

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 01.03.04

## PRZEBUDOWA SIECI TELEKOMUNIKACYJNYCH PRZY

PRZEBUDOWIE ZWIĄZANEJ Z KOLIZJĄ ZADANIA INWESTYCYJNEGO

Przebudowaniu przyłączy linii telekomunikacyjnych należących i użytkowanych przez Orange Polska S.A. oraz P.W. „Skrętka” w związku z inwestycją:  
ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU DOMU KULTURY WE  
WŁOSZCZOWIE O SALĘ TANECZNĄ I POMIESZCZENIA TOWARZYSZĄCE  
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, PRZEBUDOWĄ  
INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ I ROZBIÓRKĄ GARAŻU  
na działce nr ewid. 5222 obręb 06 we Włoszczowie.

D.01.03.04.A. Budowa kanalizacji teletechnicznej

D.01.03.04.B. Budowa telekomunikacyjnych linii kablowych

D.01.03.04.C. Budowa linii optotelekomunikacyjnych

Obiekt: Przebudowa sieci telekomunikacyjnej kolidującej z projektowaną inwestycją pn.

Przebudowaniu przyłączy linii telekomunikacyjnych należących i użytkowanych przez Orange Polska S.A. oraz P.W. „Skrętka” w związku z inwestycją:  
ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU DOMU KULTURY WE  
WŁOSZCZOWIE O SALĘ TANECZNĄ I POMIESZCZENIA TOWARZYSZĄCE  
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, PRZEBUDOWĄ  
INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ I ROZBIÓRKĄ GARAŻU  
na działce nr ewid. 5222 obręb 06 we Włoszczowie.

Adres: na działka nr ewid. 5222 obręb 06 we Włoszczowie

Inwestor:

Dom Kultury we Włoszczowie

29-100 Włoszczowa, ul. Wiśniowa 19

Biuro projektów:

**PSBA Przemysław Sokołowski Biuro Architektoniczne**  
**25-305 Kielce ul. Niecała 8/3**  
**NIP 7991970021**

Opracował:

Jerzy Matyja

uprawnienia budowlane  
upr. nr 0451/97/U  
do projektowania Nr 0451/97/U

Data oprac.

Kielce, grudzień 2018r.

### D.01.03.04.A. Budowa kanalizacji teletechnicznej

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

*Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji teletechnicznej w ramach przebudowy istniejącej infrastruktury teletechnicznej kolidującej z zamierzeniem inwestycyjnym*

Przebudowaniu przyłączy linii telekomunikacyjnych należących i użytkowanych przez Orange Polska S.A. oraz P.W. „Skrętka” w związku z inwestycją:  
ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU DOMU KULTURY WE  
WŁOSZCZOWIE O SAŁĘ TANECZNĄ I POMIESZCZENIA TOWARZYSZĄCE  
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, PRZEBUDOWĄ  
INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ I ROZBIÓRKĄ GARAŻU  
na działce nr ewid. 5222 obręb 06 we Włoszczowie.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót przy przebudowie kanalizacji teletechnicznej

Roboty przy budowie kanalizacji obejmują:

- ułożenie i przełożenie istniejących rur kanalizacyjnych z kablami w rowach z robotami ziemnymi
- montaż studni kablowych
- demontaż i utylizacja kolidującej unieczynnionej kanalizacji - rur i studni kablowych

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.1.4.

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

**1.4.2. Ciąg kanalizacji** – rury ułożone w wykopie pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

**1.4.3. Studnia kablowa** – pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.1.5.

## 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt.2.

## **2.1. Piasek**

Piasek do układania kanalizacji w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

## **2.2. Studnie kablowe**

Stosować prefabrykaty żelbetonowe typu SKMP-3, SKR2 oraz studnie murowane z bloczków betonowych wraz z osprzętem określonym w dokumentacji projektowej spełniające wymagania normy ZN-96/TPSA-023. oraz wymagania Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn 26.10.2005r Dz.U. Nr 219 poz.1864

## **2.3. Rury z polietylenu**

Do układania ciągów kanalizacji należy stosować rury HDPE o średnicy 110mm spełniające wymagania ZN-96/TPSA-018. Do odtworzenia ciągów z kablami stosować rury dzielone wzdłużnie AROTA 110 PS.

Rury przed ułożeniem, należy składować na placu o wyrównanej powierzchni, zabezpieczonej przed nadmiernym nasłonecznieniem i przypadkowym uszkodzeniem mechanicznym.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne, pkt.3.

Do budowy kanalizacji teletechnicznej należy stosować:

- ubijak spalinowy,
- koparkę jednoznaczyniową kołową,
- żuraw samochodowy,

lub inny sprzęt zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.4.

Wykonawca przystępujący do budowy kanalizacji teletechnicznej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowyładowczego

lub innych środków transportu zaakceptowanych przez Inżyniera.

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

## **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.5.

### **5.1. Roboty ziemne**

#### **5.1.1. Trasa kanalizacji**

Trasa projektowanych odcinków kanalizacji powinna być wytyczona przez służbę geodezyjną na podstawie planu zbiorczej kolizji uzgodnionej w Zespole Uzgodnienia Dokumentacji.

### 5.1.2. Głębokości i szerokość wykopów

Głębokość wykopu dla ciągów kanalizacji powinna wynosić w zależności od ilości układanych warstw i zaprojektowanego posadowienia od 0,85m do 1,95m. Ilości warstw rur dla poszczególnych ciągów kanalizacji ujęta jest w Dokumentacji Projektowej. Szerokość wykopów dla ułożenia rur kanalizacji teletechnicznej powinna wynosić w zależności od ilości rur w warstwie od 0,3 do 1,5m. Głębokość i szerokość wykopów pod studnie kablowe dostosować do wielkości budowanej studni.

### 5.1.3. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

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

## 5.2. Układanie ciągów kanalizacji

### 5.2.1. Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 1,0 m, a pod drogami 1,2m

### 5.2.2. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja na odcinkach między sąsiednimi studniami kablowymi powinna przebiegać po linii prostej. W przypadkach ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy niż 6,0 m. . Kanalizacja z rur dzielonych w celu zachowania szczelności musi przebiegać prostoliniowo w pionie i poziomie.

### 5.2.3. Spadek kanalizacji

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

### 5.2.4. Układanie i przekładanie rur oraz łączenie

Rury należy łączyć w kielichach prefabrykowanych na zimno za pomocą kleju agresywnego. Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączony rury powinny zachować współosiowość. Wszystkie rury kielichowe powinny być skierowane kielichami w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w przeciwnym kierunku do spadku dna rowu.

Łączenie rur dzielonych wykonać poprzez przesunięcie wzdłużne połówek rur o min 0,5m. Na całym odcinku budowanym z rur dzielonych dla zachowania szczelności połączenia należy bezwzględnie zachować prostoliniowy przebieg rur zarówno w pionie jak i poziomie, nie stosować przekładek dystansowych.

W miejscu połączenia rur pełnych z dzielonymi (przedłużenie ciągu kanalizacji) oraz dla zapewnienia spoistości wielootworowego ciągu w odległości nie mniejszych niż 12m szczeliny między rurami wypełnić masą betonową (cement i piasek 1:3) na długości min 0,8m

Rury istniejących ciągów kanalizacji przeznaczone do przełożenia lub zagłębienia przekładać wraz z kablami. Na przygotowane dno wykopu, należy układać rury warstwami zasypując je

piaskiem lub przesianym gruntem rodzimym. Obsypka boczna i wierzchnia powinna być wyrównywana i ręcznie ubijana do przykrycia rury warstwą 20cm... Następnie należy zasypywać wykop gruntem uzyskanym z wykopu warstwami grubości 20 cm, zagęszczanym mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu, badany wg BN-72/8932-01, powinien wynosić co najmniej 0,97 a dla trasy kanalizacji pod nawierzchnią przeznaczoną dla pojazdów 1,03.

### 5.2.5. Wprowadzanie kanalizacji do studni

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

### 5.3. Skrzyżowanie kanalizacji z drogami

Na skrzyżowaniach z drogami kanalizacja powinna być układana prostopadle do osi jezdni z dopuszczalną tolerancją 15°. Przy wykonywaniu skrzyżowania metodą odkrywkową dla odbudowy i zagłębienia istniejących ciągów kanalizacji wykop wykonać na całym odcinku zagłębienia. Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i tarczami ostrzegawczymi, a w nocy lampami ostrzegawczymi.

### 5.4. Skrzyżowanie kanalizacji z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się nad tymi urządzeniami dopuszcza się układanie poniżej krzyżowanego uzbrojenia lub wg dokumentacji projektowej, przy braku możliwości spełnienie wymogu min. głębokości przykrycia kanalizacji. Najmniejsze dopuszczalne odległości między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi podaje ZN-96/TPSA-004, oraz Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 26.10.2005 Dz U Nr 219 poz 1864

### 5.5. Montaż studni kablowych

Studnie kablowe nabudowywane na istniejących ciągach kanalizacji wmurować z bloków betonowych i elementów prefabrykowanych.. Przy montażu stosować instrukcję producenta. Ramę wjazdu należy ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie terenu (projektowanej niwelety). Ramę na wjeździe studni należy bezpośrednio po zabetonowaniu przykryć pokrywą.. Studnie zlokalizowane w ciągach jezdnych lub sięgające w tor jezdni wzmocnić montując na belkach żelbetonowe płyty odcciążające oraz wyposażyć w ramy i nakrywy wykonane w klasie D (odporność na nacisk 400kN).

## 6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.6.

### 6.1. Sprawdzanie materiałów

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

### 6.2. Sprawdzenie tras kanalizacji

Sprawdzenie tras kanalizacji należy wykonać taśmą mierniczą przez wykonanie domiarów do stałych punktów terenowych i porównanie wyników z Dokumentacją Geodezyjną. Należy również sprawdzić stan uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacyjnych i w miejscach studzien kablowych.

### **6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji**

W czasie wykonania ciągów kanalizacji sprawdzeniu podlegają :

- wykopy pod rury – ich wymiary,
- głębokość ułożenia rur,
- prostolinijność przebiegu,
- sposób zestawienia i łączenia rur,
- wykonanie skrzyżowania z drogami,
- wykonanie skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi.

Pomiary należy wykonywać za pomocą taśmy mierniczej i przez oględziny.

### **6.4. Sprawozdanie prawidłowości wykonania studni kablowych**

Studnie prefabrykowane powinny posiadać atest stwierdzający wykonanie zgodne z normami.

Po wbudowaniu ich w ciągi kanalizacyjne sprawdzeniu podlega:

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

Pomiar należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej i przez oględziny.

### **6.5. Sprawdzenie wprowadzeń rur do studni kablowych**

Sprawdzenie polega na:

- pomiarze głębokości ułożenia rur wprowadzonych do komory kablowej,
- sprawdzeniu liczby otworów ciągów kanalizacyjnych,
- uszczelnienia otworów w komorze kablowej.

### **6.6. Ocena wyników badań**

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w pkt.6 ST dały dodatni wynik. Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## **7. Przedmiar Robót**

Ogólne zasady przedmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.7.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla kanalizacji kablowej jest 1 metr a dla studni 1 sztuka

## 8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST 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 ST. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa budowy kanalizacji teletechnicznej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport materiałów
- wykonanie rowów pod kanalizację kablową,
- wykonanie ławy pod kanalizację kablową,
- przygotowanie i zmontowanie elementów kanalizacji,
- zasypanie ułożonych rur kanalizacji z zagęszczeniem
- wykonanie demontażu kolidujących elementów,
- transport i utylizację zdemontowanych materiałów
- wykonanie wymaganych badań.
- wykonanie dokumentacji powykonawczej, inwentaryzacji geodezyjnej przebiegu kanalizacji kablowej

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-06250 Beton zwykły.
2. PN-B-11113               Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
3. ZN-96/TPSA-004       Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
4. ZN-96/TPSA-011       Telekomunikacyjne linie kablowe. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
5. ZN-96/TPSA-016       Rury karbowane dwuwarstwowe , Wymagania i badania

- 
6. ZN-96/TPSA-017 Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
7. ZN-96/TPSA-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.
8. ZN-00/TDSA-011 Studnie kablowe. Wymagania i badania
9. PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania

#### 10.2. Inne dokumenty

1. Zarządzenie Ministra Łączności Nr 13 z dnia 28 lutego 1986 r. Załącznik pn. „Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego”
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie

## D.01.03.04.B. Budowa telekomunikacyjnych linii kablowych

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowywanych telekomunikacyjnych linii kablowych miejscowych w ramach przebudowy istniejącej infrastruktury teletechnicznej kolidującej z zamierzeniem inwestycyjnym

**Przebudowaniu przyłączy linii telekomunikacyjnych należących i użytkowanych przez Orange Polska S.A. oraz P.W. „Skrętka” w związku z inwestycją:  
ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU DOMU KULTURY WE  
WŁOSZCZOWIE O SAŁĘ TANECZNĄ I POMIESZCZENIA TOWARZYSZĄCE  
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, PRZEBUDOWĄ  
INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ I ROZBIÓRKĄ GARAŻU  
na działce nr ewid. 5222 obręb 06 we Włoszczowie.**

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót przy przebudowie i budowie istniejących telekomunikacyjnych linii kablowych

Przebudowa obejmuje wybudowanie nowych odcinków linii kablowych podziemnych, przełożenie kabli istniejących do przebudowanej kanalizacji oraz demontaż nieczynnych kabli podziemnych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.1.4.

- 1.4.1. **Telekomunikacyjna linia kablowa miejscowa** – sieć abonencka obejmująca linie kablowe od centrali bezpośrednio do głowic, puszek lub skrzynek kablowych.
- 1.4.2. **Sieć abonencka** – część sieci miejscowej wraz z urządzeniami liniowymi na odcinku od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych lub central abonenckich.
- 1.4.3. **Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka** – długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
- 1.4.4. **Długość elektryczna** – rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.
- 1.4.5. **Falowanie kabla** – sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.
- 1.4.6. **Rurociąg kablowy** – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne", pkt.2.

### 2.1. Piasek

Piasek do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

### 2.2. Kable

Do budowy sieci należy stosować znormalizowane PN 92/T-90336 i WT-95/K-458/02 kable miejscowe typu XzTKMXpw.

Pojemności kabli i ich lokalizacja wg Dokumentacji Projektowej. Kable powinny być dostarczone na plac budowy na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w PN-D-79353. Na jednej z tarcz bębna powinna być przymocowana tabliczka na której powinien być podany typ kabla, jego długość, ciężar oraz producent.

### 2.3. Rury polietylenowe

Do budowy rurociągów należy stosować rury z polietylenu HDPE, wg ZN-96/TP S.A.-013, z warstwą poślizgową o gęstości nie mniejszej niż  $0,943\text{g/cm}^3$  i o współczynniku płynięcia (MFI) od 0,3 do 1,3 g/10 min. . Do budowy rurociągów kablowych należy stosować rury o wymiarach 40/3,7 mm.

Rury na plac budowy powinny być dostarczane w zwojach lub na bębnach. Średnica zwoju lub bębna winna być taka, aby było zapewnione samoprostowanie się rury. Rury HDPE powinny być oznakowane trwałym napisem zawierającym oznaczenie typu, rok produkcji, symbol fabryki, numer odcinka, długość odcinka.

### 2.4. Osprzęt montażowy

Do budowy stosować obudowy zakończeń kablowych , łączówki , osłony złączowe , łączniki żył określone w dokumentacji projektowej

## 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.3.

Do wykonania przebudowy i budowy telekomunikacyjnych linii kablowych należy stosować:

- ubijaka spalinowego,
- wciągarkę mechaniczną do kabli,
- koparki jednonaczyniowej kołowej,

lub innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 4.

Wykonawca przystępujący do budowy i przebudowy telekomunikacyjnych linii kablowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowyładowczego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewozu kabli,

lub innych środków transportu zaakceptowanych przez Inżyniera. Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich Wytwórców.

## **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 5.

### **5.1. Założenia ogólne**

Przebudowę należy wykonywać zachowując następującą kolejność:

- wybudowanie nowych odcinków linii kablowej w trasie nie kolidującej,
- przełożenie kabli istniejących
- wykonanie podłączenia przełożonych i nowych odcinków linii z istniejącymi poza obszarem kolizji, przy zachowaniu ciągłości pracy lub możliwie krótkiej przerwy w działaniu poszczególnych obwodów linii,
- przełączenie i uruchomienie obwodów
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii kablowych podziemnych i napowietrznych .

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową ST, normami i przepisami budowy oraz zaleceniami właściciela kabli.

Wykonawca ma obowiązek wykonania przełożenia kabli w taki sposób, aby nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym przełożenie.

### **5.2. Trasy rurociągów kablowych**

Trasa przekładanych rurociągów kablowych powinny być wytyczone przez służbę geodezyjną na podstawie uzgodnionej w Zespole Uzgodnienia Dokumentacji planszy zbiorczej usytuowania projektowanych sieci.

### **5.3. Rowy kablowe**

Rowy kablowe powinny być kopane ręcznie. Rów nie może być płytszy niż 1,1m, a jego szerokość uzależniona jest od rodzaju gruntu ale nie mniej niż 50cm.

### **5.4. Układanie przekładanie rurociągów kablowych**

Rurociąg kablowy układać w ziemi ręcznie w uprzednio przygotowanym rowie. W gruntach miękkich nie zawierających kamieni ani ostrego żwiru rurociąg może być układany bezpośrednio na dnie wykopu , w innych gruntach powinien być ułożony na 5 cm warstwie podsypki z piasku lub przesianej ziemi równomiernie rozłożonej na dnie wykopu oraz przysypany co najmniej 10cm nad powierzchnię rur taką samą zasypką. Następnie zasypać rów gruntem rodzimym Wskaźnik zagęszczenia gruntu, badany wg BN-72/8932-01, powinien wynosić co najmniej 0,97.

Głębokość ułożenia rurociągu w ziemi mierzona od górnej powierzchni rury powinna wynosić 1,0m Rurociąg układany w rowie powinien posiadać falowanie w poziomie o wielkości od 0,2 % do 0,3% w gruntach o trwałym podłożu.

### **5.5. Zaciąganie i przekładanie kabli w kanalizacji teletechnicznej**

Odcinki kabli zaciągać ręcznie do istniejącej i projektowanej kanalizacji teletechnicznej pierwotnej.

Kable i złącza kablowe układać na montowanych wspornikach kablowych. Kable powinny przebiegać równolegle do ścian bocznych studni, łuki na wygięciach powinny być łagodne, a promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej średnicy zewnętrznej kabla.

Istniejące kable w kanalizacji do przebudowy przemieścić wraz z przekładanymi rurami kanalizacji pierwotnej. Przełożeniu podlegają telekomunikacyjne kable miejscowe typu XTKMXpw, kable światłowodowe XOTKtd w kanalizacji wtórnej HDPE 32, kable koncentryczne. Podczas przekładania kabli zachować szczególną ostrożność aby nie uszkodzić przekładanych kabli.

W całym procesie zachować min. promień gięcia równy 30 krotnej średnicy kabli światłowodowych i koncentrycznych oraz 10 krotnej średnicy kabli miejscowych..

### **5.6. Ochrona rurociągu kablowego przed uszkodzeniami mechanicznymi**

Ochronę kabli w rurociągu zrealizować poprzez oznakowanie przebiegu taśmami ostrzegawczymi wg ZN-96/TP S.A.-025 układanymi nad kablem w połowie głębokości ułożenia kabla. Oraz osłonięcie rurociągu rurami ochronnymi dzielonymi na skrzyżowaniu z drogą

### **5.7. Zapasy kablowe**

Podczas układania kabli należy pozostawić zapasy wynikające z dokumentacji projektowej.

### **5.8. Oznaczenie przebiegu kabli**

W kanalizacji kablowej na zmienionym odcinku przebiegu oznakować kable w sposób trwały za pomocą wywieszek z tworzyw sztucznych, zgodnie z normą ZN - 96/TP S.A. - 022, oraz numeracją kabli w projekcie technicznym

## **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M .00.00.00. „Wymagania ogólne” , pkt. 6.

### **6.1. Sprawdzenie materiałów**

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy linii polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub dokumentów oraz zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami technicznymi wydawanymi przez operatora..

### **6.2. Sprawdzenie wymiarów elementów linii**

W celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową należy sprawdzić :

- pomiary poprzeczne i wzdłużne linii do punktów przedmiarowych,
- głębokości ułożenia kabli, zabezpieczeń od uszkodzeń i elementów ochrony linii.

Odchyłki wymiarowe można uznać za dopuszczalne, jeżeli nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację całych linii.

### **6.3. Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań**

Polega na pomiarze taśmą mierniczą odległości poziomych kabli od przeszkód terenowych oraz ich prawidłowości zabezpieczenia mechanicznego.

### **6.4. Sprawdzenie ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi**

Polega na sprawdzeniu ułożenia nad kablami taśmy ostrzegawczej, jej szerokości i odległości od kabla ,

## 6.5. Sprawdzenie parametrów elektrycznych linii

Należy wykonać następujące pomiary linii na zgodność z Dokumentacją Projektową i BN-76/8984-17:

- pomiar kabli na przerwy i zwarcia między żyłami,
- pomiar rezystancji izolacji żył i osłon ochronnych,

## 6.6. Ocena wyników badań

Przedstawione do odbioru telekomunikacyjne linie kablowe należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 ST dały dodatni wynik.

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

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla telekomunikacyjnej linii kablowej jest 1 m etr

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt.9.

### 9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa przebudowy kablowej miejscowej linii telekomunikacyjnej obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów
- przygotowanie i zmontowanie elementów kablowej linii telekomunikacyjnej,
- przełożenie kabli
- wykonanie rowów kablowych,
- zdemontowanie kolizyjnych elementów kablowej linii podziemnej i nadziemnej wraz z podbudową słupową
- transport i utylizacja zdemontowanych materiałów ,
- zasypanie rowów kablowych wraz z zagęszczeniem,
- przeprowadzenie prób i wymaganych badań , uruchomienie przebudowanych linii,

- wykonanie dokumentacji powykonawczej, inwentaryzacji geodezyjnej przebiegu rurociągu ziemnego.

## 10. Przepisy związane

1. PN-D-79353 Bębny kablowe.
2. ZN-96/TPSA.-029 Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
3. ZN-96/TPSA.-027 Linie kablowe o żyłach metalowych Wymagania i badania.
4. ZN-96/TPSA.-030 Łączniki żył Wymagania i badania
5. ZN-96/TPSA.-031 Osłony złączowe Wymagania i badania
6. ZN-96/TPSA.-032 Łączówki i głowice kablowe Wymagania i badania
7. ZN-96/TPSA.-033 Obudowy zakończeń kablowych Wymagania i badania
8. ZN-96/TPSA.-013 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
9. ZN-96/TPSA.-022 Przywieszki identyfikacyjne Wymagania i badania.
10. ZN-96/TPSA.-004 Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

### 10.2. Inne dokumenty

3. Zarządzenie Ministra Łączności Nr 13 z dnia 28 lutego 1986 r. Załącznik pn. „Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego”
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

D.01.03.04.C. Budowa kablowych linii telekomunikacyjnych światłowodowych.**1. WSTĘP**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową kanalizacji telekomunikacyjnej kolidującej z planowaną przebudową sieci telekomunikacyjnej kolidującej z projektowaną inwestycją pn

**Przebudowaniu przyłączy linii telekomunikacyjnych należących i użytkowanych przez Orange Polska S.A. oraz P.W. „Skrętka” w związku z inwestycją:  
ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA BUDYNKU DOMU KULTURY WE  
WŁOSZCZOWIE O SALĘ TANECZNĄ I POMIESZCZENIA TOWARZYSZĄCE  
WRAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU, PRZEBUDOWĄ  
INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ I ROZBIÓRKĄ GARAŻU  
na działce nr ewid. 5222 obręb 06 we Włoszczowie.**

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy linii telekomunikacyjnych będących własnością ORANGE POLSKA S.A. ułożonych w kanalizacji teletechnicznej pierwotnej kolidującej z planowaną przebudową ulicy Kaznodziejskiej w Kunowie.

W zakres robót wchodzi:

- przebudowa kabli światłowodowych,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST D.00.00.00.

- 1.4.1. **Światłowód** - element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.
- 1.4.2. **Kabel optotelekomunikacyjny** - kabel zawierający światłowody do transmisji telekomunikacyjnej.
- 1.4.3. **Kabel tubowy** - kabel optotelekomunikacyjny, zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym, w postaci luźnych tub, skręconych wokół elementu wytrzymałościowego.
- 1.4.4. **Łącznik światłowodu** - element osprzętu stosowany do trwałego łączenia włókien światłowodowych
- 1.4.5. **Kanalizacja kablowa wtórna** - kanalizacja z rur polietylenowych (lub z materiałów o nie gorszych właściwościach), umieszczonych wewnątrz otworów kanalizacji kablowej pierwotnej.
- 1.4.6. **Kanalizacja kablowa pierwotna** - kanalizacja teletechniczna, wykonana z bloków betonowych, rur z polichlorku winylu lub rur obiektowych (stalowych, azbestowo-cementowych, PCW lub innych), do której zaciągnięto rury kanalizacji kablowej wtórnej).
- 1.4.7. **Pozostałe określenia** - według BN-8984-17/03 oraz PN-T-01002 i PN-T-01003.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót wg. ST D.00.00.00.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów wg. ST D.00.00.00.

### 2.2. Rury z polichlorku winylu

Rury z polichlorku winylu stosowane do zabezpieczenia kabli powinny odpowiadać PN-C-89204 oraz

ZN-TP S.A.-014/T, ZN-TP S.A.-015/T, ZN-TP S.A.-016/T, ZN-TP S.A.-017/T, ZN-TP S.A.-018/T i PN-C-89200.

### 2.3. Składowanie materiałów na budowie

Bębny z kablami należy składować na placu budowy na utwardzonym podłożu. Materiały takie jak złącza, ostłony złącz, zasobniki złączowe należy składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach. Rury powinny być składowane w miejscach nienarażonych na wpływy atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne.

### 2.4. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, 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 ich wykonania, materiały te przed wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Kierownika Projektu robót.

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu wg. ST D.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do budowy linii telekomunikacyjnej kablowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót. 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

Ogólne wymagania dotyczące transportu wg. ST D.00.00.00.

W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu:

- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,

Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót wg. ST 0.00.00.00.

Technologia budowy linii uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika. Aby zapewnić ciągłość pracy urządzeń telekomunikacyjnych należy kolidujący odcinek linii przebudowywać w następujący sposób:

- zabezpieczyć kabel światłowodowy rurą dwudzielną,
- zabezpieczyć kabel światłowodowy ławą betonową,
- przełożyć kabel światłowodowy,

## 5.2. Trasowanie

Podstawę wytyczenia trasy linii stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego linię kablową. 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.

## 5.3. Znakowanie i numeracja

Znakowanie i numeracja linii optotelekomunikacyjnych powinna być zgodne z postanowieniami BN-8984-17/03, lecz każdy znak (numer) linii należy poprzedzić literą "O".

Oznakowanie należy umieszczać na rurach kanalizacji wtórnej we wszystkich studniach ze złączami.

## 5.4. Wymagania transmisyjne

### 5.4.1. Tłumienność torów światłowodowych

- Wszystkie tory światłowodowe jednomodowe powinny mieć zmierzoną tłumienność dla fal 1310 nm i 1550 nm, a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową.
- Tłumienność jednostkowa każdego toru światłowodowego nie powinna przekraczać wartości maksymalnych, uzgodnionych warunkach technicznych dla kabli danej klasy, spełniając wymagania bilansu mocy dla danego odcinka regeneratorskiego. Tłumienność ta dla światłowodów jednomodowych nie powinna przekraczać 0,45 dB/km dla fali 1310 nm oraz 0,35 dB/km dla fali 1550 nm.

### 5.4.2. Tłumienność połączeń światłowodów

Połączenia światłowodów jednomodowych powinny być tak wykonane, aby ich tłumienność nie przekroczyła wartości:

- 0,15 dB w przypadku połączeń spawanych,
- 0,20 dB w przypadku połączeń wykonanych za pomocą łączników rozłącznych lub nierozłącznych, mechanicznie zaciskanych lub klejonych,

W przypadku połączeń spawanych dopuszcza się maksymalną wartość tłumienności połączenia 0,3 dB, jeśli 3 próby spawania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0,15 dB. Złączy takich nie może być w odcinku kontrolnym (15 km) więcej niż dwa, pod warunkiem uwzględnienia ich w bilansie mocy odcinka.

## 5.5. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej linii powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy linii, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowy i powinna zawierać:

- wszystkie niezbędne szczegóły wg BN-8984-17/03, p.8 i p.10 i w instrukcji TP S.A. T-01.

- dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do trasy linii, studni kablowych, złączy - z zaznaczeniem tych, które wykonano przy użyciu łączników rozłącznych,
  - zapasów kabli - z podaniem ich długości, głębokości ułożenia kabla, o ile odbiega ona od normalnej, przyjętej głębokości 1 m.
  - wyniki pomiarów wszystkich torów gotowej linii.
- Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku prowadzenia remontów i przebudów linii, zmieniających usytuowanie linii, złączy lub zapasów kabli, powstania wstawek kablowych i nowych złączy.

#### 5.6. Demontaż linii optokablowej

Demontaż linii polega na:

- lokalizacji tras linii,
- wyjęciu kabli,
- wyjęciu rurociągu kablowego,
- demontażu połączeń i osprzętu,

#### 5.7. Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu

##### 5.7.1. Środki bezpieczeństwa prac w styczności ze światłowodami

Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach prowadzonych ze światłowodami, których ułamane lub odcinane końce są bardzo ostre i łatwo mogą się wbijać w skórę ludzką, a więc niebezpieczne dla pracowników, zwłaszcza dla oczu, ust, delikatnych miejsc skóry twarzy itp. Krótkie odcinki kabli i światłowodów powinny być starannie zbierane i składane do specjalnych pojemników, a następnie likwidowane w taki sposób, aby nie były bezpośrednio dostępne dla osób nieświadomych ich szkodliwości. Monterzy i technicy powinni być ostrzeżeni o niebezpieczeństwach prac z włóknami światłowodowymi i pouczeni o sposobie obchodzenia się z nimi.

- Stosowane przyrządy do pomiarów parametrów transmisyjnych kabli, linii i urządzeń teletransmisyjnych oraz same urządzenia wyposażone są prawie zawsze w lasery, będące źródłem promieniowania optycznego o dużej mocy. Jest ono szczególnie niebezpieczne dla oczu, nie wolno, więc pod żadnym pozorem wystawiać oczu na działanie tych promieni. Nie wolno "zaglądać" w końcówki światłowodów emitujące promieniowanie laserowe, aby np. sprawdzić czy laser już działa albo czy koniec światłowodu lub półzłączki jest czysty.

Kończówki przewodów, gniazda na urządzeniach i przyrządach pomiarowych lub półzłączki, na wyjściu których może być emitowane promieniowanie ze źródeł laserowych powinno być opatrzone znakiem ostrzegawczym i napisem:

**"UWAGA! NIEWIDZIALNE PROMIENIOWANIE LASEROWE"**

Szczegółowe przepisy bezpieczeństwa pracy z laserami, jakie należy przestrzegać podane w normie

PN-T-06700, a zwłaszcza w rozdziale III "Wytyczne dla użytkownika" oraz w instrukcji TP S.A. T-01 p.t. "Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych".

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### 6.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania związane z kontrolą jakości robót wg. ST D.00.00.00.

### 6.2. Kontrola jakości wykonania przebudowy

Polega na sprawdzeniu zgodnie z poniższymi punktami :

- oględziny,
- sprawdzenie materiałów do budowy,
- sprawdzenie rodzaju zastosowanych kabli,
- sprawdzenie dokumentów homologacji,
- sprawdzenie usytuowania linii,
- sprawdzenie poprawności doboru i instalacji rur polietylenowych kanalizacji wtórnej,
- sprawdzenie poprawności doboru i montażu złączy kablowych,
- sprawdzenie długości zapasów kabla w zasobniku złączowym,
- sprawdzenie poprawności połączeń światłowodów oraz ułożenia zapasów.

### 6.3. Badania i pomiary linii optotelekomunikacyjnych

#### 6.3.1. Badania przed pracami instalacyjnymi

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i montażowych na linii kablowej, wszystkie odcinki fabrykacyjne kabli należy poddać szczegółowym oględzinom zewnętrznym w celu wykrycia uszkodzeń, które mogły powstać podczas transportu lub przeładunku bębnow. Należy sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabli przed zawilgoceniem i zabezpieczenia przed uszkodzeniami samych kabli na bębnach, zwracając uwagę na ewentualne wygięcia kabla na zbyt małym promieniu. Jeżeli istnieje podejrzenie o niewłaściwym obchodzeniu się z kablem, przed dostarczeniem go na plac budowy, konieczne jest wykonanie pomiarów takich, jak przy odbiorze kabli od producenta.

Na tym etapie prac konieczne jest dokonanie alokacji odcinków fabrykacyjnych, a w razie potrzeby sprawdzenie ich długości i konstrukcji, w celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową.

#### 6.3.2. Badania w trakcie budowy i montażu linii

Powinny być wykonywane poniżej podane pomiary:

- a) pomiary reflektometrem przy długości fali 1310 nm, po ułożeniu kabli a przed połączeniem światłowodów należy wykonać na wszystkich torach (wszystkich światłowodach), z jednej strony każdego odcinka instalacyjnego; w celu stwierdzenia ciągłości światłowodów. Pomiary należy dokonać reflektometrem lub testerem tłumienności
- b) po zmontowaniu złącz na kablu, należy wykonać pomiary reflektometryczne z obu stron odcinka regeneratorskiego dla fal 1310 nm i 1550 nm w celu stwierdzenia poprawności wykonania połączeń. Dopiero po pozytywnym wyniku tych pomiarów dla wszystkich światłowodów w kablu można przystąpić do ostatecznego zamknięcia złącza,
- c) pomiary po zmontowaniu linii, tj. po wykonaniu połączeń na linii należy wykonać reflektometrem z obu stron każdego odcinka regeneratorskiego, w obu oknach transmisyjnych (1310 i 1550 nm), na wszystkich światłowodach dla uzyskania wykresów reflektometrycznych. Należy zlokalizować ewentualne wadliwe połączenia, a po ich poprawieniu należy nowe charakterystyki reflektometryczne zarejestrować w postaci wykresów i jeśli to możliwe na dyskietkach komputerowych

Do badań wykonywanych w trakcie budowy linii należy również kontrola przeprowadzana przez inspektora nadzoru budowy, dotycząca jakości realizowanych robót, wbudowanych elementów,

stosowanych materiałów oraz zgodności prowadzonych robot z projektem oraz przepisami technicznymi.

#### 6.3.3. Pomiary wykonywane przy odbiorze linii

Na zmontowanym odcinku regeneratorskim linii optotelekomunikacyjnej należy wykonać następujące pomiary:

- a) pomiary właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną,
- b) pomiary tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną,
- c) pomiar wypadkowego pasma przenoszenia torów optycznych,
- d) pomiar refleksyjności optycznych złączy rozłącznych.

Pełny zakres pomiarów wykonuje się dla każdego toru optycznego włączanego do pracy. Na torach rezerwowych przeprowadza się tylko pomiary wg punktów a i b. Dla każdego włókna światłowodowego na odcinku regeneratorskim należy pomierzyć tłumienność pomiędzy dwiema skrajnymi przełącznikami światłowodowymi. Pomiar powinien być wykonany dla obu pasm optycznych tj. 1310 nm i 1550 nm w obydwu kierunkach transmisji. Celem tego pomiaru jest sprawdzenie łącznej tłumienności kabla wraz ze złączami rozłącznymi i potwierdzenie zgodności z obliczonym bilansem mocy odcinka regeneratorskiego. Zestaw pomiarowy powinien zawierać stabilizowane źródła światła na fale  $1310 \pm 20$  nm i  $1550 \pm 20$  nm przy szerokości spektralnej (FWHM)  $< 10$  nm.

Pomiary wypadkowego pasma przenoszenia toru optycznego wykonuje się przy odbiorze wybudowanej linii optotelekomunikacyjnej, jeśli wymagane pasmo transmisji jest większe niż połowa pasma obliczonego teoretycznie dla danego toru.

Pomiar ten sprowadza się do pomiaru uśrednionej wartości współczynnika dyspersji chromatycznej. Zalecaną metodą pomiaru jest metoda pomiaru przesunięcia fazy.

#### 6.4. Badania linii optotelekomunikacyjnych przy odbiorze

##### 6.4.1. Wymagania ogólne

Badania linii polegają na sprawdzeniu przez służby techniczne wykonawcy i nadzoru inwestorskiego zgodności jego wykonania z wymaganiami zawartymi w normie i Dokumentacji Projektowej łącznie ze wszystkimi zmianami oraz dodatkowymi uzgodnieniami. Protokoły badań technicznych wraz z innymi dokumentami stwierdzającymi zgodność wykonania linii z wymaganiami stanowią podstawę do zgłoszenia linii do komisijnego odbioru.

##### 6.4.2. Program badań

Składniki optotelekomunikacyjnych linii kablowych podlegają przy odbiorze badaniom wymienionym w tablicy 3 normy ZN-TP S.A.-002/T.

##### 6.4.3. Opis badań

###### 6.4.3.1. Ogledziny

Należy sprawdzić, czy elementy składowe linii optotelekomunikacyjnych odpowiadają tym wymaganiom, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu.

###### 6.4.3.2. Sprawdzenie wymiarów

W celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową należy sprawdzić:

- a) wymiary gabarytowe elementów lub części składowych linii optotelekomunikacyjnych,

- b) pomiary poprzeczne i wzdłużne trasy do punktów domiarowych,  
Pomiary należy wykonać przymiarami liniowymi. Odchyłki wymiarowe można uznać za dopuszczalne, jeżeli umożliwiają montaż części składowych i nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację linii optotelekomunikacyjnej.

#### 6.4.3.3. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy linii optotelekomunikacyjnej polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków technicznych. Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców. Dla kabli i osprzętu użytego do budowy linii optotelekomunikacyjnej, powinny być przedstawione aktualnie ważne dokumenty homologacyjne Ministerstwa Łączności.

#### 6.4.3.4. Sprawdzenie poprawności doboru kabli i osprzętu

Sprawdzenie polega na porównaniu zastosowanych kabli i osprzętu z Dokumentacją Projektową.

#### 6.4.3.5. Sprawdzenie długości i tłumienności odcinków regeneratorskich

Sprawdzenie polega na obliczeniu faktycznej tłumienności torów na odcinku regeneratorskim wg 5.5. i porównaniu ich z wynikami pomiarów wykonanych wg niniejszej Specyfikacji Technicznej.

#### 6.4.3.6. Sprawdzenie szczelności

Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uszczelnić na jego końcach 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 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.

#### 6.5. Ocena wyników badań

Przedstawioną do badań linię optotelekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy ZN-TP S.A.-002/T, jeżeli badania wg 6.3.1. - 6.3.3. dały wynik pozytywny. Składniki, które w wyniku badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00. Jednostką obmiarową linii telekomunikacyjnej światłowodowej jest 1 km.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót wg. ST D.00.00.00.

Po wykonaniu linii telekomunikacyjnej, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół końcowy odbioru robót.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- dostarczenie i zmontowanie linii kablowej,
- demontaż odcinka linii kolidującej,
- transport zdemontowanego materiału,
- przeprowadzenie prób i konserwacja w okresie gwarancji,
- czyszczenie terenu z odpadów powstałych przy budowie linii,
- koszt nadzoru użytkownika,
- inne prace niezbędne do wykonywania przebudowy linii optokablowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
BN-8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
BN-6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-C-89204	Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia.
PN-T-01003	Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonii. Nazwy i określenia.
PN-T-06700	Bezpieczeństwo pracy przy promieniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika.
PN-O-79353	Opakowania transportowe drewniane. Bębny do kabli i przewodów.
BN-3233-13	Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
BN-6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
ZN-TP S.A.-002/T	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne.
	Ogólne wymagania techniczne.
ZN-TP S.A.-005/T	Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-006/T	Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-007/T	Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-008/T	Ostłony złączowe. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-011/T	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-TP S.A.-012/T	Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-013/T	Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-014/T	Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-015/T	Rury polipropylenowe (PP). Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-016/T	Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-017/T	Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-018/T	Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe.
ZN-TP S.A.-019/T	Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-021/T	Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-024/T	Zasobniki złączowe. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-025/T	Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
WTE-ZDBŁ-22	Wymagania techniczno - eksploatacyjne na kable optotelekomunikacyjne jednomodowe, ZDBŁ, Warszawa.

WT-K-449	Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania i badania, FK Ożarów Maz.
WT-K-450	Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne, Metody badań, FK Ożarów Maz.
WT-K-454	Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne z ośrodkiem tubowym, nieopancerzone i opancerzone, FK Ożarów Maz. Instrukcja TP S.A. T-01. Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych.
DT-ZDBŁ-43	Pomiar tłumienności, lokalizacja niejednorodności i uszkodzeń telekomunikacyjnych kabli światłowodowych reflektometrem, ZDBŁ, Warszawa.
WT-ZDBŁ-45	Wstępna technologia wykonywania złączy kabli światłowodowych z wykorzystaniem mufy ms., Część I, ZDBŁ, Warszawa.
DT-ZDBŁ-47	jak wyżej, Część II, ZDBŁ, Warszawa.
DT-ZDBŁ-51	jak wyżej, Część III, ZDBŁ, Warszawa.
DT-ZDBŁ-57	Technologia pneumatycznego zaciągania (z wpychaniem) kabli światłowodowych do kanalizacji, ZDBŁ, Warszawa.
IT-ZDBŁ-52	Wstępna instrukcja zaciągania kabli światłowodowych do kanalizacji kablowej oraz budowy kanalizacji wtórnej, ZDBŁ, Warszawa
IT-ZDBŁ-55	Wstępna instrukcja układania kabli światłowodowych w ziemi i w wodzie, ZDBŁ, Warszawa.
IT-ZDBŁ-60	Instrukcja układania kabli światłowodowych kanałowych, ZDBŁ, Warszawa.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 06.02.2003r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U Nr 47 z dn. 19.03.2003)

Przepisy BHP Przy budowie, remoncie konserwacji i obsłudze technicznej linii i urządzeń telekomunikacyjnych.