącznice światłowodowe panelowe lub naścienne powinny być instalowane zgodnie z przepisami i normami oraz zaleceniami Inwestora. Powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach i chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### **2.3 Kable**

Typy kabli optotelekomunikacyjnych, ich pojemności i średnice żył ustala się w uzgodnieniu z (użytkownikiem) Inwestorem. Zastosowanie kabli powinny odpowiadać wymogom norm i przepisów. Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normach i przepisach i zależą od średnicy kabla i jego powłoki.

Każdy bęben jest nacechowany numerem wielkości i numerem ewidencyjnym oraz następującymi znakami:

- Nazwą i znakiem fabrycznym producenta;
- Strzałką wskazującą kierunek obrotów bębna przy toczeniu;

Do jednej z tarcz bębna przymocowana jest tabliczka, na której podany jest typ kabla, jego długości i ciężar oraz producent.

Kable kanałowe – w liniach kablowych kanałowych powinny być stosowane telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji z polietylenu i powłoce polietylenowej i zaporą przeciwwilgociową (XzTKMXpw, Z-XOTKtsd) wg norm i przepisów.

Każdy układany odcinek kabla powinien posiadać protokół badań (próby wyrobu), raport z wydruku ciągnięcia mechanicznego oraz świadectwo kontroli technicznej jego producenta, potwierdzające zgodność właściwości tego odcinka z wymaganiami odpowiedniej normy. Dokumenty te lub ich kopie powinny dołączone do dokumentacji powykonawczej linii. Bębny z kablami powinny być przechowywane w pomieszczeniach pokrytych dachem, na utwardzonym podłożu.

## **2.4 Osłony złączowe (mufy kablowe)**

Mufy, złącza i głowice kablowej powinny być dostosowane do typu kabla, przekroju i liczny żył lub włókien. Powinny być zgodne z normami i przepisami. [pkt.9]

## **2.5 Piasek**

Piasek do układania rur kanalizacji pierwotnej lub kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom norm i przepisom. [pkt.9]

## **2.6 Przepusty kablowe.**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię w celu ułatwienia przesuwania wewnątrz kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe w budynkach lub na zewnątrz rury stalowych, rury z polichloru winylu gładkie, rury z polietylenu HDPE o średnicy wewnętrznej podanej w dokumentacji. Jako przepusty pod drogami i jako nie dzielone osłony otaczające kable należy stosować rury jedno lub dwu warstwowe z twardego polietylenu HDPE o średnicy 110/6,3 mm, przy czym jeśli wykonywany przepust przekracza długość fabrykacyjną 6mb odcinki ww rur należy łączyć ze sobą za pomocą szczelnych złączy z elastycznymi pierścieniami uszczelniającymi.

W przypadku wykonywania przepustów pod drogami lub innymi przeszkodami metodą przecisku (bezodkrywkowo) należy stosować rury z twardego polietylenu HDPE lub stalowe.

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

## **2.7 Materiały uszczelniające.**

Jako materiały do uszczelnienia krawędzi rur dzielonych i do uszczelnienia kabli w otworach rur należy stosować materiały odporne na działanie wilgoci oraz nie oddziałujące szkodliwie na uszczelniane elementy.

## 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, innych sprzętów itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. W przypadku dużego podziemnego uzbrojenia terenu w miejscu prowadzenia robót kablowych prace należy wykonywać przy użyciu sprzętu ręcznego.

### 3.2 Sprzęt do wykonywania linii kablowej

Wykonawca przystępujący do budowy linii telekomunikacyjnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- Żuraw hydrauliczny;
- Sprężarka powietrzno spalinowa, przewoźna;
- Spawarka transformatorowa;
- Zagęszczarka wibracyjna spalinowa;
- Ręczny zestaw świdrów do wiercenia poziomego otworów;
- Wciągarka ręczna kabli;
- Wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym lub spalinowym;
- Zespół prądowórczy jednofazowy do 7 kVA;
- Mini koparka jednonaczyniowa;
- Koparka jednonaczyniowa do 0,5 m<sup>3</sup>;
- Pługoukładacz kabli na ciągniku gąsienicowym;
- Żuraw samochodowy do 6t;
- Ciągnik gąsienicowy;
- Rolki kablowe;
- Prowadnice kabla;
- Pończochy kablowe;
- Głowice ciągnące;
- Łączniki obrotowe;
- Sprzęt do czyszczenia i sprawdzania przepustów;
- Smarownice przepustów;
- Miernik sprzężeń pojemnościowych;
- Generator poziomu do 20kHz;
- Miernik poziomu do 20kHz;
- Przesłuchomierz;
- Miernik pojemności skutecznej;
- Próbnik wytrzymałości izolacji;
- Wzmacniacz heterodynowy;
- Poziomoskop;
- Reflektometr;
- Spawarka do włókien światłowodowych;
- Transformator symetryczny;

- Wzmacniacz mocy;
- Oscyloskopowy miernik sprzężeń

## 4. Transport

### 4.1 Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i przewożonych materiałów.

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

### 4.2 Środki transportu

Wykonawca przystępując do budowy linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- Samochodu skrzyniowego;
- Samochodu dostawczego;
- Przyczepy dłuźycowej;
- Przyczepy do przewożenia kabli;
- Samochodu samowyładowczego;
- Przyczepy niskopodwoziowej;
- Ciągnika kołowego;

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

## 5. Wykonanie robót

### 5.1 Rowy kablowe

Rowy pod kable i kanalizację teletechniczną wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia (widocznego na aktualnym wtórniku) po uprzednim wytyczeniu trasy przez upoważnione służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od ilości, rodzajów rur i kabli układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określana jest głębokością ułożenia rury, kabla powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S=nd+(n-1)a+20\{\text{cm}\}$$

Gdzie:

- n - ilość rur w jednej warstwie;
- d - suma średnic zewn. wszystkich rur w warstwie;
- a- suma odległości pomiędzy rurami;

## 5.2 Układanie rur, kabli

### 5.2.1 Ogólne wymagania

Układanie rur, kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie poprzez zginanie, skręcania, rozciąganie, pęknięcia itp.. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych rur, kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża. Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- Szczelne zalutowanie powłoki;
- Nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaj izolacja);

### 5.2.2 Układanie kabli w kanalizacji

Układanie kabli w kanalizacji powinno być wykonywane zachowaniem następujących postanowień:

- W pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji pierwotnej, a do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:
  - 1 kabel jeśli średnica zewnętrzna jest większa od 50mm;
  - 2 kable jeśli suma ich średnic nie przekracza 75% średnicy otworu,
  - 3 kable i więcej, jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji.
- W studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych, kable nie powinny się krzyżować między sobą, promień wygięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10 krotnej jego średnicy.

### 5.2.3 Układanie rur wtórnych w kanalizacji

Układanie rur wtórnych w kanalizacji powinno być wykonywane zachowaniem następujących postanowień:

- W pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji pierwotnej, a do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:
  - 4 rur HDPE fi 32 do jednego otworu kanalizacji;
  - 3 rur HDPE fi 40 do jednego otworu kanalizacji;
- W studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych, kable nie powinny się krzyżować między sobą, promień wygięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10 krotnej jego średnicy.

### 5.2.4 Układanie rur w rowie kablowym

Odcinki rur będą układane ręcznie, prostoliniowo za spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Dłuższe odcinki niż długości prefabrykacyjne rur wykonane zostaną na całej długości szczelnie i sztywno poprzez zaciśnięcie na złączce. Po ułożeniu rur w wykopie zostaną one przysypane piaskiem do wysokości 0,1 m. Następnie ziemią z urobku ale po wcześniejszym usunięciu kamieni i cegieł lub innych elementów stałych.



Ostatnim elementem jest odtworzenie nawierzchni i przywrócenie jej do stanu pierwotnego.

## **5.2.5 Głębokość układania kabli lub rur kanalizacji teletechnicznej**

Głębokość ułożenia rur kanalizacji mierzona od górnej powierzchni rury ułożonej na dnie rowu powinna wynosić:

- 1m – dla przejść poprzecznych przez drogi lub jezdnie;
- 0,6m – dla pozostałych miejsc.

## **5.3 Zapasy kabli**

W czasie układania kabli należy pozostawić następujące zapasy kabli:

- W miejscach styków dwóch odcinków prefabrykacyjnych, końcówki dla wykonanie złącza powinny zachodzić na siebie na długości 1,5;
- Przy złączach na kablach koncentrycznych należy przewidzieć zapasy po 0,3m z każdej ze stron złącza;
- Przy złączach na kablach współosiowych należy przewidzieć zapasy po 0,5m z każdej ze stron złącza;
- Przy złączach na kablach światłowodowych należy przewidzieć zapasy po 15m z każdej ze stron złącza i umieścić je w stelaży zapasu kabla;
- Przy złączach końcowych (szafy, przełącznice) na kablach światłowodowych należy przewidzieć zapasy po 25m i umieścić go w stelaży zapasu kabla;

## **5.4 Montaż kabli**

Złącza na kablach powinny odpowiadać wymaganiom norm i przepisów. [pkt.9]. Złącza na kablach miedzianych powinny być zgodne z normami i przepisami. [pkt.9] . Złącza na kablach światłowodowych powinny być zgodne z normami i przepisami. [pkt.9]. Wykonane złącza umieścić w osłonach kablowych (mufach).

## **5.5 Skrzyżowania i zbliżenia**

### **5.5.1 Wymagania ogólne**

Przebieg linii kablowej powinien być wykonany tak, aby liczba miejsc kolizyjnych z innymi urządzeniami była jak najmniejsza. Skrzyżowanie kabli z drogami powinno być pod kątem 90 stopni z dopuszczalną odchyłką do 15 stopni.

### **5.5.2 Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji teletechnicznej**

Na skrzyżowaniach z drogami kanalizacja powinna być ułożona z rur grubościennych o min. grubości ścianki 6,3 mm. ułożonych zgodnie z wymaganiami norm i przepisów [pkt.9].

Rury ochronne powinny być ułożone poziomo na całej szerokości drogi i co najmniej po 0,5 m poza krawędź drogi. W przypadku układania kabla bezpośrednio w ziemi przy końcach rur ochronnych powinien być ułożony zapas kabla o długości co najmniej 1,0 m.

Rury ochronne powinny być układane na głębokości:

- Co najmniej 1,0 m od górnej powierzchni dróg;
- Co najmniej 0,5 m pod dnem rowu odwadniającego;

W przypadku równoległego usytuowania trasy linii kablowej w pasie drogowym odległość kabla powinna wynosić co najmniej:

- 1,0 m od krawędzi rowu odwadniającego lub linii podstawy nasypu;
- 1,0 m na zewnątrz od krawędzi drogi, jeżeli istnieje konieczność usytuowania kabla w koronie drogi;
- 0,5 m od krawędzi drogi w chodniku lub pasie zieleni.

### **5.5.3 Skrzyżowania kanalizacji z rurociągami**

Przy skrzyżowaniu z rurociągami kanalizację należy układać nad rurociągami w rurach ochronnych. Długość rury powinna przekraczać o 1,0 m szerokość obrysu rurociągu z każdej strony.

Dopuszcza się zabezpieczenie kanalizacji blokami betonowymi wg norm i przepisów [pkt. 9]

Dopuszcza się również ułożenie kanalizacji pod rurociągami jeżeli górna powierzchnia jego ułożenia jest na głębokości mniejszej niż 0,5 m.

### **5.5.4 Skrzyżowania kanalizacji z kablami elektroenergetycznymi.**

Skrzyżowania kanalizacji teletechnicznej z ziemnymi liniami elektroenergetycznymi powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami norm i przepisów. [pkt. 9]

### **5.5.5 Układanie przepustów kablowych**

Przepusty kablowe należy wykonać z rur opisanych w pkt 2.7. Przepusty kablowe należy układać w miejscach gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. Ilość kabli w jednym przepuscie musi być zgodna z postanowieniami pkt 5.5.2. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu od górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm – w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi przeznaczonej dla ruchu kołowego. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod powierzchnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez służby drogowe.

## **5.5.6 Oznaczenie kablowych linii telekomunikacyjnych.**

### **5.5.6.1. Wymagania ogólne**

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach, puszkach i skrzynkach kablowych oraz na kanalizacji wtórnej. Numerację należy prowadzić za pomocą szablonów wg norm i przepisów. [pkt.9]

### **5.5.6.2. Znakowanie kabli**

Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg norm i przepisów. [pkt.9] z wyraźnie odcisniętymi numerami.

Oznaczenie położenia kabla ziemnego w miejscach, w których brak jest stałych i trwałych obiektów, powinno być wykonane słupkami oznaczeniowymi wg norm i przepisów. [pkt.9]

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Celem kontroli jakości robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie telekomunikacyjnej linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie celem wskazania Inspektorowi Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową.

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

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badań. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru założonej jakości. Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli służb technicznych Inwestora.

### **6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

### **6.3 Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.3.1 Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod rury teletechniczne, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłka trasy rowu do wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3 m.

### **6.3.2 Kable, rury i osprzęt kablowy**

Sprawdzeniu podlega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, wg których zostały wykonane na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

### **6.3.3 Układanie rur**

Kontrola jakości wykonania budowy kanalizacji teletechnicznej polega na sprawdzeniu:

- Tras kablowych;
- Głębokość zakopania;
- Grubość podsypki piaskowej;
- Stopnia zagęszczenia gruntu nad rurami kanalizacji teletechnicznej;
- Skrzyżowań i zbliżeń kabli doziemnych;
- Ochrony linii kablowych;

Wymagania dotyczące powyższych czynności podane są w normach i przepisach. [pkt.9]. Ponadto należy przeprowadzić próby i badania elektryczne na zgodność z punktem 4 normy BN-76/8984-17 [pkt.9] . Pomiaru należy wykonywać, co 100m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10 %.

## **6.4. Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadowalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

## **6.5. Ocena wyników pomiaru.**

Przedstawioną do odbioru kablową linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary dały wynik. Elementy linii i kanalizacji, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## **7. Obmiar robót**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Jednostką obmiarową dla kablowych linii telekomunikacyjnych jest metr.

## **8. Odbiór robót**

Przy przekazaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- Projektową dokumentację powykonawczą;
- Geodezyjną dokumentację powykonawczą;
- Protokoły z dokonanych pomiarów;
- Protokoły odbioru robót zanikających;

- Roboty przygotowawcze;
- Oznakowanie robót;
- Przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów;

## 9. Przepisy związane

### 9.1 Normy i dokumenty TPSA.

**ZN-96/TPSA-002** Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne LINIE OPTOTELEKOMUNIKACYJNE Wymagania i badania

**ZN-96/TPSA-004** Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-005** Telekomunikacyjne linie kablowe. Kable optotelekomunikacyjne jednomodowe liniowe. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-006** Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-007** Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-008** Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączy kabli optotelekomunikacyjnych. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-009** Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-010** Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Osprzęt do zawieszania kabli optotelekomunikacyjnych na podbudowie telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 kV. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-012** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-013** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-017** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-018** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-019** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury trudnopalne (RHDPEt) Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-020** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-021** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-022** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-023** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-024** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zasobniki złączowe. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-025** Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.

**ZN-96/TPSA-026** Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.

**INSTRUKCJA T-01** Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych.

## **9.2 Inne normy i dokumenty polskie**

**PN-87/E-90054** Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.

**PN-91/M-34501** Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.

**PN-85/S-10030** Obiekty mostowe. Obciążenia.

**PN-91/T-06700** Bezpieczeństwo pracy przy promieniowaniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika.

**PN/T-01002** Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.

**PN/T-01003** Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonía. Nazwy i określenia.

**BN-72/3233-12** Telekomunikacyjne linie kablowe. Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.

**BN-74/3233-17** Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.

**BN-80/6775-03.00** Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wymagania i badania.

**BN-80/6775-03.01** Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe.

**BN-75/8846-01** Roboty ziemne w podtorzu kolejowym do układania przewodów rurowych. Wymagania i badania.

**BN-73/8939-04** Konstrukcje odciążające pod czynnymi torami kolejowymi. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych konstrukcji.

**BN-80/8939-17** Przeprowadzanie rurociągów i kabli pod torami kolejowymi. Wymagania i badania.

**BN-73/8984-05** Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.

**BN-89/8984-10** Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.

**BN-76/8984-16** Telekomunikacyjne linie przewodowe. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania.

**BN-89/8984-17/03** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.

**BN-89/8984-18** Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.

**BN-88/8984-19** Telekomunikacyjne sieci wewnątrzzakładowe przewodowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.

**WT-94/K-449** Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania i badania. FK Ożarów Maz.

**WT-94/K-450** Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne. Metody badań. FK Ożarów Maz.

**WT-94/K-451** Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne. Nazwy i określenia. FK Ożarów Maz.

**WT-94/K-452** Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne. Rodzaje kabli. FK Ożarów Maz.

**WT-94/K-453** Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne z ośrodkiem rozetowym nieopancerzone i opancerzone. FK Ożarów Maz.

**WT-94/K-454** Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne z ośrodkiem tubowym nieopancerzone i opancerzone. FK Ożarów Maz.

**WT-94/K-455** Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne samonośne. FK Ożarów Maz.

**WT-94/K-456** Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne stacyjne. FK Ożarów Maz.

WARUNKI techniczne na kanałowe i doziemne kable optotelekomunikacyjne dla sieci miejscowych i wewnątrzstrefowych. OTO Lublin 1988 (dotyczy kabli ze światłowodami gradientowymi, wielomodowymi).

WARUNKI techniczne na optotelekomunikacyjne kable ze światłowodami jednomodowymi w luźnym pokryciu wtórnym w powłoce z tworzyw termoplastycznych. OTO Lublin 1990.