

Egz. 1

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

NAZWA INWESTYCJI: **Przebudowa kabli telekomunikacyjnych związanych z rozbudową drogi gminnej Nr 114416E ul. Boczna w m. Goszczanów**

OBIEKT: **Usunięcie kolizji telekomunikacyjnej
Przebudowa i zabezpieczenie sieci telekomunikacyjnej operatora Orange Polska S.A.**

BRANŻA: **Teletechniczna**

DATA OPRACOWANIA: wrzesień 2017r.

INWESTOR **Urząd Gminy w Goszczanowie**

Zespół autorski			
Funkcja	Imię, nazwisko, uprawnienia	Data	Podpis
Projektant:	mgr inż. Wojciech Szymański Uprawnienia budowlane w telekomunikacji do projektowania i kierowania robotami budowlanymi w specjalnościach instalacyjnych w telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą. Nr 0740/97/U	11.2017r.	 mgr inż. Wojciech Szymański Uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania w budownictwie telekomunikacyjnym Nr ewidencyjny 0740/97/U

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

1. Wstęp	str. 3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)	str. 3
1.2. Zakres robót objętych ST	str. 3
1.3. Podstawowe określenia	str. 3
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót	str. 5
1.5. Przekazanie placu budowy	str. 5
1.6. Dokumentacja Powykonawcza	str. 5
1.7. Zabezpieczenie Terenu Budowy	str. 5
1.8. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	str. 5
1.9. Ochrona przeciwpożarowa	str. 6
1.10. Ochrona własności publicznej i prywatnej	str. 6
1.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy	str. 6
1.12. Ochrona i utrzymanie robót	str. 6
1.13. Stosowanie prawa i przepisów	str. 6
2. Materiały	str. 6
2.1. Ogólne wymagania	str. 6
2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów	str. 7
2.3. Wariantowe stosowanie materiałów	str. 7
2.4. Prefabrykowane studnie kablowe	str. 7
2.5. Bloczki betonowe	str. 7
2.6. Rury kanalizacji kablowej pierwotnej	str. 7
2.7. Elementy studni kablowych	str. 7
2.8. Kabel	str. 8
2.9. Złącza kablowe	str. 8
2.9.1. Łączniki żył kablowych	str. 8
2.9.2. Osłony złączowe	str. 8
3. Sprzęt	str. 8
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	str. 8
3.2. Sprzęt do przebudowy telekomunikacyjnych linii kablowych	str. 9
4. Transport	str. 9
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	str. 9
4.2. Transport materiałów	str. 9
5. Wykonanie robót	str. 10
5.1. Ogólne zasady wymagania robót	str. 10
5.2. Kanalizacja teletechniczna	str. 10
5.3. Ciągi kanalizacji - Wymagania ogólne	str. 11
5.4. Roboty ziemne	str. 11
5.5. Układanie ciągów kanalizacji	str. 11
5.6. Zasypywanie kanalizacji	str. 11
5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji	str. 11
5.8. Studnie kablowe	str. 12
5.9. Montaż kabli	str. 12

5.10. Układanie kabli telekomunikacyjnych w kanalizacji wtórnej	str. 12
5.11. Układanie kabli telekomunikacyjnych w budynkach	str. 12
5.12. Wykonanie złączy światłowodowych	str. 13
5.13. Pomiary kabli światłowodowych	str. 13
6. Kontrola jakości robót	str. 13
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	str. 13
6.2. Sprawdzenie materiałów	str. 14
6.3. Sprawdzanie wymiarów elementów linii	str. 14
6.4. Kanalizacja teletechniczna	str. 14
6.4. Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań	str. 14
6.5. Sprawdzenie ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi	str. 14
6.6. Sprawdzenie parametrów elektrycznych linii	str. 14
6.7. Badania i pomiary kabli światłowodowych	str. 15
6.8. Ocena wyników badań	str. 15
7. Obmiar robót	str. 15
8. Odbiór robót	str. 15
8.1. Odbiór częściowy	str. 15
8.2. Odbiór końcowy	str. 15
8.3. Dokumenty do odbioru końcowego	str. 16
8.4. Odbiór pogwarancyjny	str. 16
9. Podstawa płatności	str. 16
10. Przepisy związane i normy	str. 17
10.1. Ustawy i Rozporządzenia	str. 17
10.2. Normy	str. 17
10.3. Inne dokumenty	str. 18
11. Zestawienie warunków równoważności	str. 18

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy kabli telekomunikacyjnych związanych z rozbudową drogi gminnej Nr 114416E ul. Boczna w m. Goszczanów

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

1.2. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji technicznej ST dotyczą prowadzenia robót przy przebudowie kabli telekomunikacyjnych - obejmują wykonanie robót wymienionych w przedmiarach robót.

Roboty przy przebudowie kabla obejmują :

- budowa studni kablowych;
- budowa ciągów kanalizacji teletechnicznej
- zaciągnięcie rur wtórnych i kabli;
- wykonanie złączy równoległych na istniejących kablach miedzianych;
- wyłączenie kabli równoległych ze złączy;
- wykonanie złączy kabli optotelekomunikacyjnych;
- wykonanie pomiarów kabli;
- demontaż zwolnionych odcinków kabli;
- demontaż zwolnionych odcinków kanalizacji i studni kablowych

1.3. Podstawowe określenia

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami.

Kanalizacja kablowa - ciąg rur ułożonych w ziemi (z wbudowanymi na ich trasie studniami), przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.

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

Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane na trasie ciągu kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

Komora studni - środkowa część studni kablowej.

Gardło studni - zwężona część studni między komorą a początkiem ciągu kanalizacji wprowadzanego do studni kablowej.

Osadnik studni - zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik do wody ściekowej.

Właz studni - otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

Rama włazu - obramowanie włazu studni kablowej

Pokrywa studni - oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

Wietrznik studni - tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie.

Słupek wspornikowy studni - odcinek rury stalowej osadzony w studni przeznaczony do montowania wsporników kablowych.

Rura kanalizacji kablowej - rura z polichlorku winylu (PCW), polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.

Rura cienkościenna - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki od 3 do 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach o mniejszym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi.

Rura grubościenna - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych, np. pod jezdniami.

Rura przepustowa (ochronna) - rura grubościenna z tworzywa sztucznego lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kanalizacji (ochrony kanalizacji) w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

Rura RHDPE - rura z polietylenu o dużej gęstości.

Złączka rurowa - element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja.

Uszczelki końców rur - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.

Odległość podstawowa - najmniejsza dopuszczalna odległość kanalizacji teletechnicznej w stosunku do innych urządzeń uzbrojenia terenowego.

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

Światłowód – wykonany najczęściej z kwarcu, pozwalający na transmisję fali optycznej.

Linia kablowa rozdzielcza – linia kablowa łącząca szafkę kablową na zakończeniu linii kablowej magistralnej z puszką kablową.

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.

Kablowa sieć rozdzielcza - układ pewnej liczby linii kablowych rozdzielczych.

Kabel optotelekomunikacyjny, kabel OTK – kabel zawierający światłowody do transmisji telekomunikacyjnej.

Linia optotelekomunikacyjna – światłowodowa linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli telekomunikacyjnych.

Rura przepustowa - rura grubościenna z tworzywa termoplastycznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

Uszczelki końców rur - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi, rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także doszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.

Taśma ostrzegawcza - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze żółtym lub pomarańczowym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.

Pozostałe określenia - wg PN-T-01001, PN-T-01002 i PN-T-01003.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inwestora.

1.5. Przekazanie placu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w umowie, przekaze wykonawcy Plac Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, przedmiarem robót i Specyfikacją Techniczną.

1.6. Dokumentacja Powykonawcza

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej. Koszty wykonania dokumentacji powykonawczej w całości obciążają Wykonawcę.

1.7. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego (możliwość wjazdu na działki) na Terenie Budowy, do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych oraz ogrodzenia i wszelkie inne środki do ochrony robót wygody społeczności i innych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór, dla których jest to nieodzowne ze względu na bezpieczeństwo. Fakt przystąpienia do robót powodujących utrudnienie Wykonawca obwieści właścicielom działek przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inwestorem oraz przez umieszczenie, tablic informacyjnych. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy jest włączony w cenę umowy i nie podlega odrębnej zapłacie.

1.8. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykończenia robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy.

1.9. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej, łącznie z utrzymaniem wymaganego sprawnego sprzętu przeciwpożarowego. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

1.10. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp.

1.11. Bezpieczeństwo i higiena pracy.

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

1.12. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę zrealizowanych robót i za wszelkie materiały oraz urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia realizacji do daty odbioru końcowego robót. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru końcowego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

1.13. Stosowanie prawa i przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

Wykonawca do wykonania zadania powinien stosować materiały które:

- posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- posiadają deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności z aprobatą techniczną dopuszczającą do stosowania na terenie Polski;
- zostały dopuszczone do stosowania przez Orange Polska S.A.

2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne na budowie, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość oraz były dostępne do kontroli Inwestora.

2.3. Wariantowe stosowanie materiałów

Wszelkie materiały i urządzenia zastosowane w przedmiarach można zastąpić równoważnymi stosując te same parametry techniczne i wymagania funkcjonalne poparte certyfikatami, świadectwami dopuszczenia, atestami w zależności od wymagań wynikających z odpowiednich przepisów jeśli są dopuszczone do stosowania przez Orange Polska S.A.

2.4. Prefabrykowane studnie kablowe

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane zgodnie z normą BN-73/8984- 01 [21] z betonu klasy B 20 zgodnego z normą PN-88/B-06250 [7]. Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi.

2.5. Bloczki betonowe

Bloczki betonowe (do budowy studni wykonywanych na miejscu budowy) powinny być z betonu klasy B 20 zgodnego z normą PN-88/B-06250 [7].

2.6. Rury kanalizacji kablowej pierwotnej

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury powinny odpowiadać normom: - rury z polichlorku winylu (PCW) – ZN-96/TPSA-014 [35] - polipropylenowe (PP) - ZN-96/TPSA-015 [36] - karbowane dwuwarstwowe - ZN-96/TPSA-016 [37] -polietylenowe (RHDPE) - ZN-96/TPSA-017 [38] - specjalne - ZN-96/TPSA-018 [39] - trudnopalne - ZN-96/TPSA-019 [40] Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.7. Elementy studni kablowych

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części: - korpus betonowy, - wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02 [15], - ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03 [16], - wsporniki kablowe odpowiadające BN-74/3233-19[17] - zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych wg ZN- 96/TPSA-

041 [54]. Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.8. Kabel

Należy stosować kable miedziane typu XzTKMXpw oraz optotelekomunikacyjne typu Z-XOTKtsd i Z-XOTKtsdD. Kable powinny być dostarczone na plac budowy na bębnie drewnianym, którego wielkości określa norma PN-76/D-79353. Na tarczy bębna powinna być przymocowana tabliczka, na której powinien być podany typ kabla, jego długość, ciężar oraz producent.

Kable typu XzTKMXpw wg norm PN-92/T -90335 i PN-92/T-90336 i 90337, normy zakładowej TP SA numer ZN-96 TP/ SA-029 oraz warunków technicznych Fabryki Kabli „Tele-fonika”: na kable czwórkowe – PN-92/T-90336 i ZN-96 TP/ SA-029, oraz WT-K-137/02. Pojemność i średnica żył kabla wg Dokumentacji Projektowej.

2.9. Złącza kablowe

Złącza kablowe w których połączenia wykonuje się za pomocą mechanicznie zaciskanych łączników (osłona + łączniki żył) powinny być zgodne z normami ZN-05/TP SA-030 i ZN-96/TP SA-031. Typy złączy wg Dokumentacji Projektowej.

2.9.1 Łączniki żył kablowych

Dla wykonania połączeń w złączach należy stosować łączniki żył zgodne z normą ZN-05/TP S.A.-030.

2.9.2 Osłony złączowe

Osłony złączowe powinny być zgodne z normą ZN-96/TP S.A.-031.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt, będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót, ma być utrzymany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi użytkownika. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie

robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do przebudowy telekomunikacyjnych linii kablowych

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy telekomunikacyjnych kablowych linii powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparka na podwoziu kołowym;
- zgrzewarka do zgrzewania rur PE;
- wciągarka ręczna;
- zespół prądotwórczy jednofazowy;
- ubijak spalinowy,
- zestawy montażowe do wykonywania złączy i zakończeń kablowych,
- spawarka światłowodowa,
- reflektometr optyczny,
- zestawy pomiarowe.

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

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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, ST i wskazaniach Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do budowy i przebudowy telekomunikacyjnej linii kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego;
- samochodu dostawczego;

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

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót, za zgodność z ST, harmonogramem robót oraz poleceniami Inspektora.

Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach spowodowanego przez Wykonawcę zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

Technologia budowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii, który w sposób ogólny określa sposób budowy.

Zasady wykonania tras zgodnie z Polska Norma PN-76/E-05125 oraz rozporządzeniami Ministra Infrastruktury, w szczególności z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie, dotyczącym również prac wykonywanych we wspólnym wykopie.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykopy powstałe po budowie elementów linii powinny być zasypane gruntem, zagęszczone i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,95.

Przebudowę należy wykonywać zachowując następującą kolejność:

- wybudowanie nowych odcinków linii kablowej;
- wykonanie podłączenia nowych odcinków linii z istniejącymi poza obszarem kolizji przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii;
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii kablowej.

5.2. Kanalizacja teletechniczna

- Długość przelotów między sąsiednimi studniami zachować zgodnie z projektem wykonawczym,

- Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7 m dla kanalizacji magistralnej. Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4 m.,

- Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur z tworzyw sztucznych mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się promień wygięcia mniejszy należy wtedy stosować rury karbowane typu DVR110.

- Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3%. Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek można zwiększyć do 2%, a do budynków do 5%.

5.3. Ciągi kanalizacji - Wymagania ogólne

- Ilość otworów kanalizacji powinna być zgodna z projektem wykonawczym,
- Zestawy z rur RHDPEp - do budowy kanalizacji pod drogami należy stosować rury z polietylenu wysokiej gęstości o średnicy 110 mm wg ZN-96/TPSA-018 [39].
- Zestawy z rur PP - Do budowy kanalizacji kablowej, w miejscach o małych obciążeniach, np.: pod chodnikami, terenami zielonymi.

5.4. Roboty ziemne

- Trasa kanalizacji - Wytyczona w terenie trasa kanalizacji kablowej powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej.
- Głębokość wykopów - Głębokości wykopów podane są w tablicy 3 normy BN-73/8984-05 [22]. W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji wykopy powinny być odpowiednio głębsze.
- Szerokość wykopów - Szerokości wykopów podane są w tablicy 4 normy BN-73/8984-05 [22].
- Przygotowanie wykopów - Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w punkcie 5.9 normy BN-73/8984-05 [22]. Ściany wykopów powinny być pochyłe.
- Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu - Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami kpt. 3.6 normy BN-73/8984-05 [22]. W gruntach mało spoiстых na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu kl. B20 o grubości co najmniej 10 cm.

5.5. Układanie ciągów kanalizacji

Układanie z pojedynczych rur o średnicy fi 110mm należy tworzyć zestawy kanalizacji o ilości otworów określonej w projekcie wykonawczym. Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym. Kanalizacja kablowa z rur RHDPE powinna być wykonywana w temperaturze nie niższej niż -10C. W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny.

5.6. Zasypywanie kanalizacji

Ostatnią, górną warstwę kanalizacji z rur RHDPE i PP należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi.

5.7. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Inne rozwiązania dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji górami byłoby mniejsze od wymaganego. Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tablicy 5 normy BN-73/8984-05 [22].

5.8. Studnie kablowe

Na nowych ciągach kanalizacji stosować studnie prefabrykowane. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się studnie murowane z bloczków betonowych. Studnie wykonywane z bloczków powinny być zgodnie z normą BN-73/8984-01 [20]. W studniach na ciągu kanalizacji systemowej zamontować zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych zgodnie z normą ZN-96/TPSA-041 [54] oraz wyposażyć w zamki.

5.9. Montaż kabli

Złącza na kablach powinny odpowiadać wymaganiom normy ZN-96\TP. S.A.-027. Należy stosować osłony złączowe termokurczliwe wzmocnione zgodnie z normą ZN-96/TP. S.A.-031. Do łączenia żył kabli należy stosować łączniki wypełnione spełniające wymagania normy ZN-96/TP. S.A.-030.

5.10. Układanie kabli telekomunikacyjnych w kanalizacji wtórnej

Kable teletechniczne należy wprowadzić do kanalizacji wtórnej metodą przeciągania przy użyciu pilota. W studniach kablowych rury kanalizacji wtórnej wraz z zainstalowanymi w nich kablami powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami przy różnych pracach w studni. W studniach gdzie kable przechodzą bez złączy w rurach kanalizacji wtórnej, rury te należy oznakować opaskami ostrzegawczymi z informacją o właścicielu i relacji kabla. Podczas transportu oraz składowania kabli telekomunikacyjnych należy sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabli przed zawilgoceniem oraz zabezpieczenia samych kabli na bębnach przed uszkodzeniami, zwracając uwagę także na wygięcia kabla o zbyt małym promieniu.

5.11. Układanie kabli telekomunikacyjnych w budynkach

Przy wprowadzaniu kabla do budynku należy przewidzieć zabezpieczenie go przed uszkodzeniami mechanicznymi, stosując przepusty w postaci rury z tworzywa sztucznego lub stalowej. Do budynku może być również wprowadzona kanalizacja kablowa. W takim przypadku wszystkie otwory kanalizacji od strony budynku i najbliższej studni kablowej powinny być uszczelnione w sposób zabezpieczający budynek i studnie od przenikania gazów. Przejścia kabli przez wewnętrzne ściany pomieszczeń, przegrody i stropy należy wykonywać w rurach lub innych osłonach otaczających, rury należy uszczelnić. Przejścia kabli pomiędzy strefami pożarowymi należy uszczelnić materiałem o takiej odporności ogniowej jak ściana lub strop pomiędzy strefami pożarowymi. Przy skrzyżowaniu kabli z

innymi kablami lub z innymi przewodami izolowanymi, odległość w świetle pomiędzy nimi powinna wynosić, co najmniej 5 cm. Zastosowana technologia układania kabli telekomunikacyjnych i wciągania do rur niepalnych powinna zapewnić ułożenie kabli bez uszkodzeń i naruszania zewnętrznych osłon ochronnych. Należy przestrzegać zasady nie przekraczania dopuszczalnych promieni gięcia kabla oraz ciągłej kontroli siły naciągu i stosowania urządzeń zabezpieczających przed przekroczeniem dopuszczalnej wielkości tej siły. Kable telekomunikacyjne powinny być układane przy temperaturze nie niższej od -5°C.

5.12. Wykonanie złączy światłowodowych

Końce linii światłowodowych wprowadzić do muf i wykonać złącza przelotowe i końcowe. Wszystkie złącza kabli światłowodowych nie powinny przekraczać następujących wartości tłumienia:

- maksymalne tłumienie spawu – 0,15 dB
- maksymalne tłumienie półzłącza SC – 0,25 dB
- maksymalne tłumienie złącza na przełącznicy światłowodowej – 0,5 dB.

5.13. Pomiary kabli światłowodowych

Przed przystąpieniem do prac instalacyjnych, przy odbiorze kabla należy wykonać jego oględziny, tj.:

- a) sprawdzić prawidłowość zabezpieczenia końców kabla;
- b) sprawdzić zabezpieczenie kabla na bębnie przed uszkodzeniami;
- c) sprawdzić długość odcinka fabrykacyjnego, przeprowadzić kontrolne pomiary reflektometryczne włókien światłowodowych.

Wszystkie te badania mają na celu wykrycie ewentualnego wystąpienia jakichkolwiek uszkodzeń powstałych podczas transportu oraz sprawdzenie zgodności dostarczonego towaru z zamawianym. Po zmontowaniu całego odcinka i zakończenia go na przełącznicach należy wykonać pomiary reflektometryczne na wszystkich włóknach z obydwu kierunków transmisji pomiędzy przełącznicami światłowodowymi dla fal długości 1310 i 1550 nm.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Zapewni on odpowiedni system kontroli, personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia i przyrządy niezbędne do pobierania próbek badań i pomiarów materiałów oraz robót. Inspektor może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenie badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów i robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami i normami.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wszystkie badania i pomiary będą prowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inspektora. Przed przystąpieniem badań i pomiarów Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju,

miejscu i terminie badania. Wyniki pomiarów i badań Wykonawca przedstawi na piśmie w formie protokołu do akceptacji Inspektora.

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

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności osób posiadających odpowiednie uprawnienia.

6.2. Sprawdzenie materiałów

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

6.3. Sprawdzenie wymiarów elementów linii

W celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową należy sprawdzić:

- wytyczenie punktów geodezyjnych;
- 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.

6.4. Kanalizacja teletechniczna

Kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studzien kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01 [20]. - dla studni SKR, SKM, SKS. (lub ZN-96/TPSA-023 [44].) BN- 73/8984-01 [21] - dla studni SK-1, SK-2, SK-6, SK-12.

6.5. Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań

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

6.6. 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,
- pomiary tłumienności zbliżno- i zdalnoprzenikowej.

6.7. Badania i pomiary kabli światłowodowych

Przy oględzinach ułożenia kabli zewnętrznych zaleca się postępować wg następujących zasad:

- dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych, przy czym należy zwrócić uwagę na jakość montażu, sposób dopasowania elementów, sztywność konstrukcji, uszczelnienia;
- sprawdzić ułożenie kabla w studniach kablowych, na konstrukcjach wsporczych itp.;
- sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją oraz czytelność napisów i oznaczeń;
- dla kabli światłowodowych należy dokonać pomiaru tłumienia wszystkich włókien dla długości fali 1310 i 1550 nm.

6.8. 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

Nie dotyczy.

8. Odbiór robót

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.

8.1. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonania robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiór ostateczny i końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich jakości, ilości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego końcowego stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora. Odbiór ostateczny końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów wymienionych

poniżej. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z przedmiarem i ST. W toku ostatecznego odbioru komisja zapozna się z protokołami robót zanikowych i ulegających zakryciu oraz robót uzupełniających i poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych i uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót w poszczególnych rodzajach robót nieznacznie odbiega od wymaganej w ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego końcowego robót jest Protokół Ostatecznego Końcowego Odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Powykonawczą (w tym: geodezyjną dokumentację powykonawczą);
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych;
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności zabudowanych materiałów.

W przypadku, gdy wg komisji, dokumenty odbioru nie będą przygotowane do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

8.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu. W trakcie trwania okresu gwarancyjnego Zamawiający może dokonać przeglądu gwarancyjnego o którym będzie powiadamiał pisemnie Wykonawcę.

9. Podstawa płatności

Zgodnie z umową zawartą między inwestorem a wykonawcą.

10. Przepisy związane i normy

10.1.	Ustawy i Rozporządzenia	
1	Ustawa - Prawo Budowlane	
2	Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985r. (Dz.U.2000 Nr 21poz. 838)	
3	Ustawa o zmianie ustawy o drogach publicznych oraz o zmianie niektórych innych ustaw - z dnia 14.11.2003r. Dz.U.2003r. Nr 200 poz. 1953)	
4	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. (Dz.U. 2003r. Nr 120 poz.1126)	
5	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz.U. 2003r. Nr 47 poz. 401)	
6	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy . (Dz.U. 1997r. Nr 129 poz. 844)	
7	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. (Dz.U. 2005r. Nr 219 poz. 1864)	
10.2.	Normy	
8	PN-EN 206-1:2003	Beton zwykły.
9	PN-88/B-30000	Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
10	PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
11	PN-76/D-79353	Bębny kablowe.
12	PN-92/T-90335	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione. Ogólne wymagania i badania.
13	PN-92/T-90336	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione, nieopancerzone i opancerzone, z osłoną polietylenową lub polwinitową. Ogólne wymagania i badania.
14	BN-72/3233-13	Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
15	BN-85/8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
16	BN-73/8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
17	BN-76/8984-17	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania.
18	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

19	ZN-96/TPSA-004	Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
20	ZN-96/TPSA-027	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o torach miedzianych. Wymagania i badania.
21	ZN-96/TPSA-028	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
22	ZN-96/TPSA-029	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
23	ZN-96/TPSA-030	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
24	ZN-96/TPSA-031	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Złączowe osłony termokurczliwe arkuszowe wzmocnione. Wymagania i badania.
25	ZN-96/TPSA-033	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
26	PN-EN 10002-1+AC1:1998	Metale – próba rozciągania – Metoda badania w temperaturze otoczenia.
27	PN-EN 10244-2	Drut stalowy i wyroby z drutu – Powłoki z metali nieżelaznych na drucie stalowym – Część 2: Powłoki z cynku lub stopu cynku.
28	PN-EN 10218-2	Drut stalowy i wyroby z drutu
29	EN 10223-3	Hexagonal steel wire netting for engineering purposes.
10.3.	Inne dokumenty	
30	Decyzja nr 95 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 8.12.2000r. W sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej Telekomunikacji Polskiej S.A.	

11. Zestawienie warunków równoważności

Element zawarty w projekcie:

- kable XzTKMXpw.

Parametry techniczne:

XzTKMXpw telekomunikacyjny (T) kabel (K) miejscowy (M), pęczkowy, o izolacji z polietylenu piankowego z cienką zewnętrzną warstwą z polietylenu litego (Xp), o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową (Xz), wypełniony (w).

Za materiały równoważne uznaje się takie, które spełnią powyższe założenia, co do parametrów technicznych.

- kable Z-XOTKtsd

Parametry techniczne:

Z-XOTKtsd kabel zewnętrzny (Z), z powłoką polietylenową (X), optotelekomunikacyjny (OTK), tubowy (luźna tuba) z suchym uszczelnieniem ośrodka (ts), całkowicie dielektryczny (d).

- kable Z-XOTKtsdD

Parametry techniczne:

Z-XOTKtsdD – kabel zewnętrzny (Z), z powłoką polietylenową (X), optotelekomunikacyjny(OTK), tubowy (luźna tuba) z suchym uszczelnieniem ośrodka (ts), całkowicie dielektryczny (d), ze wzmocnieniem z włókien aramidowych na ośrodku kabla (D).

Za materiały równoważne uznaje się takie, które spełnią powyższe założenia, co do parametrów technicznych.