

D.01.03.04/01 PRZEBUDOWA KANALIZACJI TELEKOMUNIKACYJNEJ

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie przebudowy i zabezpieczenia kanalizacji telekomunikacyjnej przy **rozbudowie ul. Królowej Jadwigi – etap V odcinek od ul. Jesionowej do ul. Robla.**

1.2 Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3 Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1., Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy i budowy kanalizacji telekomunikacyjnej.

W zakres prac wchodzi:

- budowa kanalizacji z rur RHDPEp 110/6,3
- budowy rurociągu z rur RHDPEp 40/3,7
- zabezpieczenie istniejących sieci teletechnicznych rurami dwudzielnymi typu Arot 120PS, 160PS oraz 200PS a także prefabrykowanymi łupinami żelbetonowymi
- budowa studni kablowych prefabrykowanych wraz z zabezpieczeniem antywłamaniowym
- zasypanie i zagęszczenie wykonanych wykopów

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

- 1.4.1 Kanalizacjakablowa-** zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.
- 1.4.2 Kanalizacjapierwotna-** kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
- 1.4.3 Ciąggkanalizacji-** bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.
- 1.4.4 Studniakablowa-** pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- 1.4.5 Komorastudni-** środkowa część studni kablowej.
- 1.4.6 Gardłostudni-** zwężona część studni między komorą a czołem zestawów kanalizacji wprowadzanych do studni kablowych.
- 1.4.7 Osadnikstudni-** zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik do wody ściekowej.
- 1.4.8 Włazstudni-** otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.
- 1.4.9 Ramawłazu -** obramowanie wjazdu studni kablowej
- 1.4.10 Pokrywastudni-** oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.
- 1.4.11 Wietrznikstudni-** tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie.
- 1.4.12 Uchodo wciągania kabli-** wygięty pręt stalowy przeznaczony do mocowania krążka kierunkowego przy wciąganiu i wyciąganiu kabli.
- 1.4.13 Słupekwspornikowy studni-** odcinek rury stalowej osadzony w studni przeznaczony do montowania wsporników kablowych.
- 1.4.14 Rurakanalizacji kablowej pierwotnej-** rura osłonowa z polichlorku winylu (PCW), polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.

- 1.4.15 Rura grubościenna** (kanalizacji pierwotnej) - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych, np. pod jezdniami ulic, placami, torowiskami itp.
- 1.4.16 Rura przepustowa**- rura grubościenna z tworzywa sztucznego, 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.
- 1.4.17 RHDPE z warstwą poślizgową**- rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.
- 1.4.18 Złączka rurowa**- element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
- 1.4.19 Uszczelki końców rur**- zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.
- 1.4.20 Przywieszka identyfikacyjna** - element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin.
- 1.4.21 Taśma ostrzegawcza**- taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY lub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.

Pozostałe określenia - wg PN/T-01001, PN/T-01002, PN/T-01003 oraz norm związanych.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.00.00.00, „Wymagania Ogólne”,

2 MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.2.

- 2.1 Rury osłonowe** z polietylenu typu: RHDPEp-110/6,3, Arot 120PS, Arot 160PS, Arot 200PS budowy ciągów kanalizacyjnych powinny odpowiadać normie ZN-96/TP S.A.-017/T i ZN-96/TP S.A.-018/T.
- 2.2 Zabezpieczeniepokrywywłazu** przed ingerencją osób nieuprawnionych: wykonane zgodnie z Zarządzeniem Prezesa TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. „Zasady zabezpieczania telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych”.
- 2.3 Studniekablowe** muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy BN-85/8984-01 i ZN-11/TP S.A.-023/T.
- 2.4 Beton zwykły** do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250.
- 2.5 Piasek** powinien odpowiadać normie PN-B-11113.
- 2.6 Cement portlandzki** klasy 32,5- Cement powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-EN 197-1
- 2.7 Woda** do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.
- 2.8 Prefabrykowana przykrywa żelbetowa** przykrywa powinna spełniać wymagania normy BN-72/3233-12.
- 2.9 Wietrznik do pokryw** powinien spełniać wymagania normy BN-73/3233-02.
- 2.10 Ramy i oprawy pokryw** powinny spełniać wymagania normy BN-73/3233-03.
- 2.11 Wsporniki kablowe** powinny być zgodne z normą BN-74/3233-19.
- 2.12 Składowanie materiałów na budowie** elementy studni mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na

wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany studni należy układać w oddzielnych stosach. Rury mogą być składowane na polu składowym w miejscach nie narażonych na działanie mechaniczne. Pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.13 Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na budowę materiały 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, przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Kierownika Projektu (dozór techniczny) robót.

3 SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy, przyczepa dłuźycowa, sprężarka powietrzna spalinowa, żuraw samochodowy,
- ubijak spalinowy,
- żuraw hydrauliczny, koparka i ładowarka,
- urządzenie do przewiertów sterowanych,
- sprzęt ręczny.

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

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00.

4.2 Transport materiałów i elementów

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót w terminie przewidzianym kontraktem zgodnie z zasadami określonymi w Rysunkach, ST i wskazaniach Kierownika Projektu. W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa.

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

5 WYKONYWANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w DM.00.00.00.

Technologia przebudowy kanalizacji uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika. Dla zachowania ciągłości pracy urządzeń telekomunikacyjnych, kolizyjne odcinki należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy nie kolidujący odcinek kanalizacji,
- wykonać połączenia nowego odcinka kanalizacji z istniejącym przy zachowaniu ciągłości pracy znajdujących się w niej urządzeń telekomunikacyjnych,
- wykonać przełączenie kabli znajdujących się w kolidującym odcinku kanalizacji,

Roboty telekomunikacyjne prowadzić pod stałym nadzorem właściciela kanalizacji telekomunikacyjnej,

5.2 Trasowanie

Podstawę wytyczenia trasy kanalizacji stanowi dokumentacja prawna i techniczna.

Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego kanalizację. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Rysunkach, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w Rysunkach.

5.3 Usytuowanie kanalizacji

5.3.1 Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe,
- na załamaniach trasy - studnie narożne,
- na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne, przed szafkami kablowymi - studnie szafkowe, na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

Studnie kablowe powinny być usytuowane pod chodnikami ulic lub w pasach zieleni. Pod jezdniami studnie mogą znajdować się w wyjątkowych przypadkach i powinny wtedy mieć wzmocnioną konstrukcję. Studnie nie powinny znajdować się na wjazdach do bram, przed wejściami do sklepów i budynków, pod wylotami rynien dachowych oraz w miejscach odpływu ścieków.

5.3.2 Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać:

120 m między studniami magistralnymi oraz między studniami rozdzielczymi,
20 m od studni do budynku.

5.3.3 Głębokość ułożenia kanalizacji

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,8m

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 1,2m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia jej np. ławą betonową lub wykonania kanalizacji z grubościennych rur z tworzywa sztucznego bądź rur stalowych, Grubość warstwy przykrycia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 0,4m, zgodnie z ZN-96/TP S.A.-012 T.

5.3.4 Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja kablowa powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez załamań i wyboczeń. Dopuszczalne jest odchylenie osi kanalizacji od linii prostej w miejscach, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. Dla kanalizacji z rur odchylenie powinno być takie, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m, natomiast przy krótkich odcinkach (do 15m) między studniami i wyginaniu rur na gorąco dopuszcza się promień wygięcia nie mniejszy od 2 m. W żadnym przypadku promień wygięcia nie powinien być mniejszy od 2 m.

5.3.5 Spadek kanalizacji

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 ‰. Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek powinien być nie mniejszy od 2 ‰, a do budynków - nie mniejszy niż 5 ‰ w kierunku studni kablowych.

5.4 Ciągi kanalizacji

5.4.1 Wymagania ogólne

Ilość otworów kanalizacji powinna być uzgodniona z dokumentacją. Nowe ciągi kanalizacji powinny być układane w ciągu pojedynczym lub typowych zestawach. W przypadkach technicznie uzasadnionych, np. brakiem miejsca pod chodnikiem w pionie lub poziomie oraz przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami, można stosować w zasadzie dowolne profile ciągów kanalizacji. Bloki betonowe wg BN-65/8984-03 należy stosować wyłącznie do napraw kanalizacji wykonanej z bloków betonowych. Do rozbudowy kanalizacji wykonanej z bloków betonowych należy stosować rury jak dla kanalizacji nowej,

5.5 Roboty ziemne

5.5.1 Długości wykopów

Wykop dla układania rur powinien być realizowany jednorazowo na odcinku co najmniej pomiędzy poszczególnymi studniami. Krótsze odcinki wykopów mogą być wykonywane, jeśli wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa ruchu kołowego i pieszego oraz w wypadku budynków niepodpiwniczonych, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa.

5.5.2 Głębokości wykopów

Głębokości wykopów dla kanalizacji magistralnej i rozdzielczej powinny być zgodne z normą ZN-96 TP S.A.-012/T. W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji przez dokładanie kolejnego zestawu rur, wykopy powinny być odpowiednio głębsze.

5.5.3 Szerokości wykopów

Szerokości wykopów dla kanalizacji w zależności od liczby otworów w jednym rzędzie powinny być zgodne z normą ZN-96 TP S.A.-012/T.

5.5.4 Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w p.5.5.1., 5.5.2. i 5.5.3. Ściany wykopów powinny być pochyłe w stopniu uzależnionym od rodzaju gruntu.

5.5.5 Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami podanymi w p.5.3.5. W gruntach małośpoistych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesyconych wodą, jak kurzawki, muły i torfy, na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu marki 100 o grubości co najmniej 10 cm.

Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w przypadku możliwości osiadania gruntu, np. przy przebudowach ulic w świeżo wzruszonej lub nasypanej ziemi.

Ława betonowa na dnie wykopu oraz dno wykopu w gruntach kategorii od III do VI powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

5.6 Układanie ciągów kanalizacji

Układanie ciągów kanalizacji powinno być zgodne z normą BN-73/8984-05, ZN-96/TP S.A.-011/T i ZN-96/TP S.A.-012/T.

5.6.1 Układanie i łączenie rur

Rury należy łączyć kielichowo na gorąco lub na zimno, w zależności od rodzaju stosowanych rur. Rury bez kielichów należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego. Rury kielichowe należy łączyć na zimno przy użyciu uszczelnacza. Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachować współosiowość. Z pojedynczych rur należy tworzyć zestawy o odpowiednich profilach ustalonych z TP S.A. Odległości między 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 przesianą ziemią, wyrównać i lekko ubić dla dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Piasek lub przesianą ziemię zaleca się polewać wodą. Dla zapewnienia spójności wielootworowego ciągu kanalizacji, należy szczeliny między rurami w odstępach co 20 m zamiast piaskiem wypełniać masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości około 0,8 m. Przy wielowarstwowym układaniu rur należy przestrzegać symetrii pionowej w tworzonych zestawach. Wszystkie układane rury powinny być skierowane w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w kierunku przeciwnym do spadku dna rowu.

5.6.2 Zасыpywanie kanalizacji z rur

Zасыpywanie wykopów należy wykonać po ułożeniu całego ciągu rur między dwiema studniami. Zасыpanie krótszego odcinka dopuszcza się tylko w przypadkach konieczności zachowania ciągłości ruchu kołowego lub ulicznego oraz przy budynkach nie podpiwniczonych, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa. Zасыpywanie poszczególnych warstw rur należy dokonywać przed ułożeniem następnych warstw rur. Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi do grubości przykrycia nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub nie przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm. Następnie należy zасыpywać wykop ziemią warstwami co 20 cm, z zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0,97$.

5.7 Wprowadzenie kanalizacji do studni

5.7.1 Przygotowanie rur

Powierzchnia końca rury z tworzywa sztucznego na odcinkach podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu powinna być oczyszczona np. papierem ściernym na długości około 0,5 m, następnie pokryta klejem i obsypana cementem z piaskiem. Tak przygotowana rura może być wbudowana dopiero po upływie 2 godzin.

5.7.2 Wprowadzenie kanalizacji do studni kablowych

Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła, a rury powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami w p.5.7.1. Ponadto rury z tworzywa sztucznego (warstwy) powinny być

złączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

5.8 Skrzyżowanie i zblżenia

5.8.1 Skrzyżowanie z ulicami i drogami publicznymi

5.8.1.1 Trasa kanalizacji

Na skrzyżowaniach z ulicami i drogami publicznymi trasa kanalizacji powinna być prostopadła do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15%. Skrzyżowania kanalizacji z drogą gruntową należy wykonywać przy zastosowaniu rur specjalnych pod dowolnym kątem.

5.8.1.2 Zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu

Przy wykonywaniu skrzyżowania bez wstrzymania ruchu metodą otwartego wykopu należy najpierw wykonać wykop i ułożyć rury na połowie jezdni tak, aby ruch kołowy mógł się odbywać bez przeszkód. Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć dopiero po zasypaniu wykopu i prowizorycznym zabrukowaniu połowy jezdni lub ułożeniu odpowiedniego pomostu z drewnianych bali nad wykopem z barierą z desek od strony wykopu. Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i tarczami ostrzegawczymi, a w nocy lampami ostrzegawczymi. Dla zachowania ciągłości ruchu zaleca się w miarę możliwości wykonywanie przejść kanalizacji pod jezdniami metodą przewiertu sterowanego.

5.8.1.3 Ciągi kanalizacji w otwartych wykopach

Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury polietylenowe wg ZN-96/TP S.A.-018/T. Jeśli grubość przykrycia kanalizacji pod jezdnią jest mniejsza od 0,8 m ciąg kanalizacji należy zabezpieczyć ławą betonową.

5.8.1.4 Ciągi kanalizacji układane metodą przewiertu sterowanego

Do budowy ciągów kanalizacji metodą przewiertu sterowanego należy stosować rury specjalne z tworzyw sztucznych (RHDPE 110/6,3 mm). Dla ciągu wielootworowego dopuszcza się zastosowanie jednej rury o większej średnicy i umieszczenie w niej większej liczby rur o mniejszych średnicach.

5.8.2 Skrzyżowania i zblżenia z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się nad tymi urządzeniami. Inne rozwiązanie dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji przy krzyżowaniu góra byłoby mniejsze od wymaganego w p.5.3.3. niniejszej SST, a przebudowa urządzeń obcych jest niemożliwa lub zbyt kosztowna. Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji, a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w ZN-96/TP S.A. - 012/T oraz Zarządzenie Ministra Łączności z dn. 12.III.1992 r. Skrzyżowania kanalizacji z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane prostopadle do tych urządzeń, z odchyłką 10° w przypadku kanalizacji ściekowej i przewodów ciepłych, a 30° dla pozostałych urządzeń.

5.8.3 Skrzyżowania i zblżenia z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi i stacjami transformatorowymi

Skrzyżowania i zblżenia powinny być wykonane wg PN-75/E-05100 oraz zgodnie z "Wytycznymi o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego" wprowadzonymi Zarządzeniem Nr 13 Min. Łączności z dn. 28 lutego 1986 r.

5.9 Studnie kablowe

5.9.1 Typy studni

Należy stosować studnie kablowe zgodnie z wymaganiami normy ZN-11/TP S.A.-023/T. Studnie mogą być wykonywane z prefabrykatów lub budowane, indywidualnie w miejscu posadowienia, z bloczków betonowych (dotyczy studni posadowionych na istniejących kablach lub przebudowywanych).

5.9.2 Wykonywanie studni z prefabrykatów

Wykonywanie studni z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w Rysunkach na te studnie oraz według BN-85/8984-01.

5.10 Czyszczenie kanalizacji

Czyszczenie otworów w ciągach kanalizacji należy wykonywać za pomocą szczotki wg BN-67/3238-0I i sprawdzianu wg BN-76/3238-12 na całym odcinku wybudowanej kanalizacji.

Czyszczenie studni należy wykonać po uprzednim oczyszczeniu otworów w ciągach kanalizacji. Należy także zabezpieczyć przed korozją widoczne części stalowe ram i pokryw studni.

5.11 Zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych

Rodzaje zabezpieczeń studni:

pokrywa (standardowa) wjazdu i wjazd wyposażone w zabezpieczenia wg p. 1,

pokrywa (dodatkowa) i wjazd, wyposażone w zabezpieczenie wg p. 1.

2) Zabezpieczenie studni powinno spełniać następujące wymagania podstawowe:

wytrzymałość na wyłamanie (wyrwanie) I: 10 kN,

łatwość otwierania i zamykania podczas wieloletniej eksploatacji w warunkach agresywnej wilgoci, zalewania wodą oraz zasypywania kurzem i piaskiem,

dostosowanie do różnych konstrukcji istniejących i nowych studni,

beziskrowość czujników.

5.12 Szczelność studni, uszczelnienia

5.12.1 Ściany i strop

Ściany i strop całkowicie zmontowanej studni kablowej, z wprowadzonymi ciągami rur kanalizacji, powinny być szczelne w takim stopniu, aby nie występowały przecieki wody powierzchniowej ani zamulanie komory studni.

5.12.2 Zewnętrzne powierzchnie studni

Powinny one mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne wykonane zgodnie z właściwą dokumentacją.

5.12.3 Otwory rur

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być zaślepienie (uszczelnione) w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani falowe (swobodne) przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni. Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej, otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony. Środki użyte do zaślepienia (uszczelniania) końców rur powinny być zgodne z dokumentacją akceptowaną przez odbiorcę (operatora) i normą ZN-96/TP S.A.-021/T.

5.13 Wymagania mechaniczne

5.13.1 Odporność korpusu studni na zgniatanie

Korpus studni kablowej zmontowany zgodnie z instrukcją montażu, bez wprowadzania rur kanalizacji i bez zakopywania w gruncie, powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły:

10 kN - dla studni rozdzielczej,

50 kN - dla studni magistralnej i szafkowej.

5.13.2 Odporność zakopanej studni na nacisk

Studnia kablowa całkowicie zmontowana, z wprowadzonymi rurami kanalizacji lub bez nich, zakopana z przykryciem najmniejszą dopuszczalną warstwą gruntu, z nałożoną pokrywą, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 do 10 km/h kołami samochodu o masie całkowitej:

1,5 t - dla studni rozdzielczej,

15 t - dla studni magistralnej i szafkowej,

przy czym nacisk jednego koła powinien być nie większy niż wynikający z 30% masy całkowitej.

Wartość próbnego nacisku dla studni specjalnych, np. instalowanych pod jezdnią ulicy, powinna być uzgodniona z odpowiednimi służbami, np. drogowymi.

5.13.3 Odporność ucha zaczepowego

Ucho zaczepowe umocowane w ścianie studni kablowej powinno wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 minuty wyciągającej o wartości 5 kN, prostopadłej do ściany, w której umocowane jest ucho.

5.13.4 Odporność klamry

Klamra umocowana w ścianie wjazdu studni kablowej powinna wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 minuty siły wyciągającej o wartości 1500 N i kierunku działania odchylonym o 30° od pionu, przyłożonej do klamry jednocześnie w dwóch miejscach oddległych od siebie o 20 cm, symetrycznie względem środka długości klamry.

5.13.5 Odporność kolumny wsporczej

Kolumna wsporcza rurowa umocowana w komorze studni kablowej powinna wytrzymać w czasie 1 minuty, bez trwałych odkształceń i obłuzowań, działanie:

siły 250 N - przyłożonej w środku długości rury i działającej prostopadłe w kierunku od ściany studni,

momentu siły $M = (200 \times L) \text{ Nm}$ - przyłożonego na sztywnym ramieniu umocowanym w środku długości rury z siłą działającą pionowo w dół, przy czym L = robocza długość rury (w m).

5.14 Cechowanie

Prefabrykowane elementy korpusu studni kablowej i elementy wyposażenia studni powinny mieć czytelny znak producenta wykonany w miejscu widocznym po zmontowaniu studni.

Forma znaku i miejsce jego umieszczenia powinny mieć zgodne z podanymi w dokumentacji akceptowanej przez odbiorcę (operatora)

5.15 Inne wymagania

5.15.1 Przestrzeń robocza

Przestrzeń w komorze studni przewidzianej jako miejsce pracy montera, po pełnym wyposażeniu w osprzęt i w kable, powinna mieć szerokość co najmniej 60 cm, a wysokość co najmniej 120 cm.

5.15.2 Pakowanie, przechowywanie i transport

Pakowanie, przechowywanie i transport elementów studni kablowej i jej wyposażenia powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi i/iub dokumentacją producenta.

5.16 Demontaż

5.16.1 Demontaż kanalizacji kablowej

Demontaż polega na:

odtworzeniu trasy przebiegu ciągu kanalizacji,
wykonaniu wykopu, rozebraniu nieczynnej kanalizacji,
zasypaniu rowu,
uzupełnieniu niedoboru ziemi i piasku, wyrównaniu terenu z zagęszczeniem i uporządkowaniem.

5.16.2 Demontaż studni kablowych

Demontaż studni kablowych polega na:

- zdjęciu pokrywy studni,
- zerwaniu ramy od podłoża betonowego studni,
- zdjęciu wyposażenia studni,
- zdjęciu warstwy ziemi ze studni,
- skruszeniu konstrukcji studni,
- załadunku gruzu i ziemi na samochód z odwożeni,
- wyrównaniu terenu z zagęszczeniem i uporządkowaniem.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Zasady wykonania kontroli robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Kierownikowi Projektu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Rysunkami oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Kierownika Projektu.

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

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli właściciela urządzeń telekomunikacyjnych.

Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji. Z każdego badanego elementu kanalizacji należy wybrać do badań sposobem losowym jego część o wielkości określonej w tabeli 7 kol.4 normy BN-73/8984-05.

Kontroli jakości wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej podlega na:

- sprawdzenie trasy kanalizacji,
- sprawdzenie zgodności przebiegu kanalizacji z Rysunkami,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji,
- sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych, sprawdzenie wprowadzeń kanalizacji.
- Sprawdzenie trasy kanalizacji
- Sprawdzenie trasy kanalizacji przez oględziny odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji i w miejscach wybudowanych studni, oraz zgodności przebiegu kanalizacji z Rysunkami.
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji
- Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji obejmuje kontrolę prawidłowości wykonania:

- drożności kanalizacji,
- głębokości ułożenia rur, wzmocnienia dna wykopu,
- prostoliniowości przebiegu, sposobu zestawienia i łączenia rur,
- wykonania skrzyżowań z jezdniami ulic i drogami,
- wykonania skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów. Badanie należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej, oraz przez oględziny.

W szczególnych przypadkach sprawdzenie może być dokonane w czasie odbioru po wykonaniu próbnym wykopów na trasie.

6.2 Sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych

Sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych polega na kontroli:

- doboru składników masy betonowej, wypełnienia opraw i osadzenia wietrzników,
- kształtu i wymiarów wewnętrznych studni na zgodność z Rysunkami,
- sposobu betonowania oraz zbrojenia studni,
- osadzenia ram,
- osadzenia rur wspornikowych,
- wprowadzenia rur do studni.

Sprawdzenie powinno być wykonane przez oględziny nieuzbrojonym okiem oraz za pomocą taśmy mierniczej.

6.3 Sprawdzenie wprowadzeń kanalizacji

Należy sprawdzić:

- głębokość ułożenia rur wprowadzonych do komory kablowej oraz ich liczbę na zgodność z Rysunkami przez oględziny oraz za pomocą przymiaru liniowego,
- głębokość ułożenia wprowadzeń do budynków i na słupy kablowe oraz uszczelnienie otworów w piwnicach przez oględziny oraz za pomocą przymiaru liniowego.

6.4 Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane wyżej wypadły pozytywnie.

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

7 Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00.-, „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową robót jest:

- wykopanie i zasypianie wykopów kontrolnych, 1 metr sześcienny
- wykonanie wykopów z zasypaniem i zagęszczeniem, 1 metr sześcienny
- budowa przepustów z rur stalowych, 1 metr
- budowa studni kablowych, 1 sztuka
- budowa kanalizacji pierwotnej, 1 metr
- budowa kanalizacji wtórnej, 1 metr
- budowa rurociągu kablowego, 1 metr
- badanie szczelności kanalizacji wtórnej, 1 odcinek
- badanie szczelności rurociągu kablowego, 1 odcinek
- demontaż kanalizacji kablowej pierwotnej, 1 metr
- demontaż kanalizacji kablowej wtórnej, 1 metr
- demontaż rurociągu kablowego, 1 metr
- demontaż studni kablowych, 1 sztuka
- dla rozbiórki i naprawy nawierzchni, 1 metr kwadratowy (m²)
- dla transportu zdemontowanych elementów, 1 Megagram (Mg)
- dla odszkodowań, wytyczenia w terenie, wykonania dokumentacji powykonawczej i nadzoru użytkowników
- wykonanie kalkulacji w oparciu o rzeczywisty obmiar i uzgodnienia - kalkulacja (kalk.)

Ilość robót według Rysunków.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Rysunkami. Po wykonaniu przebudowy kanalizacji telekomunikacyjnej, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły odbioru przez Właściciela kanalizacji.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Cena obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie linii w terenie,
- oznakowanie robót,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie i zasypanie wykopów kontrolnych z zagęszczeniem,
- wykopanie i zasypanie wykopów pod kanalizację z zagęszczeniem,
- wykonanie przewiertów lub przecisków pod drogami, ulicami, ciekami wodnymi oraz przeszkodami terenowymi,
- wykopanie i zasypanie wykopów pod studnie telekomunikacyjne z zagęszczeniem,
- wykopanie i zasypanie wykopów pod rurociąg kablowy z zagęszczeniem, wykonanie przepustów z rur stalowych z wypełnieniem ich rurami z tworzyw sztucznych
- montaż kanalizacji w wykopie, budowa studni kablowych,
- montaż kanalizacji wtórnej,
- montaż rurociągu kablowego,
- zagęszczenie gruntu,
- badanie szczelności kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego,
- kompletny demontaż kolizyjnych odcinków kanalizacji,
- kompletny demontaż kolizyjnych odcinków rurociągu kablowego,
- transport zdemontowanych materiałów wraz z opłatą za korzystanie z wysypiska, przeprowadzenie prób i konserwacja w okresie gwarancji,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych powykonawczych, wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- czyszczenie terenu z odpadków powstałych przy montażu i demontażu,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy kanalizacji,
- koszt nadzoru Użytkownika,
- koszt niezbędnych nadzorów użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych,
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy kanalizacji telekomunikacyjnej.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- BN-73/8984-05 - Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania
- BN-85/8984-01 - Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
- BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-88/B-32250 - Materiały budowlane. Woda do zapraw i betonów.
- PN-88/B-06250 - Beton zwykły,
- BN-73/3233-02 - Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
- BN-73/3233-03 - Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
- BN-74/3233-I9 - Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
- BN-67/3238-01 - Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szczotki.
- BN-72/3233-12 - Prefabrykowana przykrywa żelbetowa,
- BN-76/3238-12 - Sprawdzenia do kanalizacji kablowej.

- PN-74/C-89204 - Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.
- PN-74/C-89200 - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
- PN-80/H-74219 - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia.
- PN-EN 197-1:2002 - Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- BN-62/8841-03 - Roboty zbrojarskie.
- PN-67/M-80026 - Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.
- PN/T-01001 - Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
- PN/T-01002 - Słownictwo telekomunikacyjne. Transmisja przewodowa. Nazwy i określenia,
- PN/T-01003 - Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonia. Nazwy i określenia,
- BN-65/8984-03 - Telekomunikacyjne sieci kablowe. Bloki betonowe.
- BN-76/8984-16. - Linie telekomunikacyjne, Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania. PN-E-05100-1 - Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- ZN-96/TP S.A.-011/T - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TP S.A.-012/T - Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-014/T - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i Badania.
- ZN-96/TP S.A.-015/T - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polipropylenowe kanalizacji pierwotnej RPP. Wymagania i Badania.
- ZN-96/TP S.A.-016/T - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe (RHDPEk). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-017/T - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-018/T - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe przepustowe (RHDPEp). Wymagania i badania.
- ZN-95/TP S.A.-019/T - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-021/T - Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-023/T - Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-95/TP S.A.-024/T - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zasobnik złączowy. Wymagania i badania.
- ZN-99/TP S.A.-025/T - Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.

10.2 Inne dokumenty

- Zarządzeniem Prezesa TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. „Zasady zabezpieczania telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych”.
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów, oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenie warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (M.P. Nr 313 z 1992 r.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U. Nr 414 z 1985 r.)
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r. z późniejszymi zmianami)
- Zarządzenie Ministra Łączności z dn. 12.III.1992 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia lub skrzyżowania (MP Nr 13 poz.94).
- Zarządzenie Nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej, załącznik pt. "Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych".
- Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego wprowadzone Zarządzeniem Nr 13 Ministra Łączności z dn. 28.II.1986 r.

D.01.03.04/02 PRZEBUDOWA LINII TELEKOMUNIKACYJNEJ KABLOWEJ

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, przebudowy i zabezpieczenia kanalizacji telekomunikacyjnej w ramach rozbudowy ulicy Królowej Jadwigi w Krakowie.

1.2 Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy i budowy linii telekomunikacyjnych kablowych zgodnie z Dokumentacją Projektową. W zakres prac wchodzi:

- montaż kabli miedzianych
- montaż złączy na kablach miedzianych,
- pomiary na kablach miedzianych.
- demontaż kabli miedzianych

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

1.4.1. Sieć kablowa miejscowa - układ pewnej liczby linii kablowych miejscowych,

1.4.2. Tor (kablowy) abonencki - para żył miedzianych w kablach połączonych wzdlużnie, zawarta pomiędzy łączówką przełącznicy głównej a gniazdkiem abonenckim.

1.4.3. Linia (kablowa) magistralna (kabel magistralny) - linia łącząca centralę z szafką kablową magistralną.

1.4.4. Linia (kablowa) rozdzielcza (kabel rozdzielczy) - linia łącząca szafkę kablową na zakończeniu linii kablowej magistralnej (szalkę magistralną) z puszką kablową lub szafką kablową rozdzielczą albo szafkę kablową rozdzielczą z puszką kablową.

1.4.5. Linia (kablowa) instalacyjna (kabel instalacyjny) - linia łącząca puszkę kablową, skrzynkę kablową, słupek kablowy lub szafkę kablową z abonenckim gniazdkiem telefonicznym.

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

1.4.7. Telekomunikacyjny kabel miejscowy - kabel przeznaczony do budowy linii kablowej miejscowej w terenie, zakończenia tej linii w budynkach (kabel zakończeniowy), do przyłączenia urządzeń stacyjnych (kabel stacyjny) i wykonywania instalacji abonenckich (kabel instalacyjny).

1.4.8. Łącznik żył (zaciskowy) - zacisk (lub zaciski) w izolacyjnej obudowie umożliwiającej wprowadzenie łączonych żył, wykonanie połączenia przez zaciśnięcie odpowiednim narzędziem oraz wzajemne odizolowanie sąsiednich połączeń żył.

1.4.9. Łącznik żył jednożyłowy (pojedynczy) - łącznik żył umożliwiający połączenie końców jednej żyły kablowej.

1.4.10. Łącznik żył wielożyłowy (modułowy) - łącznik żył umożliwiający jednoczesne wykonanie połączeń określonej liczby (np. 2, 4, 10, 20, 40, 50) żył kablowych i wzajemne odizolowanie połączeń.

1.4.11. Łącznik wypełniony - łącznik żył zawierający izolacyjną masę uszczelniającą (żel), która podczas zaciskania łącznika wypełnia wolną przestrzeń wokół zacisku i utrudnia dostęp wilgoci i innych szkodliwych czynników z otoczenia do styków żył z zaciskami.

1.4.12. Osłona złączowa - osłona chroniąca złącze kablowe przed uszkodzeniami i dostępem wilgoci.

1.4.13. Osłona złączowa termokurczliwa, arkuszowa, wzmocniona - osłona złączowa w postaci arkusza wzmocnionego (laminowanego) obkurczanego wokół złącza kablowego.

1.4.14.Żył (kablowa) - przewód miedziany jednodrutowy w powłoce izolacyjnej stanowiący element pary, czwórki, pięćki w ośrodku kabla,

1.4.15.Para(przewodów, żył kablowych, zacisków) - dwa elementy użytkowe kabla lub łączówki wykorzystywane do utworzenia toru przewodowego, określone przez odpowiednie ukształtowanie, zabarwienie i/lub oznakowanie.

1.4.16.Kanalizacja pierwotna - kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.

1.4.17.Studnia kablowa - pomieszczenie podziemne wbudowane w ciąg kanalizacji kablowej, umożliwiające wciąganie, montaż i konserwację kabli lub przynajmniej jedno z tych zadań.

1.4.18.Pas drogowy - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz do ruchu pieszych, wraz z leżącymi w jego ciągu obiektami inżynierskimi, placami, zatokami postojowymi, chodnikami, ścieżkami rowerowymi, drogami zbiorczymi, terenami zielonymi oraz urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

Pozostałe określenia - wg PN/T-01001, PN/T-01002, PN/T-01003 oraz wg norm i dokumentów związanych, wyszczególnionych w informacjach dodatkowych.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami i poleceniami Kierownik Projektu.

2 MATERIAŁY

2.1 Kable telekomunikacyjne typu XzTKMXpwwg normy PN-92/T-90335, ZN-95/TP S.A.-027/T i Rysunków.

2.2 Wsporniki kablowe wg normy BN-74/3233-19.

2.3 Osłona złączowa wg normy ZN-11/TP S.A.-31/T.

2.4 Łączówki kablowe wg normy ZN-05/TP S.A.-32/T.

2.5 Łączniki żył wg normy ZN-05/TP S.A.-030/T.

2.6 Osłony złączowe wg normy ZN-11/TP S.A.-031/T.

2.7 Urządzenia ochrony przed przepięciami i przetężeniami wg normy ZN-10/TP S.A.-36/T.

2.8 Przywieszka identyfikacyjna powinna być zgodna z normą ZN-10/TP S.A.-022/T.

2.9 Składowanie materiałów na budowie

Kable należy dostarczać na bębnach kablowych a małe ilości kabli mogą być dostarczane w zwojach, Zwoje należy umieścić w suchych i zamykanych pomieszczeniach.

Materiały takie jak głowice kablowe, złącza, skrzynki kablowe można składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.

2.10 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 wykonania, materiały te przed wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Kierownik Projektu (dozór techniczny).

3 SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy linii telekomunikacyjnej kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu (w zależności od zakresu robót) gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa,

- urządzenie do przewiertów sterowanych,
- wciągarka ręczna,
- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- sprzęt ręczny do robót ziemnych,
- megomierz,
- mostek kablowy,
- przesłuchomierz, generator poziom do 20 kHz,
- miernik poziomu do 20 kHz,
- próbnik wytrzymałości izolacji,

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

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00.

4.2 Transport materiałów i elementów

Wykonawca jest obowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i mchu drogowego, Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Rysunkach, SST i wskazaniach Kierownik Projektu. W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa,

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

5 WYKONYWANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w DM.00.00.00.

Technologia przebudowy linii uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika. Dla zachowania ciągłości pracy urządzeń telekomunikacyjnych, kolizyjne odcinki należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy nie kolidujący odcinek linii kablowej,
- wykonać połączenia nowego odcinka linii z istniejącymi przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii,
- zdemontować kolizyjny odcinek linii kablowej.

Roboty telekomunikacyjne prowadzić pod stałym nadzorem właścicieli tzn. Orange Polska S.A.

5.2 Dobór kabli

5.2.1 Rodzaje kabli

Do przebudowy telekomunikacyjnych linii miejscowych należy stosować kable typu XzTKMXpw zgodnie z rysunkami.

5.3 Dobór osłon złączowych, muf i głowic

Oslony złączowe, mufy, głowice i łączówki powinny być dostosowane do typu kabla, średnic i liczby żył oraz średnicy zewnętrznej kabla, jak również warunków środowiska po zainstalowaniu. W środowisku wilgotnym głowice powinny być zalewane niezależnie od rodzaju izolacji kabla. Własności osłon, muf i głowic powinny być zgodne z postanowieniami ZN-05/TP S.A.-030/T, ZN-11/TP S.A.-031/T, ZN-05/TP S.A.-032/T i ZN-05/TP S.A.-033/T.

Oslony złączy wykonywane przez stosowanie rur termokurczliwych powinny uniemożliwiać przenikanie pary wodnej i wody do złącza i kabla, a także stanowić zabezpieczenie mechaniczne.

5.4 Układanie kabli w kanalizacji

5.4.1 Zasady ogólne

W kanalizacji należy układać kable nieopancerzone. Dopuszcza się instalowanie kabli opancerzonych z osłoną termoplastyczną na pancerzu w krótkich odcinkach kanalizacji szczególnie narażonych na uszkodzenia korozyjne lub oddziaływanie linii elektroenergetycznych i trakcyjnych.

5.4.2 Odcinki instalacyjne kabli

Odcinki kabli układanych w kanalizacji kablowej wg BN-73/8984-05 i ZN-96/TP S.A.-012/T powinny być tak dobierane, aby liczba złączy przelotowych była możliwie najmniejsza. Łączenie i odgałęzienie kabli należy wykonywać w studniach kablowych.

5.4.3 Zajętość otworów

W pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji.

W jednym otworze powinien być ułożony tylko jeden kabel.

Średnica otworu powinna być równa co najmniej 1,4-krotnej zewnętrznej średnicy wprowadzonego kabla, nie mniejsza jednak niż 50 mm. Dopuszcza się układanie w jednym otworze kilku kabli: w tym przypadku do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:

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

Miejsca wprowadzenia kabli do otworów (rur), a także wloty wolnych otworów powinny być uszczelnione - zgodnie z ZN-96/TP S.A.-021/T.

5.4.4 Układanie kabli w studniach kablowych

Powinno być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

- kable powinny być układane na wspornikach kablowych: kable rozdzielcze maloparowe mogą być układane na wspornikach wspólnie po 2 lub 3 kable w jednym uchwycie,
- kable nie powinny zasłaniać wolnych otworów kanalizacji, lecz przebiegać równolegle do siebie i do ścian bocznych studni,
- kable przelotowe nie powinny krzyżować się,
- łuki na wygięciach powinny być łagodne, a promień gięcia kabla XzTKMXpw nie powinien być mniejszy od jego 10-krotnej średnicy zewnętrznej
- złącza kablowe powinny być usytuowane przy ścianach wzdłużnych i umocowane na wspornikach kablowych wg BN-74/3233-19 lub ZN-11/TP S.A.-023/T,
- zapasy kabli w studniach kablowych wynikające z wyłożenia na wspornikach powinny być zgodne z ZN-96/TP S.A. - 027/T
- instalowanie skrzyń pupinizacyjnych i zasobników regeneracyjnych w studniach należy wykonywać wg projektów indywidualnych.

5.5 Rozmieszczenie i odległości między kablami

Kable telekomunikacyjne należy rozmieszczać i układać z zachowaniem następujących wymagań:

- a) ciągi kabli telekomunikacyjnych należy umieszczać pod ciągami kabli elektroenergetycznych lub sygnalizacyjnych,
- b) kable telekomunikacyjne instalowane wspólnie z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym do 500 V powinny być umieszczone w taki sposób, aby odległość między nimi nie była mniejsza niż 15 cm; przy instalowaniu w tunelu kabli telekomunikacyjnych z kablami elektroenergetycznymi o napięciu do 6 kV kable te należy prowadzić przy przeciwnych ścianach tunelu; dopuszcza się prowadzenie kabli telekomunikacyjnych po tej samej stronie tunelu co i kable elektroenergetyczne o napięciu do 6 kV przy zachowaniu dopuszczalnych odległości wg PN-76/B-05125; odległość ta nie powinna być mniejsza niż 25 cm,
- c) odległość między warstwami kabli telekomunikacyjnych nie powinna być mniejsza niż 15 cm.

Należy unikać wzajemnego krzyżowania się kabli. Przy skrzyżowaniach kabli telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych zaleca się układanie ich na różnych poziomach, zachowując wzajemne odległości wg PN-76/E-05125.

5.6 Mocowanie kabli

Kable należy mocować do ścian, sufitów konstrukcji wsporczych za pomocą uchwytów lub wieszaków o szerokości równej co najmniej zewnętrznej średnicy kabla. Kształt uchwytów i wieszaków powinien być taki, aby kabel nie uległ uszkodzeniu. Kable układane poziomo powinny być umocowane po obu stronach złączyprzelotowych, a umocowanie to powinno uniemożliwiać osiowe i poprzeczne przesunięcie się kabla w uchwycie nie powodując jego odkształcenia. Zaleca się mocowanie kabli na lukach. Na pozostałych odcinkach kabel może być ułożony lub zawieszony swobodnie na wieszakach lub konsolach.

5.7 Montaż kabli

5.7.1 Złącza na kablach

Złącza na kablach w powłokach ołowianych powinny odpowiadać wymaganiom BN-65/8984-11. Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw termoplastycznych i o powłokach z tworzyw termoplastycznych lub metalowych powinny być wykonywane wg instrukcji technologicznych przy zachowaniu postanowień podanych w 5.4. Złącza powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych jak również konserwacyjnych. W zmontowanych liniach toru o liczbie nie mniejszej od znamionowej nie powinny wykazywać przerw żył oraz zwarcie między nimi i z powłoką lub ekranem (zapora przeciwwilgociową). Sposób i wykonanie montażu powinny zapewniać zachowanie ciągłości ekranu zmontowanej linii. Ekran powinien być w punktach zakończenia linii wyprowadzony i uziemiony. Pary lokalizacyjne kabli powinny być wyprowadzone w punktach zakończenia linii, umieszczone na ostatnich lub specjalnych zaciskach głowic lub łączówek i trwale wyróżnione. W uzasadnionych przypadkach przy montażu kabli międzycentralowych i magistralnych należy stosować symetryzację kabli.

5.7.2 Zakończenia kabli na łączówkach kablowych

Kable telefoniczne w urządzeniach rozdzielczych tj. w szafkach, skrzynkach i puszkach kablowych powinny być zakończone na łączówkach kablowych (głowicach) wg ZN-05/TP S.A.-032/T,

Kable o izolacji żył polietylenowej o powłokach stalowych lub polietylenowych powinny być zakończone w głowicach kablowych lub na łączówkach zgodnie z instrukcjami technologicznymi. Metalowe obudowy zakończeń kablowych lub konstrukcje wsporcze powinny być uziemione.

Dopuszcza się nie uziemianie pojedynczych łączówek w punktach rozdzielczych umieszczonych w budynkach pod warunkiem uziemienia łączówki i ekranu kabla w szafce kablowej na drugim końcu linii.

Sposób wykonania uziemienia powinien być zgodny z wymaganiami BN-75/8984-03 [53] i ZN-95/TP S.A.-037/T. Łączówki powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

5.8 Znakowanie i numeracja

5.8.1 Wymagania ogólne

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach kablowych oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonywać za pomocą szablonów wg BN-73/3238-08 lub w inny sposób zapewniający trwałość i czytelność. Podane poniżej zasady znakowania i numeracji dotyczą telekomunikacyjnych sieci miejscowych użytku publicznego.

5.8.2 Znakowanie kabli

5.8.2.1 Miejsce znakowania

Znakowanie kabli powinno być wykonane w komorach kablowych oraz we wszystkich studniach na trasie za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-72/3233-13, z wyraźnie odcisniętymi numerami. Przy złączach odgałęźnych i rozdzielczych opaski oznaczeniowe należy nakładać również na każde odgałęzienie kabla. Kable powinny być również oznaczone w miejscach charakterystycznych, jak np: przy skrzyżowaniach, wejściach do tuneli i rur.

5.8.2.2 Znakowanie kabli magistralnych

Kolejność numeracji kabli magistralnych rozpoczynana od 1 powinna odpowiadać ich układowi na przełącznicy głównej w centrali. Podstawowym elementem numeracyjnym w kablach magistralnych jest 100 par, które powinny mieć swój kolejny numer, np. 5 - kabel magistralny 100-parowy (50x4).

Kabel o liczbie kilku setek par oznacza się numerami pierwszej i ostatniej setki, oddzielonych kreską, np. 1-6 - kabel magistralny 600-parowy (300x4).

Jeżeli pojemność kabla magistralnego jest mniejsza niż 100 par, poza numerem setki należy podać w nawiasie pierwsze i ostatnie numery eksploatacyjne par kabla na przełącznicy, oddzielone kreską, np: 4/00-49/ kabel magistralny 50-parowy (25x4), 4/50-99/ kabel magistralny 50-parowy (25x4).

W sieci wielocentralowej każda centrala powinna mieć oddzielną numerację kabli magistralnych rozpoczynaną od 1. Na początku oznaczenia kabla magistralnego należy umieszczać dodatkowo literowy symbol centrali, np: A 7-12 kabel magistralny 600-parowy (300x4) centrali A, B 1-9 kabel magistralny 900-parowy (450x4) centrali B.

5.8.2.3 Znakowanie kabli rozdzielczych

Podstawowym elementem numeracyjnym w kablach rozdzielczych jest 10 par. Oznaczenie kabla rozdzielczego 10-parowego powinno składać się z symbolu szafki, do której kabel jest wprowadzony, łamanego przez liczbę dwucyfrową, w której pierwsza cyfra oznacza numer głowicy 100-parowej w szafce, a druga cyfra kolejną łączówkę 10-parową głowicy, np.: 1A/16 - kabel rozdzielczy 10 parowy (5x4).

Kable rozdzielcze o liczbie par większej 10 powinny mieć oznaczenia złożone z symbolu szafki łamanego przez dwie liczby dwucyfrowe, oznaczające pierwszą i ostatnią dziesiątkę par w kablu, np: 1A/17-19 - kabel rozdzielczy 30-parowy (15x4).

W w/w przykładach oznaczono: 1A-numer szafki,

16 - głowica 100-parowa nr 1 w szafce i łączówka 10-parowa nr 6,

17-19 - kolejne, numery łączówek od 7 do 9 zajętych przez kabel w głowicy nr 1.

5.9 Wymagania elektryczne

5.9.1 Rezystancja i pojemność skuteczna torów

Rezystancja torów w telefonicznych sieciach miejscowych przy odłączonym wyposażeniu nie powinna przekraczać wartości podanych w tabl. 5 normy BN-89/8984-17/03. Pojemność skuteczna torów w telefonicznych sieciach miejscowych powinna być zgodna z BN-78/8984-27

5.9.2 Rezystancja izolacji żył

Rezystancja izolacji każdej żyły w linii kablowej (łącznie z zakończeniami) powinna być nie mniejsza od wartości określonej w M o m wg wzoru w p.9.2. normy BN-89/8984-17/03,

5.9.3 Tłumienność łączy i zestawów łączy

Powinna być zgodna z wymaganiami BN-79/8984-28 i Krajowego Planu Transmisji KPT-86. Dopuszcza się ustalenie wartości tłumienności przy projektowaniu dla temperatury 20oC i częstotliwości 1000 Hz.

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

5.9.5 Pasma częstotliwości skutecznie przenoszonych w torach pupinizowanych powinno być zawarte w granicach od 300 do 3400 Hz.

5.9.6 Własności elektryczne torów w odcinkach regeneratorskich systemów cyfrowych 30-krotnych powinny spełniać wymagania wg tabl.6 BN-89/8984-17/03.

5.9.7 Rezystancja izolacji każdej z osłon metalowych powłok i pancerzy linii kablowych względem ziemi powinna wynosić co najmniej 0,25 MQ x km

5.9.8 Rezystancja uziemień powinna być nie większa niż:

- 10Q - dla protektorów w gruntach o rezystywności do 100 Q. x m,
- 30 Q - dla protektorów w gruntach o rezystywności ponad 100 Q. x m,
- 100Q - dla szafki kablowej lub konstrukcji wsporczej głowic, także dla uziemienia elementu nośnego linii nadziemnej; zaleca się obniżenie rezystancji uziemienia do 20Q., gdy obszar szafkowy znajduje się w strefie szczególnych zakłóceń elektromagnetycznych.

Rezystancja uziemień regeneratorskich powinna być zgodna z BN-76/9371-03; w przypadkach szczególnych dopuszcza się wartość rezystancji uziemień zgodną z podaną w Rysunkach.

5.9.9 Tłumienność asymetrii torów w stosunku do ziemi, kabli wprowadzonych na teren stacji elektroenergetycznej lub podstacji trakcyjnej, nie powinna być mniejsza niż 60 dB.

5.9.10 Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej, chronionych osłoną termoplastyczną wytłaczaną, w zmontowanych odcinkach linii kablowych powinna być nie większa niż:

- 25 Ω/km dla kabli w sieci wewnątrzystrefowej, międzycentralowej i magistralnej,
- 50 Ω/km dla kabli w sieci rozdzielczej; rezystancja nie powinna wykazywać skokowych zmian.

5.10 Demontaż linii kablowej

Demontaż polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu linii kablowej,
- odkopaniu kabla,
- wyjęciu kabla,
- zasypaniu rowu kablowego,
- uzupełnieniu niedoboru ziemi i piasku,
- demontażu głowic i puszek kablowych,
- wyrównaniu terenu z zagęszczeniem do wskaźnika zagęszczenia $I_s > 0,97$.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1 Zasady wykonania kontroli robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Kierownikowi Projektu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Rysunkami oraz wymaganiami ST, norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Kierownik Projektu o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Kierownik Projektu. Wykonawca powiadamia pisemnie Kierownik Projektu o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Kierownik Projektu. Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli użytkownika linii t.j. Orange Polska S.A., a jakość robót musi uzyskać akceptację tej instytucji.

6.2 Oględziny kabla

Oględziny należy wykonać w celu:

- stwierdzenia zgodności: zastosowania właściwych typów kabli,
- doboru właściwych średnic żył, układania kabli do kanalizacji,
- wyprowadzenia kabli na słupy kablowe,
- układanie kabli i przewodów instalacyjnych zgodnie z trasami pokazanymi na Rysunkach,
- wykonanie złącz,
- zakończeń kabli w łączówkach kablowych.

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

6.3 Sprawdzenie ochrony kabla ziemnego od uszkodzeń mechanicznych i od wyładowań atmosferycznych

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny.

6.4 Wykonanie prób i badań elektrycznych:

- a) próby kabli na przerwy i zwarcia należy sprawdzić między żyłami w każdym kablu dla 2% żył lecz nie mniej niż dla 1 pary,
- b) pomiar oporu izolacji żył należy wykonywać dla 10% żył każdego kabla,
- c) pomiar tłumienności skutecznej należy badać dla 2% czwórek w każdym kablu międzycentralowym i 5% czwórek w najdłuższym kablu magistralnym,
- d) pomiar odstępu od przesłuchu zbliżonego i zdalnego;
 - między torami różnych czwórek kabli międzycentralowych i magistralnych po 2%, lecz nie mniej niż 6 pomiarów,
 - między torami w czwórkach kabli międzycentralowych i magistralnych po 10% liczby czwórek.

6.5 Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru telefoniczną sieć kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane wyżej dały wyniki pozytywne.

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

7 Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową robót jest:

- wykopanie i zasypianie wykopów kontrolnych, 1 metr sześcienny
- wykopanie i zasypianie rowu kablowego, 1 metr
- wykonanie warstwy piasku pod kable, 1 metr
- wykonanie warstwy piasku na kable, 1 metr
- wykonanie warstwy piasku pod rury ochronne, 1 metr wykonanie warstwy piasku na rury ochronne, 1 metr ułożenie rur ochronnych w wykopie, 1 metr
- ułożenie rur ochronnych metodą przewiertu, 1 metr
- ułożenie rur ochronnych na słupie, 1 metr
- montaż łączówek kablowych, 1 sztuka ułożenie kabla w rowie kablowym, 1 metr
- wciąganie kabla do kanalizacji, 1 metr
- wciąganie kabla do rur ochronnych, 1 metr
- ułożenie kabla na słupie, 1 metr
- montaż złącza przelotowego, 1 sztuka

- montaż złącza równoległego, 1 sztuka
- montaż złącza rozgałęźnego, 1 sztuka
- montaż uziomów szpilekowych, 1 sztuka
- montaż uziomów poziomych, 1 metr
- wykonanie pomiarów elektrycznych kabli, 1 odcinek
- wykonanie pomiarów uziemienia, 1 komplet
- demontaż głowic kablowych, 1 sztuka
- demontaż kabla z rowu kablowego, 1 metr
- demontaż kabla ze słupa, 1 metr
- wyciąganie kabla z kanalizacji, 1 metr
- wyciąganie kabla z rur ochronnych, 1 metr
- dla rozbiórki i naprawy nawierzchni, 1 metr kwadratowy (m²)
- dla transportu zdemontowanych elementów, 1 Megagram (Mg)
- dla odszkodowań, kosztów przełączeń oraz wytyczenia w terenie, wykonania dokumentacji powykonawczej i nadzoru użytkowników - wykonanie kalkulacji w oparciu o rzeczywisty obmiar i uzgodnienia - kalkulacja (kalk.)

Ilość robót według Rysunków.

8 Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Rysunkami.

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

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

9 Podstawa płatności.

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji DM.00.00.00, „Wymagania ogólne”.

Cena obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie linii w terenie,
- oznakowanie robót,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie i zasypanie wykopów kontrolnych z zagęszczeniem,
- wykopanie i zasypanie wykopów pod komory przewiertowe z zagęszczeniem,
- wykopanie i zasypanie wykopów pod linie kablowe z zagęszczeniem,
- wykonanie warstwy piasku pod kable i rury,
- wykonanie warstwy piasku na kable i rury,
- ułożenie rur w wykopie,
- zagęszczenie gruntu,
- ułożenie rur na słupach,
- wykonanie przewiertów pod drogami, ulicami, ciekami wodnymi oraz przeszkodami terenowymi,
- montaż głowic kablowych,
- montaż kabli w wykopie,
- montaż kabli na słupach,
- wciąganie kabli do kanalizacji i rur ochronnych,
- wykonanie złączy przelotowych,
- wykonanie złączy równoległych,
- wykonanie złączy rozgałęźnych,

- oznakowanie kabli,
- montaż uziomów,
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- wykonanie pomiarów elektrycznych kabli
- wykonanie pomiarów elektrycznych uziemienia,
- kompletny demontaż kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów wraz z opłatą za korzystanie z wysypiska,
- przeprowadzenie prób i konserwacja w okresie gwarancji,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych powykonawczych,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- czyszczenie terenu z odpadków powstałych przy montażu i demontażu,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii,
- koszt nadzoru Użytkownika,
- koszt niezbędnych nadzorów użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych,
- inne prace niezbędne do przebudowy linii kablowych.

10 Przepisy związane

10.1 Normy i dokumenty związane

10.1.1 Normy i dokumenty TP S.A.

- ZN-96/TP S.A.-004. Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-010. Telekomunikacyjne linie kablowe. Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na
- podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 kV. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-011. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-96/TP S.A.-012. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-014. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-015. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa, Rury polipropylenowe (PP). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-016. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe, Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-017. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-018. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-019. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-020. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-021. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
- ZN-10/TP S.A.-022, Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-11/TP S.A.-023. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-99/TP S.A.-025. Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-06/TP S.A.-026. Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-028. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-029. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.

- ZN-05/TP S.A.-030. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania. ZN-11/TP S.A.-031. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe. Wymagania i badania. ZN-05/TP S.A.-032. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-05/TP S.A.-033. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
- ZN-10/TP S.A.-036. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przeciążeniami. Wymagania i badania.
- ZN-10/TP S.A.-037. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych, Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-038. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przełącznica cyfrowa symetryczna 2Mbs. Wymagania i badania.
- ZN-05/TP S.A.-041. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe(wewnętrzne). Wymagania i badania.

10.1.2 Inne normy i dokumenty związane

- PN-73/E-04160/71. Przewody elektryczne. Metody badań. Pomiar symetrii oporności.
- PN-73/E-04160/72. Przewody elektryczne. Metody badań. Próby napięciowe.
- PN-73/E-04160/81. Przewody elektryczne. Metody badań. Pomiar parametrów falowych.
- PN-73/E-04160/83. Przewody elektryczne. Metody badań. Pomiar oporności sprzężeniowej.
- PN-73/E-04160/85. Przewody elektryczne. Metody badań. Pomiar tłumienności przesłuchowych.
- PN-75/E-05100. Elektroenergetyczne linie napowietrzne, Projektowanie i budowa.
- PN-75/H-04699, Ochrona elektromechaniczna przed korozją. Nazwy i określenia.
- PN-76/E-05125. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe, Projektowanie i budowa.
- PN-80/T-90320. Telekomunikacyjne kable stacyjne i zakończeniowe małej częstotliwości o izolacji i powłoce polwinitowej. Ogólne wymagania i badania (zmiany: Biuletyn PKNMij nr 3/84, 7/85, 7/88, 7/89, 12/90).
- PN-80/T-90321. Telekomunikacyjne kable stacyjne małej częstotliwości o izolacji i powłoce polwinitowej (zmiany: Biuletyn PKNMij nr 3/84).
- PN-80/T-90322. Telekomunikacyjne kable zakończeniowe małej częstotliwości o izolacji i powłoce polwinitowej.
- PN-83/E-04160/70. Przewody elektryczne. Metody badań. Pomiar oporności i oporności właściwej.
- PN-83/E-04160/73. Przewody elektryczne. Metody badań. Pomiar oporności izolacji.
- PN-83/T-90330. Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej. Ogólne wymagania i badania (zmiany: Biuletyn PKNMij nr 10/84, 1/85, 8/85, 5/86, 9-10/90).
- PN-84/T-90322. Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej, o powłoce stalowej spawanej, falowanej z osłoną polietylenową lub polwinitową (zmiany: Biuletyn PKNMij nr 2-3/85, 7/88).
- PN-84/T-90331. Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, nieopancerzone i opancerzone z osłoną polietylenową lub polwinitową (zmiany: Biuletyn PKNMij nr 8-9/84, 5/86, 7/88).
- PN-84/T-90333. Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, samonośne, o izolacji i powłoce polietylenowej, z zaporą przeciwwilgociową (zmiany: Biuletyn PKNMij nr 7/88).
- PN-84/T-90345. Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi, o izolacji polietylenowej piankowej. Ogólne wymagania i badania (zmiany: Biuletyn PKNMij nr 4/86, 7/88).
- PN-84/T-90346. Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi, o izolacji polietylenowej piankowej i o powłoce aluminiowej z osłoną ochronną polietylenową (zmiany: Biuletyn PKNMij nr 7/88).
- PN-84/T-90347. Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi, o izolacji polietylenowej piankowej i o powłoce aluminiowej, opancerzone, z osłonami ochronnymi z tworzyw termoplastycznych (zmiany: Biuletyn PKNMij nr 7/88).
- PN-85/T-90310. Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, o izolacji

- papierowej i powłoce ołowianej. Ogólne wymagania i badania techniczne (zmiany: Biuletyn PKNMiJ nr 7/86, 12/86, 4/88). PN-85/T-90311. Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, o izolacji papierowej i powłoce ołowianej, nieopancerzone i opancerzone.
- PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
 - PN-90/E-05030/00. Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania.
 - PN-90/E-05030/01. Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Ochrona metalowych konstrukcji podziemnych. PN-91/E-04160/00, Przewody elektryczne, metody badań. Postanowienia ogólne.
 - PN-91/M-34501. Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
 - PN-92/T-90335. Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione. Ogólne wymagania i badania.
 - PN-92/T-90336, Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione, nieopancerzone i opancerzone, z osłoną polietylenową lub polwinitową. Telekomunikacyjne kable miejscowe, samonośne, z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione.
 - PN-92/T-90337. Telekomunikacyjne kable miejscowe, samonośne, z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione.
 - PN/T-01001. Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
 - PN/T-01002. Słownictwo telekomunikacyjne, Transmisja przewodowa, Nazwy i określenia. PN/T-01003. Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonii. Nazwy i określenia.
 - PN-T-93020:1996. Ochronnik telefoniczny abonencki. Ogólne wymagania i badania (zastępuje BN-72/3216-09).
 - BN-65/8984-11. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Złącza lutowane. Wymagania techniczne. BN-69/3233-07. Głowice typu GKM. Wspólne wymagania i badania.
 - BN-70/3233-09. Telekomunikacyjne linie kablowe. Mufy żeliwne.
 - BN-70/3233-11. Naprężniki do drutów linii nośnych.
 - BN-72/3233-12. Telekomunikacyjne linie kablowe. Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
 - BN-72/3233-13. Opaski oznaczeniowe.
 - BN-72/8984-22. Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia zabezpieczające. Ogólne wymagania.
 - BN-73/3238-08. Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejscowe. Szablony do znakowania.
 - BN-73/8984-03. Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia ochrony odgromowej konstrukcji wsporczych. Przepisy budowy.
 - BN-73/8984-05. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe, Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.
 - BN-74/8984-29. Telekomunikacyjna sieć państwowa. Łączy telegraficzne 50-bodowe. Ogólne wymagania i badania.
 - BN-74/3233-17. Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Słupki oznaczeniowo-pomiarowe.
 - BN-74/3233-19. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe, Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.
 - BN-75/3233-03, Telekomunikacyjne linie kablowe. Zespoły i skrzynie zespołów uzupełniających pupinizowane tory kablowe.
 - BN-76/9371-03/00. Uziemienia urządzeń telekomunikacji przewodowej i bezprzewodowej. Ogólne wymagania i badania.
 - BN-76/8984-09. Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Ogólne wymagania i badania.
 - BN-76/8984-16. Telekomunikacyjne linie przewodowe. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania.
 - BN-76/8984-26, Kontrola ciśnieniowa kabli telekomunikacyjnych. System z automatycznym dopełnieniem gazu. Ogólne wymagania i badania.

- BN-79/3223-02. Telekomunikacyjne linie kablowe. Zespoły pupinizacyjne i skrzynie zespołów pupinizacyjnych.
- BN-79/8984-27. Sygnalizacja komutacyjna, informacyjna i taryfikacyjna w łączach telefonicznych abonenckich. Ogólne wymagania.
- BN-79/8984-28. Sieci telekomunikacyjne użytku publicznego. Łącza telefoniczne krajowe. Ogólne wymagania.
- BN-80/3231-25. Skrzynka kablowa 10-parowa.
- BN-80/8939-17. Przeprowadzanie rurociągów i kabli pod torami kolejowymi. Wymagania i badania.
- BN-81/3055-05. Przewody radiofoniczne o izolacji polietylenowej. Wymagania i badania.
- BN-82/3233-25. Kanalizacja kablowa. Tablica orientacyjna do oznaczenia studni kablowych. BN-84/8984-10. Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.
- BN-85/3231-28. Skrzynka kablowa 30-parowa.
- BN-85/8984-01. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary. BN-86/3233-16. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Szafki kablowe.
- BN-88/8984-39. Telekomunikacyjne sieci wewnątrzzakładowe przewodowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
- BN-89/8984-18. Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.
- BN-84/9378-35. Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Głowice. Listwy oznaczeniowe.
- WT-91/K-3-05. Telekomunikacyjne przewody giętkie do systemów abonenckich, samonośne.
- WT-92/K-401. Telekomunikacyjny kabel miejscowy, samonośny, z żyłami bimetalowymi stalowo-miedzianymi, o izolacji polietylenowej, jednoparowy.
- WT-92/K-408. Telekomunikacyjny kabel miejscowy, samonośny, z żyłami bimetalowymi stalowo-miedzianymi, o izolacji polietylenowej, jednoparowy.
- WYTYCZNE ochrony odgromowej telekomunikacyjnych kabli dalekosiężnych o powłokach metalowych. Instytut Łączności 1977,
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Przemysłu z dnia 24 czerwca 1989 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe (Dz.U. nr 45, poz. 243).
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 16 marca 1994 r. w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania Polskich Norm i norm branżowych z dziedziny łączności (Dz.U. nr 40, poz. 151). ZARZĄDZENIE Prezesa Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej z dnia 8 listopada 1967 r. (Mon.Pol. nr 63, poz. 301).
- USTAWA Prawo Wodne z dnia 24 października 1974 r. z późniejszymi zmianami (Dz.U. nr 38, poz. 230). ZARZĄDZENIE Ministra Żeglugi z dnia 1 lutego 1967 r. w sprawie uprawiania żeglugi i splawu na śródlądowych drogach wodnych (Mon.Pol. nr 14, poz. 71). USTAWA o drogach publicznych z dnia 21 marca 1985 r. (Dz.U. nr 14, poz. 60).
- ZARZĄDZENIE Ministra Łączności nr 13 z dnia 28 lutego 1986 r. wprowadzające załącznik pt. Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego.
- ZARZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia się skrzyżowania (Mon.Pol. nr 13, poz. 94).
- ZARZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenia warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (Mon.Pol. nr 13, poz. 95). ZARZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 16 lipca 1993 r. - załącznik nr 2: Podstawowe wymagania techniczne i eksploatacyjne dla sieci telekomunikacyjnej.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 16 lipca 1993 r. - załącznik nr 3: Krajowy plan transmisji KPT-92 dla sieci telefonicznej.
- ROZPORZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 16 lipca 1993 r. - załącznik nr 7: Wymagania techniczne i eksploatacyjne dla transmisyjnych systemów abonenckich do realizacji kanałów telefonicznych (typ A). ROZPORZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 16 lipca 1993 r. - załącznik nr 18: Wymagania techniczne i eksploatacyjne dla elektronicznych aparatów telefonicznych CB ogólnego przeznaczenia pracujących z analogowym łączem telefonicznym.

D.01.03.04/04 PRZEBUDOWA LINII OPTOTELEKOMUNIKACYJNEJ

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, przebudowy i zabezpieczenia kanalizacji telekomunikacyjnej w ramach rozbudowy ulicy Królowej Jadwigi w Krakowie.

1.2 Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3 Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1. Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy i budowy linii optotelekomunikacyjnej. W zakres prac wchodzi:

- montaż kabli optotelekomunikacyjnych (długość optyczna)
- wykonanie złączy optycznych spawanych
- pomiary na kablach optotelekomunikacyjnych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4 Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

1.4.2 Kabel optotelekomunikacyjny- kabel OTK - kabel zawierający światłowody do transmisji telekomunikacyjnej.

1.4.3 Kanalizacja kablowa wtórna- kanalizacja z rur polietylenowych (lub z materiałów o nie gorszych właściwościach), umieszczonych wewnątrz otworów kanalizacji kablowej pierwotnej.

1.4.4 Kanalizacja kablowapierwotna - 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).

1.4.5 Rura trudnopalna- rura z tworzywa sztucznego nie rozprzestrzeniającego płomieni (bezhalogenowa) lub stalowa.

1.4.6 Linia optotelekomunikacyjna, (OK) - linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.

Pozostałe określenia - według BN-89/8984-17/03 oraz PN/T-01002 i PN/T-01003.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami i poleceniami Kierownika Projektu.

2 MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM.00.00.00.

2.1 Kabel optotelekomunikacyjny typu: Z-XOTKtd24J, 48J, 144J wg WT-94/K-451 i ZN-11/TP S.A.-005 oraz A-DQ(ZN)(SR)2Y 2x12E9/125 2x12J (24J) wg. TDC-061-0509-S TDC-061-0510-S

2.2 Rury polietylenowe typu: RHDPE 32/2,9mm- powinny odpowiadać normie ZN-96/TP S.A.-017/T i wg normy ZN-96/TPSA-0018/T.

2.3 Złącza kablowe - wg normy ZN-96/TPSA-0016/T i BN-89/8984-17/03 p.5.1.

2.4 Złącza spawane światłowodów jednomodowych- wg normy ZN-96/TPSA-006/T

2.5 Składowanie materiałów na budowie

- kable dostarczane są w bębnach.
- bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym podłożu, na krawędziach tarcz (pionowo) lub na tarczach (płasko).
- bębny określone są w normie PN-91/0-79353.
- materiały takie jak złącza, osłony złącz, zasobniki złączowe można składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.
- rury mogą być składowane w miejscach nie narażonych na wpływy atmosferyczne i uszkodzenia mechaniczne.

2.6 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 (dozór techniczny) robót.

3 SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy linii optotelekomunikacyjnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu (w zależności od zakresu robót) gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewozu kabli,
- przyczepa dłuźycowa,
- żuraw samochodowy,
- urządzenie do wdmuchiwania kabli metodą strumieniową,
- sprzęt ręczny,
- reflektometr do sprawdzenia ciągłości światłowodów,
- zestaw do pomiaru tłumienności optycznej,
- zestaw do pomiaru mocy optycznej,
- ściągarka pokrycia pierwotnego,
- spawarka do włókien światłowodowych,
- ściągarka pokrycia wtórnego,
- przecinarka światłowodu,
- zestaw telefonów optycznych.

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

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00.

4.2 Transport materiałów i elementów

Wykonawca jest obowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Rysunkach, ST i wskazaniach Kierownika Projektu. W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa.

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

5 WYKONYWANIE ROBOT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w DM.00.00.00.

5.2 Rodzaje kabli

Kable optotelekomunikacyjne wymienione w pkt. 2.2., powinny posiadać świadectwo homologacji i odpowiadać normie ZN-11 TP S.A.-005 oraz TDC-061-0510-S.

5.3 Dobór osprzętu kablowego

5.3.1 Wymagania ogólne

Osprzęt do budowy krajowej sieci optotelekomunikacyjnej powinien posiadać świadectwo homologacji.

Osprzęt złączowy powinien być dostosowany do wymiarów i konstrukcji kabla, z którego budowana jest linia.

Osprzęt powinien posiadać trwałość nie gorszą niż trwałość kabli OTK oraz powinien być łatwy w montażu.

5.3.2 Oslony złączowe

Do montażu kabli światłowodowych powinny być stosowane osłony złączowe wg ZN-96/TP S.A.-008/T, z tworzyw sztucznych odpornych na korozję, wytrzymałych mechanicznie i zapewniających długotrwałą hermetyczność przy umieszczaniu złączy w zasobnikach, studniach kablowych na słupach nadziemnych lub bezpośrednio w ziemi. Oslony złączowe powinny zapewniać łatwe ułożenie wewnątrz nich wszystkich włókien światłowodowych (wraz z ich zapasami) łączonych odcinków kabli, bez przekraczania dopuszczalnego promienia zginania światłowodów ($R > 35$ mm). Oslony złączowe umieszczane na słupach powinny być odporne na bezpośrednie działanie światła słonecznego albo umieszczane w przystosowanych do tego celu skrzynkach kablowych. Oslony złączowe powinny umożliwiać ich wielokrotne otwieranie, a także wyprowadzanie kabli odgaleń bez potrzeby odcinania kabla i wykonywania nowych połączeń światłowodów oraz bez potrzeby wymiany całego osprzętu złączowego. Zaleca się stosowanie osłon dielektrycznych, kapturowych, z jednostronnym, wprowadzeniem kabli, uszczelnianych opaskami termokurczliwymi i klejem termotopliwym.

5.4 Układanie kabli

5.4.1.1 Zaciąganie kabli do kanalizacji

Zaciągane do kanalizacji kable optotelekomunikacyjne nie mogą być poddawane nadmiernym siłom rozciągającym i zagięciom. Promień gięcia kabli 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 24 średnice zewnętrzne kabla.

Zaciąganie kabli optotelekomunikacyjnych przeprowadza się:

- za pomocą specjalnych wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu i z zastosowaniem płynów poślizgowych i rolkowania w miejscach zmian kierunku trasy,
- ręcznie, ale tylko w wyjątkowych przypadkach, gdyż nie można zapewnić równomiernego ciągnięcia kabla; mogą wystąpić szarpnięcia z siłą niebezpieczną dla kabla; również tu stosuje się wszystkie zabiegi łagodzące tarcie i zginanie kabla,
- za pomocą sprężonego powietrza z użyciem elastycznego tłoczka, do którego mocuje się zaciągany kabel; pod działaniem powietrza tłoczek zaciąga kabel do rurociągu; tu stosuje się wszystkie możliwe zabiegi zmniejszające tarcie kabla w rurach,
- za pomocą dużego strumienia powietrza, do szczelnego rurociągu podawany jest kabel i jest on niesiony w rurociągu dużym strumieniem powietrza (rzędu 5-8 m³/min.), w punktach pośrednich można zastosować wspomaganie procesu zaciągania.
Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że zwłaszcza ta ostatnia metoda jest najbardziej efektywna przy zaciąganiu długich odcinków kabli. Zapewnia ona największe bezpieczeństwo dla kabla światłowodowego i dużą szybkość robót,
- nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły ciągu w trakcie zaciągania.
- dopuszczalna siła, z jaką można zaciągać kabel powinna być określona w warunkach technicznych nadany typ kabla. Siła ta, przy zaciąganiu mechanicznym, nie powinna przekraczać wartości równej ciężarowi 1 km zaciągane go kabla. Przy zaciąganiu ręcznym powinna być mniejsza; orientacyjnie można przyjąć, że wartość ta nie powinna być większa niż 100 kG (tj. ok. 1000 N) przy zaciąganiu mechanicznym, a 30 kG (ok. 300 N) przy konieczności zaciągania ręcznego.

Szczegółowe zalecenia dotyczące zaciągania kabli do kanalizacji zawarte są w instrukcji

IT-90/ZDBŁ-60, opracowanej przez Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności, w istniejącej kanalizacji dla kabli OTK należy wybierać otwory usytuowane w pobliżu ścian studni i środkowej warstwie otworów.

5.4.2 Układanie kabli w studniach kablowych

W studniach kablowych, w których nie wykonuje się złączy, należy zachować ciągłość rur polietylenowych kanalizacji wtórnej, a tam gdzie były przecięte, łączyć je dopiero po zaciągnięciu do nich kabli. Łączenie rur powinno być szczelne; powinno być ono wykonane wg IT-88/ZDBŁ-52. Rury mogą być także łączone giętkimi rurami karbowanymi (tzw. węzami zbrojonymi) z polietylenu lub polichlorku winylu, nakładanymi na kable, w bardzo trudnych warunkach, panujących w studni, dopuszcza się łączenie rur bez zachowania szczelności, przecinając węże zbrojone wzdłuż i nakładając je następnie na ułożone kable, przy czym wejście kabla do rury powinno być dokładnie uszczelnione, rury kanalizacji wtórnej oraz węże zbrojone wraz z zainstalowanymi w nich kablami powinny być odpowiednio wygięte łagodnymi łukami i przymocowane do ścian studni, a tam gdzie to niemożliwe, ew. do sufitu studni, w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami przy innych pracach w studni, łączenie i odgałęzianie kabli należy wykonywać w studniach kablowych,

5.4.3 Zapasy kabli

- Przy złączach należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wyniesienie końców kabla na zewnątrz studni i wykonanie złącza i pomiarów w samochodzie..
- Zapasy kabli w studni należy zwinąć w pętle (najlepiej na stelażu zapasów kabla) oraz starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniami przez przewijanie zwojów i umieszczenie kręgu wraz ze złączem w takim miejscu i w taki sposób, aby możliwe było łatwe ponowne ich wyjęcie ze studni na zewnątrz. Krąg kabla wraz ze złączem należy umieścić poziomo na wspornikach lub pionowo na ścianie studni, zamocować i przykryć odpowiednimi osłonami.

5.5 Montaż kabli

5.5.1 Łączenie kabli i światłowodów

- łączenie i odgałęzianie kabli w liniach budowanych w kanalizacji kablowej należy wykonywać w studniach kablowych. W liniach, w których kable układane są w rurociągach kablowych, złącza kablowe należy umieszczać w zasobnikach złączowych wg ZN-96/TP S.A.-024/T.
- kable powinny być łączone w osłonach złączowych. Przy każdym złączy należy pozostawić zapasy włókien światłowodowych, umieszczone w paletach, o długości po ok. 1,5 m po obu stronach połączenia, jako rezerwy na wypadek konieczności naprawy połączenia.
- światłowody powinny być łączone przez spawanie. Należy zwrócić uwagę na to, aby proces spawania przebiegał w atmosferze suchego powietrza. Dopuszcza się łączenie światłowodów przy użyciu łączników nierozłącznych, zaciskanych mechanicznie lub rozłącznych (np. rurkowych), gwarantujących uzyskanie właściwych i trwałych parametrów transmisyjnych, w liniach niezbyt długich, gdy bilans mocy na to pozwoli. Metoda i osprzęt do łączenia światłowodów powinny być dostosowane do typowanego światłowodu. W złączach na mostach, w rzece, na terenach bagnistych itp., światłowody należy łączyć przez spawanie.
- w przypadku usuwania awarii dopuszcza się łączenie włókien przy zastosowaniu łączników nierozłącznych lub rozłącznych.
- 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 linii.
- do łączenia włókien światłowodowych najszerze zastosowanie znalazły spawarki lukowe, spawające włókno w łuku elektrycznym. Są to urządzenia w wysokim stopniu zautomatyzowane, pozwalające wykonywać dobre połączenia w różnych warunkach otoczenia oraz szybko dokonywać oceny jakości wykonanych spawów. Parametrem określającym jakość wykonanego połączenia jest tłumienność wnoszona przez spaw do linii,

W spawkach są stosowane dwie metody sprawdzania jakości spawu:

- a) LID (*Local Injection and Detection*), polegająca na wzajemnym ustawianiu łączonych światłowodów na podstawie pomiaru strat na styku włókien z wykorzystaniem lokalnie wprowadzonego i zmierzonego światła, bez potrzeby przecinania włókien.
- b) PAS (*Profile Alignment System*), polegająca na obserwacji kamerą wizyjną rdzeni łączonych włókien i obliczaniu tłumienności z wymiarów geometrycznych połączenia.

W najnowszych typach spawarek praktycznie jest stosowana metoda PAS. W kraju używa się wiele typów spawarek do światłowodów renomowanych firm światowych. W celu poprawnego wykonania spoiny światłowodowej należy:

- zdjąć pokrycie wtórne światłowodu w postaci luźnej tuby na długości ok. 1 m, w celu łatwiejszego ułożenia włókna w kasce po wykonaniu spoiny. Zapas włókna z pokryciem wtórnym w postaci ścisłej tuby może być układany bez zdejmowania tego pokrycia,
- na jeden z łączonych światłowodów nasunąć osłonę spoiny,
- zdjąć pokrycie pierwotne światłowodu przy pomocy precyzyjnej ściągarki pokrycia na długości 20-30 mm, oczyszczone końce światłowodu należy przemyć czystym alkoholem (99%) lub alkoholem izopropylowym, uciąć włókno w odległości 5-10 mm od miejsca pozostawienia pokrycia pierwotnego, przy pomocy precyzyjnej przecinarki światłowodów pozwalającej uzyskać prostopadłość przecięcia z dokładnością nie gorszą niż $0,5^\circ$ w stosunku do osi światłowodu,
- oczyszczone i przycięte końce światłowodów przeznaczone do połączenia umieścić w uchwycie spawarki światłowodowej.
- poprawnie wykonana i zbadana spoina powinna być zabezpieczona osłonką spoiny. Cały proces spajania światłowodów na trasie linii należy wykonać w wozie montażowo-pomiarowym,
- osłonka spoiny światłowodowej powinna stanowić trwale zabezpieczenie miejsca połączenia światłowodów. Osłonka powinna składać się z rurki termokurczliwej, rurki termotopliwej oraz z elementu wytrzymałościowego, bądź mieć inną konstrukcję o nie gorszej skuteczności.

Materiały osłonki nie mogą oddziaływać szkodliwie na światłowod i jego pokrycie. Element wytrzymałościowy może być wykonany w postaci pręta lub rynienki metalowej.

5.5.2 Temperatury:

- obkurczania rurki termokurczliwej 140°C ,
- mięknięcia rurki termotopliwej 100°C 5° .

Po obkurczeniu osłonkę umieszcza się w odpowiednim uchwycie w kasce osłony złączowej. Wymiary osłonki spoiny światłowodowej powinny być dostosowane do używanych spawarek i kaset złączowych. Maksymalna długość rurki termokurczliwej nie powinna przekraczać 65 mm, a średnica 3 mm. Element wytrzymałościowy powinien być takiej długości, aby zabezpieczał światłowod z zakładką co najmniej 10 mm z każdej strony poza miejsce oczyszczone z pokrycia pierwotnego. Na osłonkę spoiny bądź kasetę należy nanieść numer identyfikacyjny światłowodu. Pakowanie osłonek należy wykonywać wg dokumentacji producenta.

Do zakończenia kabli światłowodowych, a także jako punkty przełącznicowe w centralach i stacjach teletransmisyjnych, powinny być stosowane stojaki zakończeniowo-przełącznicowe. Należy je wyposażać w złączki rozłączne typu FC-PC lub E2000/APC potrzebne do łączenia kabli światłowodowych jednomodowych z urządzeniami stacyjnymi lub z przyrządami pomiarowymi.

Pozostałe postanowienia ogólne dotyczące złączy kablowych powinny być zgodne z BN-89/8984-17/03, p.5.1

5.6 Ochrona linii kablowych

5.6.1 Ochrona kabli przed zawilgoceniem

Podczas przechowywania, transportu i układania, końce kabli należy chronić przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem ich ośrodków, za pomocą kapturków termokurczliwych, szczelnie zamykających kabel. Kapturki powinny być zdejmowane tuż przed montażem złączy lub przed pomiarami kabli.

5.6.2 Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi

Kable układane w ziemi lub w rurociągach kablowych powinny być oznakowane taśmą ostrzegawczą. Na życzenie Inwestora kable mogą być chronione dodatkowo wg zasad zgodnych z BN-89/8984-17/03, p.7.2, niezależnie od stosowania rurociągów kablowych i taśmy ostrzegawczej,

5.6.3 Ochrona linii przed przepięciami

Jeżeli układane kable OTK nie są kablami dielektrycznymi, zabezpieczenie ich przed wyladowaniami atmosferycznymi oraz przed oddziaływaniami linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej powinno być zgodne z normą BN-89/8984-17/03, p.7.3 i 7.4 oraz z "Wytocznymi o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego".

Kable dielektryczne takiej ochrony nie potrzebują.

5.6.4 Ochrona kabli i osłon złączowych przed korozją

Ochrona kabli i osłon złączowych zawierających części metalowe, powinna być zgodna z BN-89/8984-17/03, p.7.6.

5.7 Znakowanie i numeracja

- Znakowanie i numeracja linii optotelekomunikacyjnych powinny być zgodne z postanowieniami BN-89/8984-17/03, p.8, lecz każdy znak (numer) linii należy poprzedzić literą "O".
- Oznakowanie należy umieszczać na rurach kanalizacji wtórnej we wszystkich studniach ze złączami kabli OTK. Oprócz oznakowania pożądane jest także podanie numeru telefonu odpowiedniej grupy nadzoru liniowego i ewentualnego adresu dla informowania o zauważonych uszkodzeniach linii lub zgłaszania robót, które mają być w pobliżu prowadzone.
- W miejscach spodziewanego szczególnego nasilenia robót ziemnych, które mogą być zagrożeniem dla kabla OTK, zaleca się ustawienie naziemnego słupka oznaczeniowego SO wg BN-74/3233-17, pełniącego tu rolę ostrzegawczą. Na słupku należy umieścić wszystkie wyżej wymienione dane, a zwłaszcza adres i telefon grupy nadzoru linii.
- W studniach i kanałach, gdzie kable OTK przechodzą bez złączy, w rurach polietylenowych o zachowanej ciągłości albo w węzłach giętkich polietylenowych z polichlorku winylu lub z polipropylenu, należy rury te dodatkowo oznakować napisem ostrzegawczym (wytłoczonym na rurze, nadrukowanym lub trwale naklejonym) albo opaskami ostrzegawczymi w kolorze żółtym z napisem UWAGA KABEL ŚWIATŁOWODOWY", umieszczonymi w odstępach nie rzadziej niż co 5 m i przymocowanymi do rur,
- Opaski ostrzegawcze powinny być ułożone na wszystkich odcinkach kabla lub rury, dostępnych w toku eksploatacji dla służb eksploatacyjnych. Szerokość opaski powinna wynosić 5-10 cm.
- Dopuszcza się, do czasu opracowania właściwej opaski do oznakowania kabli OTK, umieszczenie na każdym kablu (rurze PE) opaski oznaczeniowej wg BN-72/3233-13, zawierającej oznaczenie OTK oraz numer (ceche) linii i liczbę światłowodów.
- Przebieg kabli OTK powinien być oznakowany zgodnie z zasadami podanymi w BN-89/8984-18, p. 3.6. Na trasie rurociągu kablowego należy dodatkowo oznakować połączenia odcinków instalacyjnych rur polietylenowych za pomocą słupków SO wg BN-74/3233-17.
- Kable OTK ułożone w polietylenowym rurociągu kablowym lub bezpośrednio w ziemi powinny być oznaczone taśmą ostrzegawczą w kolorze żółtym, z napisem "UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY" umieszczoną w połowie głębokości ułożenia kabla (rury) wg ZN-99/TP S.A.-025/T. Dla umożliwienia szczegółowej lokalizacji w terenie dielektrycznych kabli OTK metodami elektromagnetycznymi zaleca się zastosowanie w linii jednego z podanych rozwiązań:

5.8 Wymagania transmisyjne

5.8.1 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 (bez połączeń) nie powinna przekraczać wartości maksymalnych, przepisanych w uzgodnionych warunkach technicznych dla kabli danej klasy, wybranej przez projektanta w sposób umożliwiający spełnienie wymagań bilansu mocy dla danego odcinka regeneratorskiego. Tłumienność ta dla światłowodów jednomodowych nie powinna przekraczać 0,40 dB/km dla fali 1310 nm oraz 0,25dB/km dla fali 1550 nm.
- Tłumienność każdego toru światłowodowego (światłowodów wraz z ich połączeniami) nie powinna przekraczać wartości sumy tłumienności wszystkich odcinków światłowodów, powiększonej o tłumienność połączeń (stałych i rozłącznych). Tak więc zmierzona tłumienność toru nie powinna przekraczać wartości obliczonej wg wzorów.

5.8.2 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,
- 0,50 dB w przypadku złączy stacyjnych, rozłącznych, przy czym średnia wartość tej tłumienności nie powinna przekraczać 0,3 dB.
- 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. Złącza takich nie może być

w odcinku kontrolnym (15 km) więcej niż dwa, pod warunkiem uwzględnienia ich w bilansie mocy odcinka.

- tłumienność połączeń spawanych światłowodów wielomodowych nie powinna być większa niż 0,3 dB. tłumienność odbiciowa złączek światłowodowych nie powinna być mniejsza niż 35 dB.

5.8.3 Pozostałe wymagania elektryczne

- dotyczące elementów metalowych kabla, jeśli je posiada (pancerze, linki nośne, uziemienia), powinny być zgodne z BN-89/8984-17/03, p. 9.7, 9.8 i 9.10.

5.9 Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej linii powinna zawierać wszystkie niezbędne szczegóły wg BN-89/8984-17/03, p.8 i p.10 i w instrukcji TP S.A. T-01. Optotelekomunikacyjne kable dielektryczne wymagają bardzo dokładnej dokumentacji, z uwzględnienia na trudności ich lokalizacji w terenie. Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy linii, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru budowy. W szczególności dokumentacja powinna zawierać 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 3 m. 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 nowych złączy. Do zakresu dokumentacji powykonawczej należeć powinny również wyniki pomiarów wszystkich torów gotowej linii zgodnie z postanowieniami p.6.3.2. niniejszej SST

5.10 Demontaż linii optotelekomunikacyjnej kablowej

Demontaż polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu linii,
- wyjęciu kabla,
- wyjęciu rurociągu kablowego,
- wyjęciu rur ochronnych,
- demontażu złączy i pozostałego osprzętu,
- odtransportowaniu zdemontowanych materiałów.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1 Zasady wykonania kontroli robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Kierownikowi Projektu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Rysunkami oraz wymaganiami ST, norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Projektu o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Kierownika Projektu. Wykonawca powiadamia pisemnie Kierownika Projektu o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Kierownika Projektu. Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli użytkownika linii tj. Orange Polska S.A. Netia S.A., Hawe Telekom Sp. z o.o, a jakość robót musi uzyskać akceptację tej instytucji.

6.2 Kontrola jakości wykonania przebudowy, budowy i montażu optotelekomunikacyjnych kabli

Polega na sprawdzeniu zgodnie z poniższymi punktami:

- oględziny,
- sprawdzenie materiałów do budowy,
- sprawdzenie rodzaju zastosowanych kabli,
- sprawdzenie dokumentów homologacji,
- sprawdzenie poprawności doboru i montażu muf kablowych,
- sprawdzenie poprawności połączeń światłowodów oraz ułożenia zapasów światłowodów w mufach,
- sprawdzenie zgodności z projektem połączeń włókien optycznych kabli liniowych,
- sprawdzenie poprawności oznaczeń ostrzegających przy złączach światłowodowych,
- sprawdzenie poprawności wyników pomiarów na każdym etapie budowy kabla.

6.3 Badania i pomiary kabli i linii optotelekomunikacyjnych

6.3.1 Badania wykonywane w trakcie pomiaru i montażu linii- wg normy ZN-96/TP S.A.-002/T.

6.3.1.1 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 także na ewentualne wygięcia kabla na zbyt małym promieniu. W przypadkach wątpliwych, to znaczy jeśli 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 ustalenie kolejności instalowania poszczególnych odcinków kabli, dla zachowania zgodności z projektem, zarówno co do typów kabli przeznaczonych na odpowiednie odcinki w linii, jak i co do długości odcinków instalowanych.

Konieczne jest więc dokonanie alokacji odcinków fabrykacyjnych, a w razie potrzeby sprawdzenie ich długości i konstrukcji, w celu stwierdzenia zgodności z Rysunkami.

6.3.1.2 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; pomiary mają na celu stwierdzenie ciągłości światłowodów. Wystarczy do tego celu mniej dokładny reflektometr lub tester tłumienności. Dogodne jest, jeśli tester wyposażony jest w mikrotelefon, umożliwiający prowadzenie rozmów po światłowodach.
- b) jeżeli tester nie jest wyposażony w układ rozmówny, ekipy monterskie powinny posiadać światłowodowe aparaty telefoniczne, dołączane bezinwazyjnie do włókien, lub radiotelefony, dla prowadzenia rozmów między obsługą,
- c) pomiary w trakcie montażu światłowodów mają na celu optymalizację połączeń światłowodów (centrowanie rdzeni łączonych światłowodów). Jest to wykonywane w zasadzie automatycznie, przy użyciu przyrządów wchodzących w skład spawarek światłowodowych (metody LID i PAS).
- d) metoda LID = Local Injection and Detection - metoda wzajemnego ustawiania łączonych światłowodów za pomocą strat na styku włókien przez wprowadzanie i detekcję światła bez potrzeby przecinania włókien.
- e) metoda PAS = Profile Alignment System - metoda dla tego samego celu, polegająca na obserwacji kamerą wizyjną rdzeni łączonych włókien,
- f) po zmontowaniu złącza na kablu należy wykonać pomiary reflektometryczne z obu stron odcinka regeneratorskiego dla fal 1310 nm i 1550 nm w celu stwierdzenia poprawności wykonania połączenia. Dopiero po pozytywnym wyniku tych pomiarów dla wszystkich światłowodów. w kablu można przystąpić do ostatecznego zamknięcia złącza,
- g) 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. Będą one stanowiły wzorcowe charakterystyki linii, powinny być więc opatrzone opisem, zawierającym nazwę i numer linii, rodzaj i numer przyrządu, którym wykonano pomiar. Wskazane jest wykonanie tych pomiarów reflektometrem o jak najlepszej rozdzielczości.

6.3.1.3 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 robót z projektem, przepisami technicznymi i umową.

6.3.2 Pomiary wykonywane przy odbiorze linii

Na zmontowanym odcinku regeneratorskim linii optotelekomunikacyjnej należy wykonać następujące pomiary;

- a) pomiary właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną (wg 6.3.1.2.d)
- b) pomiary tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną,

- c) pomiar wypadkowego pasma przenoszenia torów optycznych,
- d) pomiar reflektancji 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 zmierzyć 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 źródło światła na fale 1310 ± 20 nm i 1550 ± 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. Pomiar reflektancji złączy rozłącznych pozwala na ocenę prawidłowości połączeń zwłaszcza znajdujących się blisko laserowego źródła światła i mogących szkodliwie wpływać na jego pracę. Pomiar może być wykonany przy zastosowaniu reflektometru lub z użyciem sprzączka kierunkowego.

6.3.3 Badania linii optotelekomunikacyjnych przy odbiorze

6.3.3.1 Wymagania ogólne

Badania linii polegają na sprawdzeniu przez służby techniczne wykonawcy i nadzoru inwestorskiego zgodności jego wykonania z wymaganiami zawartymi w normie i Rysunkach 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. Tryb przeprowadzania odbiorów wynika z przepisów prawa budowlanego.

6.3.3.2 Program badań

Składniki optotelekomunikacyjnych linii kablowych podlegają przy odbiorze badaniom wymienionym w tablicy 3 normy ZN-96/TP S.A.-002/T.

6.3.3.3 Pobieranie próbek

Z każdego badanego elementu linii należy wybrać losowo do badań części o liczności wg tablicy 3 normy j.w.

6.3.4 Opis badań

6.3.4.1 Oględziny

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

Przy oględzinach zaleca się postępować wg następujących zasad:

- a) dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych, przy czym należy zwrócić uwagę na jakość montażu, sposób dopasowania elementów, sztywność konstrukcji, uszczelnienia,
- b) sprawdzić zabezpieczenie przed samoodkręceniem połączeń gwintowych oraz zabezpieczenie przed korozją elementów z powłokami galwanicznymi i malarskimi,
- c) sprawdzić ułożenie linii w ziemi, studniach kablowych, na mostach, wiaduktach, w tunelach, na konstrukcjach wsporczych itp.
- d) sprawdzić sposób zabezpieczenia linii na brzegu, przy przejściach przez rzeki, kanały, rowy itp.,
- e) sprawdzić ustawienie słupków oznaczeniowych i oznaczeniowo-pomiarowych,
- f) sprawdzić sposób wprowadzania linii do komory kablowej, uszczelnienia, zamocowania,
- g) sprawdzić wykonanie odbudowy nawierzchni i uporządkowanie terenu,
- h) sprawdzić zgodność wykonania z Rysunkami oraz czytelność napisów i oznaczeń rozpoznawczych i informacyjnych, jak również stan i estetykę wykonania elementów i części składowych,
- i) sprawdzić zgodność wykonania i wyposażenia z Dokumentacją Powykonawczą.

6.3.4.2 Sprawdzenie wymiarów

W celu sprawdzenia zgodności z Rysunkami należy sprawdzić:

- a) wymiary gabarytowe elementów lub części składowych linii optotelekomunikacyjnych,
- b) rozmieszczenie ciągów kablowych na konstrukcjach wsporczych i innych,
- c) domiary poprzeczne i wzdłużne trasy do punktów domiarowych,
- d) głębokość ułożenia rurociągu, rur ochronnych przepustowych, taśmy ostrzegawczej i innych elementów.

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.

6.3.4.3 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 Rysunków 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.

6.3.4.4 Sprawdzenie poprawności doboru kabli i osprzętu

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

6.3.4.5 Sprawdzenie długości i tłumienności odcinków regeneracyjnych

Sprawdzenie polega na obliczeniu faktycznej tłumienności torów na odcinku regeneracyjnym wg 5.5. i porównaniu ich z wynikami pomiarów wykonanych wg 6.3.2. niniejszej Specyfikacji.

6.3.4.6 Sprawdzenie głębokości ułożenia rur i innych elementów składowych rurociągu, w którym przebiega linia optotelekomunikacyjna

Sprawdzenie polega na kontroli przez nadzór techniczny w trakcie budowy lub na wykonaniu próbnych wykopów i pomiarze taśmą mierniczą.

6.3.4.7 Sprawdzenie szczelności

Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego o długości 2 km należy na jednym końcu uszczelnić kapturkiem termokurczliwym z klejem termotopliwym (KTK), a na drugim - kapturkiem termokurczliwym (KTKw) z klejem i zaworem wpustowo-kontrolnym (wentylem). Poprzez wentyl należy odcinek ten napędląć 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. Sprawdzenie polega na kontroli przez nadzór techniczny w trakcie budowy.

6.3.4.8 Sprawdzenie zabezpieczenia linii (rurociągu)

Sprawdzenie polega na kontroli przez nadzór techniczny w trakcie budowy lub na wykonaniu próbnych wykopów.

6.3.4.9 Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań

Sprawdzenie polega na kontroli przez nadzór techniczny w trakcie budowy lub na wykonaniu próbnych wykopów i pomiarze taśmą mierniczą, sprawdzeniu ochrony głębokości ułożenia rurociągu i rur przepustowych. Do odbioru linii w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny być przedstawione dokumenty ich odbioru indywidualnego przez użytkowników tych urządzeń.

6.3.5 Ocena wyników badań

Przedstawioną do badań linię optotelekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy ZN-96/TP S.A.-002/T, jeżeli badania wg 6.3.1. - 6.3.3. dały wynik pozytywny. Składowiki, które w wyniku badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

6.4 Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu i badaniach linii optotelekomunikacyjnych

6.4.1 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 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.

6.4.2 Środki bezpieczeństwa prac przy badaniach kabli, linii i urządzeń optotelekomunikacyjnych

- 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. Niewolno "zaglądać" w końcówki światłowodów emitujące promieniowanie laserowe, aby np. sprawdzić czy laser już działa albo czy koniec światłowodu lub pólzłączki jest czysty,

- końcówki przewodów, gniazda na urządzeniach i przyrządach pomiarowych lub pólzłączki, 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-91/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".

7 OBMIAR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową robót jest:

- | | |
|--|-------------------------|
| • wykopanie i zasypanie wykopów kontrolnych, | 1 metr sześcienny |
| • wykopanie i zasypanie wykopu pod zasobniki kablowe, | 1 metr sześcienny |
| • wykopanie i zasypanie rowu kablowego pod rurociąg kablowy, | 1 km |
| • ułożenie rur ochronnych, | 1 metr |
| • montaż zasobników kablowych, | 1 sztuka |
| • montaż stelaży zapasu, | 1 sztuka |
| • wciąganie kabla do kanalizacji wtórnej, | 1 km |
| • wciąganie kabla do rurociągu kablowego, | 1 km |
| • badanie szczelności rurociągu kablowego, | 1 odcinek |
| • montaż złącza kablowego, | 1 sztuka |
| • wykonanie pomiarów elektrycznych kabli, | 1 odcinek |
| • wyciąganie kabla z kanalizacji wtórnej, | 1 metr |
| • wyciąganie kabla z rurociągu kablowego, | 1 metr |
| • demontaż zasobników kablowych, | 1 sztuka |
| • demontaż rurociągu kablowego, | 1 metr |
| • dla rozbiórki i naprawy nawierzchni, | 1 metr kwadratowy (m.2) |
| • dla transportu zdemontowanych elementów. | 1 Megagram (Mg) |
| • dla odszkodowań, kosztów przełączeń oraz wytyczenia w terenie, | |
| • wykonania dokumentacji powykonawczej i nadzoru użytkowników | |
| • wykonanie kalkulacji w oparciu o rzeczywisty obmiar i uzgodnienia - kalkulacja (kalk.) | |

Ilość robót według Rysunków.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Rysunkami.

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

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających i podlegających zakryciu,
- protokoły odbioru z Właścicielem linii światłowodowej.

9 Podstawa płatności.

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Cena obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie linii w terenie,
- oznakowanie robót,

- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie i zasypanie wykopów kontrolnych z zagęszczeniem,
- wykopanie i zasypanie wykopów pod linie kablowe i rury z zagęszczeniem,
- wykopanie i zasypanie wykopów pod zasobniki kablowe z zagęszczeniem,
- ułożenie rur w wykopie,
- montaż zasobników kablowych,
- montaż stelaży zapasu,
- wciąganie kabli do kanalizacji wtórnej,
- wciąganie kabli do rurociągu kablowego,
- wykonanie złączy przelotowych,
- wykonanie pomiarów elektrycznych w trakcie budowy i montażu,
- wykonanie pomiarów elektrycznych po zmontowaniu linii,
- wykonanie pomiarów elektrycznych przy odbiorze linii,
- wyciąganie kabli z kanalizacji wtórnej,
- wyciąganie kabli z rurociągu kablowego,
- demontaż zasobników kablowych,
- demontaż rurociągu kablowego,
- transport zdemontowanych materiałów wraz z opłatą za korzystanie z wysypiska,
- przeprowadzenie prób i konserwacja w okresie gwarancji,
- wykonanie pomiarów geodezyjnych powykonawczych,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- czyszczenie terenu z odpadów powstałych przy montażu i demontażu,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii,
- koszt nadzoru Użytkownika,
- koszt niezbędnych nadzorów użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych,
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy linii optokablowej.

10 Przepisy związane

- BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
- BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-74/C-89204 Rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.
- PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia
- PN-87/E-90054 Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej
- PN-74/C-89200 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu, Wymiary.
- PN/T-01002 Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
- PN/T-01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonía. Nazwy i określenia.
- PN-91/T-06700 Bezpieczeństwo pracy przy promieniu emitowanym przez urządzenia laserowe.
- PN-91/0-79353 Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika.
- BN-72/3233-12 Opakowania transportowe drewniane. Bębny do kabli i przewodów.
- BN-72/3233-13 Telekomunikacyjne linie kablowe. Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
- BN-86/3233-16 Telekomunikacyjne linie kablowe, Opaski oznaczeniowe.
- BN-74/3233-17 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Szafki kablowe.
- BN-88/8984-19 Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
- BN-80/6775-03/01 Telekomunikacyjne sieci wewnątrz zakładów przewodowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
- BN-6S/6353-03 Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty drogowe. Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN-82/3233-25 Kanalizacja kablowa. Tablica orientacyjna do oznaczania studni kablowych. Węże

- zbrojone z polichlorku winylu.
- BN-74/6354-10 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
 - BN-89/8984-17/03. Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.
 - BN-89/8984-18 Zakładowe sieci telekomunikacyjne przewodowe. Instalacje wewnętrzne. Ogólne wymagania.
 - BN-84/8984-10 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne.
 - ZN-96/TP S.A.-002/T Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne,
 - ZN-95/TP S.A.-004/T Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
 - Ogólne wymagania i badania.
 - ZN-11/TP S.A.-005 Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania,
 - ZN-96/TP S.A.-006/T Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.-007/T Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.-009/T Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania
 - ZN-96/TP S.A.-011/T Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne
 - ZN-96/TP S.A.-012/T Kanalizacja pierwotna, Wymagania i badania. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.-013/T Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.-014/T Rury polipropylenowe (PP). Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.-015/T Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania
 - ZN-96/TP S.A.-016/T Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
 - ZN-96/TP S.A.-017/T Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Rury trudnopalne (RHDPEt), Wymagania i badania
 - ZN-96/TP S.A.-018/T Uszczelki końców rur. Wymagania i badania
 - ZN-96/TP S.A.-019/T Zasobniki złączowe. Wymagania i badania
 - ZN-96/TP S.A.-021/T Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania
 - ZN-96/TP S.A.-024/T Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.
 - ZN-99/TP S.A.-025/T Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi, Wymagania
 - ZN-06/TP S.A.-026/T Wymagania techniczno - eksploatacyjne na kable optotelekomunikacyjne jednomodowe, ZDBŁ, Warszawa. Warunki techniczne.
 - PN-9/M-34501 Kable optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania i badania,
 - WYTYCZNE o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego, stanowiące załącznik do zarządzenia nr 13 Ministra Łączności z dn. 28.2.86 r., Warszawa.
 - WYTYCZNE ochrony odgromowej telekomunikacyjnych kabli dalekosiężnych o powłokach metalowych, Instytut Łączności, Warszawa, 1977 r.
 - WYTYCZNE techniczno-eksploatacyjne na światłowodowy trakt liniowy 34 Mbit/s o długości fali 1310 nm, Instytut Łączności, Warszawa, 1986.
 - WYMAGANIA techniczno-eksploatacyjne na trakt liniowy o przepływności binarnej 140 Mbit/s na torach światłowodowych (1310 nm), Instytut Łączności, Warszawa 1990 (w opracowaniu).
 - ZARZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 12.03.1992 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia się lub skrzyżowania, Monitor Polski nr 13, poz.94 (przygotowywana już jest nowelizacja tego zarządzenia).
 - ZARZĄDZENIE Ministra Łączności z dnia 12.03.1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalania warunków, jakim te linie powinny odpowiadać, Monitor Polski nr 13, poz.95.
 - INSTRUKCJA uszczelniania otworów teletechnicznej kanalizacji kablowej, Zjednoczenie Budownictwa Łączności, Warszawa, 1976 r.
 - INSTRUKCJA TP S.A., T-01. Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych.

- DT-88/ZDBŁ-38 Wprowadzanie kabli światłowodowych do pomieszczeń stacyjnych, ZDBŁ, Warszawa.
- DT/88/ZDBŁ-43 Pomiar tłumienności, lokalizacja niejednorodności i uszkodzeń telekomunikacyjnych kabli światłowodowych reflektometrem, ZDBŁ, Warszawa.
- DT/88/ZDBŁ-45 Wstępna technologia wykonywania złączy kabli światłowodowych z wykorzystaniem mufy MS. Część I, ZDBŁ, Warszawa. DT-89/ZDBŁ-47 jak wyżej, Część II, ZDBŁ, Warszawa. T-90/ZDBŁ-51 jak wyżej, Część III, ZDBŁ, Warszawa.
- DT-91/ZDBŁ-57 Technologia pneumatycznego zaciągania (z wpychaniem) kabli światłowodowych do kanalizacji, ZDBŁ, Warszawa.
- IT-88/ZDBŁ-52 Wstępna instrukcja zaciągania kabli światłowodowych do kanalizacji kablowej oraz budowy kanalizacji wtórnej, ZDBŁ, Warszawa
- IT-89/ZDBŁ-55 Wstępna instrukcja układania kabli światłowodowych w ziemi i w wodzie, ZDBŁ, Warszawa.
- IT-90/ZDBŁ-60 Instrukcja układania kabli światłowodowych kanałowych, ZDBŁ, Warszawa.
- T-91/ZDBŁ-65 Wstępna instrukcja instalowania nadziemnych kabli optotelekomunikacyjnych, ZDBŁ, Warszawa.
- USTAWA z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 414 z 1985 r.). USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r.).