



<b>Inwestycja</b>	<b>Rozbudowa drogi gminnej nr 105541 L w m. Mełgiew ul. Ogrodowa – etap 2</b>		
<b>Temat opracowania</b>	<b>Budowa kanału technologicznego Usunięcie kolizji z siecią telekomunikacyjną</b>		
<b>Adres obiektu budowlanego</b>	m. Mełgiew, powiat świdnicki, woj. lubelskie		
<b>Kat. obiektu budowlanego</b>	<b>XXVI – sieć telekomunikacyjna</b>		
<b>Działki</b>	<u>Identyfikatory działek inwestycyjnych:</u> 061702_2.0011.623/2, 061702_2.0011.761, 061702_2.0011.620/9, 061702_2.0011.617, 061702_2.0011.739, 061702_2.0011.742, 061702_2.0011.748, 061702_2.0011.622, 061702_2.0011.619, 061702_2.0011.618, 061702_2.0011.615, 061702_2.0011.614, 061702_2.0011.613, 061702_2.0011.612, 061702_2.0011.611/4, 061702_2.0011.610, 061702_2.0011.745, 061702_2.0011.731, 061702_2.0011.735, 061702_2.0011.733, 061702_2.0011.734, 061702_2.0011.737, 061702_2.0011.741, 061702_2.0011.743, 061702_2.0011.744, 061702_2.0011.747, 061702_2.0011.750, 061702_2.0011.751, 061702_2.0011.756, 061702_2.0011.760		
<b>Stadium</b>	<b>SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>		
<b>Branża</b>	telekomunikacyjna		
<b>Inwestor</b>	<b>Gmina Mełgiew</b> ul. Partyzancka 2 21-007 Mełgiew		
<b>Jednostka projektowa</b>	<b>Przedsiębiorstwo Inżynieryjne MARGIT</b> Pliszczyn 64 20-258 Lublin		
<b>Autorzy opracowania</b>	branża telekomunikacyjna	<i>Projektant:</i> Janusz Korbaś <i>nr uprawnień:</i> DTT-TU/02249/02/U	<i>Podpis:</i>
<b>Data</b>	listopad 2024 r.		



## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
1.1	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STWiORB) .....	4
1.2	ZAKRES STOSOWANIA STWiORB .....	4
1.3	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWiORB .....	4
1.4	NAZWA I KOD WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV) DLA ZAKRESU ROBÓT BUDOWLANYCH OBJĘTYCH PRZEDMIOTEM ZAMÓWIENIA I NINIEJSZĄ SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH: .....	4
1.5	OKREŚLENIA PODSTAWOWE STWiORB .....	4
1.6	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	5
<b>2</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>5</b>
2.1	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW .....	5
2.2	MATERIAŁY BUDOWLANE.....	5
2.2.1	Cement .....	5
2.2.2	Piasek .....	5
2.2.3	Woda.....	6
2.3	ELEMENTY PREFABRYKOWANE .....	6
2.3.1	Prefabrykowane studnie kablowe.....	6
2.3.2	Elementy studni kablowych .....	6
2.4	MATERIAŁY GOTOWE .....	6
2.4.1	Rury HDPE i mikrorury .....	6
2.4.2	Kable miejscowe .....	7
<b>3</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>7</b>
3.1	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU .....	7
3.2	SPRZĘT DO BUDOWY KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH .....	7
<b>4</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>8</b>
4.1	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU .....	8
4.2	TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW .....	8
<b>5</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>8</b>
5.1	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	8
5.2	ROBOTY ZIEMNE .....	8
5.3	BUDOWA CIĄGÓW KANALIZACJI.....	9
5.4	SKRZYŻOWANIA KANALIZACJI Z DROGAMI.....	9
5.5	MONTAŻ STUDNI KABLOWYCH .....	10
5.6	UKŁADANIE KABLI W ZIEMI.....	10
5.6.1	Ogólne wymagania.....	10
5.6.2	Głębokość ułożenia kabli w ziemi.....	10
5.6.3	Zapasy kabli .....	10
5.7	MONTAŻ KABLI.....	10
5.7.1	Złącza na kablach metalowych.....	10
5.7.2	Zakończenia kabli w głowicach kablowych .....	11
5.7.3	Złącza na kablach optycznych.....	11
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>11</b>
6.1	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA KONTROLI ROBÓT .....	11
6.2	SPRAWDZANIE MATERIAŁÓW .....	11
6.3	SPRAWDZANIE TRAS KANALIZACJI .....	11
6.4	SPRAWDZANIE PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA CIĄGÓW KANALIZACJI .....	11
6.5	SPRAWDZANIE PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA STUDNI KABLOWYCH.....	12
6.6	SPRAWDZANIE PRAWIDŁOWOŚCI WYKONANIA PRZEBUDOWY LINII KABLOWYCH MIEDZIANYCH .....	12
6.7	KONTROLA JAKOŚCI WYKONANIA PRZEBUDOWY I MONTAŻU KABLI OPTOTELEKOMUNIKACYJNYCH.....	12
6.8	WYKONANIE PRÓB I BADAŃ ELEKTRYCZNYCH:.....	12
6.9	BADANIA I POMIARY KABLI I LINII OPTOTELEKOMUNIKACYJNYCH.....	12
6.10	OCENA WYNIKÓW BADAŃ .....	13
<b>7</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>13</b>
7.1	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	13
7.2	JEDNOSTKA OBMIAROWA.....	13
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>13</b>
8.1	OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT .....	13
8.2	SPOSÓB ODBIORU ROBÓT .....	13
<b>9</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>13</b>
9.1	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI .....	13
9.2	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	13
<b>10</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>14</b>
10.1	POLSKIE NORMY.....	14
10.2	NORMY I DOKUMENTY OPL S.A.....	14

## 1 WSTĘP

### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy kanału technologicznego - telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej oraz przebudowy istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej.

### 1.2 Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. związanych z i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. związanych z budową i przebudową ul. Ogrodowej w m. Mełgiew.

### 1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji technicznej dotyczą prowadzenia robót przy budowie kanału technologicznego - kanalizacji teletechnicznej zaprojektowanej dla budowy kabli telekomunikacyjnych związanych z obsługą drogi jak też Operatorów komercyjnych oraz przebudowy istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej. Roboty przy budowie i przebudowie obejmują:

- wytyczenie trasy kanalizacji;
- ułożenie rur kanalizacji w rowach z wszelkimi robotami ziemnymi;
- montaż studni kablowych;
- układanie, zaciąganie i montaż kabli telekomunikacyjnych;
- badania i pomiary wybudowanej infrastruktury telekomunikacyjnej.

### 1.4 Nazwa i kod Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dla zakresu robót budowlanych objętych przedmiotem zamówienia i niniejszą specyfikacją techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych:

Kategorie: 45232000-2 - Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli. Normy państwowe, branżowe, instrukcje i przepisy wymienione w STWiORB będą stosowane przez Wykonawcę w języku polskim.

### 1.5 Określenia podstawowe STWiORB

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w normach przedmiotowych oraz ST D-.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

**Ciąg kablowy** - ciąg wszelkich konstrukcji osłonowych i wsporczych do układania kabli telekomunikacyjnych (kanalizacja kablowa, tunele, kanały, pomosty i szyby kablowe, podziemne i nadziemne).

**Ciąg kanalizacji kablowej** - zespół ułożonych jedna za drugą i połączonych ze sobą pojedynczych rur kanalizacyjnych tworzących kanał do ułożenia w nim kabli telekomunikacyjnych.

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

**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.

**Zbliżenie do obiektów uzbrojenia terenowego** - bezkolizyjny przebieg linii telekomunikacyjnej w stosunku do urządzeń uzbrojenia terenowego, przy którym możliwy jest jednak szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię lub odwrotnie.

**Skrzyżowanie z obiektami uzbrojenia terenowego** - przebieg linii telekomunikacyjnej, przy którym trasa linii przecina się z trasą lub miejscem posadowienia innych urządzeń uzbrojenia terenowego. Szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię telekomunikacyjną lub odwrotnie może być w tym wypadku większy, niż przy zbliżeniu.

**Odległość podstawowa** - najmniejsza dopuszczalna odległość linii telekomunikacyjnej od innych urządzeń uzbrojenia terenowego, zabezpieczająca linię przed szkodliwym oddziaływaniem tych urządzeń bez dodatkowych zabiegów.

**Studnia kablowa** - pomieszczenie podziemne wbudowane w ciągi kanalizacji kablowej, umożliwiające wciąganie, montaż i konserwację kabli lub przynajmniej jedno z tych zadań.

**Tablica orientacyjna do oznaczania studni kablowych** - tablica do oznaczania miejsca lokalizacji środka pokrywy studni kablowej, umieszczona na istniejących trwałych obiektach w pobliżu studni kablowej na wysokości około 2 m.

**Rura kanalizacji kablowej pierwotnej** - rura osłonowa z polichlorku winylu (PCW), polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.

**Rura cienkościenna (kanalizacji pierwotnej)** - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki od 3 do 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach o mniejszym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi.

**Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej)** - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych, np. pod jezdniami ulic, placami, torowiskami itp.

**Rura przepustowa** - rura grubościenna z tworzywa termoplastycznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

**Rura kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE)** - rura z polietylenu o dużej gęstości, służąca do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych, a także części kanalizacji rozdzielczej.

**RHDPE rowkowana** - rura HDPE z rowkami wzdłużnymi wewnątrz, o głębokości około 1 mm.

**RHDPE z warstwą poślizgową** - rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.

**Złączka rurowa** - element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.

**Uszczelki końców rur** - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi, rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.

**Przywieszka identyfikacyjna** - element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin.

**Pozostałe określenia** - wg PN/T-01001, PN/T-01002, PN/T-01003 oraz norm związanych.

## **1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2 Materiały**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały do budowy linii telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy, stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

### **2.2 Materiały budowlane**

#### **2.2.1 Cement**

Do budowy studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-B-19701. 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 układania rur powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

### **2.2.3 Woda**

Woda do betonu powinna być „odmiany I”, zgodnie z wymaganiami PN-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**

### **2.3.1 Prefabrykowane studnie kablowe**

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane zgodnie z normą ZN-96/TP S.A. -023 z betonu klasy B20 zgodnie z normą PN-B-06250 i normą PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości. 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. Wielkość studni kablowych powinna być dostosowana do rodzaju i typów ciągów kanałów technologicznych. Zwieńczenia studni kablowych i zasobników powinny odznaczać się odpornością na nacisk z góry o wartości minimalnej wyrażonej w kiloniutonach (kN) zgodnie z § 6 ust. 6 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 219, poz. 1864 oraz z 2010 r. Nr 115, poz. 773). Na pokrywie studni umieszcza się na trwałe logo właściciela kanału technologicznego. Pokrywy studni kablowych wyposaża się w urządzenie uniemożliwiające dostęp do wnętrza studni osobom nieuprawnionym. Zabezpieczenia mechaniczne, w tym zwłaszcza zamki lub kłódki, powinny być odporne na korozję i czynniki atmosferyczne. Materiały użyte do wytworzenia prefabrykatów studni kablowych powinny być zgodne pod względem rodzaju, gatunku i właściwości z określonymi w dokumentacji technicznej producenta, z uwzględnieniem następujących ogólnych zaleceń:

Beton zwykły klasy co najmniej C25/30 dla klasy obciążalności A-15 lub C35/45 dla klasy obciążalności B-125 i wyższych – do produkcji zwieńczeń oraz klasy co najmniej C30/37 – do produkcji korpusów studni kablowych. Pręty stalowe do zbrojenia betonu o średnicach od 4,0 mm do 5,5 mm (pręty gładkie) oraz o średnicach od 6,0 mm do 12,0 mm (pręty żebrowane).

### **2.3.2 Elementy studni kablowych**

Do wyposażenia studni kablowych należy stosować następujące elementy:

- wietrznik żeliwny do pokryw wg BN-73/3233-02,
- ramy i pokrywy żeliwne wg BN-73/3233/03,
- wsporniki kablowe wg BN-74/3233-19.

## **2.4 Materiały gotowe**

### **2.4.1 Rury HDPE i mikrorury**

Stosowane do budowy kanalizacji kablowej rury HDPE i wiązki mikrorur 7x12, powinny odpowiadać normie ZN-96/TP S.A.-018 i ZN-96/TPSA-017 oraz PN-EN 61386-21 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe – Systemy rur instalacyjnych sztywnych oraz PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.

#### Wymagania podstawowe dla rur ostonowych

Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$ .

Zakres średnic zewnętrznych od 110 do 160 mm.

Sztywność obwodowa co najmniej  $8 \text{ kN/m}^2$ .

Kolor czarny lub pomarańczowy z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.

#### Wymagania podstawowe dla rur światłowodowych

Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$ .

Zakres średnic zewnętrznych od 40 do 50 mm, grubość ścianki co najmniej 3,7 mm.

Sztywność obwodowa co najmniej  $8 \text{ kN/m}^2$ .

Współczynnik tarcia nie większy niż 0,2 dla rur bez warstwy poślizgowej i 0,1 dla rur z warstwą poślizgową.

Kolor czarny lub pomarańczowy z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.

#### Wymagania podstawowe dla wiązek mikrorur

Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$ .

Wiązki mikrorur buduje się z prefabrykowanych mikrorur cienkościennych o średnicy zewnętrznej od 5,0 do 16,0 mm i grubości ścianki od 0,75 do 1,0 mm, instalowanych w osłonach o średnicy od 40 mm do 50 mm. Wiązki mikrorur instalowane bezpośrednio w ziemi buduje się z prefabrykowanych mikrorur grubościennych o średnicy zewnętrznej od 7,0 do 16,0 mm i grubości ścianki od 1,5 do 2,5 mm. Konfiguracja wiązek mikrorur może być dowolna, z zastrzeżeniem okrągłego kształtu wiązki i maksymalnego wypełnienia wynikającego z wartości średnicy wewnętrznej rury osłonowej. Liczbę mikrorur uzależnia się od średnicy wewnętrznej rury światłowodowej oraz wolnego miejsca w tej rurze. Kolor czarny lub pomarańczowy z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu w miejscach nie nasłonecznionych, zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

### **2.4.2 Kable miejscowe**

Typy kabli telekomunikacyjnych, ich pojemności i średnice żył ustalono w oparciu o dane paszportyzacyjne Operatorów. Do przebudowy sieci zastosowano kable miejscowe o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową wzdłużnie szczelne typu XzTKMXpw. Kable dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości są określone w normie PN-0-79353. Bębny z kablami należy składować na placu budowy na utwardzonym podłożu.

### **2.4.3. Kable optyczne**

Typy i profile kabli optycznych ustalono w oparciu o dane paszportyzacyjne Operatorów. Zastosowane kable powinny odpowiadać wymogom norm ZN-96/TP SA-029. Do przebudowy zastosowano kable dielektryczne jednodomowe.

## **3 SPRZĘT**

### **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

### **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:

- koparka łańcuchowa do rowów kablowych z lemieszem spycharkowym
- reflektometr
- samochód dostawczy
- samochód montażowy
- samochód samowyładowczy
- samochód skrzyniowy
- spawarka do włókien światłowodowych
- sprężarka powietrzna przewoźna spalinowa
- ubijak spalinowy
- urządzenie do wdmuchiwania kabli metodą tłoczkową
- wibromłot elektryczny 4,5 kW
- zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA

- zestaw do pomiaru mocy optycznej
- zestaw telefonów optycznych
- żuraw samochodowy

## **4 TRANSPORT**

### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **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 samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa niskopodwoziowa.

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

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", budowę kanalizacji teletechnicznej należy wykonywać przed przystąpieniem do robót drogowych.

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań projektowanej kanalizacji do istniejących i projektowanych sieci podziemnego uzbrojenia terenu należy zachować normatywne odległości określone normą **ZN-96/TP S.A. – 004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.**

Odległości podstawowe dla zbliżeń wynoszą:

- od wodociągu magistralnego 1,0 m
- od wodociągu rozdzielczego 0,5 m
- od ciepłociągu parowego 2,0 m
- od ciepłociągu wodnego 1,0 m

W miejscach zbliżenia kanalizacji kablowej do gazociągów o nadciśnieniu do 400 kPa powinny być zachowane następujące odległości podstawowe pomiędzy nimi:

- 1,5 m dla kanalizacji kablowej mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt,
- 1,0 m dla kanalizacji kablowej nie mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt.
- 0,5 m dla kanalizacji kablowej szczelnej nie mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt lub uszczelnionej w sposób uniemożliwiający wnikanie przez nią gazu do pomieszczeń.

W razie skrzyżowania kanalizacji kablowej z rurociągami i urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów najmniejsze dopuszczalne odległości między nimi powinny wynosić :

- od wodociągu magistralnego 0,25 m
- od wodociągu rozdzielczego 0,15 m
- od obudowy ciepłociągu 0,50 m

- skrzyżowania kanalizacji kablowej mającej połączenie z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt należy wykonywać, stosując na gazociągach rury ochronne. Odległość pionowa zewnętrznej ścianki rury ochronnej od kanalizacji kablowej powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

### **5.2 Roboty ziemne**

#### **5.2.1. Trasa kanalizacji.**

Trasa projektowanych odcinków kanalizacji powinna być wytyczona przez służbę geodezyjną na podstawie planszy zbiorczej kolizji uzgodnionej na naradzie koordynacyjnej korzystając z domiarów zamieszczonych w Dokumentacji Projektowej.

#### **5.2.2. Głębokości wykopów.**



Głębokość wykopu dla kanalizacji przy jednej warstwie układanych rur powinna wynosić 0,80 m.

### **5.2.3. Szerokość wykopów.**

Szerokość wykopów dla ułożenia rur kanalizacji teletechnicznej powinna wynosić 0,30 m.

### **5.2.4. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu.**

Przed ułożeniem rur dno wykopu powinno być wyrównane a w gruntach mało spoistych jak: torfy, suchy piasek lub w gruntach przesyconych wodą na dno wykopu należy ułożyć ławę o grubości, co najmniej 10 cm z warstwy kamieni, tłucznia i piasku z zalaniem zaprawą cementową. Dno wykopu w gruntach od III do IV kategorii, powinno być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

## **5.3 Budowa ciągów kanalizacji**

### **5.3.1. Głębokość ułożenia kanalizacji.**

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu do górnej powierzchni kanalizacji wynosiła 0,70 m. Przy przejściach pod drogami odległość kanalizacji od nawierzchni drogowej powinna być nie mniejsza niż 1,20 m.

### **5.3.2. Prostolinijność przebiegu.**

Kanalizacja na odcinkach między sąsiednimi studniami kablowymi powinna przebiegać po linii prostej. W przypadkach ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur PE mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy niż 25 m.

### **5.3.3. Spadek kanalizacji.**

W terenie poziomym kanalizacja powinna być budowana ze spadkiem od 1 do 3‰ w kierunku jednej studni. W terenie pochyłym kanalizację należy usytuować zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej studni.

### **5.3.4. Układanie i łączenie rur.**

Rury należy łączyć kielichowo na zimno za pomocą kleju agresywnego. Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachować współosiowość. Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu, należy układać rury warstwami na przekładkach dystansowych, zasypując je piaskiem lub przesianą ziemią. W połowie głębokości przykrycia ziemią ułożyć taśmę ostrzegawczą koloru pomarańczowego szer. 200 mm z napisem: „UWAGA! KANAŁ TECHNOLOGICZNY”, a bezpośrednio nad ciągiem rur kabel sygnalizacyjny typu XzTKMXpw 2x2x0,8. Ziemia powinna być wyrównywana i lekko ubijana dla wypełnienia szczelin między rurami. Wszystkie rury PE powinny być skierowane kielichami w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w przeciwnym kierunku do spadku dna rowu. Ostatnią warstwę rur należy zasypać piaskiem do grubości przykrycia nie mniejszej niż 25 cm. Następnie należy zasypywać wykop ziemią ubijając ją warstwami, co 20 cm do uzyskania współczynnika zagęszczenia gruntu min 0,97.

### **5.3.5. Wprowadzanie kanalizacji do studni.**

Powierzchnie końców rur PE na odcinkach podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu, powinny być oczyszczone papierem ściernym na długości około 0,5 m, pokryte klejem agresywnym i obsypane cementem z piaskiem. Tak przygotowane rury mogą być wbudowane po upływie 2 godzin. Rury w warstwach powinny być złączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła studni. Wprowadzenie ciągów kanalizacji kablowej powinno kończyć się w zabetonowanej części gardła.

## **5.4 Skrzyżowania kanalizacji z drogami**

Na skrzyżowaniach z drogami kanalizacja powinna być układana prostopadle do osi jezdni z dopuszczalną tolerancją 15°. Przy wykonywaniu skrzyżowania metodą odkrywkową należy początkowo wykonać wykop i ułożyć rury na połowie jezdni, tak, aby ruch kołowy mógł się odbywać bez przeszkód. Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć po zasypaniu wykopu i doprowadzeniu jej do stanu pierwotnego.

Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i tarczami ostrzegawczymi, a w nocy migającymi lampami ostrzegawczymi. Projekt techniczny związany z niniejszą specyfikacją techniczną przewiduje wykonanie przepustów telekomunikacyjnych pod wszystkimi drogami utwardzonymi metodą przecisku.

## **5.5 Montaż studni kablowych**

Studnie kablowe powinny być wykonane z elementów prefabrykowanych i montowane zgodnie z wymaganiami producenta. Ramę wjazdu należy ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie terenu, chodnika lub pobocza drogi. Ramę na wjeździe studni należy bezpośrednio po zabetonowaniu przykryć pokrywą.

## **5.6 Układanie kabli w ziemi**

### **5.6.1 Ogólne wymagania**

Kable ziemne powinny być układane równolegle do osi ulicy i drogi, a na terenach otwartych równolegle do ciągów podziemnych innych urządzeń zgodnie z zatwierdzoną lokalizacją. Kable powinny być układane w wykopie bez naprężeń z falowaniem w płaszczyźnie poziomej o wartości: - 0,3% w gruntach stałych. W przypadku układania w ziemi dwóch lub więcej kabli obok siebie, powinny one przebiegać w wykopie równolegle względem siebie, bez krzyżowania się. Promień gięcia kabli przy układaniu w ziemi nie powinien być mniejszy niż 10-krotna jego średnica dla kabli nieopancerzonych. Kable w gruntach miękkich bez kamieni i ostrego żwiru mogą być układane bezpośrednio na dnie wykopu i przysypane rodzimą ziemią. W innych gruntach kable powinny być układane na 5-centymetrowej podsypce lub przesianej ziemi, równomiernie rozłożonej na dnie wykopu oraz przysypane co najmniej 10-centymetrową warstwą z piasku lub przesianej ziemi. Kable układane bezpośrednio w ziemi zabezpieczyć taśmą ostrzegawczą z napisem UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY układaną w połowie głębokości przykrycia ziemią. Przy zasypywaniu linii kablowych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopach pomocniczych oraz po zdemontowanych rurociągach, kablach, słupkach, obiektach osłonowych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym.

Po ułożeniu kabli ziemnych i zasypaniu wykopów nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego.

### **5.6.2 Głębokość ułożenia kabli w ziemi**

Głębokość mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla ułożonego, bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki, powinna wynosić co najmniej 0,8 m dla kabli miejscowych i 1,0 m dla kabli układanych na terenach upraw rolnych oraz terenach stacji kolejowych.

### **5.6.3 Zapasy kabli**

Przy złączach kablowych w ziemi zapasy kabla powinny wynosić od 0,6 do 1,0 m po każdej strony złącza. Przy wprowadzeniu kabli do przepustów zapas kabli powinien wynosić 1 m po każdej stronie przepustu.

## **5.7 Montaż kabli**

### **5.7.1 Złącza na kablach metalowych**

Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw termoplastycznych i o powłokach z tworzyw termoplastycznych lub metalowych powinny być wykonywane wg instrukcji technologicznych. Złącza powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych jak również konserwacyjnych. Wszystkie złącza kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi. Sposób i dokładność montażu powinny umożliwiać utrzymanie szczelności oraz uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii. W zmontowanych liniach tory o liczbie nie mniejszej od znamionowej nie powinny wykazywać przerw żył oraz zwarć między nimi i z powłoką lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową). W wypadkach kabli wyposażonych w ekran (zaporę przeciwwilgociową) sposób i wykonanie montażu musi zapewniać zachowanie ciągłości metalicznej ekranu zmontowanej linii. Zakłada się, że ekran w punktach zakończenia linii jest wyprowadzony i uziemiony.

### **5.7.2 Zakończenia kabli w głowicach kablowych**

Kable telekomunikacyjne w urządzeniach rozdzielczych, tj. w szafkach, skrzynkach, puszkach kablowych i słupkach kablowych rozdzielczych, powinny być zakończone na łączówkach bądź zespołach łączówkowych. Metalowe pudła obudów lub konstrukcje wsporcze zespołów łączówkowych powinny być uziemione. Sposób wykonania uziemienia powinien być zgodny z wymaganiami BN-75/8984-03. Głowice lub łączówki powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

### **5.7.3 Złącza na kablach optycznych**

Złącza na kablach optycznych należy wykonać metodą spawania w mufach złączowych o pojemności odpowiedniej do profilu łączonych kabli. Przy złączach należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wyniesienie końców kabla i wykonanie złącza i pomiarów w samochodzie. Zapasy te powinny wynosić po minimum 25,0 m z każdej strony nowego złącza.

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach prowadzonych ze światłowodami, których ułamane lub odcinane końce są bardzo ostre i łatwo mogą się wbijać w skórę ludzką, a więc niebezpieczne dla pracowników, zwłaszcza dla oczu, ust, delikatnych miejsc skóry twarzy itp. Krótkie odcinki kabli i światłowodów powinny być starannie zbierane i składane do specjalnych pojemników, a następnie likwidowane w taki sposób, aby nie były bezpośrednio dostępne dla osób nieświadomych ich szkodliwości. Monterzy i technicy powinni być ostrzeżeni o niebezpieczeństwach prac z włóknami światłowodowymi i pouczeni o sposobie obchodzenia się z nimi. Końcówki przewodów, gniazda na urządzeniach i przyrządach pomiarowych lub półzłączki, na wyjściu których może być emitowane promieniowanie ze źródeł laserowych powinno być opatrzone znakiem ostrzegawczym i napisem: "UWAGA ! NIEWIDZIALNE PROMIENIOWANIE LASEROWE"

Szczegółowe przepisy bezpieczeństwa pracy z laserami jakie należy przestrzegać podane w normie PN-T-06700, a zwłaszcza w rozdziale III "Wytyczne dla użytkownika".

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady wykonania kontroli robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową i SST. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenie o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

### **6.2 Sprawdzanie materiałów**

Sprawdzanie materiałów użytych do budowy kanalizacji polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków technicznych.

### **6.3 Sprawdzanie tras kanalizacji**

Sprawdzenie tras kanalizacji należy wykonać taśmą mierniczą przez wykonanie domiarów do stałych punktów terenowych i porównanie wyników z Dokumentacją Geodezyjną. Należy również sprawdzić stan uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacyjnych i w miejscach studzien kablowych, oraz wyniki pomiarów zagęszczenia gruntu, wykonane przez wyspecjalizowane laboratorium.

### **6.4 Sprawdzanie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji**

W czasie wykonania ciągów kanalizacji sprawdzeniu podlegają:

- wykopy pod rury – ich wymiary,
- głębokość ułożenia rur,

- prostoliniowość przebiegu,
  - sposób zestawienia i łączenia rur,
  - wykonanie skrzyżowania z drogami,
  - wykonanie skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi.
  - sprawdzenie drożności kanalizacji wykonane za pomocą przyrządu kalibrującego o długości 2m.
- Pomiary należy wykonywać za pomocą taśmy mierniczej i przez oględziny.

### **6.5 Sprawdzenie prawidłowości wykonania studni kablowych**

Studnie prefabrykowane powinny posiadać atest stwierdzający wykonanie zgodne z PN-88/B-06250.

Po wbudowaniu ich w ciągi kanalizacyjne sprawdzeniu podlega:

- lokalizacja,
- prawidłowość montażu i ustawienia,
- wysokość osadzenia ram.

Pomiar należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej i przez oględziny.

### **6.6 Sprawdzenie prawidłowości wykonania przebudowy linii kablowych miedzianych**

Oględziny należy wykonać w celu stwierdzenia zgodności:

- zastosowania właściwych typów kabli,
- doboru właściwych średnic żył
- wykonanie złącz,
- zakończeń kabli w głowicach kablowych.
- sprawdzenie wykonania znakowania,
- sprawdzenie montażu osprzętu.

### **6.7 Kontrola jakości wykonania przebudowy i montażu kabli optotelekomunikacyjnych**

Polega na sprawdzeniu zgodnie z poniższymi punktami

- oględziny,
- sprawdzenie materiałów do budowy,
- sprawdzenie dokumentów: certyfikatów zgodności i deklaracji zgodności,
- sprawdzenie poprawności oznakowania linii,
- sprawdzenie sposobu zamocowania mufy kablowej i zapasów kabla w studni,
- sprawdzenie długości zapasów kabla,
- sprawdzenie poprawności połączeń światłowodów oraz ułożenia zapasów światłowodów w mufach.

### **6.8 Wykonanie prób i badań elektrycznych:**

Z każdej badanej linii kablowej należy wybrać do badań sposobem losowym część o wielkości określonej w tabeli 5 kolumna 3 normy ZN-96/TPS.A.-027 w następującym zakresie:

- a) rezystancja torów,
- b) różnica rezystancji torów,
- c) rezystancja izolacji żył,
- d) wytrzymałość elektryczna izolacji,
- e) tłumienność torów,
- f) odstęp zbliżno i zdalnoprzemysłowy,
- g) moduł impedancji falowej torów,
- h) rezystancja izolacji osłon ochronnych kabli,
- i) tłumienność asymetrii torów,
- j) rezystancja ekranu lub powłoki metalowej

### **6.9 Badania i pomiary kabli i linii optotelekomunikacyjnych**

W trakcie budowy i montażu linii powinny być wykonywane poniżej podane pomiary:

- a) Pomiary reflektometrem przy długości fali 1550 nm, po ułożeniu kabli a przed połączeniem światłowodów należy wykonać na wszystkich torach (wszystkich światłowodach), z jednej strony każdego odcinka instalacyjnego; pomiary mają na celu stwierdzenie ciągłości światłowodów.

b) Po wykonaniu połączeń światłowodów należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwóch stron odcinka zmontowanego dla fal 1310 i 1550 w celu stwierdzenia poprawności wykonanych połączeń. Dopiero po pozytywnym wyniku tych pomiarów dla wszystkich włókien światłowodowych w kablu można przystąpić do ostatecznego zamknięcia mufy złączowej.

c) Po całkowitym zmontowaniu odcinka regeneracyjnego, na kablu należy wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne z obu stron odcinka dla fal 1310 nm i 1550 nm pomiędzy przełącznikami światłowodowymi. Należy zlokalizować ewentualne wadliwe połączenia, a po ich poprawieniu należy nowe charakterystyki reflektometryczne zarejestrować na elektronicznych nośnikach pamięci (dyskietkach, płytach CD, płytach DVD, pendrive'ach, kartach pamięci). Będą one stanowiły wzorcowe charakterystyki linii, powinny być więc opatrzone opisem, zawierającym nazwę i numer linii, rodzaj i numer przyrządu, którym wykonano pomiar.

Pomiary reflektometryczne na zmontowanej linii powinny umożliwiać określenie: - całkowitej długości optycznej linii,

- całkowitej tłumienności linii,
- tłumienności jednostkowej całej linii i jej odcinków składowych,
- tłumienności połączeń.

## **6.10 Ocena wyników badań**

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową oraz linie kablowe należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 SST dały dodatni wynik. Elementy 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 ST D-.00.00.00. "Wymagania ogólne". Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- dla kanalizacji kablowej - m,
- dla rurociągu kablowego - m,
- dla kabli ziemnych - m,

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **8.2 Sposób odbioru robót**

Przy przekazywaniu wybudowanej kanalizacji teletechnicznej oraz przebudowanej kolizyjnej infrastruktury telekomunikacyjnej Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły odbioru robót zanikających,

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostki obmiarowej obejmuje odpowiednio:

- dla kanalizacji kablowej

- wytyczenie i prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport materiałów,
- przygotowanie, dostarczenie i zmontowanie elementów kanalizacji,
- kalibracja rur kanalizacji pierwotnej,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej przebiegu kanalizacji kablowej;
- dla rurociągu kablowego i mikrokanalizacji w ciągu kanału technologicznego
  - zakup i transport materiałów,
  - przygotowanie, dostarczenie i zmontowanie elementów rurociągu,
  - badania i pomiary (kalibracja, próby ciśnieniowe) rurociągu i mikrokanalizacji,
  - zaciąganie i montaż kabli,
  - pomiary transmisyjne kabli,
- dla kabli ziemnych miedzianych i optycznych
  - zakup i transport materiałów,
  - roboty przygotowawcze,
  - wytyczenie i prace pomiarowe,
  - oznakowanie robót,
  - układanie i montaż kabli,
  - pomiary elektryczne i transmisyjne kabli,

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Polskie Normy**

PN-B-19501 Prefabrykaty żelbetowe dla telekomunikacji.

PN-63/B-06251. Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-88/B-06250. Beton zwykły

### **10.2 Normy i dokumenty OPL S.A.**

ZN-OPL-011/96 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-OPL-012/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-014/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.

ZN-OPL-022/18 Telekomunikacyjne sieci kablowe. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.

ZN-OPL-023/16 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-048/14 Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.

ZN-OPL-002/96 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosieżne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-OPL-004/15 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania.

ZN-OPL-005-1/14 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-005-2/17 Linie optotelekomunikacyjne. Kable światłowodowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-006/15 Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

ZN-OPL-008/14 Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.

ZN-OPL-012/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-022/18 Telekomunikacyjne sieci kablowe. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.

ZN-OPL-027/96 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.

ZN-OPL-028/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie. Wymagania i badania.

ZN-OPL-029/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania.

ZN-OPL-030/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.

ZN-OPL-031/11 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe – termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.

#### 10.3. Inne normy i dokumenty

Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne.

Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia się lub skrzyżowania (Mon. Pol. Nr 13 poz. 94)

Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalania warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (Mon. Pol. Nr 13 poz. 95)

Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Maszyn Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych