

JEDNOSTKA  
PROJEKTOWA:



**Mplan**  
inżynieria  
drogowa

„Mplan Sp. z o.o.”  
Ul. Osińskiego 2/6, 13-100 Nidzica  
tel. +48602727347  
biuro.mplan@gmail.com  
www.mplan-architektura.pl

# Specyfikacja techniczna

## D-01.03.04

Opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. Nr 202, poz. 2072)



### DANE OBIEKTU BUDOWLANEGO:

Nazwa inwestycji:	<b>Przebudowa istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej kolidującej z projektem przebudowy drogi gminnej w Nowym Dłutowie wraz z budową kanału technologicznego</b>
Adres inwestycji:	<b>dz. nr 3 – obręb Dłutowo Stare, dz. nr:253, 250, 110/1, 109/6, 109/7, 109/4, 109/5, 108, 107, 106 - obręb Dłutowo Nowe, gm. Lidzbark</b>
Kategoria obiektu budowlanego	XXVI
Inwestor:	<b>GMINA LIDZBARK</b> ul. Sądowa 21 13-230 Lidzbark

### ZESPÓŁ AUTORSKI:

Projektant branży telekomunikacyjnej:	mgr Arkadiusz Wiszniewski upr.bud.nr WAM/0149/ZOOT/05; nr PIIB: WAM/BT/0046/06	
Sprawdzający branży telekomunikacyjnej:	mgr inż. Daniel Świeciak upr.bud.nr WAM/0083/POOT/07; nr PIIB: WAM/BT/0026/08	

DATA OPRACOWANIA PROJEKTU: **grudzień, 2020**

**COPYRIGHT © WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE DLA MPLAN SP. Z O.O.**

Niniejszy projekt stanowi opracowanie autorskie firmy i jest chroniony prawem autorskim zgodnie z ustawą z dn.01.08.2000r. (Dz.U.nr 80 poz. 904). Powielanie i udostępnianie projektu lub jego części firmom i osobom trzecim wymaga zgody autora.

# Specyfikacja techniczna

D-01.03.04

Przebudowa istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej kolidującej z projektem przebudowy drogi gminnej w Nowym Dłutowie wraz z budową kanału technologicznego

## Spis treści

<b>1.</b>	<b>Wstęp .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Przedmiot specyfikacji technicznej (ST) .....	3
1.2.	Zakres stosowania ST .....	3
1.3.	Zakres robót objętych ST .....	3
1.4.	Określenia podstawowe dla linii telekomunikacyjnych .....	3
1.5.	Określenia podstawowe dla kanałów technologicznych .....	3
1.6.	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
<b>2.</b>	<b>Materiały .....</b>	<b>4</b>
2.1.	Ogólne wymagania .....	4
2.2.	Elementy prefabrykowane .....	5
2.2.1.	Prefabrykowane studnie kablowe .....	5
2.2.2.	Kable miedziane .....	5
2.2.3.	Oslony złączeniowe .....	5
2.2.4.	Taśma ostrzegawcza i ostrzegawczo – lokalizacyjna .....	5
2.2.5.	Kabel sygnalizacyjny .....	6
2.2.6.	Rury i wiązki mikrorur .....	6
2.2.7.	Złączki rur .....	7
2.2.8.	Złączki mikrorur .....	7
2.2.9.	Obudowy liniowe .....	7
2.3.	Materiały budowlane .....	7
2.3.1.	Cement .....	7
2.3.2.	Piasek .....	7
2.3.3.	Woda .....	8
<b>3.</b>	<b>Sprzęt .....</b>	<b>8</b>
3.1.	Ogólne wymagania .....	8
3.2.	Sprzęt do wykonywanych prac .....	8
<b>4.</b>	<b>Transport .....</b>	<b>8</b>
4.1.	Wymagania ogólne .....	8
4.2.	Transport materiałów i elementów .....	8
<b>5.</b>	<b>Wykonanie robót .....</b>	<b>8</b>
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót .....	8
5.2.	Roboty ziemne .....	9
5.2.1.	Głębokość wykopów .....	9
5.2.2.	Szerokość wykopów .....	9
5.2.3.	Przygotowanie wykopów .....	9
5.2.4.	Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu .....	9
5.3.	Skrzyżowania i zbliżenia .....	9
5.3.1.	Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych z drogami .....	9
5.3.2.	Skrzyżowania kabli ziemnych z kablami elektroenergetycznymi .....	9
5.3.3.	Zbliżenia kabli ziemnych z podbudową linii elektroenergetycznych .....	9
5.3.4.	Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów .....	9
5.4.	Montaż złączy na kablach miedzianych, światłowodowych. ....	9
5.5.	Znakowanie kabli .....	9
5.5.1.	Wymagania ogólne .....	9

5.5.2.	Znakowanie kabli .....	10
5.6.	System kanałów technologicznych.....	10
5.6.1.	Specyfikacja profilu kanału technologicznego ulicznego (KTu). ....	10
5.6.2.	Specyfikacja przekroju kanału technologicznego przepustowego (KTp). ....	11
5.6.3.	Zasady budowy kanału technologicznego.....	11
<b>6.</b>	<b>Kontrola jakości robót .....</b>	<b>12</b>
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	12
6.2.	Kable miedziane, optyczne .....	12
6.3.	Kanalizacja telekomunikacyjna .....	13
6.4.	Kanał technologiczny. ....	13
6.5.	Ocena wyników badań.....	13
<b>7.</b>	<b>Obmiar robót .....</b>	<b>13</b>
<b>8.</b>	<b>Odbiór robót .....</b>	<b>13</b>
<b>9.</b>	<b>Podstawa płatności .....</b>	<b>14</b>
<b>10.</b>	<b>Przepisy związane, normy, ustawy i rozporządzenia.....</b>	<b>16</b>

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące przebudowa infrastruktury telekomunikacyjnej z budową kanału technologicznego w związku z projektem przebudowy drogi gminnej w Nowym Dłutowie

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na przebudowę infrastruktury telekomunikacyjnej.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty omówione w ST mają zastosowanie do przebudowy infrastruktury telekomunikacyjnej. Zakres robót obejmuje:

- budowę studni kablowych,
- budowę kanału technologicznego,
- przebudowę kanalizacji kablowej,
- przebudowę kabli telekomunikacyjnych miedzianych,
- przebudowę kabli optycznych,
- zabezpieczenie istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej,
- likwidację kolidujących z przebudowywaną drogą odcinków kanalizacji.

### 1.4. Określenia podstawowe dla linii telekomunikacyjnych

**Złącze kablowe** - element linii kablowej łączący dwa odcinki kabla.

**Kanalizacja teletechniczna pierwotna** - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych i rur kanalizacji wtórnej.

**Kanalizacja teletechniczna wtórna** - zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji teletechnicznej pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli światłowodowych i innych.

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

**Ciąg kanalizacji** - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

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

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

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

**Długość optyczna** - rzeczywista długość zmontowanego kabla światłowodowego 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.

**Kabel światłowodowy** - kabel telekomunikacyjny zbudowany m.in. z włókien światłowodowych.

### 1.5. Określenia podstawowe dla kanałów technologicznych

**Ciąg kanału technologicznego** – odcinek między sąsiednimi studniami kablowymi lub zasobnikami, ułożonych jeden za drugim i połączonych ze sobą elementów kanału technologicznego, zakopanych w ziemi lub umieszczonych w konstrukcjach drogowych obiektów inżynierskich.

**Elementy kanałów technologicznych** – ciągi i wiązki rur, mikrokanalizacje kablowe, studnie kablowe lub zasobniki oraz inne obiekty i urządzenia wchodzące w skład kanałów technologicznych i ich ciągów.

**Kanał technologiczny** – kanał technologiczny, o którym mowa w ustawie z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2015 r. poz. 460) oraz Rozporządzeniu Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015r.,

**Kanał technologiczny przepustowy (KTp)** – ciąg kanału technologicznego usytuowany w pasie drogowym, przebiegający pod przeszkodami terenowymi, w szczególności pod konstrukcją nawierzchni drogowych, utwardzonych poboczy oraz pod miejscami postojowymi przeznaczonymi dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych, a także w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi obiektami budowlanymi.

**Kanał technologiczny uliczny (KTu)** – ciąg kanału technologicznego usytuowany w pasie drogowym, w szczególności w miejscach przeznaczonych dla pieszych i rowerzystów.

**Mikrokanalizacja kablowa** – wiązka mikrorur przeznaczona do układania w ziemi, służąca do prowadzenia mikrokabli światłowodowych.

**Skrzyżowanie kanału technologicznego z innymi obiektami budowlanymi lub śródlądowymi wodami powierzchniowymi** – odcinek ciągu kanału technologicznego przebiegający w poprzek obszaru innych obiektów budowlanych lub śródlądowych wód powierzchniowych.

**Studnia kablowa** – pomieszczenie podziemne z otworem włazowym zamkniętym pokrywą, umożliwiające dostęp do rur (kanałów) i mikrokanalizacji kablowej w ciągach kanałów technologicznych w celu umieszczenia i eksploatacji urządzeń infrastruktury oraz montaż i konserwację urządzeń i kabli.

**System kanałów technologicznych** – sieć złożona z ciągów kanałów technologicznych.

Współwykorzystywanie kanału technologicznego z innymi obiektami budowlanymi – usytuowanie kanału technologicznego na obszarze będącym w strukturze innych obiektów budowlanych.

**Zasobnik** – zbiornik stanowiący osłonę dla złącz kabla lub mikrokabla światłowodowego i ich zapasów.

Zbliżenie kanału technologicznego z innymi obiektami budowlanymi - odcinek ciągu kanału technologicznego przebiegający wzdłuż innych obiektów budowlanych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w D-01.03.04KT „Wymagania ogólne”.

## 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową (DP), ST i poleceniami kierującego inwestycją. Wykonawca przed przystąpieniem do robót, powinien przedstawić do aprobaty kierującego inwestycją program zapewnienia jakości (PZJ).

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania

Materiały do przebudowy urządzeń telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest (deklarację zgodności) wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

System kanałów technologicznych powinien zapewniać możliwość umieszczenia i eksploatacji:

- kabli telekomunikacyjnych, w szczególności światłowodowych, o odpowiednich średnicach oraz linii elektroenergetycznych, niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego;
- kabli zasilających i sygnalizacyjnych w przeznaczonych dla tych kabli ciągach rur;
- urządzeń infrastruktury technicznej związanej z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego;
- urządzeń systemów sygnalizacji włamania.

Elementy kanałów technologicznych oraz instalacje z nimi związane projektuje się, buduje oraz przebudowuje z wykorzystaniem wyrobów zapewniających trwałość i funkcjonalność systemu kanałów technologicznych, dzięki zastosowaniu rozwiązań o standardzie nie niższym niż określony w Polskich Normach w zakresie:

- rur i mikrorur: PN-EN 61386-21 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe
- systemy rur instalacyjnych sztywnych oraz PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne;

- studni kablowych i zasobników: PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości;
- PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Kanały technologiczne powinny być projektowane, budowane i przebudowywane z uwzględnieniem wymagań w zakresie usytuowania, określonych w przepisach techniczno-budowlanych dla dróg publicznych, drogowych obiektów inżynierskich oraz autostrad płatnych.

Punkt styku kanału technologicznego z inną kanalizacją kablową umieszcza się w studni kablowej.

Ciągi kanałów technologicznych powinny być projektowane, budowane i przebudowywane w sposób zapewniający zachowanie ich szczelności.

## 2.2. Elementy prefabrykowane

### 2.2.1. Prefabrykowane studnie kablowe

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane zgodnie z normami: - PN-EN 124,

- PN-EN 206-1,
- ZN-96/TPS.A.-023.

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach. Studnie kablowe powinny być wykonane zgodnie z normą ZN-96/TPS.A.-012. Przy doborze typu studnia należy przyjąć, że zespół 2 rur HDPE 40 jest równoważny jednemu otworowi kanalizacji pierwotnej. Wszystkie pokrywy studni powinny posiadać zabezpieczenie w formie zabetonowanego elementu układu zasuwowo-ryglowego, przystosowanego do blokowania zamkiem.

Nie dopuszcza się stosowanie studni kablowych wykonanych z polietylenu.

Na pokrywach studni muszą być umieszczone trwałe oznaczenia właściciela infrastruktury telekomunikacyjnej. Przed zakupem należy uzyskać od Inwestora akceptację sposobu oznakowania studni.

Kable powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

### 2.2.2. Kable miedziane

Kable stosowane do przebudowy części miedzianej (zgodnie z opracowaną DP i warunkami technicznymi) typu:

- XzTKMXpw 5x4x0.5
- XzTKMXpw 5x2x0.5
- XzTKMXpw 2x2x0.5

Kable powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

### 2.2.3. Osłony złączeniowe

Należy stosować osłony złączowe na kablach optycznych typu FOSC 400 i na kablach miedzianych typu XAGA (wymóg właściciela infrastruktury – ORANGE) W przypadku zastosowania innego rodzaju osłon – zmianę, należy każdorazowo uzgodnić z właścicielem infrastruktury

### 2.2.4. Taśma ostrzegawcza i ostrzegawczo – lokalizacyjna

Na kanalizacji kablowej oraz kablach telekomunikacyjnych ziemnych będących własnością Orange Polska przed zasypaniem należy ułożyć pomarańczową taśmę ostrzegawczą – lokalizacyjną (z elementem metalowym) z napisem UWAGA KABLE TELEKOMUNIKACYJNE (lub podobnym) oraz w połowie głębokości wykopu należy ułożyć pomarańczową taśmę ostrzegawczą z identycznym opisem.

Dla znaczenia tras kanału technologicznego, należy zastosować taśmy o szerokość taśmy 200±10 mm i grubości co najmniej 0,3 mm w kolorze pomarańczowym z perforowanymi otworami o średnicy co

najmniej 10 mm i trwałym napisem „Uwaga! Kanał technologiczny. Własność Gmina Lidzbark, telefon służb eksploatacyjnych nr .....”.

#### 2.2.5. Kabel sygnalizacyjny

Do wykrycia przebiegu kanału technologicznego należy bezpośrednio nad kanałem ułożyć kabel sygnalizacyjny typu XzTKMXpw 2x2x0,8.

#### 2.2.6. Rury i wiązki mikrorur.

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury z polichlorku winylu powinny odpowiadać normom:

- PN-EN 61386-21,
- PN-EN 61386-1,
- ZN-96/TPS.A.-018/T [18].

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

##### Parametry rury HDPE 125/7,1:

- minimalna średnica zewnętrzna: od 125,
- minimalna sztywność obwodowa:  $8\text{ kN/m}^2$ ,
- minimalna odporność na ściskanie: 450 N,
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości  $940\text{ kg/m}^3$ ,
- kolor czarny,
- kolor czarny, a jako osłonowa dla rur światłowodowych pomarańczowa lub z kolorowym paskiem

##### Parametry rury HDPE 110/6,3:

- minimalna średnica zewnętrzna: od 110,
- minimalna sztywność obwodowa:  $8\text{ kN/m}^2$ ,
- minimalna odporność na ściskanie: 450 N,
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości  $940\text{ kg/m}^3$ ,
- kolor czarny,
- kolor czarny, a jako osłonowa dla rur światłowodowych pomarańczowa lub z kolorowym paskiem

##### Parametry rury HDPE 40/3,7:

- łączenie szczelne pneumatycznie złączkami skręcanymi,
- minimalna średnica zewnętrzna: 40 mm,
- minimalna grubość ścianki: 3,7 mm,
- minimalna sztywność obwodowa SN:  $64\text{ kN/m}^2$ ,
- minimalna odporność na ściskanie: 750 N
- wyróżnione kolorowym paskami identyfikacyjnymi: czerwony, niebieski, biały.
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości  $940\text{ kg/m}^3$ ,
- wypełnienie warstwą poślizgową,
- współczynnik tarcia nie większy niż 0,1,
- rowkowane ścianki wewnętrzne.

##### Parametry wiązki mikrorur HDPE 44/4,2:

- łączenie szczelne pneumatycznie specjalistycznymi złączkami,
- minimalna średnica zewnętrzna osłony: 40 mm,
- minimalna grubość ścianki osłony: 4,2 mm,
- ścisła wiązka 7 mikrorur z polietylenu wysokiej gęstości,
- średnica zewnętrzna tuby: 10-12 mm,
- minimalna grubość ścianki tuby: 0,75mm
- rowkowane ścianki wewnętrzne tuby,
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości  $940\text{ kg/m}^3$ ,
- kolor pomarańczowy z czerwonym paskiem.

#### Parametry rury A110PS:

- minimalna średnica zewnętrzna: 110,
- minimalna sztywność obwodowa:  $5\text{kN/m}^2$ ,
- minimalna odporność na ściskanie: 250 N,
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości  $940\text{kg/m}^3$ ,
- kolor niebieski lub czerwony.

#### Parametry rury A160PS:

- minimalna średnica zewnętrzna: 160,
- minimalna sztywność obwodowa:  $10\text{kN/m}^2$ ,
- minimalna odporność na ściskanie: 750 N,
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości  $940\text{kg/m}^3$ ,
- kolor niebieski lub czerwony.

### 2.2.7. Złączki rur

Stosowane do budowy rurociągów światłowodowych złączki rur powinny odpowiadać normie ZN-96/TPS.A.-020/T. Wykonane z polipropylenu. Złączki powinny być wodoszczelne i posiadać wytrzymałość pneumatyczną minimum 16 bar.

### 2.2.8. Złączki mikrorur

Złączka tubowa prosta przeznaczona do łączenia mikrorur.

Parametry techniczne złączki tubowej:

- wytrzymałość na uderzenie  $>1\text{ J}$  w temperaturze  $-20^\circ\text{C}$ ,
- wodo- i gazoszczelność,
- wytrzymałość pneumatyczna do 16 bar,
- wytrzymałość na rozciąganie 600N.
- beznarzędziowy montaż,

Złączka tubowa końcowa przeznaczona do zakańczania niepołączonych, pustych mikrorur.

Parametry techniczne złączki tubowej:

- wytrzymałość na uderzenie  $>1\text{ J}$  w temperaturze  $-20^\circ\text{C}$ ,
- wodo- i gazoszczelność,
- wytrzymałość pneumatyczna do 16 bar,
- wytrzymałość na rozciąganie 600N.
- beznarzędziowy montaż,

### 2.2.9. Obudowy liniowe.

Dzielone puszki do osłony połączeń wiązek prefabrykowanych. W celu połączenia wiązek mikrokanalizacji wykorzystujemy specjalistyczne puszki połączeniowe zapewniające wodoszczelne zabezpieczenie wejścia i wyjścia wiązki mikrorur.

Parametry techniczne obudowy:

- wodoszczelność IP 68,
- minimalna wytrzymałość na rozciąganie połączonych wiązek 1500N.

## 2.3. Materiały budowlane

### 2.3.1. Cement

Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000.

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

### 2.3.2. Piasek

Piasek do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.



### 2.3.3. Woda

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

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i terminowość 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 kierującego inwestycją. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w DP, ST i wskazaniach kierującego inwestycją w terminie przewidzianym kontraktem.

### 3.2. Sprzęt do wykonywanych prac

Wykonawca przystępujący do wykonania zlecenia oświadcza, że dysponuje maszynami i sprzętem niezbędnymi do jego właściwego wykonania i gwarantującymi właściwą jakość i terminowość robót:

- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- sprężarka powietrzna spalinowa, przewoźna,
- koparka jednoznaczyniowa kołowa,
- urządzenie do przebić poziomych,
- zgrzewarka do rur termoplastycznych
- urządzenie do przecisków hydraulicznych
- żuraw samochodowy 6 t,
- urządzenie płuczaco wierzące
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,
- spawarka do światłowodów
- reflektometr
- urządzenie do wdmuchiwania kabli
- samochód montażowy

## 4. Transport

### 4.1. Wymagania ogólne

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i terminowość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DP, ST i wskazaniach kierującego inwestycją w terminie przewidzianym kontraktem.

### 4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do przebudowy infrastruktury telekomunikacyjnej i budowy kanału technologicznego oświadcza, że dysponuje środkami transportu niezbędnymi do właściwego wykonania zlecenia:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewozu kabli i rur,

Transportowane materiały i elementy powinny być odpowiednio zabezpieczone i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez producentów dla poszczególnych elementów.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

- Przebudowywana i zabezpieczana będzie sieć telekomunikacyjna, która musi spełniać wymagania odpowiednich norm.
- Technologia przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez właścicieli infrastruktury, które w sposób ogólny określają sposób przebudowy i zabezpieczenia.
- Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji kierującego inwestycją harmonogram robót, zawierający uzgodnione z właścicielami infrastruktury terminy przebudowy i zabezpieczenia.
- Całość infrastruktury należy wykonać zachowując kolejność robót zgodną z projektem.
- Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Wykonawca ma obowiązek wykonania prac w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż.
- W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym kierującego inwestycją i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu, o ile uzyska na to zgodę kierującego inwestycją.
- Wykopy powstałe po demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do nowego poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,85.
- Wykonawca przekaze nieodpłatnie właścicielom infrastruktury zdemontowane materiały, o ile ci nie postanowią inaczej.

## 5.2. Roboty ziemne

### 5.2.1. Głębokość wykopów

Głębokości wykopów powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

### 5.2.2. Szerokość wykopów

Szerokości wykopów powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

### 5.2.3. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania odpowiednich norm. Ściany wykopów powinny być pochyłe.

### 5.2.4. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

## 5.3. Skrzyżowania i zbliżenia

### 5.3.1. Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych z drogami

Przebieg kabla ziemnego pod drogami i wjazdami powinny być zabezpieczone rurami zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

### 5.3.2. Skrzyżowania kabli ziemnych z kablami elektroenergetycznymi

Skrzyżowania kabli z elektroenergetycznymi liniami kablowymi powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

### 5.3.3. Zbliżenia kabli ziemnych z podbudową linii elektroenergetycznych

Zbliżenia linii kablowej z podbudową linii elektroenergetycznych powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

### 5.3.4. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

## 5.4. Montaż złączy na kablach miedzianych, światłowodowych.

Złącza na kablach powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a także być wykonywane zgodnie z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producentów odpowiednich elementów łączących.

## 5.5. Znakowanie kabli

### 5.5.1. Wymagania ogólne

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać w każdej studni kablowej, na każdym kablu, a także na szafkach kablowych, kablach, głowicach oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonać za pomocą szablonów zgodnie z ustaleniami z właścicielami infrastruktury.

### 5.5.2. Znakowanie kabli

Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg odpowiednich norm z wyraźnie odcisniętymi numerami.  
Oznaczenie położenia kabla ziemnego w miejscach, w których brak jest stałych i trwałych obiektów, powinno być wykonane słupkami oznaczeniowymi wg odpowiednich norm.

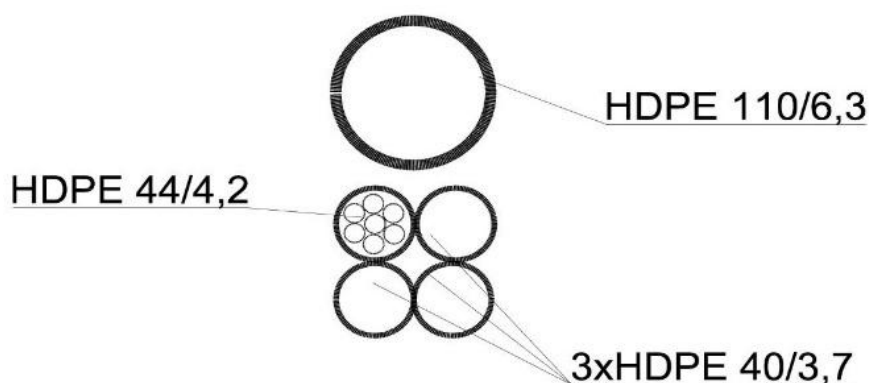
### 5.6. System kanałów technologicznych.

#### 5.6.1. Specyfikacja profilu kanału technologicznego ulicznego (KTu).

Kanał KTu należy wybudować z rur:

- obiektowa: 1xHDPE 110/6,3,
- światłowodowe: 3xHDPE 40/3,7 (każda oznaczona innym kolorem paska),
- 1xwiązka mikrorur HDPE 44/4,2 (pomarańczowa z czerwonym paskiem).

Rury należy układać zgodnie z rys.1.



Rys.1 Profil kanału technologicznego KTu.

Głębokość ułożenia kanału technologicznego w terenie zabudowanym powinna wynosić 0,7 m licząc od górnych krawędzi rur. Poza terenem zabudowanym głębokość ułożenia powinna wynosić 0,7 m licząc od górnych krawędzi rur. Budowa rur światłowodowych powinna być zgodna z normą ZN-OPL-013/15. Odstęp pomiędzy rurą obiektową a światłowodową powinien wynosić minimum 50 mm.

### 5.6.2. Specyfikacja przekroju kanału technologicznego przepustowego (KTp).

Kanał KTp należy wybudować z rur:

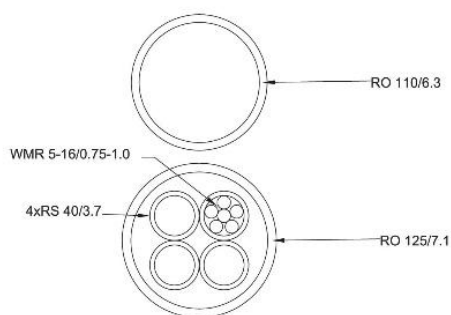
- obiektowa: 1xHDPE 125/7,1

- obiektowa: 1xHDPE 125/7,1 z umieszczonymi w środku rurami:

światłowodowe: 3xHDPE 40/3.7 (każda oznaczona innym kolorem paska),

1xwiązka mikrorur HDPE 44/4.2 (pomarańczowa z czerwonym paskiem).

Rury należy układać zgodnie z rys.2.



Rys.2 Profil kanału technologicznego KTp.

Głębokość ułożenia kanału technologicznego w terenie zabudowanym powinna wynosić 1,0 m licząc od górnych krawędzi rur. Poza terenem zabudowanym głębokość ułożenia powinna wynosić 1,0 m licząc od górnych krawędzi rur. Budowa rur światłowodowych powinna być zgodna z normą ZN-OPL-013/15. Odstęp pomiędzy rurą obiektową a światłowodową powinien wynosić minimum 50 mm.

### 5.6.3. Zasady budowy kanału technologicznego

Kanał technologiczny powinien być układany w pasie drogi gminnej. Nie należy lokalizować kanałów w pasie drogi, której przekazanie planowane jest innym zarządcom.

Odcinki kanałów technologicznych powinny być połączone ze sobą w jeden, spójny ciąg na styku budowanych odcinków oraz odcinków z istniejącą kanalizacją teletechniczną.

Na styku budowanych odcinków oraz odcinków bez istniejącej kanalizacji teletechnicznej studnie powinny być usytuowane w sposób umożliwiający dalsze uciąganie sieci kanałów technologicznych. Kanał technologiczny powinien zaczynać się i kończyć w studniach kablowych.

Studnie kablowe należy przewidywać na końcach przepustów pod jezdniami i innymi przeszkodami terenowymi, na rozgałęzieniach. W miejscach zmiany trasy kanału oraz miejscach, gdzie występuje potrzeba instalacji studni zaciągowej oraz na skrzyżowaniach dróg publicznych. Wielkość studni powinna być dostosowana do profilu ciągów rur, wielkości i liczby stelaży zapasów kabli światłowodowych, lokalizacji złączy kablowych oraz zapewniać ergonomię i bezpieczeństwo pracy monterów, a także uporządkowane i bezpieczne ułożenie kabli i złączy. Przy realizacji zadania należy przyjąć minimalną studnię kablową typu SK-2 zgodnie z dokumentacją projektową (DP), wyposażoną w elementy zabezpieczające przed ingerencją

osób niepowołanych oraz pokrywy z logo właściciela kanału technologicznego. Maksymalna odległość pomiędzy studniami w ciągu powinna wynosić 120,0m

Kanał technologiczny należy budować po jednej stronie drogi. W przypadku braku takiej możliwości należy kontynuować ciąg po drugiej stronie drogi. Zaleca się lokalizowanie kanałów technologicznych po stronie, po której zlokalizowana jest droga obsługująca przyległy teren lub inna równoległa droga. Lokalizacja studni powinna obejmować miejsca o ograniczonym ryzyku zalania wodami opadowymi i gruntowymi. Instalacja ma być szczelna, wolna od jakichkolwiek zanieczyszczeń stałych i wód opadowych oraz roztopów śniegu i lodu.

Głębokość układania rurociągów kablowych kanału technologicznego przy przejściu pod drogami musi być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej znajdowała się minimum 0,50 m pod warstwą konstrukcyjną drogi, lecz jednocześnie nie mniej niż:

- 1,2 m poniżej istniejącej niwelety drogi klasy A i S
- 1,0 m poniżej istniejącej niwelety innych dróg niższych klas.

Na pozostałym terenie wymagana głębokość ułożenia kanału technologicznego to:

- 1,0 m na terenach zielonych i polach uprawnych
- 1,0 m w poboczu dróg
- 1,0 m na pozostałym terenie pasa drogowego
- 0,8 pod dnem rowu

Pomiar odległość należy przyjąć od górnej powierzchni rury kanału technologicznego lub rury ochronnej a istniejącą rzędną terenu, pod którym dany element przechodzi.

Przy kontroli prawidłowości wykonania odcinka rurociągu kablowego, należy uszczelnić jego końce kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten napełnić stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość. Po upływie 24 godzin należy ponownie zmierzyć i zanotować wartość nadciśnienia. Odcinek rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, gdy po porównaniu pomiarów wartość ubytku nadciśnienia nie będzie większa niż 10 kPa.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie infrastruktury telekomunikacyjnej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania kierującemu inwestycją zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z DP oraz wymaganiami ST i PZJ.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić kierującego inwestycją o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji kierującego inwestycją.

Wykonawca powiadamia pisemnie kierującego inwestycją o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez kierującego inwestycją.

### 6.2. Kable miedziane, optyczne

Kontrola jakości wykonania przebudowy kabli polega na sprawdzeniu:

- szczelności powłok,
- zabezpieczenia kabli przed korozją,
- montażu kabla i jego elementów poprzez oględziny,
- wymiarów,
- materiałów,
- poprawności doboru średnic,
- doboru osłon,
- montażu złączy kablowych,

Ponadto należy przeprowadzić próby, badania i pomiary na zgodność z odpowiednimi normami.

### 6.3. Kanalizacja telekomunikacyjna

Kontrola jakości wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach lokalizacji studni kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów polegającej na sprawdzeniu drożności i szczelności rur,
- prawidłowość wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań przepisów i norm, oraz współosiowość wprowadzonych rur,
- wprowadzenia do studni taśm ostrzegawczo-lokalizacyjnych,
- przeprowadzonych prób ciśnieniowych na rurach światłowodowych i mikrokanalizacji,
- uszczelnienia końców rur obiektowych, światłowodowych i mikrokanalizacji,
- zastosowane materiały budowlane,
- oznakowanie,

Ponadto należy przeprowadzić próby, badania i pomiary na zgodność z odpowiednimi normami.

### 6.4. Kanał technologiczny.

Kontrola jakości wykonania kanału technologicznego polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach lokalizacji studni kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów polegającej na sprawdzeniu drożności i szczelności rur,
- prawidłowość wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań przepisów i norm, oraz współosiowość wprowadzonych rur i mikrokanalizacji,
- wprowadzenia do studni taśm ostrzegawczo-lokalizacyjnych,
- przeprowadzonych prób ciśnieniowych na rurach światłowodowych i mikrokanalizacji,
- uszczelnienia końców rur obiektowych, światłowodowych i mikrokanalizacji,
- działania znaczników magnetycznych,
- zastosowane materiały budowlane,
- oznakowanie,

### 6.5. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru przebudowaną sieć należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami norm, jeżeli sprawdzenia i pomiary dały wynik pozytywny. Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę negatywną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## 7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w D-01.03.04 KT „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową branży telekomunikacyjnej „Przebudowa istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej kolidującej z projektem przebudowy drogi gminnej w Nowym Dłutowie wraz z budową kanału technologicznego” i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową jest:

- metr długości kanału, długość kanalizacji i linii telekomunikacyjnej, rur obiektowych
- sztuka wykończonej i wyposażonej studni kablowej,

## 8. Odbiór robót

Po wykonaniu zadania Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą DP,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów kabli,

- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły odbioru robót przez właścicieli infrastruktury,
- deklaracje zgodności na zastosowane materiały.
- przekroje podłużne KTp,
- protokoły z dokonanych prób ciśnieniowych,
- protokoły pomiaru zagęszczenia gruntu

## 9. Podstawa płatności

Wysokość wynagrodzenia za wykonanie zadania zostanie ustalona na drodze przetargu. Przy kalkulowaniu ceny wykonania robót należy wziąć pod uwagę m.in.:

- roboty przygotowawcze,
- koszt materiałów,
- dostarczenie i zmontowanie elementów infrastruktury telekomunikacyjnej,
- wykonanie przewiertów,
- wykonanie odcinków tras kablowych
- wykonanie prac montażowych,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków kabli,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i pomiarów,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń,
- obsługę geodezyjną.

### **Szczegółowo**

Cena jednostkowa 1m budowy kanalizacji kablowej obejmuje:

- wytyczenie trasy przebiegu
- wykonanie wykopu
- zakup materiałów
- wykonanie podsypki
- ułożenie rur
- wykonanie przekładek rurowych
- wprowadzenie rur do rur ochronnych, przepustowych

Cena jednostkowa 1m układania rury w gotowym wykopie obejmuje:

- wytyczenie miejsca ułożenia rury
- zakup i transport materiałów
- ułożenie rur w wykopie oraz ich zmontowanie

Cena jednostkowa 1m wykonania przewiertu obejmuje:

- dostarczenie urządzenia wierzącego lub przeciskowego na miejsce budowy
- wytyczenie miejsca wykonania przewiertu (przecisku)
- zakup i transport materiałów
- wykonanie przyczółków do wprowadzenia urządzenia wierzącego (ppreciskowego)
- wykonanie przewiertu (przecisku)
- przeciągnięcie rur przepustowych

Cena jednostkowa 1kpl. studni kablowej obejmuje:

- wytyczenie i wykonanie wykopu,
- zakup i transport materiałów do postawienia studni
- zakup studni (pokrywa studni z wietrznikiem i zamkiem, rama studni, rura wspornikowa ze śrubą rzymską, osadnik betonowy)
- wykonanie podsypki
- ustawienie studni kablowej
- wprowadzenie rur do studni

- zasypanie wykopu i ubicie ziemi
- wywiezienie nadmiaru ziemi
- wyrównanie i uporządkowanie tereny

Cena jednostkowa montażu 1szt. dodatkowej pokrywy obejmuje:

- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni
- wywiercenie otworów pod kołki rozporowe lub wstrzelenie osadzaków w betonie
- umocowanie tulei w otworach ściany studni
- mocowanie listew lub drążków do kołków lub osadzaków.
- nałożenie pokryw
- sprawdzenie działania pokryw wraz z zamkami
- oznakowanie pokrywy studni

Cena jednostkowa 1m zabezpieczenie istniejącego kabla rurą dwudzielną obejmuje:

- wytyczenie trasy rowu kablowego
- wykonanie i zasypanie rowu z ubiciem ziemi
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania
- wykonanie podsypki
- ułożenie rur w wykopie oraz ich zamontowanie
- przysypanie rury ziemią lub piaskiem
- odtworzenie taśmy ostrzegawczej

Cena jednostkowa budowy 1m kabla światłowodowego w kanalizacji kablowej obejmuje:

- otwarcie studni
- zakup i transport materiałów
- wciąganie liny zaciągowej lub montaż wdmuchiarki
- ustawienie bębna na stanowisku roboczym
- wciąganie lub wdmuchnięcie kabla w otwór
- ułożenie kabli w studni
- zabezpieczenie końców kabla
- uszczelnienie końców rur rurociągu
- numerowanie kabli
- wyłączenie kabli (demonutowanych)

Cena jednostkowa budowy 1m kabla miedzianego miejscowego w ziemi obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania
- wytyczenie trasy rowu kablowego - wykopanie i zasypanie rowu z ubiciem ziemi
- wykonanie podsypki z przesianej ziemi lub piasku
- przysypanie kabla przesianą ziemią lub piaskiem
- przykrycie kabla taśmą ostrzegawczą
- rozwinięcie i ułożenie kabla w rowie (dotyczy tylko kabla ziemnego)

Cena jednostkowa 1m demontażu kabla i kanalizacji kablowej:

- otwarcie, zamknięcie studni kablowej
- wyciąganie wszystkich kabli i rur z kanalizacji kablowej na danym odcinku
- uszczelnienie otworów rurociągu
- wywiezienie zdemontowanych rur i kabli do lub we wskazane miejsce lub na wysypisko wraz z kosztami utylizacji

Cena jednostkowa za montaż i demontaż 1 złącze na kablu miedzianym obejmuje:

- wykopanie i zasypanie dołu monterskiego
- przygotowanie końców kabli
- sprawdzenie ciągłości żył i pomiar rezystancji izolacji
- połączenie ośrodka kabla



- połączenie ekranów
- montaż osłony złączowej
- wyłączenie kabli równoległych (demontowanych)
- zamknięcie złącza

Cena jednostkowa za montaż 1 złącze na kablu optycznym obejmuje:

- odkopanie zapasów kabli
- rozwinięcie zapasów kabli i wprowadzenie ich do samochodu montażowego
- wmontowanie kabli do mufy złączowej
- zaprawienie końców kabli w mufie
- ustawienie spawarki i spajanie światłowodów
- pomiary sprawdzające spojeń reflektometrem
- ułożenie spoin i zapasów włókien w kasetach
- zamknięcie mufy złączowej
- ułożenie mufy w zasobniku złączowym
- ułożenie zapasów kabli w zasobniku
- uszczelnienie końców rur rurociągu kablowego w zasobniku

Cena jednostkowa za pomiary 1 odcinka na kablach optycznych obejmuje:

- zorganizowanie i dostarczenie sprzętu niezbędnego do pomiarów
- ustawienie przyrządów
- wykonanie pomiarów dla fal 1310 nm i 1550 nm z koniecznymi zmianami zakresów
- utrwalenie wyników pomiarów
- likwidacja stanowiska pomiarowego
- przejazd i powtórzenie pomiarów z drugiego końca odcinka regeneratorskiego lub kontrolnego
- opracowanie wyników pomiarów

Cena jednostkowa za pomiary 1 odcinka na kablach miedzianych obejmuje:

- zorganizowanie i dostarczenie sprzętu niezbędnego do pomiarów
- wydanie dyspozycji pracownikowi zatrudnionemu na odległym końcu
- odpowiednie połączenie żył na odległym końcu
- odłączenie sznurów pomiarowych
- przedzwonienie żył kabla
- pomiar oporności izolacji
- pomiar oporności pętli i asymetrii
- zapisanie wyników
- dokonanie obliczeń i zapisanie wyniku
- odłączenie sznurów pomiarowych
- wydanie odpowiedniej dyspozycji pracownikowi zatrudnionemu na odległym końcu

10. Przepisy związane, normy, ustawy i rozporządzenia

- ZN-OPL-004/15. Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-011/96. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-014/15. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania
- ZN-OPL-023/16. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-025/17. Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-036/15. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-037/20. Telekomunikacyjne sieci kablowe. Systemy uziemniające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- PN-EN 61386-21 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21:
- Wymagania szczegółowe – Systemy rur instalacyjnych sztywnych.

- PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości.
- PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 61386-24 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 24: Wymagania szczegółowe: Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- PN-EN ISO 9969 Rury z tworzyw termoplastycznych – Oznaczenie sztywności obwodowej.
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2006 r. nr 156, poz. 1118 z późn zm.)
- Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo Telekomunikacyjne (Dz. U. z 2004 r. nr 171, poz. 1800 z późn zm.)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z 2005 r. nr 219, poz. 1864 z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 05 lutego 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Maszyn Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw Nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.
- Wytyczne dla kanałów technologicznych v.5 z dnia 03 września 2019r.