

NAZWA I ADRES INWESTORA:



**POWIAT WOŁOMIŃSKI**

ul. Prądyńskiego 3  
05-200 Wołomin

NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA:

**PBW**  
INŻYNIERIA

**PBW INŻYNIERIA Jacek Garbacz**

Siedziba: ul. Pochyła 23 lok. 4D,  
53-512 Wrocław

Regon: 022 238 210

NIP: 737 200 14 59

Adres do korespondencji: ul. Sokolnicza 5/74-75,  
53-676 Wrocław

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:

**Most na drodze powiatowej 4330W w miejscowości Kury, gmina Tłuszcz**

ADRES:

**Województwo mazowieckie, powiat wołomiński, gmina Tłuszcz**

JEDNOSTKA EWIDENCYJNA, OBRĘB, NUMERY DZIAŁEK:

**Gm. Tłuszcz, obręb Kury, dz. ew.: 490, 548, 549, 564, 565, 581, 593, 594/9, 595**

KOD CPV:

**71322000-1 Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej**

STADIUM:

**Projekt wykonawczy**

TYTUŁ OPRACOWANIA:

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I IDBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**przebudowy sieci teletechnicznej w ramach przebudowy mostu  
drogowego zlokalizowanego w ciągu drogi powiatowej nr 4330W  
w miejscowości Kury, gmina Tłuszcz**

NR TOMU:

**II.III.III**

**OPRACOWUJĄCY:**

	<b>Imię i Nazwisko</b>	<b>Nr i rodzaj uprawnień</b>	<b>Podpis</b>
Opracowujący	Tomasz Szproch	DTT-TU/02297/02/U	
Opracowujący	Jacek Szymczak	LUB/0125/PWOT/05	

DATA OPRACOWANIA:

**PAŹDZIERNIK 2016**

## SPIS TREŚCI

### Spis treści

1. WSTĘP.....	3
1.1. Przedmiot SST.....	3
1.2. Zakres stosowania SST.....	3
1.3. Zakres robót objętych SST.....	3
1.4. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.5. Określenia podstawowe.....	4
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
2. Materiały.....	5
2.1. Ogólne wymagania.....	5
2.2. Materiały budowlane.....	5
2.2.1. Cement.....	5
2.2.2. Piasek.....	6
2.2.3. Woda.....	6
2.3. Elementy prefabrykowane.....	6
2.4. Materiały gotowe.....	6
2.4.1. Rury polietylenowe (HDPE).....	6
2.4.2. Elementy studni kablowych.....	6
2.5. Kable światłowodowe.....	7
2.6. Kable o żyłach miedzianych.....	7
3. Sprzęt.....	7
3.1. Ogólne wymagania.....	7
3.2. Sprzęt do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych.....	8
4. TRANSPORT.....	8
4.1. Wymagania ogólne.....	8
4.2. Transport materiałów i elementów.....	9
5. Wykonanie robót.....	9
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	9
5.2. Studnie kablowe.....	14
6. Kontrola jakości robót.....	14
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	14
6.2. Ocena wyników badań.....	15
7. Obmiar robót.....	16
8. Odbiór robót.....	16
9. Podstawa płatności.....	16
10. Przepisy związane - Normy.....	17

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przebudowa sieci telekomunikacyjnej kolidującej z rozbudową mostu drogowego zlokalizowanego w ciągu drogi powiatowej nr 4330W w miejscowości Kury w gminie Tłuszcz, obręb Kury, na działkach ewidencyjnych nr: 490, 548, 549, 564, 565, 581, 593, 594/9, 595 .

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania szczegółowe, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi przy wykonaniu przebudowy sieci telekomunikacyjnej w związku z przebudową drogi gminnej ul. Ługi na odcinku od ul. Stefana Okrzei do ul. Danuty w Otwocku.

### 1.4. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w pkt 1.1 zgodnie z dokumentacją projektową.

D.01.03.04 - Przebudowa linii telekomunikacyjnych

W zakres prac wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- podsypki,
- roboty montażowe,
- roboty demontażowe,
- przekroczenie ulic,
- kontrola jakości,
- zasypanie wykopów.

### 1.5. Określenia podstawowe

**Linia telekomunikacyjna podziemna** - linia zbudowana z kabli z przewodami metalowymi lub światłowodowymi, które to kable są umieszczone bezpośrednio w ziemi, albo w kanalizacji kablowej lub w rurociągach kablowych. Linia telekomunikacyjna podziemna może też przebiegać pod dnem rzek, kanałów i jezior albo też bezpośrednio na dnie głębokich zbiorników wodnych.

**Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa** - zespół podziemnych rur i studni (zasobników) kablowych, służący do układania kabli telekomunikacyjnych.

**Kanalizacja pierwotna** - kanalizacja kablowa, do której zaciąga się kable teletechniczne lub rury kanalizacji wtórnej.

**Kanalizacja wtórna** - zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych i innych.

**Kanalizacja magistralna** - kanalizacja pierwotna wielootworowa, przeznaczona dla kabli linii magistralnych, wewnątrzstrefowych, międzycentralowych i międzymiastowych.

**Kanalizacja rozdzielcza** - kanalizacja pierwotna jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli linii rozdzielczych.

**Rura kanalizacji kablowej** - rura osłonowa z tworzywa sztucznego lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do zestawiania ciągów kanalizacji kablowej.

**Studnia kablowa** - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

**Studnia kablowa magistralna** - studnia kablowa wbudowana w ciągi kanalizacji magistralnej.

**Studnia kablowa rozdzielcza** - studnia kablowa wbudowana w ciągi kanalizacji rozdzielczej.

**Studnia kablowa szafkowa** - studnia kablowa przeznaczona do wprowadzenia kabli do szafki kablowej.

**Rurociąg kablowy** - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

**Linia optotelekomunikacyjna (światłowodowa)** - linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.

**Kabel optotelekomunikacyjny (OTK)** - kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.

**Kabel (OTK) dielektryczny** - kabel nie zawierający elementów metalowych

**Złącze kabla światłowodowego** - miejsce trwałego połączenia odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych przy zastosowaniu kompletnej osłony ( mufy) złączowej telekomunikacyjnym.

**Telekomunikacyjny kabel miejscowy** – kabel o budowie i właściwościach określonych w normie ZN-96/TP S.A.-029, przeznaczony do budowy linii kablowej miejscowej w terenie, zakończenia tej linii w budynkach (kabel zakończeniowy), do przyłączenia urządzeń stacyjnych (kabel stacyjny) i wykonania instalacji abonenckich (kabel instalacyjny).

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

**Długość elektryczna** - rzeczywista długość zmontowanego kabla miedzianego z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.

**Rezystancja toru (rezystancja pętli)** – rezystancja jednostkowa toru, wyrażona w omach na kilometr, pomnożona przez długość elektryczną linii kablowej, wyrażoną w kilometrach. Dla linii zestawionej wzdłużnie z odcinków linii o różnych torach rezystancję toru oblicza się jako sumę arytmetyczną rezystancji poszczególnych odcinków linii

## 1.6. **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 2. **MATERIAŁY**

### 2.1. **Ogólne wymagania**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub posiadanie atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Na życzenie Inspektora Nadzoru, inne materiały nie objęte tym obowiązkiem powinny być także zaopatrzone w takie dokumenty przez producenta. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach zakupu materiałów przed ich dostawą.

Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej. Niedopuszczalne jest wbudowanie innych materiałów niż zaakceptowane.

### 2.2. **Materiały budowlane**

#### 2.2.1. *Cement*

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 i do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

### **2.2.3. Woda**

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

## **2.3. Elementy prefabrykowane**

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu klasy B 20 zgodnie z normą PN-88/B-06250. Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym niezabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach.

Materiały takie jak osłony złączowe, uchwyty, wsporniki itp. można składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.

## **2.4. Materiały gotowe**

### **2.4.1. Rury polietylenowe (HDPE)**

- Rury z polietylenu TELTAR-UV-DUKT 110/5,5 z kielichem kompensacyjnym
- Multirura z polietylenu MT-DB 4x14/10
- Rury RHDPE 40/3,7

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

### **2.4.2. Elementy studni kablowych**

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02,
- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03,
- wsporniki kablowe odpowiadające BN-69/9378-30.

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

## 2.5. Kable światłowodowe

Symbol kabla	Nazwa kabla
LTMC 72J	Mikrokabel światłowodowy jednomodowy zewnętrzny A-DQ(ZN)2Y, całkowicie dielektryczny o lekkiej konstrukcji wielotubowej, odporny na promieniowanie UV, tuby kabla są skręcone wokół centralnego elementu wzmacniającego (FRP), wyposażony jest w linkę umożliwiającą rozcięcie powłoki zewnętrznej kabla (ripcord). Kabel przeznaczony jest do instalacji zewnętrznej.

## 2.6. Kable o żyłach miedzianych

Symbol kabla	Nazwa kabla
XzTKMXpw	Telekomunikacyjny /T/ kabel /K/ miejscowy /M/, pęczkowy, o izolacji z polietylenu piankowego z jedną lub dwiema warstwami z polietylenu jednolitego /Xp/, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową /Xz/, wypełniony /w/

Zastosowane kable powinny odpowiadać wymogom odpowiednich norm wg wykazu w punkcie 10. Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie PN-76/D-79353 i zależą od średnicy kabla i jego powłoki.

Każdy bęben jest odceniony numerem wielkości i numerem ewidencyjnym oraz następującymi znakami i napisami:

- 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 długość i ciężar oraz producent.

## 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 Inspektora Nadzoru.

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

### **3.2. Sprzęt do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych**

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

- ubijak spalinowy,
- wdmuchiarka do kabli światłowodowych
- wciągarka mechaniczna kabli,
- wciągarka ręczna kabli,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- megomierz,
- mostek kablowy,
- samochód dostawczy
- samochód samowładawczy
- samochód skrzyniowy
- żuraw samochodowy,
- przyczepa do przewożenia kabli
- źródło mocy optycznej,
- miernik mocy optycznej,
- reflektometr
- zestaw telefonów optycznych
- zestaw do pomiaru reflektanci/.

## **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 i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

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

Wykonawca przystępujący do przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa,
- przyczepa do przewozu kabli,

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**

Technologia przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii, który w sposób ogólny określa sposób przebudowy.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to kolizyjne odcinki linii telekomunikacyjnych należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy niekolizyjny odcinek linii światłowodowej mającej identyczne parametry techniczne jak istniejące linie,
- przebudować kable światłowodowy,
- zdemontować kolizyjne odcinki kabli i mikrorek

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inspektora Nadzoru.

Wykopy powstałe po demontażu kolidujących linii doziemnych powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,85.

Wykonawca przekaze nieodpłatnie właścicielowi sieci zdemontowane materiały.

Ilość otworów kanalizacji powinna być ustalona w uzgodnieniu z operatorem telekomunikacyjnym.

Wytyczona w terenie trasa kanalizacji kablowej powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej.

Głębokości wykopów podane są w tablicy 3 normy BN-73/8984-05. W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji wykopy powinny być odpowiednio głębsze.

Szerokości wykopów podane są w tablicy 4 normy BN-73/8984-05.

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w punkcie 5.9 normy BN-73/8984-05. Ściany wykopów powinny być pochyle.

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami pkt. 3.6 normy BN-73/8984-05. W gruntach mało spoistych na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu kl. B20 o grubości, co najmniej 10 cm.

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Kanalizację telekomunikacyjną na tych skrzyżowaniach należy zabezpieczyć rurami osłonowymi o dużej wytrzymałości mechanicznej o długości przekraczającej szerokość skrzyżowania o 2,0 m, po obu stronach. Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tabeli normy BN-73/8984-05.

Rurociągi kablowe powinny zabezpieczać zaciągnięte do nich kable światłowodowe przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągów, a w szczególności:

- na terenach upraw rolniczych,
- w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego,
- na terenach o zwiększonym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi i szkód górniczych,
- w kanałach i tunelach,
- na mostach i wiaduktach.

Zabezpieczenie to, zarówno w czasie budowy linii, jak i w okresie jej eksploatacji, powinno być osiągnięte przez:

- układanie rurociągów w ziemi na właściwej głębokości,
- układanie nad rurociągami taśmy ostrzegawczej,
- stosowanie dodatkowych rur osłonowych przepustowych w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z

- innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego,
- zapewnienie łatwości zaciągania i wyciągania kabli światłowodowych z rurociągów,
- staranny dobór materiałów na budowę rurociągów i dokładny ich montaż,
- umieszczanie w rurociągu tylko po jednym kablu w każdym ciągu rurowym.

Ciągi w rurociągach kablowych powinny być rozróżnialne na całej ich długości. Tę rozróżnialność powinno zapewniać się przez:

- stosowanie rur z odpowiednimi napisami na zewnętrznej powierzchni,
- stosowanie rur barwnych, jednakowymi dla poszczególnych ciągów na całej trasie rurociągu,
- zapewnienie jednakowej konfiguracji ciągów rur w rowie kablowym na całej trasie rurociągu,
- bez zamian i krzyżowań rur.

Dla umożliwienia szczegółowej lokalizacji w terenie rurociągów i dielektrycznych kabli OTK metodami elektromagnetycznymi zaleca się stosowanie w linii jednego z podanych rozwiązań:

- taśmy ostrzegawczej posiadającej wewnątrz taśmę metalową i układanej w połowie głębokości posadowienia rurociągu kablowego,
- przewodów elektrycznych izolowanych układanych równolegle z rurociągiem kablowym co najmniej na głębokości taśmy ostrzegawczej.

Taśma metalowa lub przewody elektryczne powinny posiadać ciągłość elektryczną na całej długości odcinków międzyzłączowych, a miejsca ich połączeń powinny być chronione przed korozją.

Przy zasobnikach złączowych powinny być ustawione słupki oznaczeniowo-pomiarowe, na zaciski których należy wyprowadzać końcówki taśmy metalowej lub przewodów elektrycznych dla umożliwienia lokalizacji przebiegu rurociągu elektrycznymi metodami czynnymi.

Jako lokalizacyjne przewody elektryczne mogą być używane przewody jedno- lub wielożyłowe dostosowane do układania w ziemi.

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy jak i eksploatacji. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych dla kabli oraz ciągów pustych.

Rurociągi kablowe należy projektować i budować w ten sposób, aby zapewnić ich trwałość i funkcjonalność przez okres co najmniej 30 lat.

Do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych powinny być stosowane rury wg ZN-96/TPSA-017 z polietylenu HDPE o dużej gęstości, nie mniejszej niż  $0,943 \text{ g/cm}^3$  i o współczynniku płynięcia (MFR) od 0,3 do 1,3 g/10 min. Zewnętrzna powierzchnia rur powinna być gładka i wolna od wtrąceń i nieregularności. Końce rur powinny być wygładzone i prostopadłe do osi rur. Wewnętrzna

powierzchnia rur powinna być gładka i wolna od wtrąceń i nieregularności. Zaleca się stosowanie rur z wewnętrzną warstwą poślizgową.

Dopuszcza się stosowanie rur rowkowanych, rur z umieszczonym fabrycznie w środku kablem światłowodowym, albo też rur presmarowanych.

Rury polietylenowe powinny być oznakowane trwałym napisem zawierającym:

- logo operatora,
- rok produkcji,
- symbol fabryki,
- numer fabryczny odcinka,
- rodzaj materiału,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki rury,
- określenie długości.

Rury polietylenowe dostarczane na budowę powinny być uszczelnione i posiadać atest szczelności wydany przez wytwórcę.

Łączenie rur polietylenowych rurowców kablowych powinno być wykonane przy użyciu złączek rurowych wg ZN-96/TPSA-020 o wymiarach dostosowanych do średnicy rur. Zaleca się stosowanie złączek rozbieralnych. Złącza powinny spełniać warunki szczelności jak dla zmontowanego ciągu rurowego i posiadać wytrzymałość na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza (1 MPa) stosowanego przy różnych metodach pneumatycznego zaciągania kabli.

Złącza powinny być zbudowane z materiału odpornego na agresywne oddziaływanie gleby oraz zanieczyszczeń stałych i ciekłych, jakie mogą pojawiać się w kanalizacji kablowej. Elementy konstrukcyjne złączy rurowych nie powinny być podatne na starzenie się lub korozję i odpowiadać wymaganiom ZN-96/TPSA-020. Powinny one zapewniać szczelność złącza w normalnych warunkach użytkowania kanalizacji wtórnej i rurowców kablowych przez cały okres ich eksploatacji.

W miejscach połączeń rur polietylenowych o różnych średnicach (np. przy łączeniu rur kanalizacji wtórnej z rurowcem kablonym) należy stosować złączki redukcyjne.

Do uszczelniania końców rur kanalizacji wtórnej i rurowców kablowych, zarówno zajętych przez kable, jak i pustych, a także do uszczelniania otworów kanalizacji pierwotnej wypełnionych rurami kanalizacji wtórnej, należy stosować uszczelki końców rur wg ZN-96/TPSA-021 o wymiarach dostosowanych do średnic uszczelnianych rur.

Uszczelnienia powinny umożliwić przedostawanie się do ciągów kanalizacji wszelkich zanieczyszczeń stałych i płynnych w normalnych warunkach budowy i eksploatacji.

Na całej trasie rurociągów kablowych powinna być układana taśma ostrzegawcza wg ZN-96/TPSA-025 w kolorze żółtym z wyraźnym napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY.

Dla umożliwienia lokalizacji rurociągu metodami elektrycznymi należy ułożyć kabel lokalizacyjny typu XzTKMXpw 2x2x0,8.

Rury polietylenowe dostarczane na budowę powinny mieć uszczelnione końcówki. W razie braku tych uszczelnień należy przed rozpoczęciem zaciągania rur sprawdzić ich szczelność i końcówki rur pozostawić uszczelnione.

Odcinki rur polietylenowych dostarczane w zwojach lub na bębnach układa się bezpośrednio w ziemi ręcznie w uprzednio przygotowanym rowie, albo też metodą bezwykopową przy użyciu pługoukładaczy rur (kabli). Wybór technologii układania uzależniony jest od rodzaju gruntu, ukształtowania terenu i uzbrojenia go w inne urządzenia podziemne i nadziemne.

Rurociągi kablowe układane w rowach wykonanych ręcznie powinny być zasypywane najpierw warstwą piasku lub miłkłej ziemi o grubości co najmniej 10 cm nad powierzchnię rur. Zaleca się również, aby rurociągi te posiadały falowanie w poziomie o wielkości od 0,2% do 0,3% w gruntach o twardym, trwałym podłożu, i 2% w gruntach bagnistych i na terenach zalewowych.

W okresie letnim tj. gdy temperatura w ziemi na głębokości 1 m jest znacznie niższa od temperatury rur polietylenowych na placu budowy, zasypanie rurociągu kablowego powinno być wykonane dwuetapowo: najpierw warstwą podsypki, a po upływie 24 godzin, po ochłodzeniu się rur w ziemi powinno nastąpić ostateczne zasypanie rurociągu.

Rury polietylenowe powinny być układane przy temperaturze nie niższej od  $-5^{\circ}\text{C}$ . W razie konieczności prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzewanie rur w zwojach lub na bębnach. W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny.

Głębokość układania rurociągów kablowych w ziemi mierzona od dolnej powierzchni rury ułożonej na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna wynosić 1 m.

W gruntach skalistych, gdzie do wykonania rowów konieczne jest użycie młotków pneumatycznych lub zastosowanie metody wybuchowej, głębokość ta może być zmniejszona do 0,4 m pod warunkiem, że na rurociągu kablowym znajdującym się płycej, niż 0,6 m zastosowana zostanie dodatkowa rura ochronna.

Tolerancja głębokości ułożenia rurociągu kablowego w ziemi nie może przekraczać  $\pm 5$  cm.

Rury polietylenowe układane równolegle w rurociągu kablowym na całej jego długości nie powinny w żadnym miejscu krzyżować się lub zamieniać z rurami sąsiednimi. Skrzyżowanie rurociągu kablowego z innym urządzeniem uzbrojenia terenowego powinno być wykonane w najwęższym miejscu tego obiektu

prostopadle do jego osi wzdłużnej z dopuszczalną odchyłką 15°. Przy skrzyżowaniu z obiektem o szerokości nie większej niż 1,5 m, odchyłka kąta skrzyżowania może być powiększona do 40°.

Miejsce skrzyżowania rurociągu kablowego z innym urządzeniem uzbrojenia terenowego powinno być szczegółowo zdomiarowane do najbliższego obiektu stałego, a w razie potrzeby do słupków oznaczeniowych SO ustawionych po jednej lub po obu stronach skrzyżowania.

Rurociągi kablowe wzdłuż dróg powinny być układane w odległości uzgodnionej z właściwą administracją dróg. Odległość ta powinna wynosić co najmniej :

- a) 1m - od zewnętrznej krawędzi rowu odwadniającego lub linii podstawy nasypu,
- b) 1 m - na zewnątrz od krawędzi jezdni, jeśli istnieje konieczność usytuowania linii w koronie drogi,
- c) 0,5 m - od krawędzi jezdni w chodniku lub pasie zieleni.

Dopuszcza się ułożenie rurociągu kablowego w pasie rozdzielającym jezdnie drogi dwujezdniowej.

Na skrzyżowaniach z jezdniami ulic i dróg rurociągi kablowe powinny być układane w przepustach z grubościennych rur z tworzyw sztucznych. W wyjątkowych wypadkach uzasadnionych technicznie dopuszcza się stosowanie dwustronnie asfaltowanych rur stalowych.

Rury przepustowe powinny być ułożone poziomo na całej szerokości ulicy lub drogi i co najmniej po 0,5 m poza krawężniki ulicy lub krawędzie drogi, jak to pokazano przykładowo na rys. 1.

## **5.2. Studnie kablowe**

Studnie kablowe należy budować z elementów prefabrykowanych. Przy montażu stosować instrukcję producenta.

Należy stosować studnie kablowe wg klasyfikacji i wymiarów zgodnych z wymaganiami normy BN-85/8984-01.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie telekomunikacyjnych linii doziemnej i napowietrznej.

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

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

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 pisemnej akceptacji odbioru przez Inspektora Nadzoru.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli operatorów telekomunikacyjnych. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

## **6.2. Kanalizacja telekomunikacyjna**

Kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studni kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01.

## **6.3. Rurociąg kablowy**

Kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej polega na sprawdzeniu:

- trasy rurociągu przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studni kablowych,
- przebiegu rurociągu na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania rurociągu polegającej na sprawdzeniu drożności i szczelności poszczególnych mikrorurek, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- pomiaru rezystancji kabla lokalizacyjnego.

## **6.2. Ocena wyników badań**

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



## 7. OBIAR 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 linii doziemnej, linii napowietrznych jest metr a dla studni i słupów jest sztuka.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Po wykonaniu przebudowy kabli telekomunikacyjnych Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły odbioru robót spisane z upoważnionymi przedstawicielami operatorów telekomunikacyjnych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń,
- uruchomienie przebudowywanych urządzeń,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń telekomunikacyjnych.



## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE - NORMY

- Ustawa z dn. 21 marca 1985r. o Drogach Publicznych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca, 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126),
- Rozporządzenie z dn. 26 października 2005r. Ministra Infrastruktury w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać obiekty telekomunikacyjne 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.
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 02.09.1997 r. MP nr 59 poz. 567 w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie ich zbliżenia lub skrzyżowania;
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 03 1992 r. MP nr 13 poz.95 w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, miejscowościach także ustalania warunków, jakim te linie powinny odpowiadać;
- Zarządzenie Nr 46/96 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 16.12.1996 r. w sprawie wprowadzenia do stosowania zbioru Norm Zakładowych TP S.A. dotyczących kablowych linii światłowodowych i symetrycznych (z żyłami miedzianymi), sieci miejscowych w zakresie projektowania, budowy i odbiorów. – ZN 96/TP S.A.
- Zarządzenie Nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej, załącznik 1 pt. „Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych”.
- Przepisy BHP przy budowie, remoncie, konserwacji i obsłudze technicznej linii i urządzeń telekomunikacyjnych;
- PN/T-01001 Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
- PN/T-01002 Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Obowiązujące normy i przepisy branżowe. Nazwy i określenia.
- PN/T-01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.

- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły
- BN-80/C-89203 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PCW)
- PN-76/D-79353 Bębny kablowe
- PN-85/T-90331 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, nieopancerzone i opancerzone z osłoną polietylenową lub polwinitową
- PN-83/T-90330 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej. Ogólne wymagania i badania
- BN-65/8984-11 Złącza lutowane. Wymagania techniczne
- BN-76/8984-17 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania
- BN-73/3238-08 Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejskiej. Szablony do znakowania.
- BN-72/3233-13 Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe
- BN-76/8984-09 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Wymagania ogólne i badania
- BN-80/8984-22 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia zabezpieczające. Ogólne wymagania
- BN-74/3231-24 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Słupy żelbetowe
- BN-72/3231-20 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Prefabrykowane belki ustojowe żelbetowe
- BN-72/3231-21 Obejmy do belek ustojowych
- BN-77/3231-33 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Szczudła żelbetowe
- BN-76/3231-31 Obejmy do szczudła żelbetowego