

---

Jednostka projektowa: NETRO Piotr Szostak  
Trzeszczany Pierwsze 47, 22-554 Trzeszczany Pierwsze  
tel. 795 923 382, e-mail: netro.szostak@gmail.com



Inwestor: Powiat Radzyński -Zarząd Dróg Powiatowych w Radzynie Podlaskim  
ul. Warszawska 100, 21-300 Radzyń Podlaski

Temat zadania: **Przebudowa drogi powiatowej nr 1233L od przejazdu kolejowego - Lisiowółka – Ostrówki od km 8+050 do km 14+682**

Kategoria obiektu: IV, XXV, XXVI, XXVIII

Lokalizacja: jednostka ewidencyjna 061508 2 Wohyń:  
*obręb nr 0008 Lisiowółka, działka nr ewid. 147, 217, 599, 492*  
*obręb nr 0010 Ostrówki, działka nr ewid. 2335, 2247*

Stadium: **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT** egz. nr 1

Zawartość projektu: Branża teletechniczna – przebudowa sieci telekomunikacyjnych

Zespół projektowy	Imię i nazwisko, uprawnienia	Podpis
Projektant	mgr inż. Zbigniew Zawadzki Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności telekomunikacyjnej nr MAP/0134/PWOT/08	

Trzeszczany Pierwsze, wrzesień 2022 r.

---

## SPIS TREŚCI

1. Część ogólna .....	1
1.1. Nazwa zadania .....	1
1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych .....	1
1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	1
1.4. Informacje o terenie budowy .....	1
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości .....	2
2.1. Właściwości wyrobów budowlanych .....	2
2.2. Przechowywanie, transport, składowanie materiałów .....	4
2.3. Warunki dostawy i kontrola jakości .....	5
3. Sprzęt.....	5
4. Transport.....	5
5. Wykonywanie robót .....	5
5.1. Ogólne zasady budowy sieci telekomunikacyjnych.....	5
5.1.1. Tyczenie .....	5
5.1.2. Zbliżenia i skrzyżowania kanalizacji kablowej (kanału technologicznego) oraz linii kablowej podziemnej z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego .....	5
5.2. Budowa kanalizacji kablowej - T.01.01 .....	5
5.3. Budowa kabli miedzianych w kanalizacji kablowej- T.02.01 .....	7
5.4. Budowa linii kablowych ziemnych miedzianych - T.02.02 .....	7
5.5. Budowa linii kablowych ziemnych miedzianych - T.02.02 .....	9
5.6. Budowa linii kablowych ziemnych światłowodowych – T.03.02 .....	10
5.7. Wykonanie zabezpieczenia sieci - T.05 .....	12
6. Kontrola jakości robót.....	12
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	12
7. Obmiar robót .....	13
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót .....	13
7.2. Jednostka obmiarowa .....	14
7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy .....	14
7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru .....	14
8. Odbiór robót .....	15
9. Podstawa płatności .....	15
10. Dokumenty odniesienia .....	17

## 1. Część ogólna

### 1.1. Nazwa zadania

„Przebudowa drogi powiatowej nr 1233L od przejazdu kolejowego - Lisiowólka – Ostrówki od km 8+050 do km 14+682 ”

### 1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem Specyfikacji są wymagania, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót, związanych z projektowanym zakresem robót do wykonania.

W poniższej tabeli zestawiono zakres robót do wykonania.

L.p.	Zakres rzeczowy robót	Występowanie robót
1.	Budowa kanalizacji kablowej	W
2.	Budowa rurociągu kablowego	W
3.	Budowa (przebudowa) kabli miedzianych ziemnych	W
4.	Budowa (przebudowa) kabli światłowodowych ziemnych	W
4.	Zabezpieczenie istniejących sieci w miejscu zbliżeń i skrzyżowań z innymi elementami infrastruktury technicznej	W
<b>LEGENDA:</b>		
Występowanie wyszczególnionych robót W- występuje, N – nie występuje		

### 1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

W ramach realizacji zadania w zakresie branży telekomunikacyjnej nie przewidziano wykonania robót tymczasowych. Założono, iż wszelkie roboty tymczasowe ujęte zostały w specyfikacji branży drogowej. Wykonać należy następujące prace towarzyszące:

1. geodezyjne wytyczanie
2. inwentaryzację powykonawczą

### 1.4. Informacje o terenie budowy

Roboty budowlane branży telekomunikacyjnej wykonywane będą jako część zadania związanego z budową/przebudową drogi, w ramach którego ujęte zostały niezbędne informacje o terenie budowy.

### 1.5. Definicje i klasyfikacje

#### Definicje ogólne

**Inżynier** – osoba właściwa do podejmowania odpowiednich decyzji w rozumieniu obowiązujących na dzień wykonywania robót przepisów prawa budowlanego.

**Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

**Kanalizacja magistralna** - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona do kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych okręgowych i pośrednich.

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

**Szafka kablowa** - metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporcza do montażu głowic kablowych.

**Siec abonencka** - część sieci miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych.

**Siec magistralna** - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.

**Sieć rozdzielcza** - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D.

**Zbliżenie telekomunikacyjnego obiektu budowlanego** - odcinek linii kablowej lub kanalizacji kablowej, przebiegający wzdłuż innego obiektu budowlanego w odległości mniejszej niż odległość podstawowa.

**Skrzyżowanie z innymi obiektami budowlanymi lub śródlądowymi wodami powierzchniowymi** - odcinek linii kablowej lub kanalizacji kablowej przebiegający w poprzek obszaru innego obiektu budowlanego lub śródlądowej wody powierzchniowej.

**Odległość pionowa linii telekomunikacyjnej od urządzeń uzbrojenia terenowego** - odległość linii telekomunikacyjnej (kanalizacji kablowej) od urządzeń uzbrojenia terenowego mierzona prostopadle w płaszczyźnie pionowej od ich skrajnych punktów zewnętrznych w miejscu skrzyżowania.

**Odległość pozioma linii telekomunikacyjnej od urządzeń uzbrojenia terenowego** - odległość linii telekomunikacyjnej od innych urządzeń uzbrojenia terenowego w wypadku ich zbliżenia, mierzona na powierzchni gruntu, prostopadle do ich przebiegów.

**Odległość podstawowa** - najmniejsza odległość budowli telekomunikacyjnej od skrajni innego obiektu budowlanego, przy której nie wymaga się stosowania zabezpieczenia specjalnego bądź szczególnego, na odcinkach zbliżeń i skrzyżowań.

**Dokumentacja techniczna** - dokument złożony z Projektu Budowlanego, Projektu Wykonawczego oraz Przedmiaru Robót zawierający wszelkie niezbędne uzgodnienia i opinie niezbędne do realizacji zadania inwestycyjnego oraz zbiór dyspozycji technicznych w postaci opisów, tablic, wykresów, rysunków itp., zawierający również zestawienie czynnościowo-materiałowe oraz kosztorys, ustalający zakres, metody i sposoby wykonania robót, dostaw i czynności niezbędnych w celu zrealizowania inwestycji.

**Zbliżenie telekomunikacyjnego obiektu budowlanego** — odcinek linii kablowej lub kanalizacji kablowej, przebiegający wzdłuż innego obiektu budowlanego w odległości mniejszej niż odległość podstawowa;

**Odległość podstawowa** — najmniejsza odległość budowli telekomunikacyjnej od skrajni innego obiektu budowlanego, przy której nie wymaga się stosowania zabezpieczenia specjalnego bądź szczególnego, na odcinkach zbliżeń i skrzyżowań;

**Głębokość podstawowa** — najmniejsza głębokość usytuowania w ziemi telekomunikacyjnego obiektu budowlanego, dla którego nie wymaga się stosowania zabezpieczenia specjalnego bądź szczególnego;

**Zabezpieczenie specjalne** — elementy ostrzegawcze i wzmocnienia mechaniczne stosowane w przypadkach zbliżeń i skrzyżowań budowli telekomunikacyjnych z innymi obiektami budowlanymi, gdy odległość telekomunikacyjnych obiektów budowlanych od innego obiektu budowlanego jest mniejsza niż odległość podstawowa lub gdy głębokość podstawowa o nie więcej niż 50 %;

**Zabezpieczenie szczególne** — elementy ostrzegawcze i wzmocnienia mechaniczne stosowane w przypadkach zbliżeń i skrzyżowań budowli telekomunikacyjnych z innymi obiektami budowlanymi, gdy odległość telekomunikacyjnego obiektu budowlanego od innego obiektu budowlanego jest mniejsza niż 50 %, lecz większa niż 25 % odległości podstawowej lub głębokości podstawowej;

**Zabezpieczenie stykowe** — elementy ostrzegawcze i wzmocnienia mechaniczne stosowane w przypadkach zbliżeń i skrzyżowań budowli telekomunikacyjnych z innymi obiektami budowlanymi, gdy odległość telekomunikacyjnego obiektu budowlanego od innego obiektu budowlanego jest mniejsza niż 25 % odległości podstawowej lub głębokości podstawowej.

## 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości

### 2.1. Właściwości wyrobów budowlanych

#### 2.1.1. Materiały do budowy kanalizacji kablowej

##### 1. Studnie kablowe

Materiały użyte do wytworzenia prefabrykatów studni kablowej powinny być zgodne pod względem rodzaju, gatunku i właściwości z określonymi w dokumentacji technicznej producenta, z uwzględnieniem następujących ogólnych zaleceń oraz spełniać wymagania norm kwalifikujących ich zastosowanie w telekomunikacji (np. ZN-96 TPSA-023 - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania).

- Studnie kablowe wyposażone powinny być w pokrywy z wywietrznikiem,
- Studnie kablowe wyposażać należy w tabliczki oznaczeniowe z numerem studni.
- Na pokrywie studni powinno być umieszczone trwale logo Zarządcy drogi.

## 2. Rury przepustowe

L.p.	Parametr		
1.	Wymiary:	Rura RHDPEp 110/6,3	średnica zewnętrzna : 110 mm, grubość ścianki: 6,3 mm
		Rura RHDPEp 140/8,0	średnica zewnętrzna: 140 mm, grubość ścianki: 8,0 mm
2.	Materiał	Rura wykonana z polietylenu pierwotnego (HDPE). Rura w odcinkach 6 m	
3.	Oznaczenia	Oznaczenie na rurach, co 1 m napisy identyfikujące producenta i właściciela sieci.	
4.	Inne	Wytrzymałość na nacisk: min. 750 N	

## 2. Rury standardowe

L.p.	Parametr		
1.	Wymiary:	Rura karbowana	średnica zewnętrzna : 110 mm, średnica wewnętrzna 94 mm
2.	Materiał	Rura wykonana z polietylenu. Rura w odcinkach 6 m	
3.	Oznaczenia	Oznaczenie na rurach, co 1 m napisy identyfikujące producenta i właściciela sieci.	
4.	Inne	Wytrzymałość na nacisk: min. 450 N	

## 2.1.1. Materiały do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych

Do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych powinny być stosowane rury wg. odpowiednich norm powołanych w niniejszym opracowaniu wykonane z polietylenu HDPE o dużej gęstości, nie mniejszej niż 0,943 g/cm<sup>3</sup> 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 HDPE do budowy kanalizacji wtórnej powinny być koloru czarnego. Jednak w celu łatwiejszego rozróżniania ciągów rur kanalizacji wtórnej dopuszcza się stosowanie w rurach różnobarwnych wyróżników. 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 powinny wytrzymać próbę nadciśnieniem powietrza 1 MPa w ciągu 30 min.

Rury uszczelnione na obydwu końcach zmontowanego ciągu o długości 2 km i napełnione sprężonym powietrzem do nadciśnienia 100 kPa nie powinny wykazywać spadku nadciśnienia o więcej niż 10 kPa w ciągu 24 godzin.

Granica elastyczności rur nie powinna być gorsza niż 15 N/mm<sup>2</sup>. Wydłużenie przy rozciąganiu nie powinno być mniejsze niż 350%. Po ogrzaniu rur do temperatury 110°C, a następnie po ochłodzeniu ich do 20°C długość ich nie może zmienić się o więcej niż 3 %.

Rury polietylenowe powinny spełniać wszystkie wymagania również po składowaniu ich przez 4 miesiące na wolnym powietrzu.

Rurociąg kablowy

L.p.	Parametr	
1.	Wymiary	Rura HDPE 40/3,7      średnica zewnętrzna : 40 mm, grubość ścianki 3,7 mm
2.	Materiał	Rura wykonana z polietylenu pierwotnego (HDPE). Rura w kręgach.
3.	Oznaczenia	Oznaczenie na rurach, co 1 m napisy identyfikujące producenta i właściciela sieci.

2.5. Materiały do budowy zabezpieczeń istniejących sieci

Rury dwudzielne

L.p.	Parametr	
1.	Wymiary:	Rura RHDPE –D 110      średnica zewnętrzna : 110 mm Rura RHDPE D 160      średnica zewnętrzna: 140 mm
2.	Materiał	Rura wykonana z polietylenu pierwotnego (HDPE). Rura w odcinkach 3 m
3.	Oznaczenia	Oznaczenie na rurach, co 1 m napisy identyfikujące producenta i właściciela sieci.
4.	Inne	Wytrzymałość na nacisk: min. 750 N

2.2. Przechowywanie, transport, składowanie materiałów

L.p.	Nazwa materiału	Zasady transportu ,przechowywania i składowania
1.	Rury kanalizacji kablowej. Rury osłonowe z materiału HDPE	Rury należy składować poziomo, na płaskim i równym podłożu. Odcinki proste składować na podkładach drewnianych lub z innego materiału, nie powodującego uszkodzenia rur, o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m. Przekładki rozmieszczać w odstępach 1- 1,5 m, wysokość rur układanych luzem nie powinna przekraczać 1m. Fabrycznie zapakowane rury w drewniane ramy (palety) można składować jedna na drugiej tak aby rama stała na ramie, w ten sposób można układać do wysokości 3m. Do ochrony przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi można stosować np. wiaty, czarne folie, plandeki itp. Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać +30 °C.
2.	Rury do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych	Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskiej i równej powierzchni w kręgach do wysokości 2 m. Zaleca się skrócenie do niezbędnego minimum czasu składowania na otwartym terenie. Rury należy zabezpieczyć przed degradującym działaniem promieni słonecznych. Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu zabezpieczone przed przesuwaniem się i uszkodzeniem
3.	Kable telekomunikacyjne	Kable mogą być składowane w miejscach, w których nie będą narażone na wpływy atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne. Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości zależą od średnicy kabla i jego powłoki. Każdy bęben jest nacechowany 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.

## 2.3. Warunki dostawy i kontrola jakości

Wykonawca robót na wszystkie materiały dostarczyć powinien deklaracje zgodności wystawione dla danej partii materiału. Dostarczone na budowę materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę pod kątem ewentualnych uszkodzeń mechanicznych. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości ich wykonania, przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

## 3. Sprzęt

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

- samochód skrzyniowy
- samochód samowyładowczy
- samochód dostawczy
- przyczepa dłuźycowa
- sprężarka powietrzna spalinowa
- żuraw samochodowy
- ubijak spalinowy
- koparka
- urządzenie przeciskowe

## 4. Transport

W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu:

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

## 5. Wykonywanie robót

### 5.1. Ogólne zasady budowy sieci telekomunikacyjnych

#### 5.1.1. Tyczenie

Podstawę wytyczenia trasy linii telekomunikacyjnej stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie w terenie trasy linii telekomunikacyjnej powinno być wykonane przez upoważnione służby geodezyjne na podstawie odpowiedniej mapy (podkładu geodezyjnego) zaopatrzonej w klauzulę zatwierdzającą właściwych władz administracji terenowej.

#### 5.1.2. Zbliżenia i skrzyżowania kanalizacji kablowej (kanału technologicznego) oraz linii kablowej podziemnej z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego

W dokumentacji projektowej przewidziano zabezpieczenie sieci telekomunikacyjnych podziemnych w miejscu zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. W przypadku stwierdzenia, po wykonaniu robót odkrywkowych, iż rzeczywiste odległości są mniejsze od odległości normatywnych wykonać należy dodatkowe zabezpieczenie sieci lub dokonać zmiany zabezpieczenia stosując się do przepisów Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane ich usytuowanie

### 5.2. Budowa kanalizacji kablowej - T.01.01

#### 1) Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu nawierzchni do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło dla:

- a) kanalizacji magistralnej - 0,7 m,
- b) kanalizacji rozdzielczej 2-otworowej - 0,6 m,
- c) kanalizacji rozdzielczej 1-otworowej - 0,5 m.

Przy przejściach pod jezdnią bez linii tramwajowej oraz przy kanalizacji ułożonej w międzytorzu linii tramwajowej głębokość ułożenia powinna być taka, aby pokrycie nie było mniejsze od 0,8 m, a pod torami tramwajowymi - 1 m.

W sytuacjach uzasadnionych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji pod



warunkiem jej odpowiedniego zabezpieczenia, np. ławą betonową lub wykonania kanalizacji z grubościennych rur z tworzywa sztucznego bądź rur stalowych. Grubość warstwy przykrycia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 0,2 m. Głębokość ułożenia kanalizacji pod torami kolejowymi powinna być zgodna z BN- 76/8984-16.

### 2) Spadek kanalizacji

W terenie usytuowanym poziomo kanalizacja powinna być układana ze spadkiem 0,1- 0,3% w kierunku jednej ze studni. w terenie pochyłym kanalizację należy usytuować zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni. Kanalizacja kablowa wprowadzana do komory kablowej powinna być ułożona ze spadkiem nie mniejszym od 2 %, a do budynków nie mających komór (np. budynków mieszkalnych) ze spadkiem nie mniejszym od 0,5 % w kierunku studni kablowych.

### 3) Wentylacja studzien

W pokrywach studzien należy umieszczać wietrzniki w sposób następujący:

a) w kanalizacji magistralnej:

- w co drugiej studni przelotowej, jeśli odległość między studniami nie przekracza 100 m,
- w każdej studni, jeśli odległość między studniami przekracza 100 m,
- w każdej studni szafkowej, rozgałęznej i stacyjnej,

b) w kanalizacji rozdzielczej:

- w co drugiej studni przelotowej, jeśli odległość między studniami nie przekracza 100 m,
- w każdej studni przelotowej, jeśli odległość między studniami przekracza 100 m,
- w każdej studni, z której jest wykonane wprowadzenie kabli do budynku.

### 4) Długości wykopów

Wykop dla układania rur powinien być realizowany na odcinku co najmniej pomiędzy poszczególnymi studniami. Krótsze odcinki wykopów mogą być wykonywane, jeśli wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa ruchu kołowego i pieszego oraz w wypadku budynków nie podpiwniczonych, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa.

### 5) Zrywanie nawierzchni

Przy wykonywaniu kanalizacji należy, gdzie tylko jest to możliwe, unikać zrywania nawierzchni dróg i ulic, stosując metody przewiertu i przecisku. Jeśli już jest to konieczne, zrywanie powinno być wykonane w taki sposób, aby zerwane elementy nawierzchni mogły być w jak największym stopniu użyte do jej naprawy po ułożeniu kanalizacji i zasypaniu wykopów.

### 6) Układanie i łączenie rur

Układanie rur kanalizacji kablowej należy wykonywać następująco: na dno wykopu, przygotowane zgodnie z normą ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie połączonych przekładkami dystansowymi z tworzywa sztucznego.

Jeżeli nie ma następnych warstw, ułożone rury należy zasypać. w wypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianą ziemią i lekko ubić, polewając wodą, w celu dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Dla zapewnienia spójności wielootworowego ciągu kanalizacji szczeliny między rurami należy w odległościach nie mniejszych od 20 m wypełnić masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości 0,8 m. z pojedynczych rur należy tworzyć zestawy o odpowiednich profilach. Przy wielowarstwowym układaniu rur należy przestrzegać symetrii pionowej w tworzonych zestawach. Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami - od 3 cm. Uszczelki końców rur winny spełniać wymagania odpowiedniej normy. Złącza rur winny spełniać wymagania odpowiedniej normy. Przy łączeniu kielichowym rur należy zachować przy ich układaniu kierunek spadku i kierunek zaciągania kabla. Kanalizacja kablowa z rur PCW powinna być wykonywana przy temperaturach od 0°C do 30°C, natomiast z prostych odcinków rur polietylenowych - przy temperaturze nie niższej od - 10°C. w każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny.

### 7) Zasypywanie kanalizacji

Wykopy należy zasypywać po ułożeniu całego ciągu rur lub odcinka naprawianej kanalizacji z bloków betonowych między dwiema studniami. Wyjątek stanowią sytuacje omówione w normie ZN -96 TP S.A.- 012. Po zasypaniu wykopów zerwana uprzednio nawierzchnia powinna być doprowadzona do pierwotnego stanu, a trawniki i inne tereny zielone - odtworzone. Zasypywanie poszczególnych warstw rur należy wykonywać przed ułożeniem warstw następnych, zachowując odstępy zgodnie z normami.

Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości co najmniej 20 cm, przy czym ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm. Następnie należy zasypywać wykop kolejnymi warstwami ziemi po 20 cm,



ubijanymi mechanicznie. Stopień zagęszczenia gruntu powinien być badany stosownie do wymagań administracji terenowej.

### 8) Wprowadzanie kanalizacji do studni kablowych

Wprowadzane rury kanalizacji kablowej powinny być przygotowane zgodnie z ZN-96 TP S.A. –012 p.7.1. W wypadku wprowadzania do studni bloków betonowych przy naprawie kanalizacji wykonanej z bloków, nowe bloki powinny być oczyszczone od wewnątrz i zewnątrz. Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła. Rury tworzące kanalizację powinny być połączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

### *5.3. Budowa kabli miedzianych w kanalizacji kablowej- T.02.01*

#### 5.3.1. Ogólne zasady montażu kabli miedzianych w kanalizacji kablowej

#### Układanie kabla w kanalizacji kablowej

Kabel powinien być układany w kanalizacji kablowej z zachowaniem następujących zasad:

- kabel powinien być układany na wspornikach kablowych,
- kabel nie powinien zasłaniać wolnych otworów kanalizacji, lecz przebiegać równolegle do innych kabli i do bocznych ścian studni,
- łuki na wygięciach powinny być łagodne, a promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 15-krotnej średnicy zewnętrznej kabla,
- zapasy kabla w studniach kablowych wynikające z ułożenia na wspornikach powinny być zgodne z obowiązującymi normami i przepisami,
- nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły wciągającej w trakcie wciągania,
- ekrany kabla w złączu należy ze sobą połączyć za pomocą przewodu do łączenia ekranów kabli, który znajduje się w zestawie osłony złącza,
- w każdej studni kablowej kabel powinien być oznaczony przywieszką identyfikacyjną,
- w studniach, w której znajdują się złącza kablowe należy pozostawić zapas kabla po 1 m z każdej strony złącza.

#### Montaż złączy kablowych

Złącza na kablach powinny być wykonywane według instrukcji technologicznych.

W złączach należy umieścić kartkę (kartonik) zawierający:

- ◆ imię i nazwisko montera,
- ◆ datę wykonania złącza,
- ◆ nazwę i adres firmy zatrudniającej montera.
- ◆ złącza powinny być tak umieszczane w studniach, aby nie było utrudnień przy wykonywaniu prac instalacyjnych i konserwacyjnych,
- ◆ wszystkie złącza kabli ułożonych w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- ◆ złącza kabli opancerzonych na terenach szkód górniczych i na przejściach przez przeszkody wodne powinny być chronione mufami wzmocnionymi, zapewniającymi mechaniczne połączenia opancerzenia łączonych odcinków,
- ◆ sposób i dokładność montażu powinny umożliwiać utrzymanie szczelności oraz uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii,
- ◆ tory zmontowanej linii nie powinny wykazywać przerw żył ani zwarć między żyłami oraz między żyłami a powłoką metalową lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową),
- ◆ w przypadku kabli zawierających ekran (zaporę przeciwwilgociową) sposób i wykonanie montażu powinny zapewnić zachowanie ciągłości metalicznej ekranu zmontowanej linii,
- ◆ ekran powinien być w punktach zakończenia linii wyprowadzony i uziemiony,
- ◆ zaleca się dodatkowe oznaczenie złączy na kablach doziemnych za pomocą znaczników elektromagnetycznych (markerów).
- ◆

### *5.4. Budowa linii kablowych ziemnych miedzianych - T.02.02*

Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie bez naprężeń, z falowaniem w płaszczyźnie poziomej wynoszącym:

- a) 0,3% w gruntach stałych,
- b) 1,5% w gruntach bagnistych i na terenach do III kategorii ochrony obiektów od szkód górniczych włącznie.

Nie należy układać kabli ziemnych na terenach IV kategorii ochrony obiektów od szkód górniczych.

W wypadku układania dwóch lub więcej kabli miejscowych obok siebie powinny one przebiegać w wykopie równolegle względem siebie, bez krzyżowania, z zachowaniem promieni wygięcia przy układaniu).

Kable w gruntach miękkich, nie zawierających kamieni ani ostrego żwiru, mogą być układane bezpośrednio na dnie wykopu oraz przysypane ziemią z wykopu. W innych gruntach kable powinny być ułożone na 5-centymetrowej warstwie podsypki z piasku lub przesianej ziemi, równomiernie rozłożonej na dnie wykopu, oraz przysypane co najmniej 10-centymetrową warstwą piasku lub przesianej ziemi.

Trasa kabli układanych w poprzek skarp, stromych wzniesień lub nasypów powinna przebiegać pod kątem prostym lub z odchyleniem nie większym niż 30°.

Kable układane na skarpach powinny mieć falowanie nie mniejsze niż 3% długości trasowej.

Nie zaleca się układania kabli na poboczach wzdłuż skarp i stromych nasypów.

W wypadku konieczności dopuszcza się układanie kabli w odległości nie mniejszej niż 2 m od górnej krawędzi skarpy lub nasypu.

Oś łącząca powinna być równoległa w stosunku do osi linii.

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

Kable wprowadzane na teren stacji elektroenergetycznej wysokiego napięcia powinny być na terenie stacji i w jej bezpośrednim sąsiedztwie zabezpieczone przed oddziaływaniem niebezpiecznym).

### Głębokość ułożenia kabli w ziemi

Głębokość mierzona od powierzchni ziemi do dolnej powierzchni kabla ułożonego bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna wynosić:

- 0,6 m dla kabli rozdzielczych,
- 0,7 m dla kabli magistralnych, wewnątrzystrefowych i międzycentralowych,
- 1,0 m dla wszystkich kabli układanych na terenach upraw rolnych oraz na terenach stacji kolejowych.

### Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi

Ochrona powinna być realizowana przez:

- przewodzenie kabli w rurach ochronnych specjalnych lub stalowych na skrzyżowaniach z jezdniami, drogami publicznymi, ciekami wodnymi, na mostach, wiaduktach, w tunelach itp.,
- przykrycie kabla przykrywkami kablowymi (betonowymi, plastikowymi),
- przykrycie kabla taśmami ostrzegawczymi, układanymi nad kablem na głębokości równej połowie głębokości ułożenia kabla.

### Oznaczenie przebiegu kabla

Oznaczenia należy dokonywać za pomocą słupków oznaczeniowych i oznaczeniowo-pomiarowych wg odpowiedniej normy.

Słupki te powinny być usytuowane w pobliżu oznaczonych elementów linii kablowej, w granicach pasa drogowego, po zewnętrznej stronie rowu odwadniającego.

W wypadku kabli układanych wzdłuż toru kolejowego słupki należy ustawiać nad kablem co 100 do 150 m na odcinku przebiegu prostoliniowego i w miejscach zmiany trasy przebiegu kabla.

Dopuszcza się stosowanie oznaczania przebiegu kabla odpowiednich markerów (znaczników elektromagnetycznych) jako sposobu uzupełniającego.

### Zapasy kabli

Przy złączach kablowych w ziemi zapasy kabla powinny wynosić od 0,6 do 1,0 m, a przy skrzyni pupinizacyjnej lub uzupełniającej od 1,0 do 1,5 m z każdej strony złącza lub skrzyni.

Przy wyprowadzeniu kabla do tuneli i kanałów zapas kabla powinien wynosić 1,5 m.

### Montaż złączy kablowych

Złącza na kablach powinny być wykonywane według instrukcji technologicznych.

W złączach należy umieścić kartkę (kartonik) zawierający:

- ◆ imię i nazwisko montera,
- ◆ datę wykonania złącza,
- ◆ nazwę i adres firmy zatrudniającej montera.
- ◆ złącza powinny być tak umieszczane w studniach, aby nie było utrudnień przy wykonywaniu prac instalacyjnych i konserwacyjnych,
- ◆ wszystkie złącza kabli ułożonych w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- ◆ złącza kabli opancerzonych na terenach szkód górniczych i na przejściach przez przeszkody wodne powinny być chronione mufami wzmocnionymi, zapewniającymi mechaniczne połączenia opancerzenia łączonych odcinków,
- ◆ sposób i dokładność montażu powinny umożliwiać utrzymanie szczelności oraz uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii,
- ◆ tory zmontowanej linii nie powinny wykazywać przerw żył ani zwarc między żyłami oraz między żyłami a powłoką metalową lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową),

- ◆ w przypadku kabli zawierających ekran (zaporę przeciwwilgociową) sposób i wykonanie montażu powinny zapewnić zachowanie ciągłości metalicznej ekranu zmontowanej linii,
- ◆ ekran powinien być w punktach zakończenia linii wyprowadzony i uziemiony,
- ◆ zaleca się dodatkowe oznaczenie złączy na kablach doziemnych za pomocą znaczników elektromagnetycznych (markerów).

### Pomiary elektryczne miedzianych linii kablowych

Dla linii kablowych miedzianych wykonać należy następujące pomiary elektryczne:

- 1) Pomiar rezystancji i asymetrii żył,  
Przy pomiarze rezystancji ustalić należy temperaturę kabla na poziomie jego ułożenia.  
Uzyskane wyniki pomiarów rezystancji przeliczyć należy dla temperatury 20<sup>0</sup> C.
- 2) Pomiar rezystancji izolacji żył,
- 3) Pomiar rezystancji ekranów.
- 4) Pomiary tłumienności :
  - falowej,
  - przenikowych (zbliznoprenikowa i zdalno-przenikowa),
  - pomiar tłumienności asymetrii torów.

### *5.5.. Budowa linii kablowych ziemnych miedzianych - T.02.02*

Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie bez naprężeń, z falowaniem w płaszczyźnie poziomej wynoszącym:

- c) 0,3% w gruntach stałych,
- d) 1,5% w gruntach bagnistych i na terenach do III kategorii ochrony obiektów od szkód górniczych włącznie.

Nie należy układać kabli ziemnych na terenach IV kategorii ochrony obiektów od szkód górniczych.

W wypadku układania dwóch lub więcej kabli miejscowych obok siebie powinny one przebiegać w wykopie równolegle względem siebie, bez krzyżowania, z zachowaniem promieni wygięcia przy układaniu).

Kable w gruntach miękkich, nie zawierających kamieni ani ostrego żwiru, mogą być układane bezpośrednio na dnie wykopu oraz przysypane ziemią z wykopu. W innych gruntach kable powinny być ułożone na 5-centymetrowej warstwie podsypki z piasku lub przesianej ziemi, równomiernie rozłożonej na dnie wykopu, oraz przysypane co najmniej 10- centymetrową warstwą piasku lub przesianej ziemi.

Trasa kabli układanych w poprzek skarp, stromych wzniesień lub nasypów powinna przebiegać pod kątem prostym lub z odchyleniem nie większym niż 30°.

Kable układane na skarpach powinny mieć falowanie nie mniejsze niż 3% długości trasowej.

Nie zaleca się układania kabli na poboczach wzdłuż skarp i stromych nasypów.

W wypadku konieczności dopuszcza się układanie kabli w odległości nie mniejszej niż 2 m od górnej krawędzi skarpy lub nasypu.

Oś łącząca powinna być równoległa w stosunku do osi linii.

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

Kable wprowadzane na teren stacji elektroenergetycznej wysokiego napięcia powinny być na terenie stacji i w jej bezpośrednim sąsiedztwie zabezpieczone przed oddziaływaniem niebezpiecznym).

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

Głębokość mierzona od powierzchni ziemi do dolnej powierzchni kabla ułożonego bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna wynosić:

- d) 0,6 m dla kabli rozdzielczych,
- e) 0,7 m dla kabli magistralnych, wewnątrzstrefowych i międzycentralowych,
- f) 1,0 m dla wszystkich kabli układanych na terenach upraw rolnych oraz na terenach stacji kolejowych.

### **Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi**

Ochrona powinna być realizowana przez:

- d) prowadzenie kabli w rurach ochronnych specjalnych lub stalowych na skrzyżowaniach z jezdniami, drogami publicznymi, ciekami wodnymi, na mostach, wiaduktach, w tunelach itp.,
- e) przykrycie kabla przykrywkami kablowymi (betonowymi, plastikowymi),
- f) przykrycie kabla taśmami ostrzegawczymi, układanymi nad kablem na głębokości równej połowie głębokości ułożenia kabla.

### **Oznaczenie przebiegu kabla**

Oznaczenia należy dokonywać za pomocą słupków oznaczeniowych i oznaczeniowo-pomiarowych wg odpowiedniej normy .

Słupki te powinny być usytuowane w pobliżu oznaczonych elementów linii kablowej, w granicach pasa drogowego, po zewnętrznej stronie rowu odwadniającego.

W wypadku kabli układanych wzdłuż toru kolejowego słupki należy ustawiać nad kablem co 100 do 150 m na odcinku przebiegu prostoliniowego i w miejscach zmiany trasy przebiegu kabla.

Dopuszcza się stosowanie oznaczania przebiegu kabla odpowiednich markerów (znaczników elektromagnetycznych) jako sposobu uzupełniającego.

### Zapasy kabli

Przy złączach kablowych w ziemi zapasy kabla powinny wynosić od 0,6 do 1,0 m, a przy skrzyni pupinizacyjnej lub uzupełniającej od 1,0 do 1,5 m z każdej strony złącza lub skrzyni.

Przy wyprowadzeniu kabla do tuneli i kanałów zapas kabla powinien wynosić 1,5 m.

### Montaż złączy kablowych

Złącza na kablach powinny być wykonywane według instrukcji technologicznych.

W złączach należy umieścić kartkę (kartonik) zawierający:

- ◆ imię i nazwisko montera,
- ◆ datę wykonania złącza,
- ◆ nazwę i adres firmy zatrudniającej montera.
- ◆ złącza powinny być tak umieszczane w studniach, aby nie było utrudnień przy wykonywaniu prac instalacyjnych i konserwacyjnych,
- ◆ wszystkie złącza kabli ułożonych w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- ◆ złącza kabli opancerzonych na terenach szkód górniczych i na przejściach przez przeszkody wodne powinny być chronione mufami wzmocnionymi, zapewniającymi mechaniczne połączenia opancerzenia łączonych odcinków,
- ◆ sposób i dokładność montażu powinny umożliwiać utrzymanie szczelności oraz uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii,
- ◆ tory zmontowanej linii nie powinny wykazywać przerw żył ani zwarć między żyłami oraz między żyłami a powłoką metalową lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową),
- ◆ w przypadku kabli zawierających ekran (zaporę przeciwwilgociową) sposób i wykonanie montażu powinny zapewnić zachowanie ciągłości metalicznej ekranu zmontowanej linii,
- ◆ ekran powinien być w punktach zakończenia linii wyprowadzony i uziemiony,
- ◆ zaleca się dodatkowe oznaczenie złączy na kablach doziemnych za pomocą znaczników elektromagnetycznych (markerów).

### 5.6. Budowa linii kablowych ziemnych światłowodowych – T.03.02

#### Zaciąganie kabli do kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych

W każdym wypadku zaciągania kabli OTK należy przestrzegać, aby temperatura otoczenia nie była niższa od  $-5^{\circ}\text{C}$ . Nie wolno układać kabli, w okresie zimowym, przy składowaniu kabli na otwartej przestrzeni i długotrwałych ujemnych temperaturach.

Zaciągane do kanalizacji wtórnej i rurociągów kable optotelekomunikacyjne nie mogą być poddawane nadmiernym siłom rozciągającym i zagięciom. Promień gięcia kabli nie powinien być mniejszy niż 20 średnic zewnętrznych kabla. Jednak, jeśli na kabel działa jednocześnie siła rozciągająca, dopuszczalny promień gięcia nie może być mniejszy niż wielokrotność 25 średnic zewnętrznych kabla.

Zaciąganie kabli optotelekomunikacyjnych można przeprowadzać:

a) za pomocą specjalnych wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu i z zastosowaniem płynów poślizgowych i rolkowania w miejscach zmian kierunku trasy;

b) za pomocą sprężonego powietrza z użyciem elastycznego tłoczka, do którego mocuje się zaciągany kabel.

Nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły ciągu w trakcie zaciągania.

Dopuszczalna siła, z jaką można zaciągać kabel powinna być określona w warunkach technicznych na dany typ kabla. Siła ta, przy zaciąganiu mechanicznym, nie powinna przekraczać wartości równej ciężarowi 1 km zaciąganego kabla. Szczegółowe zalecenia dotyczące zaciągania kabli do kanalizacji zawarte są w instrukcji IT-ZDBŁ-60, opracowanej przez Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności.

### Zapasy kabli

Przy złączach należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wyniesienie końców kabla na zewnątrz studni i wykonanie złącza i pomiarów w samochodzie. Zapasy te powinny wynosić po minimum 15,0 m z każdej strony nowego złącza. W długości tej zawarto niewielkie zapasy kabli jako rezerwy dla ewentualnej naprawy złącza. W przypadku wykorzystania istniejącego kabla do przebudowy (po nowej trasie), dopuszcza się zmniejszone ilości zapasów, lecz po uprzednim uzgodnieniu z użytkownikiem linii.

Zapasy kabli należy układać w pętli z zachowaniem promienia wyginania kabla nie mniejszego niż 20 jego średnic w ten sposób, aby możliwe było bezpieczne ich wyciąganie na trasie odcinka instalacyjnego. Powinny być one starannie

zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi na stelażach w studniach kablowych lub przez odpowiednie ułożenie w zasobnikach złączowych.

### Łączenie kabli

Łączenie i odgałęzianie kabli w liniach budowanych w kanalizacji kablowej należy wykonywać w studniach kablowych. W liniach budowanych w rurociągach kablowych złącza kablowe należy umieszczać w zasobnikach złączowych.

Kable powinny być łączone w osłonach złączowych, montowanych zgodnie z ich instrukcjami fabrycznymi.

Światłowody powinny być łączone przez spajanie (metoda spawania obowiązuje poza miejscami zakończeń kabli) zgodnie z numeracją wg barwnego kodu identyfikacyjnego włókien. Należy także zachować zgodność kolorystyki tub. Należy zwrócić uwagę na to, aby proces spawania przebiegał w atmosferze suchego powietrza.

Dopuszcza się łączenie światłowodów przy użyciu łączników nierozłącznych, zaciskanych mechanicznie lub rozłącznych, gwarantujących uzyskanie właściwych i trwałych parametrów transmisyjnych, jeżeli użytkownik linii wyrazi na to zgodę.

Metoda i osprzęt do łączenia światłowodów powinny być dostosowane do typu łączonego światłowodu

Każde złącze kabla OTK powinno być zaopatrzone w woreczek ze świeżo wysuszonym barwionym żelazem krzemionkowym, pochłaniającym wilgoć gromadzącą się w osłonie złączowej podczas montażu i wieloletniej eksploatacji linii.

W miejscach przewidzianych do wykonania odgałęzień z linii optotelekomunikacyjnej należy zainstalować osłony złączowe rozbieralne, do wielokrotnego otwierania, umożliwiające wprowadzenie dodatkowych kabli.

Do odgałęziania z linii optotelekomunikacyjnej należy przeznaczać kolejne ostatnie światłowody z profilu kabla.

Wymaga się, aby w osłonie złączowej pozostawiać zapasy łączonych światłowodów w pokryciu pierwotnym.

Zapasy te powinny być magazynowane w kasetach po ok. 1,5 m z każdej strony połączenia w ten sposób, aby promień gięcia światłowodów nigdzie nie był mniejszy od 35,0 mm.

Obróbka włókien światłowodowych do spajania ich przy użyciu konkretnego typu spawarki powinna być wykonana zgodnie z instrukcją tej spawarki. Wszystkie połączenia spajane powinny być w czasie montażu sprawdzone reflektometrem. Montaż elementów osłony złączowej oraz kaset i zapasów włókien światłowodowych, a także ostateczne uszczelnienie osłony powinno być wykonane zgodnie z instrukcją fabryczną osłony.

Wskazane jest, aby przynajmniej jeden przykładowy proces spajania włókna został utrwalony zapisem ze spawarki na dyskietce komputerowej dla obserwacji zmian parametrów spoiny w czasie eksploatacji.

Najlepsze parametry złącza spajanego uzyskuje się wtedy, gdy łączone światłowody są jednakowego typu i pochodzą z jednej serii produkcyjnej.

W celu poprawnego wykonania spoiny światłowodowej należy:

- zdjąć pokrycie wtórne światłowodu w postaci luźnej tuby na długości ok. 1 m, w celu łatwiejszego ułożenia włókna w kasecie po wykonaniu spoiny. Zapas włókna z pokryciem wtórnym w postaci ścisłej tuby może być układany bez zdejmowania tego pokrycia, promień zginania światłowodu w pokryciu pierwotnym nie może być mniejszy niż 35 mm;
- nałożyć osłonkę spoiny na jeden z łączonych światłowodów;
- zdjąć pokrycie pierwotne światłowodu przy pomocy precyzyjnej ściągarki pokrycia na długości 20-30mm,
- oczyszczone końce światłowodu należy przemyć czystym alkoholem;
- uciąć włókno w odległości 5-10 mm od miejsca pozostawienia pokrycia pierwotnego, przy pomocy precyzyjnej przecinarki światłowodów pozwalającej uzyskać prostopadłość przecięcia (lub wymaganą kątowość, w przypadku połączeń kątowych za szlifem typu APC) z dokładnością nie gorszą niż 0,5° w stosunku do osi światłowodu;
- oczyszczone i przycięte końce światłowodów przeznaczone do połączenia umieścić w uchwycie spawarki światłowodowej.

Poprawnie wykonana i zbadana spoina powinna być zabezpieczona osłonką spoiny. Cały proces spajania światłowodów na trasie linii należy wykonać w wozie montażowo-pomiarowym.

Osłonka spoiny światłowodowej powinna stanowić trwałe zabezpieczenie miejsca połączenia światłowodów. Osłonka powinna składać się z rurki termokurczliwej, rurki termotopliwej oraz z elementu wytrzymałościowego, bądź mieć inną konstrukcję o nie gorszej skuteczności.

Materiały osłonki nie mogą oddziaływać szkodliwie na światłowód i jego pokrycie.

Element wytrzymałościowy może być wykonany w postaci pręta lub rynienki metalowej.

Temperatury:

- obkurczania rurki termokurczliwej 140°C;
- mięknięcia rurki termotopliwej 100° +/- 5° C.

Po obkurczeniu osłonkę należy umieścić w odpowiednim uchwycie kasety osłony złączowej.

Wymiary osłonki spoiny światłowodowej powinny być dostosowane do używanych spawarek i kaset złączowych. Maksymalna długość rurki termokurczliwej nie powinna przekraczać 65 mm, a średnica 3 mm. Element wytrzymałościowy powinien być takiej długości, aby zabezpieczał światłowód z zakładką co najmniej 10 mm z każdej strony poza miejsce oczyszczone z pokrycia pierwotnego. Na osłonkę spoiny bądź kasetę należy nanieść numer identyfikacyjny światłowodu.

### Ochrona mechaniczna linii kablowych



Podczas przechowywania, transportu i układania, końce kabli należy chronić przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem ich ośrodków, za pomocą kapturków termokurczliwych, szczelnie zamykających kabel. Kapturki powinny być zdejmowane tuż przed montażem złączy lub przed wykonaniem pomiarów.

Podstawową ochronę kabli OTK stanowią rury kanalizacji wtórnej lub rurociągi kablowe, w których kabel może się swobodnie przesuwac.

Dodatkową ochronę stanowią taśmy ostrzegawcze układane nad kablem.

### Znakowanie i numeracja

#### **Oznakowanie ostrzegawcze**

W studniach, kanałach, tunelach, gdzie kable przechodzą bez złączy w rurach kanalizacji kablowej lub rurociągów kablowych o zachowanej ciągłości, rury te należy oznakować opaskami ostrzegawczymi w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA. KABEL ŚWIATŁOWODOWY.”

Opaski te powinny być umieszczane na wszystkich odcinkach rur dostępnych w toku eksploatacji dla własnych i obcych służb utrzymania.

#### **Oznakowanie identyfikacyjne**

Znakowanie i numeracja linii optotelekomunikacyjnych powinna być zgodne z oznaczeniami i numeracją istniejącej linii kablowej.

Oznakowanie należy umieszczać na rurach kanalizacji wtórnej we wszystkich studniach, po obu stronach złączy z rozróżnieniem kierunków kabla.

Tabliczki identyfikacyjne powinny posiadać czytelny napis informujący o właścicielu kabla, numerze eksploatacyjnym linii oraz kontakcie do służb eksploatacyjnych linii.

Oznakowanie może być w formie opasek oznaczeniowych bądź przywieszek identyfikacyjnych.

### **Wymagania transmisyjne**

#### Wymagania ogólne

Zaleca się, aby kable przeznaczone do wbudowania na wstawkę pochodziły z tej samej partii produkcji i od tego samego producenta, a ściślej chodzi tu o ten sam rodzaj włókna i te same jego parametry.

#### Tłumiennosc włókien światłowodowych

- Wszystkie światłowody jednomodowe powinny mieć zmierzona tłumienność dla fal 1310 nm i 1550 nm, a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową toru.
- Tłumiennosc jednostkowa każdego włókna światłowodowego nie powinna przekraczać wartości maksymalnych, zawartych w warunkach technicznych dla kabli danej klasy, spełniając wymagania bilansu mocy dla danego odcinka regeneratorskiego. Tłumiennosc ta dla światłowodów jednomodowych nie powinna przekraczać 0,40 dB/km dla fali 1310 nm oraz 0,25 dB/km dla fali 1550 nm.

### **5.7. Wykonanie zabezpieczenia sieci - T.05**

Zabezpieczenie sieci telekomunikacyjnej wykonać należy poprzez jej odkrycie, a następnie montaż na elementach sieci projektowanych zabezpieczeń.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Rysunkami oraz wymaganiami Specyfikacji, norm i przepisów.

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.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawiciela właściciela kanalizacji kablowej. Jakość robót musi uzyskać jego akceptację.

Kontrolę jakości wybudowania kanalizacji telekomunikacyjnej należy wykonać zgodnie z zakresami badań podanymi w powołanych na wstępie normach.

## 6.1. Kontrola robót związanych z budową linii kablowej ziemnej

Kontrola robót związanych z budową linii kablowych w szczególności polega na:

1. Sprawdzeniu prawidłowości głębokości ułożenia kabla,
2. Sprawdzeniu prawidłowości montażu złączy kablowych,
3. Sprawdzeniu wyników pomiarów kabla,

## 6.2. Kontrola robót związanych z budową linii światłowodowych

Kontrola robót związanych z budową linii światłowodowych w szczególności polega na:

1. Sprawdzeniu prawidłowości wyników pomiarów kabla,
2. W przypadku przebudowy istniejącego kabla wyniki pomiarów porównać należy z wynikami pomiarów przeprowadzonych przed przebudową kabla,

Dla linii kablowych montowanych w kanalizacji kablowej i kanalizacji wtórnej sprawdzeniu podlega ponadto:

1. Szczelność rury kanalizacji wtórnej potwierdzona odpowiednimi badaniami szczelności zgodnie z norami, ( w przypadku montaż kabla w kanalizacji wtórnej),

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

2. Prawidłowość ułożenia kabla w studniach kablowych, prawidłowość montażu stelaży zapasów kabla,

Dla linii kablowych montowanych w rurociągu kablowym sprawdzeniu podlega ponadto:

1. Szczelność rurociągu potwierdzona odpowiednimi badaniami szczelności zgodnie z normami

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

2. Prawidłowa głębokość posadowienia kabla w gruncie potwierdzona pomiarami geodezyjnymi zawierającymi informacje o głębokości kabla (z podaniem rzędnej gruntu i rzędnej posadowienia kabla) wykonanymi z dostateczną częstością,
3. Prawidłowość montażu złączy światłowodowych i ich zabezpieczenia ( zastosowanie zasobników złączowych).

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w specyfikacji technicznej branży drogowej „Wymagania ogólne” Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.



## 7.2. Jednostka obmiarowa

**Budowa/przebudowa, demontaż kabli miedzianych**Budowa/przebudowa, demontaż kabli miedzianych ziemnych

L.p.	Nazwa elementu robót	Jednostka obmiarowa
1.	Układanie kabla w rowie kablowym	m
2.	Przekładanie kabla doziemnego	m
3.	Montaż złącza z wszystkimi robotami towarzyszącymi	szt
4.	Demontaż kabla ziemnego kabla z wszystkimi robotami towarzyszącymi	m
5.	Układanie rur ochronnych	m
6.	Montaż słupka rozdzielczego	szt
7.	Montaż łączówek	szt

**Budowa/przebudowa, demontaż kabli światłowodowych**Budowa/przebudowa, demontaż kabli światłowodowych ziemnych

L.p.	Nazwa elementu robót	Jednostka obmiarowa
1.	Budowa rurociągu kablowego	km
2.	Badanie szczelności rurociągu kablowego	odcinek
3.	Układanie kabla sygnalizacyjnego w rowie kablowym	m
4.	Układanie rur ochronnych	m
5.	Wciąganie kabli światłowodowych do kanalizacji wtórnej (długość instalacyjna)	km
6.	Montaż zasobnika złączowego	szt
7.	Montaż stelaża zapasu kabla	szt
8.	Montaż złącza z wszystkimi robotami towarzyszącymi	złącze
9.	Wyciąganie kabla światłowodowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi	km
10.	Demontaż stelaży zapasów kabla	szt
11.	Montażu pigtaila z wszystkimi robotami towarzyszącymi	szt
12.	Wykonanie pomiarów tłumienności i reflektometrycznych z wszystkimi robotami towarzyszącymi	odcinek
13.	Wykonanie pomiarów tłumienności odbicia wstecznego (reflektancji) złączy światłowodowych z wszystkimi robotami towarzyszącymi	zakończenie

Zabezpieczenie istniejących sieci

L.p.	Nazwa elementu robót	Jednostka obmiarowa
1.	Układanie żelbetowych łupin pokrywowych	m
2.	Układanie rur ochronnych	m

## 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót powinny być zaakceptowane przez Inżyniera. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca musi posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

## 7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB branży drogowej.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6, dały wyniki pozytywne. Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą STWiORB. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB branży drogowej.

Płaci się za jednostkę obmiarową wykonania przebudowy sieci teletechnicznej po dokonaniu odbioru robót

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty ziemne,
- opłaty za składowanie
- koszt nadzoru branży,
- koszt nadzoru użytkownika,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową, a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie robót odtworzeniowych związanych z przebudową, a nie ujętych w innych branżach,
- oznakowanie trasy sieci teletechnicznej,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji.

### 9.2. Szczegółowy zakres robót dotyczący podstawy płatności

Poniżej zestawiono zakres robót budowlanych do wykonania dla poszczególnych pozycji obmiarowych zawartych w zestawieniu jednostek obmiarowych, co do których mogą powstać wątpliwości, czy dana pozycja obejmuje wykonanie danej czynności.

Pozostałe, ujęte w jednostkach obmiarowych pozycje, rozumieć należy zgodnie z ich literalnym brzmieniem (np. pozycja wciąganie kabla zawiera w sobie wyłącznie czynność wciągnięcia kabla).

#### Budowa kanalizacji kablowej

L.p.	Nazwa elementu robót	Jednostka obmiarowa
1.	Budowa studni kablowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi (montaż korpusu studni, Montaż ramy, montaż pokrywy, montaż kolumny wspornikowej, wspornika dwukablowego)	szt
2.	Budowa kanalizacji kablowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi)	szt
3.	Montaż elementów ochrony przed ingerencją osób trzecich	szt
4.	Demontaż studni kablowej	szt
5.	Demontaż kanalizacji kablowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi)	m
6.	Montaż rur ochronnych z wszystkimi robotami towarzyszącymi	m

## STWIORB – BRANŻA TELETECHNICZNA

### Budowa rurociągu kablowego

L.p.	Nazwa elementu robót	Zakres robót
1.	Budowa rurociągu kablowego	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wytyczenie trasy rurociągu kablowego,</li> <li>2. Wykonanie wykopu,</li> <li>3. Wykonanie podsypki z przesianej ziemi,</li> <li>4. Ułożenie rur w wykopie,</li> <li>5. Połączenie rur złączkami,</li> <li>6. Zasypanie rowu i ubicie ziemi,</li> <li>7. Wywiezienie nadmiaru ziemi,</li> <li>8. Wyrównanie i uporządkowanie terenu,</li> <li>9. Badanie szczelności rurociągu kablowego</li> </ol>
2.	Demontaż rurociągu kablowego z wszystkimi robotami towarzyszącymi)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wytyczenie trasy rurociągu kablowego,</li> <li>2. Wykonanie wykopu,</li> <li>3. Zasypanie rowu i ubicie ziemi,</li> <li>4. Wyrównanie i uporządkowanie terenu,</li> <li>5. Wywiezienie rur do utylizacji</li> </ol>
6.	Montaż rur ochronnych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ułożenie rury ochronnej,</li> <li>2. Uszczelnienie wylotów i połączeń</li> </ol>

### **Zabezpieczenie istniejących sieci**

L.p.	Nazwa elementu robót	Zakres robót
1.	Układanie żelbetowych łupin pokrywowych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wytyczenie trasy istniejącej sieci,</li> <li>2. Wykonanie wykopu,</li> <li>3. Ułożenie żelbetowej łupiny pokrywowej w wykopie,</li> <li>4. Zasypanie wykopu i ubicie ziemi,</li> <li>5. Wywiezienie nadmiaru ziemi</li> </ol>
2.	Układanie rur ochronnych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wytyczenie trasy istniejącej sieci,</li> <li>2. Wykonanie wykopu,</li> <li>3. Ułożenie rury ochronnej w wykopie,</li> <li>4. Zasypanie wykopu i ubicie ziemi,</li> <li>5. Wywiezienie nadmiaru ziemi</li> </ol>

### Budowa/przebudowa, demontaż kabli miedzianych ziemnych

L.p.	Nazwa elementu robót	Zakres robót
1.	Budowa kabli miedzianych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wytyczenie trasy kabla,</li> <li>2. Wykonanie wykopu,</li> <li>3. Wykonanie podsypki z piasku lub przesianej ziemi,</li> <li>4. Ułożenie kabla w wykopie,</li> <li>5. Wykonanie złączy,</li> <li>6. Ułożenie taśmy lokalizacyjnej,</li> <li>7. Zasypanie rowu i ubicie ziemi,</li> <li>8. Wywiezienie nadmiaru ziemi,</li> <li>9. Wyrównanie i uporządkowanie terenu,</li> <li>10. Wykonanie pomiarów kabli</li> </ol>
2.	Demontaż kabli miedzianych	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wytyczenie trasy istniejącego kabla ,</li> <li>2. Wykonanie wykopu,</li> <li>3. Wyjęcie kabla z wykopu</li> <li>4. Zasypanie rowu i ubicie ziemi,</li> <li>5. Wyrównanie i uporządkowanie terenu,</li> <li>6. Wywiezienie kabla do utylizacji</li> </ol>

**Budowa/przebudowa, demontaż kabli światłowodowych**

Budowa/przebudowa, demontaż kabli światłowodowych ziemnych

L.p.	Nazwa elementu robót	Zakres robót
1.	Budowa kabli światłowodowych	1. Zaciągnięcie kabla w rurze rurociągu kablowego, 2. Wykonanie złączy, 3. Wykonanie pomiarów kabli
2.	Demontaż kabli światłowodowych.	1. Wyciągnięcie kabla z rury rurociągu kablowego, 2. Wywiezienie kabla do utylizacji

Zabezpieczenie istniejących sieci

L.p.	Nazwa elementu robót	Zakres robót
2.	Układanie rur ochronnych	1. Wytężenie trasy istniejącej sieci, 2. Wykonanie wykopu, 3. Zabudowa łupiny żelbetowej, 4. Zasypanie wykopu i ubicie ziemi, 5. Wywiezienie nadmiaru ziemi, 6. Wyrównanie i uporządkowanie terenu,

**10. Dokumenty odniesienia**

**Akty prawne**

➤ Ustawy

L.p.	Nazwa	
1.	Ustawa Prawo Budowlane	DZ.U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414, z późn. zm
2.	Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg krajowych	

➤ Rozporządzenia

L.p.	Nazwa	
1.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane ich usytuowanie	Dz. U. z 2005 r. Nr 219, poz. 1864 z późn. zm.).
2.	Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie	Dz. U. z 1999 r. Nr 43, poz. 430 z późn. zm.).
3.	Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie	Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 z późn. zm.).
4.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia	Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2042 z późn. zm
5.	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych	Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401
6.	Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku	Dz. U. z 2007 r. Nr 120, poz. 826

## ➤ Normy techniczne

Normy obowiązujące w Orange Polska

L.p.	Nr normy	Tytuł
1.	ZN-OPL-001/93	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
2.	ZN-OPL-002/96	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
3.	ZN-OPL-004/15	Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania.
4.	ZN-OPL -005-1/14	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1: Włókna światłowodowe. Wymagania i badania
5.	ZN-OPL -005-2/17	Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 2: Kable światłowodowe. Wymagania i badania.
6.	ZN-OPL-006/15	Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
7.	ZN-OPL-008/14	Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
8.	ZN-OPL-010/16	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych napowietrznych. Wymagania i badania.
9..	ZN-OPL-011/96	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
10.	ZN-OPL-012/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania
11	ZN-OPL-013/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Wymagania i badania.
12.	ZN-OPL-014/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
13.	ZN-OPL-022/18	Telekomunikacyjne sieci i kablowe. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
14.	ZN-OPL-023/16	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
15.	ZN-OPL-025/17	Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej.
16.	ZN-06."TP S.A.-026	Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.
17.	ZN-OPL-027/96	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
18.	ZN-OPL-028/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie. Wymagania i badania.
19.	ZN-OPL-029/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania.
20.	ZN-OPL-030/05	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
21.	ZN-OPL-031/11	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe - termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
22.	ZN-OPL-032/05	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe. kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
23.	ZN-OPL-033/17	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.- Warszawa
24.	ZN-OPL-035/12	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.

## STWIORB – BRANŻA TELETECHNICZNA

25.	ZN-OPL-036/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
26.	ZN-OPL-037/10	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające telekomunikacyjnych obiektów budowlanych, wymagania i badania.
27.	ZN-OPL-041/05	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Pokrywy wewnętrzne zabezpieczające dostęp do studni kablowych. Wymagania i badania.
28.	ZN-OPL-042/00	Karty telekomunikacyjne. Elektroniczna karta stykowa. Podstawowe wymagania i badania.
29.	ZN-OPL-043/14	Linie optotelekomunikacyjne. Tłumiki światłowodowe do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
30.	ZN-OPL-044/13	Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
31.	ZN-OPL-045/15	Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe element/ rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania-
32.	ZN-OPL-046/13	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafy zewnętrzne do zastosowań telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
33.	ZN-OPL-047/06	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przełącznice główne PG (MDF). Wymagania i badania.
34.	ZN-OPL-048/14	Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
35.	ZN-OPL-049/14	nie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe cyrkulatory do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
35.	ZN-OPL-050/15	Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe izolatory do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.