

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

*Obiekt.*      **Przebudowa odcinka linii światłowodowej firmy SerczerNet w ulicy Świerkowej w Czarnej Białostockiej.**

*Inwestor:*    **Gmina Czarna Białostocka  
Burmistrz Czarna Białostocka  
16-020 Czarna Białostocka  
ul. Traugutta 2**

*Opracował:* **mgr inż. Paweł Jan Mazur**

*Białystok, 09.2016r*

## **Spis treści**

1. Część ogólna .....	3
2. Materiały .....	9
3. Sprzęt .....	10
4. Transport .....	11
5. Wykonanie robót.....	12
6. Kontrola jakości robót.....	16
7. Obmiar robót.....	19
8. Odbiór robót.....	19
9. Przepisy związane .....	21

# 1. Część ogólna

## 1.1 Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przy przebudowie urządzeń telekomunikacyjnych kolidujących z planowaną budową ul. Świerkowej w Czarnej Białostockiej.

## 1.2 Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacja techniczna stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót objętych przedmiotowym zakresem.

## 1.3 Zakres robót objętych STWiOR

- budowa rurociągu 1 otworowego z rur HDPE 40/3.7	-	0,201 km
- budowa studni SK2	-	1 szt.
- zaciągnięcie do rurociągu kabla światłowodowego	-	0,130 km
- demontaż rurociągu HDPE 40/3.7	-	0,201 km
- wyciągnięcie z kanalizacji kabla światłowodowego	-	0,201 km

## 1.4 Określenia podstawowe

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

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

**Kanalizacja rozdzielcza** -kanalizacja kablowa jedno-lub dwutorowa przeznaczona do kabli linii rozdzielczych.

**Kanalizacja pierwotna** – kanalizacja kablowa do której zaciąga się kable i rury kanalizacji wtórnej

**Kanalizacja wtórna** – zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli światłowodowych i innych

**Rurociąg kablowy** – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych

**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.

**Kablowa sieć miejscowa** -sieć łączy telefonicznych z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale telefoniczne między sobą oraz centrale telefoniczne ze stacjami abonenckimi.

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

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

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

**Łącze** - zestaw przewodów i urządzeń między centralami, centralą a aparatem abonenckim.

**Tor abonencki** - para żył kablowych lub napowietrznych między centralą a aparatem telefonicznym.

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

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

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

**Linia optotelekomunikacyjna** - linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.

**Światłowód (włókno światłowodowe)** - element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszczki wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.

**Tłumienność jednostkowa światłowodu** - wielkość określająca zmniejszenie się mocy sygnału optycznego po przejściu przez światłowód o długości 1 km.

**Tłumienność odbiciowa złączki światłowodowej (reflektancja)** - logarytmiczna miara ilorazu mocy światła wysyłanego z lasera i mocy odbitej od niejednorodności optycznej wywołanej przez złączkę światłowodową.

**Tor światłowodowy** - droga sygnału optycznego zakończona pigtailami na przełącznicach światłowodowych. Zazwyczaj jest to ciąg połączonych światłowodów o tym samym numerze w kolejnych odcinkach kablowych.

**Kabel optotelekomunikacyjny (OTK)** - kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.

**Kabel (OTK) liniowy** - kabel optotelekomunikacyjny zastosowany do budowy linii w kanalizacji wtórnej i w rurociągach kablowych, poza terenem budynków telekomunikacyjnych.

**Kabel (OTK) stacyjny** - kabel optotelekomunikacyjny zastosowany do budowy linii w budynkach i na stacjach teletransmisyjnych, o powłoce z materiału trudnopalnego, bezhalogenowego. Kabel może zawierać jeden lub więcej światłowodów.

**Złącze światłowodowe** - miejsce połączeń światłowodów.

**Złączka światłowodowa** - element osprzętu służący do rozłączalnego połączenia światłowodów, składający się zazwyczaj z dwóch wtyków (półzłączek) i tulejki złączkowej centrującej (coupler).

**Półzłączka** - część wtykowa złączki światłowodowej stanowiąca zakończenie kabla stacyjnego (pigtaila, patchcordu).

**Tulejka centrująca (coupler)** - część środkowa złączki światłowodowej służąca do centrycznego połączenia dwóch półzłączek, mocowana na polu przełącznicy.

**Złącze światłowodowe rozłączne** - połączenie światłowodów z zastosowaniem złączki światłowodowej, rozłączalne.

**Złącze światłowodowe stałe** - trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania lub z użyciem łącznika światłowodów.

**Złącze światłowodowe spajane** - trwałe połączenie światłowodów wykonane metodą spajania w łuku elektrycznym.

**Spoina** - miejsce trwałego połączenia światłowodów wykonanego metodą spajania w łuku elektrycznym.

**Przełącznica światłowodowa (skrzynka lub stojak)** - urządzenie umożliwiające

przełączanie światłowodów oraz dołączanie do nich kabli stacyjnych, montowane na każdym końcu linii optotelekomunikacyjnej.

**Sznur optyczny zakończeniowy (pigtail)** - krótki odcinek jednowłóknowego kabla stacyjnego zakończony tylko z jednego końca wtykiem (półzłączką).

**Sznur optyczny łączeniowy (patchcord)** - krótki odcinek jednowłóknowego kabla stacyjnego zakończony obustronnie wtykami (półzłączkami), służący do połączenia urządzeń teletransmisyjnych z przełącznicą światłowodową lub z przyrządami pomiarowymi.

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

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

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

**Zabezpieczenie specjalne linii telekomunikacyjnej** – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej w przypadku zmniejszenia odległości pomiędzy linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego do połowy odległości podstawowej.

**Zabezpieczenie szczególne linii telekomunikacyjnej** – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej w wypadku zmniejszenia odległości pomiędzy linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego poniżej połowy, lecz nie mniejszej od 25% odległości odstawowej.

## **1.5 Wyszczególnienia i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

Do prac towarzyszących i robót tymczasowych należą:

**Zmiana organizacji ruchu** – zmian organizacji ruchu należy dokonać zgodnie z projektem organizacji ruchu, który powinien być uzgodniony z właściwymi jednostkami administracyjnymi.

## **1.6 Informacja o terenie budowy**

Planowane zamierzenie inwestycyjne będzie realizowane w pasie drogowym ul. Świerkowej w Czarnej Białostockiej.

Przebudowywane urządzenia krzyżują się lub znajduje się w pobliżu następującego uzbrojenia podziemnego:

- sieci teletechnicznej

## **1.7 Organizacja robót, przekazanie Terenu Budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i

dwa komplety STWiOR.

Zamawiający określi zasady wejścia pracowników i wjazdu pojazdów i sprzętów Wykonawcy na teren budowy.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Zamawiającego).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas do momentu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Zamawiającego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

### **1.8 Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi, za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia.

### **1.9 Wymagania dotyczące ochrony środowiska**

Uciążliwości dla środowiska mogą wystąpić tylko w trakcie realizacji inwestycji. Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania prac budowlanych Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie

uniknąć uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania

Stosując się do tych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
- zanieczyszczenie powietrza pyłami i gazami,
- zanieczyszczenie terenu przez szkodliwe odpady pozostawione na miejscu Robót
- możliwość powstania pożaru.

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste), mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze Specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

### **1.10 Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym, jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

### **1.11 Warunki organizacji ruchu**

Dla inwestycji prowadzonych na terenie pasów drogowych wykonawca jest zobowiązany do opracowania i uzgodnienia z zarządem dróg projektu organizacji ruchu drogowego w rejonie budowy.

Należy także przewidzieć konieczność przykrywania wykopów pomostami z bali dla przejścia pieszych lub przejazdu pojazdów. Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu

### **1.12 Ogrodzenie placu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji budowy, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót. Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

### **1.13 Zabezpieczenie chodników i jezdni**

Wykonawca opracuje i uzgodni z inspektorem nadzoru projekt zabezpieczenia chodników i jezdni. Do obowiązku Wykonawcy należeć będzie również utrzymanie w czystości dróg publicznych i ulic przy placu budowy, w szczególności wywozu ziemi z wykopów.

### **1.14 Nazwa i Kody: grup robót i kategorii robót**

Grupa robót:

45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej

Klasa robót:

45230000-8 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk, wyrównywania terenu.

Kategoria:

45232300-5 Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych



## **2. Materiały**

### **2.1 Ogólne wymagania**

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania

### **2.2 Materiały budowlane**

#### **2.2.1 Piasek**

Piasek do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-87/6774-04.

#### **2.2.2 Woda**

Woda do betonu i zapraw 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.

### **2.3 Materiały gotowe**

#### **2.3.1 Elementy z tworzyw sztucznych**

Do budowy przepustów kablowych stosować rury zgodnie z ZN-96/TP S.A.-004 p. 2.4 i ZN-96/TP S.A.-018. Elementy z tworzyw syntetycznych należy przy składowaniu chronić przed nasłonecznieniem, podwyższoną temperaturą i działaniem sił mechanicznych. Do budowy kanalizacji stosować rury o średnicy zewnętrznej 110 mm zgodnie z wymaganiami ZN-96/TP S.A.-012 i ZN-96/TP S.A.-014, -015, -018. Do budowy kanalizacji wtórnej stosować rury o średnicy zewnętrznej 32 mm a do budowy rurociągów rury o średnicy zewnętrznej 40 mm, zgodnie z wymaganiami ZN-96/TP S.A.-013 i ZN-96/TP S.A.-017

#### **2.3.2 Studnie kablowe**

Należy zastosować studnie kablowe zgodne z wymaganiami normy ZN-96/TP S.A.-023.

#### **2.3.3 Złączki do rur**

Rury rurociągu HDPE 40/3.7 należy łączyć za pomocą złączek z tworzywa sztucznego zgodnych z normą ZN-96/TP S.A.-020

#### **2.3.4 Kable**

Kable światłowodowe powinny spełniać wymagania zawarte w „Załączniku nr 11 Rozporządzenie MŁ z 4.09.1997r...” oraz wymagania normy ZN-96/TPSA -002 , -005 i 006 (kable stacyjne, pigtaile i patchcordy).

Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości

określone są w normie PN-76/D-79353 i zależą od średnicy kabla i jego powłoki. Każdy bęben jest nacechowany numerem wielkości i numerem ewidencyjnym oraz następującymi znakami i napisami:

- nazwą i znakiem fabrycznym producenta,
- strzałką wskazującą kierunek obrotów bębna przy toczeniu.

### 2.3.5 Osłony złączy kablowych

Dla kabli światłowodowych stosować osłony w formie muf skręcanych zgodnych z wymaganiami normy ZN-96/TPSA-008.

### 2.3.6 Złącza światłowodowe

Złącza liniowe (w kanalizacji) na kablach światłowodowych wykonywać jako spajane zgodnie z normą ZN-96/TP S.A.-006.

## 2.4 Warunki dostawy

Każdy materiał dostarczony na plac budowy powinien pochodzić z jednego źródła. Pochodzenie materiału i jego jakość – określona w pełnej charakterystyce technicznej wykonanej przez producenta podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera (przedstawiciel Zamawiającego).

Wykonawca powinien:

- dokonać uzgodnień z producentem dotyczących gwarancji i jakości całej zamawianej partii materiału,
- dokonać uzgodnień dotyczących rytmiczności dostaw wynikającej z harmonogramu robót,
- zapewnić sobie od producenta atest (zaświadczenie o jakości) dla każdej jednorazowo wysyłanej partii materiału, zawierający następujące dane:
  - a) nazwę i adres producenta,
  - b) datę i numer kolejny badania,
  - c) oznaczenie wg PN i BN lub ZN,
  - d) pieczęć i podpis osoby odpowiedzialnej za badanie.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości jak i wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowany zgodnie z ich przeznaczeniem. Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy kanalizacji teletechnicznej winien

wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót.

Sprzęt stosowany przy przebudowie kabli:

- dmuchawa gorącego powietrza
- przyczepa do przewożenia kabli
- reflektometr
- samochód dostawczy
- samochód montażowy
- samochód samowyładowczy
- samochód skrzyniowy
- spawarka do włókien światłowodowych
- ubijak spalinowy
- wciągarka mechaniczna do kabli z rejestratorem siły naciągu
- zespół prądotwórczy jednofazowy 2,5 kVA
- zestaw do pomiaru mocy optycznej
- zestaw telefonów optycznych
- żuraw samochodowy

## **4. Transport**

### **4.1 Wymagania ogólne**

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

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

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom STWiOR lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zamawiającego, w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Zamawiającego. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiOR i wskazaniach Zamawiającego w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub STWiOR przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Zamawiającego, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenie i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

## **4.2 Transport, składowanie i przechowywanie materiałów i elementów.**

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

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wykonawca przy transporcie, składowaniu i przechowywaniu materiałów i elementów powinien kierować się zaleceniami producentów.

Wykonawca do transportu powinien używać takich środków transportu, jakie nie spowodują uszkodzeń przewożonych materiałów i elementów.

Transport i składowanie rur i kształtek tworzyw sztucznych muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie były poddawane żadnym szkodom. Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Kruszywa tj. żwir, pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmacach. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów. Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

Technologia przebudowy uzależniona jest od uzgodnienia i warunków technicznych wydanych przez firmę SerczerNet, która w sposób ogólny określiła sposób przebudowy. Warunkiem podstawowym jest unikanie lub w ostateczności minimalizacja przerw w pracy przebudowywanych połączeń.

Przy przebudowie należy zachować następującą kolejność prac:

- budowa rurociągu
- budowa nowej linii kablowej
- montaż złączy światłowodowych
- uruchomienie połączeń z wykorzystaniem nowych kabli
- demontaż starych kabli

## **5.2 Roboty przygotowawcze**

Wytyczenie trasy kanalizacji powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę fachową. Za zgodą inwestora wytyczenie trasy może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze mające uprawnionego geodetę.

## **5.3 Budowa kanalizacji**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Układanie ciągów kanalizacji powinno być zgodne z normą BN-8984-05, ZN9/TP S.A.-011 i ZN96/T S.A.-012. Minimalne przykrycie rur 0,6 m dla kanalizacji rozdzielczej i 0,7 m dla kanalizacji magistralnej. Połączenia rur kanalizacji należy wykonywać za pomocą złączek lub połączeń kielichowych. Złączki rur powinny spełniać wymagania normy ZN96/TP S.A.-020. Przy łączeniu rur kielichowych należy stosować uszczelniacze. Końce łączonych rur powinny być oczyszczone, a połączenia powinny zachowywać współosiowość. Odległość pomiędzy poszczególnymi rurami nie powinna być mniejsza niż 2 cm. Szczeliny należy wypełnić piaskiem lub przesiana ziemią. Rury powinny być układane przy temperaturze nie niższej niż - 10°C. Przed wprowadzeniem do studni powierzchnie czołowe rur dokładnie oczyścić papierem ściernym na długości ok. 0.5 m, pokryć klejem i połączyć, następnie połączyć zaprawą cementową i wprowadzić do gardła studni.

Rury polietylenowe i polipropylenowe powinny być układane przy temperaturze nie niższej niż -10°C przy przebiegu prostoliniowym i nie niższej niż 0°C przy układaniu łuków.

Zасыpywanie kanalizacji należy dokonywać na bieżąco każdorazowo po ułożeniu każdego odcinka kanalizacji. Kolejne warstwy wykopu z rami kanalizacji powinny się składać z:

- podsypki piaskowej nie mniejszej niż 10 cm
- rur kanalizacyjnej
- osypki bocznej o grubości równej co najmniej średnicy zewnętrznej rury
- osypki wierzchniej o grubości co najmniej 10 cm
- zasypki do wymaganej powierzchni gruntu

Wierzchnią warstwę należy zagęszczać warstwami co 20 cm do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97.

Po ułożeniu rur i zasypaniu wykopu nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego.

## **5.4 Usytuowanie studni kablowych**

Przy budowie należy stosować studnie SK2, które należy lokalizować zgodnie z normą ZN-96/TP S.A.- 014.

Ściany i stropy studni całkowicie zmontowanej z wprowadzonymi rurami powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulenie komory studni. Zewnętrzne powierzchnie studni powinny być pokryte warstwą bitumiczną spełniającą rolę ochronną i uszczelniającą

## 5.5 Budowa kanalizacji wtórnej

Rury do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości z warstwą poślizgową. Powinny mieć zewnętrzną powierzchnię pokrytą drobnymi, wzdłużnymi rowkami. Rury układane równolegle w jednym ciągu powinny mieć odrębne wyróżniki barwne ułatwiające ich identyfikację w poszczególnych studniach.

Krawędzie otworów na końcach łączonych rur powinny być sfazowane. Rury kanalizacji wtórnej zaleca się zaciągać do wolnych otworów kanalizacji wtórnej w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. Złącza na rura należy wykonywać w studniach kablowych. Łączenie rur powinno być szczelne i wykonane wg IT-ZDBŁ-52.

Rury kanalizacji wtórnej wraz z zainstalowanymi w nich kablami powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni, a tam gdzie jest to niemożliwe do sufitu studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem przy innych pracach w studni.

## 5.6 Zaciąganie kabli do rurociągu kablowego

Do budowy zostaną wykorzystane kable światłowodowe przystosowane do wciągania bezpośrednio do rurociągu kablowego bez konieczności stosowania kanalizacji wtórnej. Przy zaciąganiu kabli OTK należy bezwzględnie przestrzegać, aby temperatura otoczenia nie była niższa niż  $-5^{\circ}\text{C}$ . Nie wolno zaciągać kabli w okresie zimowym, przy składowaniu kabli na otwartej przestrzeni i długotrwałych ujemnych temperaturach.

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

Kable należy zaciągać za pomocą wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu i rolkowania w miejscu zmiany kierunku trasy. Nie wolno dopuścić do przekroczenia max. sił naciągu przewidzianych dla danego kabla oraz do występowania skokowej siły ciągu w trakcie zaciągania. Szczegółowe zalecenia dotyczące zaciągania kabli do kanalizacji zawarte są w instrukcji IT-ZDBŁ-60 wydanej przez ZDBŁ.

W studniach kablowych kable powinny być układane z przestrzeganiem poniższych zasad:

- kable należy układać na wspornikach,
- kable nie powinny zasłaniać wolnych otworów kanalizacji,
- kable przelotowe nie powinny się krzyżować,
- złącza kablowe powinny być usytuowane przy ściankach wzdłużnych studni i mocowane na wspornikach kablowych wg. ZN-96/TP S.A.-023

Przy zaciąganiu kabli w pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji.

## **5.7 Montaż kabli światłowodowych**

Złącza liniowe na kablach światłowodowych należy wykonywać w studniach kablowych zgodnie z wymogami norm ZN-96/TPSA-002 i -006. W studni złączowej pozostawić zapas kabla umożliwiający swobodne wyniesienie końców kabla na zewnątrz i wykonanie złącza i pomiarów w samochodzie serwisowym. Zapas kabla należy układać w pętli z zachowaniem promienia wyginania kabla nie mniejszego niż 20 jego średnic. Do ułożenia zapasu stosować stelaże zapasu.

Włókna kabli światłowodowych w studniach łączymy poprzez spajanie, zgodnie z numeracją wg barwnego kodu identyfikacyjnego włókien. Należy zachować zgodność kolorystyki tub. Proces spawania powinien przebiegać przy zachowaniu atmosfery suchego powietrza. Obróbka włókien światłowodowych do spajania ich przy użyciu konkretnego typu spawarki powinna być wykonana zgodnie z instrukcją tej spawarki. Wszystkie połączenia spajane powinny być w trakcie montażu sprawdzone reflektometrem w celu zachowania ich dopuszczalnych tłumienności. Każde złącze kabla OTK powinno być zaopatrzone w woreczek ze świeżo wysuszonym barwionym żelazem krzemionkowym, pochłaniającym wilgoć gromadzącą się w osłonie złączowej podczas montażu i wieloletniej eksploatacji. Złącza powinny być zamknięte w szczelnych osłonach (mufach) skręcanych. Montaż elementów osłony złączowej oraz kaset i zapasów włókien, a także ostateczne uszczelnienie osłony powinno być wykonane zgodnie z instrukcją fabryczną stosowanej osłony.

Najlepsze parametry złącza uzyskuje się wtedy, gdy łączone światłowodowy są jednakowego typu i pochodzą z jednej serii. Poprawnie wykonana i zbadana spoina powinna być zabezpieczona osłona spawu.

## **5.8 Skrzyżowania i zbliżenia**

Skrzyżowania i zbliżenia z innymi obiektami terenowymi i urządzeniami podziemnymi powinny być wykonywane zgodnie z wymaganiami normy ZN-96/TP S.A.-004 oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

Szczególne uwagę należy zwrócić na to aby linii kablów na skrzyżowaniach z jezdniami ulic i dróg były układane w przepustach rurowych z rur grubościennych zgodnych z wymaganiami normy ZN-96/TP S.A.-018.

W przypadku drogi bez nawierzchni trwałej lub nawierzchni przeznaczonej do wymiany rury mogą być układane metodą wykopu otwartego. W przypadku dróg z nawierzchniami trwałymi i w wypadku gdy głębokość przykrycia przekracza 1,5 m rury przepustowe należy układać metodami bezodkrywkowymi.

## **5.9 Oznakowanie**

W studniach kable oznakować tabliczkami identyfikacyjnymi. Tabliczki powinny zawierać czytelny napis informujący o właścicielu kabla, numerze eksploatacyjnym linii oraz kontakcie do służb eksploatacyjnych linii.

W egzemplarzu Dokumentacji Projektowej przeznaczonym do sporządzenia dokumentacji powykonawczej zaktualizować domiary wzdłużne i poprzeczne.

## 5.10 Demontaż kabli

Prace związane z demontażem obejmują:

- otworzenie studni
- odcięcie przelączzonych kabli
- wyciągnięcie kabli z rurociągu

Odłączone odcinki sieci rozdzielczej należy usunąć a materiały pochodzące z demontażu przekazać właścicielowi sieci telekomunikacyjnej.

## 5.11 Demontaż rurociągu

Prace związane z demontażem rurociągu obejmują:

- odkopanie rurociągu i studni,
- demontaż studni
- demontaż rurociągu
- zasypanie wykopu i uporządkowanie terenu

Nie uszkodzony materiał z demontażu przekazać właścicielowi sieci telekomunikacyjnej. Przebudowane trasy kanalizacji należy „usunąć” z map geodezyjnych.

# 6. Kontrola jakości robót

## 6.1 Zasady kontroli jakości robót

Należy sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z warunkami określonymi w Specyfikacji z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

**Uwaga:** przez sprawdzenie na zgodność z Dokumentacją Projektową należy rozumieć sprawdzenie wszystkich elementów przedstawionych liczbami (np. domiar) lub symbolami (np. typ kabla, nr studni, nr kabla).

### 6.1.1 Badania przy wykonywaniu i odbiorze

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z realizacją przebudowy kabli teletechnicznej należy do wykonawcy a swoim zakresem obejmują:

#### 6.1.1.1. Budowa kanalizacji kablowej:

Należy sprawdzić:

- uporządkowanie terenu wzdłuż wykopów,
- przebieg na zgodność z Dokumentacją Projektową,
- zastosowanie właściwych typów rur i studni,
- liczbę rur na poszczególnych odcinkach
- głębokość i sposób ułożenia rur
- prawidłowość budowy studni (twardość betonu, poprawność posadowienia, zamontowanie rur dla zawieszenia wsporników kablowych, drabinki w studniach o



głębokości nie mniejszej niż 1,5 m, zamontowanie pokrywy zabezpieczającej przed dostępem oraz działanie zamka zabezpieczającego).

W szczególności:

- przy układaniu rur należy sprawdzić, czy połączenia (mufowe, klejone, wciskane lub spawane) odcinków, z których zmontowano rurę, są sztywne i szczelne,
- sprawdzić przez ogląd szczelność wychodzących do gruntu otworów studni i rur ,
- sprawdzenie drożności rurociągu przez przeciągnięcie przez poszczególne odcinki pałki z włókna szklanego
- sprawdzenie szczelności rurociągu wtórnej sprężarką

Przy sprawdzaniu tras kablowych należy jednocześnie sprawdzać oznakowanie i numerację elementów sieci. Układanie i montaż odcinków kanalizacji zaleca się sprawdzać w trakcie budowy, przed zasypaniem.

#### 6.1.1.2. Układanie kabli

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych i montażowych wszystkie odcinki fabrykacyjne kabli należy poddać szczegółowym oględzinom zewnętrznym w celu wykrycia jakichkolwiek uszkodzeń, które mogły powstać podczas transportu lub przeładunku bębnow. Należy sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabli przed zawilgoceniem.

Ponad to należy dokonać oględzin w celu stwierdzenia zgodności:

- zastosowania właściwych typów kabli
- wciągnięcia kabla do rurociągu
- wykonanie złączy
- poprawne oznakowanie kabli w studniach.

#### 6.1.1.3 Pomiary kontrolne kabli światłowodowych

Przed przystąpieniem do wciągania należy pomierzyć reflektometrem włókna światłowodowe przeznaczonych do zaciągnięcia i zmagazynowanych na bębnach kablach światłowodowych w celu stwierdzenia ewentualnych uszkodzeń oraz potwierdzenia parametrów transmisyjnych kabla.

Wszystkie światłowody jednodomowe powinny mieć zmierzoną tłumienność dla fal 1310 nm i 1550 nm a następnie wyliczoną tłumienność jednostkową toru. Tłumienność jednostkowa każdego włókna światłowodowego nie powinna przekraczać wartości maksymalnych zawartych w warunkach technicznych dla kabli danej klasy, spełniając wymagania bilansu dla danego odcinka regeneratorskiego. Dla fali 1310 nm tłumienność jednostkowa nie powinna przekraczać 0,4 dB/km, a dla fali 1550 nm tłumienność jednostkowa nie powinna przekraczać 0,25 dB/km.

Przy wykonywaniu złączy należy sprawdzić tłumienność każdego złącza. W przypadku połączeń spawanych tłumienność spawu nie powinna przekraczać 0,15 dB. W trakcie przebudowy linii światłowodowych powinny być wykonane następujące pomiary:

a) pomiary reflektometryczne przy długości fali 1310 nm, po wciągnięciu kabli światłowodowych do kanalizacji a przed wykonaniem złączy w celu stwierdzenia

ciągłości połączeń. Pomiarów należy dokonać reflektometrem lub testerem dla wszystkich włókien.

b) po wykonaniu złączy należy wykonać pomiary reflektometryczne z obu stron odcinka regeneratorskiego dla fali 1310 nm i 1550 nm w celu stwierdzenia poprawności połączeń. Pomiary wykonać dla wszystkich włókien.

c) po zmontowaniu całości linii należy wykonać z obu stron odcinka pomiary dla fali 1310 nm i 1550 nm w celu uzyskania wykresów reflektometrycznych. Umożliwi to lokalizację ewentualnych wad w montażu kabli. Pomiary wykonać dla wszystkich włókien

Do odbioru końcowego należy również wykonać dla każdego przebudowanego odcinka regeneratorskiego następujące pomiary:

a) pomiar właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometru

b) pomiar tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną

Dla każdego włókna światłowodowego na odcinku regeneratorskim należy pomierzyć tłumienność pomiędzy wszystkimi skrajnymi przełącznikami światłowodowymi. Pomiar powinien być wykonany dla obu okien transmisyjnych (1310 nm i 1550 nm) w obydwu kierunkach transmisji. Celem takiego pomiaru jest sprawdzenie łącznej tłumienności kabla wraz ze złączami rozłączalnymi i potwierdzenie zgodności z bilansem mocy odcinka. Zestaw pomiarowy powinien zawierać stabilizowane źródło światła na fale 1310  $\pm$ 20 nm i 1550  $\pm$ 20 nm przy szerokości spektralnej (FWHM) < 10 nm.

#### 6.1.1.5. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru rurociągu kablowego należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami, jeżeli badania dały pozytywny wynik. Elementy, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

Przedstawioną do odbioru linię kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganymi warunkami, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w p. 6 dały dodatni wynik. W szczególności wyniki końcowe pomiarów parametrów elektrycznych i optycznych linii nie mogą być gorsze niż wyniki pomiarów wstępnych tej samej linii.

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

**Ocena jakości robót powinna być wykonana przy udziale przedstawiciela właściciela przebudowywanych urządzeń**

**W przypadku negatywnego wyniku tych badań, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.**

## **6.2. Kontrola materiałów**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji świadectwa (certyfikaty, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne) dopuszczające stosowane wyroby do obrotu i korzystania w budownictwie.

Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

## **6.3. BHP i ochrona środowiska**

W miejscach roboczych, jak również w miejscach składowania, muszą być umieszczone napisy ostrzegawcze p.poż. Robotnicy powinni być poinstruowani o niebezpieczeństwie palenia ognia i papierosów w pobliżu wykonywanych prac.

## **7. Obmiar robót**

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych Robót Zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiOR w jednostkach ustalonych w Kosztorysie. Obmiaru Robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych Robót i o terminie obmiaru co najmniej 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów. Jednostką obmiarową kanalizacji i kablowych linii telekomunikacyjnych światłowodowych jest kilometr.

## **8. Odbiór robót**

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

Odbiorom podlegają prace robót zanikających i ulegających ukryciu (odbiór częściowy) oraz odbiór końcowy. Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Wykonawcy.

#### **8.1.1. Odbiór częściowy**

Przedmiotem odbioru są rury rurociągu kablowego i rury osłonowe przed zasypaniem oraz studnie kablowe.

#### **8.1.2. Odbiór końcowy**

Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:

- sprawdzić zgodności robót z umową, dokumentacją, warunkami, normami, przepisami
- sprawdzić udokumentowania jakości wykonania robót odpowiednimi protokołami prób i pomiarów
- sprawdzić czy obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji - sporządzenie protokołu z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń.

### **8.2 Dokumentacja odbiorowa**

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć

zamawiającemu następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą wykonaną zgodnie z wymaganiami właścicieli przebudowywanej infrastruktury
- inwentaryzację geodezyjną powykonawczą
- protokół pomiarów reflektometrycznych linii światłowodowej
- protokół odbioru robót podpisany przez właścicieli przebudowywanej linii i rurociągu kablowego
- atesty, deklaracje i oświadczenia dla podstawowych materiałów użytych do budowy
- oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z przepisami i stanem wiedzy technicznej.

## 9. Przepisy związane

### 9.1. Polskie Normy

- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  
PN-88/B-06250 Beton zwykły.  
PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  
PN-76/D-79353 Bębny kablowe  
PN-T-06700 Bezpieczeństwo pracy przy promieniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkowników.

### 9.2. Normy Branżowe

- BN-3233-13 Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.  
BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.  
BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.  
BN-8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe

### 9.3 Normy Zakładowe

- ZN-96/TP S.A.-002 Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne  
ZN-96/TP S.A.-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.  
ZN-96/TP S.A.-005 Kable optotelekomunikacyjne jednodomowe dalekosiężne. Wymagania i badania  
ZN-96/TP S.A.-006 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodowe jednodomowe.  
ZN-96/TP S.A.-008 Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania  
ZN-96/TP S.A.-013 Kanalizacja kablowa wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania  
ZN-96/TP S.A.-014 Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania  
ZN-96/TP S.A.-015 Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.  
ZN-96/TP S.A.-017 Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE) Wymagania i badania.  
ZN-96/TP S.A.-018 Rury polietylenowe (RHDPEp). Wymagania i badania.  
ZN-96/TP S.A.-020 Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.  
ZN-96/TP S.A.-022 Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.  
ZN-96/TP S.A.-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.  
ZN-96/TP S.A.-029 Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.  
ZN-96/TP S.A.-031 Osłony złączowe. Wymagania i badania.

### 8.4 Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972r.

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw nr 219 poz. 1864 z 26 października 2005r
- Instrukcja montażu telefonicznych kabli miejscowych o izolacji papierowo-powietrznej i polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową (XTKM)- ZBŁ 1970r
- Wymagania techniczno-eksploatacyjne na kable optotelekomunikacyjne jednodomowe, ZDBŁ, Warszawa – WTE-ZDBŁ-22
- Instrukcja układania kabli światłowodowych kanałowych, ZDBŁ, Warszawa - IT-ZDBŁ-60
- Wstępna instrukcja zaciągania kabli światłowodowych do kanalizacji kablowej oraz budowy kanalizacji wtórnej, ZDBŁ, Warszawa – IT-ZDBŁ-52