

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**U.01.03.04B**

**PRZEBUDOWA LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH  
- PRZEBUDOWA I BUDOWA LINII  
TELEKOMUNIKACYJNYCH KABLOWYCH MIEJSCOWYCH**

**Spis treści:**

1.	WSTĘP .....	29
1.1	Przedmiot STWiORB .....	29
1.2	Zakres stosowania STWiORB .....	29
1.3	Zakres robót objętych STWiORB .....	29
1.4	Określenia podstawowe .....	29
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	29
2.	MATERIAŁY .....	29
2.1	Ogólne wymagania .....	29
2.2	Kable telekomunikacyjne typu XzTKMXpw, XzTKMXpwFtlx, XzTKMXpwn .....	30
2.3	Rury RHDPE 110/6,3 .....	30
2.4	Rury dwudzielne RHDPE-D .....	30
2.5	Piasek .....	30
2.6	Zespoły kablowe .....	30
2.7	Oslony złączowe .....	30
2.8	Łączniki żył kabli .....	30
2.9	Taśma ostrzegawcza PE .....	30
2.10	Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej niskiego napięcia .....	30
2.11	Grunty do zasypiania rowu kablowego .....	30
2.12	Słupki oznaczeniowe .....	30
2.13	Przywieszki identyfikacyjne .....	30
2.14	Składowanie materiałów na budowie .....	30
2.15	Odbiór materiałów na budowie .....	30
3.	SPRZĘT .....	31
3.1	Ogólne wymagania .....	31
3.2	Sprzęt do wykonania budowy linii telekomunikacyjnej .....	31
4.	TRANSPORT .....	31
4.1	Ogólne wymagania .....	31
4.2	Transport materiałów i elementów .....	31
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	32
5.1	Ogólne zasady wykonywania robót .....	32
5.2	Trasowanie .....	32
5.2.1	Wymagania ogólne .....	32
5.2.2	Usytuowanie linii .....	32
5.3	Dobór kabli .....	32
5.3.1	Rodzaje kabli .....	32
5.4	Dobór osłon złączowych i zespołów kablowych .....	32
5.5	Układanie kabli w kanalizacji .....	33
5.5.1	Zasady ogólne .....	33
5.5.2	Odcinki instalacyjne kabli .....	33
5.5.3	Zajętość otworów .....	33
5.5.4	Układanie kabli w studniach kablowych .....	33
5.6	Układanie kabli w ziemi .....	33
5.6.1	Wymagania ogólne .....	33
5.6.2	Głębokość ułożenia kabli w ziemi .....	34
5.6.3	Zapasy kabli .....	34
5.7	Wprowadzenie kabli na słupy kablowe .....	34
5.8	Montaż kabli .....	34
5.8.1	Złącza na kablach .....	34
5.9	Skrzyżowania i zbliżenia .....	34
5.9.1	Skrzyżowania i zbliżenia kabli podziemnych z jezdniami ulic i dróg .....	34
5.9.2	Skrzyżowania i zbliżenia kabli podziemnych z rurociągami .....	35
5.9.3	Skrzyżowania i zbliżenia kabli podziemnych z liniami kablowymi elektroenergetycznymi .....	36
5.9.4	Skrzyżowania i zbliżenia kabli podziemnych z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi i stacjami transformatorowymi .....	36
5.10	Ochrona linii kablowych .....	36
5.10.1	Ochrona izolacji kabla .....	36
5.10.2	Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi .....	36

5.11	Znakowanie i numeracja .....	37
5.11.1	Wymagania ogólne .....	37
5.11.2	Znakowanie kabli .....	37
5.12	Wymagania elektryczne .....	37
5.12.1	Rezystancja i pojemność skuteczna torów .....	37
5.12.2	Rezystancja izolacji żył .....	37
5.12.3	Tłumienność łączy i zestawów łączy .....	37
5.12.4	Odstęp zbliżno i zdalnoprzemikowy .....	37
5.12.5	Rezystancja izolacji .....	37
5.12.6	Rezystancja uziemień .....	37
5.12.7	Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej .....	37
5.13	Demontaż kabli i osprzętu telekomunikacyjnego .....	37
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	38
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	38
6.2	Oględziny trasy kabla .....	38
6.3	Sprawdzenie przez oględziny skrzyżowań i zbliżeń kabli ziemnych na zgodność .....	38
6.4	Sprawdzenie ochrony kabla ziemnego od uszkodzeń mechanicznych i od wyładowań atmosferycznych .....	38
6.5	Wykonanie prób i badań elektrycznych .....	38
6.6	Ocena wyników badań .....	39
7.	OBMIAR ROBÓT .....	39
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	39
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	39
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	39
9.1	Ogólne ustalenia podstawy płatności .....	39
9.2	Podstawa płatności .....	39
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	39
10.1	Normy .....	39
10.2	Inne dokumenty .....	39

## 1. WSTĘP

### 1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących przebudowy i budowy kabli telekomunikacyjnych miedzianych w ramach zadania: „Budowa ul. Pszennej w Baninie – Zadanie 2”

### 1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1.

### 1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z przebudową i budową kabli telekomunikacyjnych miedzianych zgodnie z Projektem Wykonawczym.

### 1.4 Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacji wymienione poniżej określenia są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót”. Należy je rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Sieć abonencka** - część sieci miejscowej na odcinku od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych lub central abonenckich.

**Sieć instalacyjna** - część sieci abonenckiej obejmująca linie między głowicami, puszkami i skrzynkami kablowymi rozdzielczymi a aparatami telefonicznymi.

**Telefoniczna sieć kablowa miejscowa w układzie jednoczołowym** - sieć abonencka składająca się z jednego zasadniczego członu obejmującego linie kablowe od centrali bezpośrednio do głowic, puszek lub skrzynek kablowych rozdzielczych.

**Telefoniczna sieć kablowa miejscowa w układzie dwuczłonowym** - sieć abonencka składająca się z dwóch zasadniczych członów: sieci magistralnej i sieci rozdzielczej.

**Linia rozgraniczająca** - linia na mapie geodezyjnej rozgraniczająca tereny o różnym sposobie ich użytkowania.

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

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

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

**Określenia dotyczące kanalizacji kablowej** - wg ZN-OPL-011/96 z uwzględnieniem BN-73/8984-05.

**Określenia dotyczące central, łączy, zestawów łączy** - wg Krajowego Planu Transmisji KPT-92 oraz ZN-OPL-028/15 z uwzględnieniem BN-79/8984-28.

**Określenia dotyczące korozji** - wg PN-90/E-05030/00.

**Pozostałe określenia podstawowe są zgodne** z normą PN/T-01001, PN/T-01002, PN/T-01003 z normami związanymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót”.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Projektem Wykonawczym, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót”

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę wyroby i materiały winny być oznakowane CE lub B zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004r.

Przy przebudowie i budowie kanalizacji teletechnicznej i rurociągu kablowego należy stosować materiały zgodnie z Projektem Wykonawczym.

## **2.2 Kable telekomunikacyjne typu XzTKMXpw, XzTKMXpwFtlx, XzTKMXpwn**

Kable powinny być zgodne z normą PN-92/T-90335, PN-92/T-90336, PN-92/T-90337 i ZN-OPL-029/15 oraz wg Dokumentacji Projektowej.

## **2.3 Rury RHDPE 110/6,3**

Rury stosowane do zabezpieczenia kabli powinny odpowiadać normie PN-EN50086-2-4 i ZN-OPL-014/15.

## **2.4 Rury dwudzielne RHDPE-D**

Rury stosowane do zabezpieczenia kabli powinny odpowiadać normie PN-EN50086-2-4.

## **2.5 Piasek**

Zgodnie z normą BN-87/6774-04.

## **2.6 Zespoły kablowe**

Zgodne z normą ZN-OPL-032/05.

## **2.7 Osłony złączowe**

Zgodne z normą ZN-OPL-031/11.

## **2.8 Łączniki żył kabli**

Zgodne z normą ZN-OPL-030/05.

## **2.9 Taśma ostrzegawcza PE**

Taśma ostrzegawcza PE koloru pomarańczowego z wytłoczonym napisem „UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY” służy do oznaczenia trasy kabla ziemnego i powinna być zgodna z normą ZN-OPL-025/17.

## **2.10 Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej niskiego napięcia**

Zgodny z normą ZN-14/OPL-010.

## **2.11 Grunt do zasypania rowu kablowego**

Do zasypania rowu kablowego może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty, bez zanieczyszczeń w postaci kamieni i gruzu, odpadków budowlanych, szkła itp.

## **2.12 Słupki oznaczeniowe**

Zgodne z normą BN-74/3233-17 i ZN-OPL-025/17.

## **2.13 Przywieszki identyfikacyjne**

Zgodne z normą ZN-OPL-022/21.

## **2.14 Składowanie materiałów na budowie**

- Kable dostarczane są na bębnach drewnianych których wielkości są określone w normie PN-91/0-79353. Bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym podłożu, na krawędziach tarcz (pionowo) lub na tarczach (płasko)
- Materiały takie jak zespoły kablowe, osłony złączowe, łączniki żył należy składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.
- Rury na przepusty kablowe mogą być składowane w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne.

## **2.15 Odbiór materiałów na budowie**

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

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości wykonania, materiały te przed wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Inspektora nadzoru inwestorskiego (dozór techniczny).

### 3. SPRZĘT

#### 3.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót”.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

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

#### 3.2 Sprzęt do wykonania budowy linii telekomunikacyjnej

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy linii telekomunikacyjnej kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu (według tablicy nr 1), gwarantujących właściwą jakość robót.

Tablica 1. Wykaz maszyn i sprzętu

Nazwa	a)
Samochód skrzyniowy	x
Samochód samowyładowczy	x
Samochód dostawczy	x
Przyczepa do przewozu kabli	x
Przyczepa dłuźycowa	x
Sprężarka powietrzna spalinowa	x
Wciągarka mechaniczna	x
Wciągarka ręczna	x
Ubijak spalinowy	x
Żurawik hydrauliczny	x
Koparka na podwoziu gaśienicowym	x
Megaomierz	x
Mostek kablowy	x
Generator poziomu do 20 kHz	x
Miernik poziomu do 20 kHz	x
Urządzenie do przecisków poziomych	x

a) do wykonania budowy linii telekomunikacyjnej;

W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót”.

#### 4.2 Transport materiałów i elementów

Wykonawca jest obowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy linii telekomunikacyjnej powinien wykazać się możliwością korzystania ze środków transportu wg tablicy nr 2.

Tablica 2. Wykaz środków transportu

Nazwa	a)
<b>Samochód skrzyniowy</b>	x
<b>Samochód samowyladowczy</b>	x
<b>Przyczepa dłuźycowa</b>	x
<b>Samochód dostawczy</b>	x

a) do wykonania budowy linii telekomunikacyjnej;

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Technologia budowy linii uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

### 5.2 Trasowanie

Podstawę wytyczenia trasy linii kablowej stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego kanalizację kablową i rurociągi kablowe. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w Dokumentacji Projektowej.

#### 5.2.1 Wymagania ogólne

- Liczba skrzyżowań i zbliżeń linii z innymi urządzeniami podziemnymi i nadziemnymi powinna być możliwie mała.
- Instalowane linie powinny być jak najmniej narażone na uszkodzenia mechaniczne, szkodliwe wpływy chemiczne i zagrożenia korozyjne oraz uszkodzenia spowodowane wyladowaniami atmosferycznymi oraz oddziaływaniem niebezpiecznym linii elektroenergetycznych i trakcji prądu stałego.
- Liczba skrzyżowań i zbliżeń linii z ciekami wodnymi, zbiornikami wodnymi oraz instalacjami melioracyjnymi powinna być ograniczona.
- Odcinki instalacyjne kabli powinny być tak dobrane i ułożone, aby złącza kablowe były usytuowane w miejscach suchych i zapewniających im trwałe, poziome położenie.
- Trasa linii powinna zapewniać bezpieczną eksploatację oraz łatwy dostęp do kabli w czasie budowy i eksploatacji.

#### 5.2.2 Usytuowanie linii

- Linie powinny być ułożone pod chodnikiem ulicy lub w niezadrzewionym pasie zieleni, równolegle do osi ulicy lub linii zabudowy.
- Dopuszcza się dowolne układanie linii przy zachowaniu warunku równoległości linii kablowej do innych urządzeń podziemnych zgodnie z zatwierdzoną lokalizacją.
- Na obszarze miast trasy linii powinny być usytuowane od strony ulicy przed linią rozgraniczającą teren zabudowy; odległość kablowej linii rozdzielczej od budynków powinna być większa niż 0,5 m.
- Odległość linii od istniejącego lub projektowanego zadrzewienia drogowego powinna wynosić co najmniej 2m, licząc od lica pni drzew; dopuszcza się zmniejszenie odległości do 1m wg projektu indywidualnego uwzględniającego uzbrojenie podziemne i ochronę drzew od uszkodzeń budowlanych.

### 5.3 Dobór kabli

#### 5.3.1 Rodzaje kabli

Do budowy telekomunikacyjnych linii miejscowych należy stosować kable typu XzTKMXpw - zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 5.4 Dobór osłon złączowych i zespołów kablowych

Oslony złączowe, łączniki żył i zespoły kablowe powinny być dostosowane do typu kabla, średnic i liczby żył oraz średnicy zewnętrznej kabla, jak również warunków środowiska po zainstalowaniu. Oslony złączy

wykonywane metodami z użyciem rur termokurczliwych powinny uniemożliwiać przenikanie pary wodnej i wody do złącza i kabla, a także stanowić zabezpieczenie mechaniczne.

## 5.5 Układanie kabli w kanalizacji

### 5.5.1 Zasady ogólne

W kanalizacji należy układać kable nieopancerzone wg 5.3.2. Dopuszcza się instalowanie kabli opancerzonych z osłoną termoplastyczną na pancerzu w krótkich odcinkach kanalizacji.

### 5.5.2 Odcinki instalacyjne kabli

Odcinki kabli układanych w kanalizacji kablowej wg BN-73/8984-05 i ZN-OPL-012/15 powinny być tak dobierane, aby liczba złączy przelotowych była możliwie najmniejsza. Łączenie i odgałęzienie kabli należy, w miarę możliwości, wykonywać w studniach kablowych.

### 5.5.3 Zajętość otworów

W pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji. W jednym otworze powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Dopuszcza się układanie w jednym otworze kilku kabli: w tym przypadku do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:

- 2 kable - jeżeli suma ich średnic nie przekracza 0,75 średnicy otworu,
- 3 i więcej kabli - jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji.

Miejsca wprowadzenia kabli do otworów (rur), a także wloty wolnych otworów powinny być uszczelnione zgodnie z ZN-OPL-014/15

### 5.5.4 Układanie kabli w studniach kablowych

Powinno być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

- kable powinny być układane na wspornikach kablowych: kable rozdzielcze małoparowe mogą być układane na wspornikach wspólnie po 2 lub 3 kable w jednym uchwycie;
- kable nie powinny zasłaniać wolnych otworów kanalizacji, lecz przebiegać równolegle do siebie i do ścian bocznych studni;
- kable przelotowe nie powinny krzyżować się;
- łuki na wygięciach powinny być łagodne, a promień gięcia kabla  $X_zTKMX_{pw}$  nie powinien być mniejszy od jego 10-krotnej średnicy zewnętrznej – dla kabli nieopancerzonych i 15-krotnej średnicy zewnętrznej – dla kabli opancerzonych;
- złącza kablów powinny być usytuowane przy ścianach wzdłużnych i umocowane na wspornikach kablowych wg BN-74/3233-19 lub ZN-OPL-023/16;
- zapasy kabli w studniach kablowych wynikające z wyłożenia na wspornikach powinny być zgodne z podanymi w poniższej tabeli.

Tablica 3. Zapasy kabli w studniach kablowych

L.p.	Rodzaj studni	Długość zapasu kabla w studni typu (m)			
		SKR	SKM-4	SKM-6	SKM-8
1	Przelotowa	0,5	1,0	1,2	1,4
2	Odgałęźna lub narożna <sup>1)</sup>	1,0	2,5	3,2	3,4

<sup>1)</sup> Zapasy dotyczą wykładania kabla wzdłuż dużych łuków.  
Na wykładanie kabla wzdłuż małych łuków nie należy przyjmować zapasów.  
Na wykładanie kabla wprowadzanego przelotowo przez studnię odgałęźną należy przyjmować zapasy jak dla odpowiedniej studni przelotowej.

Średnie długości zapasów kabli na wyłożenie w studniach - wg ZN-OPL-027/96.

## 5.6 Układanie kabli w ziemi

### 5.6.1 Wymagania ogólne

Kable ziemne sieci miejscowej powinny być ułożone równolegle do osi ulicy, a na terenach otwartych równolegle do ciągów podziemnych innych urządzeń zgodnie z zatwierdzoną lokalizacją. Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie bez naprężeń z falowaniem w płaszczyźnie poziomej o wartości:

- 0,3% w gruntach stałych;
- 1,5% w gruntach bagnistych oraz na terenach do III kategorii szkód górniczych.



W przypadku układania dwóch lub więcej kabli obok siebie, powinny one przebiegać w wykopie równolegle względem siebie bez krzyżowania się. Promień wygięcia kabli przy układaniu nie powinny być mniejsze od 15-krotnej średnicy kabla.

Kable w gruntach miękkich bez kamieni i ostrego żwiru mogą być ułożone bezpośrednio na dnie wykopu i 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 przypadkach koniecznych dopuszcza się układanie kabli w odległości nie mniejszej niż 2 m od górnej krawędzi skarpy lub nasypu. Oś złącza powinna być równoległa w stosunku do osi linii. Po ułożeniu kabli ziemnych i zasypaniu wykopów nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego

### 5.6.2 Głębokość ułożenia kabli w ziemi

Mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla ułożonego bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna wynosić co najmniej:

- 0,6 m - w przypadku kabli sieci rozdzielczej;
- 0,7 m - w przypadku kabli sieci magistralnej lub międzycentralowej;
- 0,8 m - w przypadku kabli sieci rozdzielczej lub sieci magistralnej i międzycentralowej ułożonych na terenie użytków rolnych.

### 5.6.3 Zapasy kabli

Przy złączach kablowych w ziemi zapasy kabla powinny wynosić od 0,6 do 1,0 m z każdej strony złącza.

### 5.7 Wprowadzenie kabli na słupy kablowe

Odcinek kabla wprowadzony do skrzynki kablowej na słupie linii napowietrznej powinien być zabezpieczony rurą RHDPE-FUV 32/3,0 do wysokości 3 m w górę i 0,5 m w dół od powierzchni terenu. Przy słupie powinien być ułożony zapas kabla w formie zwojów indukcyjnych (3 zwoje o średnicy zwoju około 1,25 m) zgodnie z BN-72/8984-22.

Wprowadzone na słup kable należy zakończyć zespołami kablowymi mocowanymi ZKM10U1-RZW lub ZKM20U1-RZW wg ZN-OPL-032/05 w skrzynkach kablowych SS10A lub SS20A wg ZN-OPL-033/17.

Zabezpieczenie kabli wprowadzonych na słupy od wyładowań atmosferycznych i oddziaływań linii elektroenergetycznych powinno odpowiadać wymaganiom wg BN-72/8984-22.

### 5.8 Montaż kabli

#### 5.8.1 Złącza na kablach

Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw termoplastycznych i o powłokach z tworzyw termoplastycznych lub metalowych powinny być wykonywane wg instrukcji technologicznych przy zachowaniu postanowień podanych w 5.4. 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 toru nie powinny wykazywać przerw żył oraz zwarć między nimi i z powłoką lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową). Sposób i wykonanie montażu powinny zapewniać zachowanie ciągłości ekranu zmontowanej linii. Ekran powinien być w punktach zakończenia linii wprowadzony i uziemiony.

### 5.9 Skrzyżowania i zbliżenia

Skrzyżowania kabli z obiektami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami określonymi w normie ZN-OPL-004/15.

#### 5.9.1 Skrzyżowania i zbliżenia kabli podziemnych z jezdniami ulic i dróg

Przejście kabla ziemnego pod jezdniami ulicy lub pod drogą publiczną powinno być wykonane w rurach grubościennych polietylenowych, układanych zgodnie z wymaganiami BN-73/8984-05 i ZN-OPL-004/15.

Odległość pionowa między rurami ochronnymi a górną powierzchnią drogi przy skrzyżowaniu a autostradami lub drogami nie powinna być mniejsza niż 1,2 m. Odległość pionowa między górną częścią rury ochronnej ułożonej poniżej rowu odwadniającego a jego dnem powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Rury ochronne powinny być ułożone poziomo na całej szerokości drogi lub jezdni ulicy i co najmniej po 0,5 m poza krawędzie korony drogi lub krawężniki jezdni ulicy.

Przy jednakowych poziomach nawierzchni drogi z terenem lub przy niewielkiej ich różnicy zaleca się układanie rury ochronnej nieprzerwanie w jednym ciągu pod koroną drogi i przyległymi do drogi rowami odwadniającymi i co najmniej po 0,5 m poza ich górną krawędź. Przy każdym końcu rury ochronnej powinien być ułożony zapas kabla o długości co najmniej 1 m.

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

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

Przepusty dla kabli pod czynnymi jezdniami dróg i ulic winny być wykonywane bez naruszania nawierzchni, metodami przecisku hydraulicznego lub przewiertu poziomego, z uwzględnieniem lokalnych warunków terenowych. W razie wykonywania przejścia przez drogi metodą przekopu otwartego należy zasypywać wykop ziemią warstwami co 20 cm, warstwy ziemi ubijać. Wyniki pomiarów zagęszczenia gruntu należy dostarczyć Inwestorowi w czasie odbioru.

### 5.9.2 Skrzyżowania i zbliżenia kabli podziemnych z rurociągami

Przy skrzyżowaniu kabla z rurociągiem podziemnym należy układać kabel nad rurociągiem. Dopuszcza się układanie kabla pod rurociągiem, jeżeli górna tworząca rurociągu nie umożliwia ułożenia kabla na wymaganej głębokości przy zachowaniu odległości między kablem a rurociągiem.

Wzajemne skrzyżowanie lub zbliżenie podziemnego kabla telekomunikacyjnego z urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów powinno być tak wykonane, aby nie dopuścić do:

- przedostania się do kabla płynów i gazów palnych, wybuchowych, trujących i aktywnych chemicznie oraz innych płynów powodujących zawilgocenie lub uszkodzenie kabla;
- podwyższenia temperatury kabla o więcej niż 5°C;
- uszkodzeń mechanicznych kabla przy pracach konserwacyjnych i budowlanych na rurociągach.

#### 5.9.2.1 Zbliżenia kabli podziemnych do gazociągów o nadciśnieniu nominalnym do 400 kPa

W razie zbliżenia kabli telekomunikacyjnych do gazociągów o nadciśnieniu do 400 kPa powinny być zachowane odległości podstawowe pomiędzy nimi nie mniejsze niż 0,5 m.

#### 5.9.2.2 Zbliżenia kabli podziemnych do innych rurociągów

W razie zbliżenia kabli telekomunikacyjnych do innych rurociągów i urządzeń podziemnych do przesyłania płynów powinny być zachowane następujące odległości podstawowe pomiędzy nimi:

- od wodociągu magistralnego: 1,0 m,
- od wodociągu rozdzielczego: 0,5 m,
- od ciepłociągu parowego: 2,0 m,
- od ciepłociągu wodnego: 1,0 m,
- od kanalizacji ściekowej i opadowej: 1,0 m,
- od ropociągu lub rurociągu dla innych płynów technicznych: 8,0 m.

Określone wyżej odległości podstawowe mogą być zmniejszone do połowy, pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń specjalnych na kablu, a poniżej połowy pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń szczególnych. Odległości zmniejszone nie mogą być mniejsze niż 25% odległości podstawowej.

Zabezpieczenie specjalne kabla polega na umieszczeniu go w rurze ochronnej.

Zabezpieczenie szczególne kabla polega na oddzieleniu go od innego rurociągu ścianą oddzielającą.

#### 5.9.2.3 Skrzyżowania kabli podziemnych z gazociągami

Skrzyżowania kabli telekomunikacyjnych z gazociągami należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-91/M-34501:

- Odległość podstawowa pionowa zewnętrznej ścianki gazociągu o nadciśnieniu roboczym do 400 kPa od kabla powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Przy takiej odległości nie są wymagane dodatkowe zabezpieczenia.
- Przy odległość pionowej od 0,1 m do 0,5 m kabel należy zabezpieczyć rurą ochronną RHDPE 110/6,3. Końce rury ochronnej powinny być wyprowadzone od osi skrzyżowania, mierząc prostopadle do kanalizacji kablowej, na odległość co najmniej 1,0 m i powinny być uszczelnione wg ZN-96/TPSA-021.
- Kąt skrzyżowania kabli telekomunikacyjnych podziemnych z gazociągami nie powinien być mniejszy niż:
  - 60° dla gazociągów ułożonych w rurach ochronnych;
  - 15° dla gazociągów bez rur ochronnych,

#### 5.9.2.4 Skrzyżowania kabli podziemnych z innymi rurociągami

Skrzyżowania kabli telekomunikacyjnych podziemnych z rurociągami i urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów powinny być zachowane następujące odległości pionowe pomiędzy nimi:

- od wodociągu magistralnego 0,25 m;
- od wodociągu rozdzielczego 0,15 m;
- od obudowy ciepłociągu 0,50 m;
- od ropociągu lub rurociągu dla innych płynów technicznych 0,50 m;
- od kanalizacji ściekowej i opadowej 0,30 m.

Długość rury ochronnej powinna przekraczać o 2 m obrys innego rurociągu z każdej strony.

Skrzyżowania powinny być wykonane prostopadle z dopuszczalnym odchyleniem o 10° dla kanalizacji ściekowej i 35° dla pozostałych urządzeń

#### 5.9.3 Skrzyżowania i zbliżenia kabli podziemnych z liniami kablowymi elektroenergetycznymi

Odległość podstawowa pomiędzy podziemną linią telekomunikacyjną i kablową linią elektroenergetyczną powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Odległość ta może być zmniejszona dowolnie, pod warunkiem zastosowania rur ochronnych na kablach.

#### 5.9.4 Skrzyżowania i zbliżenia kabli podziemnych z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi i stacjami transformatorowymi

Skrzyżowania i zbliżenia linii telekomunikacyjnych z liniami lub stacjami elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg PN-E-05100-1 oraz na podstawie „Wytycznych o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego”.

Zaleca się, aby odległość od podbudowy linii elektroenergetycznej o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV wynosiła co najmniej:

- 50 m - w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z bezpośrednio uziemionym punktem zerowym;
- 5 m - w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z izolowanym punktem zerowym lub linii skompensowanej;
- 0,8 m - w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z izolowanym punktem zerowym lub linii skompensowanej, lecz z konstrukcjami wsporczymi drewnianymi nieuziemionymi oraz linii o napięciu do 1 kV niezależnie od rodzaju konstrukcji wsporczych.

### 5.10 Ochrona linii kablowych

#### 5.10.1 Ochrona izolacji kabla

Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabli należy zabezpieczać przed przenikaniem wody i wilgoci do ośrodków kabli.

#### 5.10.2 Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi

W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie zagrożeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla, należy go układać w kanalizacji kablowej lub w rurach.

W szczególności należy chronić kable:

- ułożone w ziemi pod drogami, torami i nasypami;
- zainstalowane na wysokości nie przekraczającej 2 m od podłoża w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi sieci telekomunikacyjnej;
- w miejscach wyjścia z rur lub bloków kanalizacyjnych kable należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie były narażone na uszkodzenia.

Kable układane w ziemi powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi przez zastosowanie taśmy ostrzegawczej w następujących przypadkach:

- na terenach zabudowanych w granicach administracyjnych miast, osiedli i wsi;
- na terenach trwale ogrodzonych;
- po obu stronach złączy na długości po 1 m od złącza, a także nad złączem;
- w innych miejscach na trasie, gdzie spodziewane jest prowadzenie robót ziemnych np. w związku z przebudową dróg;
- w pobliżu słupów linii telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych, jeżeli odległość kabla od słupów jest mniejsza niż 2 m.

Taśma ostrzegawcza powinna być ułożona na połowie głębokości ułożenia kabla.

## **5.11 Znakowanie i numeracja**

### **5.11.1 Wymagania ogólne**

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach kablowych oraz puszkach i skrzynkach kablowych.

Numerację należy wykonywać za pomocą szablonów wg BN-73/3238-08 lub w inny sposób zapewniający trwałość i czytelność.

Podane poniżej zasady znakowania i numeracji dotyczą telekomunikacyjnych sieci miejscowych użytku publicznego.

### **5.11.2 Znakowanie kabli**

#### **5.11.2.1 Miejsce znakowania**

Znakowanie kabli powinno być wykonane w komorach kablowych oraz we wszystkich studniach na trasie za pomocą przywieszek identyfikacyjnych wg ZN-OPL-022/21-022, z wyraźnie wpisanymi numerami.

Przy złączach odgałęźnych i rozdzielczych przywieszki identyfikacyjne należy nakładać również na każde odgałęzienie kabla.

Kable powinny być również oznaczone w miejscach charakterystycznych, jak np: przy skrzyżowaniach, wejściach do tuneli i rur.

## **5.12 Wymagania elektryczne**

### **5.12.1 Rezystancja i pojemność skuteczna torów**

Rezystancja torów w telefonicznych sieciach miejscowych przy odłączonym wyposażeniu nie powinna przekraczać wartości podanych w tabl. 1 normy ZN-OPL-028/15.

Pojemność skuteczna torów w telefonicznych sieciach miejscowych powinna być zgodna z BN-78/8984-27.

### **5.12.2 Rezystancja izolacji żył**

Rezystancja izolacji każdej żyły w linii kablowej (łącznie z zakończeniami) powinna być nie mniejsza od wartości określonej w  $M\Omega$  wg wzoru w p.10.2. normy ZN-OPL-025/17.

### **5.12.3 Tłumienność łączy i zestawów łączy**

Powinna być zgodna z wymaganiami ZN-OPL-028/15 z uwzględnieniem BN-79/8984-28 i Krajowego Planu Transmisji KPT-92.

### **5.12.4 Odstęp zbliżno i zdalno przenikowy**

Odstęp między dwoma dowolnymi torami linii przy częstotliwości mieszanej lub 1000 Hz nie powinien być mniejszy niż 65 dB.

### **5.12.5 Rezystancja izolacji**

Rezystancja izolacji każdej z osłon metalowych powłok i pancerzy linii kablowych względem ziemi powinna wynosić co najmniej 0,25  $M\Omega \times km$

### **5.12.6 Rezystancja uziemień**

Rezystancja uziemień powinna spełniać wymagania ZN-OPL-037/20.

### **5.12.7 Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej**

Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej chronionych osłoną termoplastyczną wytłaczaną, w zmontowanych odcinkach linii kablowych powinna być nie większa niż 25  $\Omega/km$  dla kabli w sieci wewnątrzzetowej, międzycentralowej i magistralnej 50  $\Omega/km$  dla kabli w sieci rozdzielczej

## **5.13 Demontaż kabli i osprzętu telekomunikacyjnego**

Demontaż polega na:

- demontażu kabli ze słupów;
- sprawdzeniu stanu kabli i ich posegregowaniu;
- demontażu osprzętu.

Zdemontowane kable i osprzęt przekazać właścicielowi, który określi miejsce składowania.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne dla robót".

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie i budowie linii telekomunikacyjnej kablowych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, STWiORB i PZJ.

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

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 przedstawicieli właścicieli przebudowywanej infrastruktury technicznej. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

Z każdego badanego elementu linii kablowej należy wybrać do badań sposobem losowym jego część o wielkości określonej w tabeli 5 kolumna 3 normy ZN-OPL-025/17.

### 6.2 Oględziny trasy kabla

Oględziny należy wykonać w celu stwierdzenia zgodności:

- zastosowania właściwych typów kabli;
- doboru właściwych średnic żył;
- wkładania kabli do kanalizacji;
- układanie kabli w ziemi;
- wyprowadzenia kabli na słupy kablowe;
- układanie kabli i przewodów instalacyjnych;
- wykonanie złączy;
- zakończeń kabli w głowicach kablowych.

Przy sprawdzeniu tras kablowych należy jednocześnie sprawdzić numerację elementów sieci. Ułożenie i montaż odcinków kabli ziemnych zaleca się sprawdzać w trakcie budowy tj. przed zasypaniem kabli.

### 6.3 Sprawdzenie przez oględziny skrzyżowań i zbliżeń kabli ziemnych na zgodność

- skrzyżowania z jezdniami ulic i dróg;
- skrzyżowania z rurociągami;
- skrzyżowania z kablami energetycznymi;
- zbliżenia z podbudową linii elektroenergetycznej;
- zbliżenia z innymi urządzeniami podziemnymi i obiektami.

Sprawdzenia wymagań wg skrzyżowania z jezdniami ulic i dróg oraz zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi i obiektami zaleca się wykonywać w trakcie budowy.

### 6.4 Sprawdzenie ochrony kabla ziemnego od uszkodzeń mechanicznych i od wyładowań atmosferycznych

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny.

### 6.5 Wykonanie prób i badań elektrycznych

Z każdej badanej linii kablowej należy wybrać do badań sposobem losowym część o wielkości określonej w normie ZN-OPL-025/17 w następującym zakresie:

- rezystancja torów;
- różnica rezystancji torów;
- rezystancja izolacji żył;
- wytrzymałość elektryczna izolacji;
- tłumienność torów;
- odstęp zbliżno i zdalnooprzenikowy;
- moduł impedancji falowej torów;
- rezystancja izolacji osłon ochronnych kabli;
- tłumienność asymetrii torów;
- rezystancja ekranu lub powłoki metalowej.

## 6.6 Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru telekomunikacyjną linię kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane wyżej dały wyniki pozytywne. Elementy linii, 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 STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Po wybudowaniu linii telekomunikacyjnych kablowych, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- dokumentację Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru przez właściciela urządzeń telekomunikacyjnych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia podstawy płatności

Ogólne ustalenia podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2 Podstawa płatności

Podstawa płatności jest określona przez Zamawiającego w SIWZ oraz umowie na roboty budowlane. Obowiązywać będzie kwota ryczałtowa.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- |     |                       |   |
|-----|-----------------------|---|
| 1.  | BN-73/8984-05         | Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.  |
| 2.  | BN-87/6774-04         | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| 3.  | BN-74/3233-19         | Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.   |
| 4.  | BN-89/8984-17/03      | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.   |
| 5.  | PN-76/E-05125         | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.   |
| 6.  | PN-E-05100-1          | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.   |
| 7.  | BN-73/3238-08         | Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejskie. Szablony do znakowania.  |
| 8.  | BN-74/3233-17         | Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.  |
| 9.  | BN--76/9371-03        | Uziemienia urządzeń telekomunikacji przewodowej i bezprzewodowej. Ogólne wymagania i badania.                                       |
| 10. | PN-77/E-05030/00 i 01 | Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania. Metalowe konstrukcje podziemne. Wymagania i badania. |
| 11. | PN/T-01001            | Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.   |
| 12. | PN/T-01002            | Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.  |
| 13. | PN/T-01003            | Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonia. Nazwy i określenia.  |
| 14. | PN/91/0-79353         | Opakowania transportowe drewniane. Bębny dla kabli i przewodów.   |
| 15. | BN-72/8984-22         | Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia zabezpieczające.   |

	Ogólne wymagania.
16. BN-75/8984-03	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia ochrony odgromowej konstrukcji wsporczych. Przepisy budowy.
17. PN-92/T-90335	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione. Ogólne wymagania i badania.
18. PN-92/T-90336	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione, nieopancerzone i opancerzone, z osłoną polietylenową lub polwinitową.
19. PN-92/T-90337	Telekomunikacyjne kable miejscowe, samonośne, z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione.
20. PN-EN 50086-1:2001	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część 1: Wymagania ogólne.
21. PN-EN 50086-2-4:2002	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
22. PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
23. ZN-OPL-004/15	Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania.
24. ZN-OPL-010/16	Telekomunikacyjne linie kablowe. Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych napowietrznych.
25. ZN-OPL-012/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
26. ZN-OPL-014/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
27. ZN-OPL-022/18	Telekomunikacyjne sieci kablowe. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
28. ZN-OPL-023/16	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
29. ZN-OPL-025/17	Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.
30. ZN-OPL-027/96	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
31. ZN-OPL-028/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie. Wymagania i badania.
32. ZN-OPL-029/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania.
33. ZN-OPL-030/05	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
34. ZN-OPL-031/11	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe. - termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
35. ZN-OPL-032/05	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
36. ZN-OPL-033/17	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
37. ZN-OPL-035/12	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
38. ZN-OPL-036/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
39. ZN-OPL-037/20	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające telekomunikacyjnych obiektów budowlanych. Wymagania i badania.

**10.2 Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 maja 2023r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.
2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane.
4. Ustawa z dnia 16. lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6. lutego 2003 r. BHP podczas wykonywania robót budowlanych.

**Uwaga: dokumentacja projektowa i STWiORB są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w projekcie, a nie ujęte w STWiORB lub ujęte w STWiORB a nie ujęte w projekcie winny być traktowane tak, jakby były ujęte w obu przypadkach. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji czy STWiORB należy to zgłosić projektantowi celem wyjaśnienia.**