

Spis treści

| | | |
|--------|---|-----------|
| 1. | WSTĘP | 3 |
| 1.1. | Przedmiot STWiOR..... | 3 |
| 1.2. | Zakres stosowania STWiOR | 3 |
| 1.3. | Zakres robót objętych STWiOR | 3 |
| 1.4. | Zakres robót objętych STWiOR | 3 |
| 1.5. | Określenia podstawowe | 3 |
| 1.6. | Ogólne wymagania dotyczące robót | 6 |
| 2. | MATERIAŁY | 6 |
| 2.1. | Ogólne wymagania | 6 |
| 2.2. | Materiały do budowy studni kablowych | 6 |
| 2.3. | Materiały do układania rur | 7 |
| 3. | SPRZĘT | 7 |
| 3.1. | Ogólne wymagania | 7 |
| 3.2. | Sprzęt do przebudowy kabli telekomunikacyjnych | 8 |
| 4. | TRANSPORT | 8 |
| 4.1. | Wymagania ogólne | 8 |
| 4.2. | Transport materiałów i elementów | 9 |
| 5. | WYKONANIE ROBÓT | 9 |
| 5.2. | Przebudowa kabli telekomunikacyjnych | 9 |
| 5.2.6. | Ogólne zasady wykonania robót | 9 |
| 5.2.7. | <i>Zaciąganie kabli do kanalizacji kablowej</i> | <i>11</i> |
| 5.2.8. | <i>Badania i pomiary kabli światłowodowych</i> | <i>11</i> |
| 5.2.9. | Zasady BHP przy budowie kabli światłowodowych | 12 |
| 6. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 13 |
| 6.2. | Ogólne zasady kontroli jakości robót | 13 |
| 6.2. | Ocena wyników badań | 14 |
| 7. | OBMIAR ROBÓT | 14 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT | 15 |
| 9. | PODSTAWA PŁATNOŚCI | 15 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE - NORMY | 15 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiOR

Przedmiotem specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowy pętli autobusowej przy zbiegu ulic Kołłątaja i opaski ulicy Kolejowej w Łomiankach w zakresie.

1.2. Zakres stosowania STWiOR

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiOR) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych STWiOR

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania szczegółowe, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi przy wykonaniu budowy pętli autobusowej przy zbiegu ulic Kołłątaja i opaski ulicy Kolejowej w Łomiankach w zakresie przebudowy infrastruktury telekomunikacyjnej.

1.4. Zakres robót objętych STWiOR

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w pkt 1.1 zgodnie z dokumentacją projektową.

W zakres prac wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- podsypki,
- roboty montażowe,
- przekroczenie ulic,
- kontrola jakości,
- zasypanie wykopów.

1.5. Określenia podstawowe

Studnia kablowa – pomieszczenie podziemne wbudowane na trasie kanału technologicznego w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

Studnia kablowa prefabrykowana – studnia kablowa wytwarzana poza miejscem budowy i dostarczana tam w postaci gotowego monolitu lub kilku części do montażu.

Studnia kablowa wylewana – studnia kablowa wytwarzana z mieszanki betonowej bezpośrednio na miejscu instalowania, przy użyciu formy lub szalunku.

Komora studni – środkowa część studni kablowej.

Gardło studni – zwężona część studni między komorą a początkiem rur kanału technologicznego wprowadzonych do studni kablowej.

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

Właz studni – otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

Rama włazu – obramowanie włazu studni kablowej.

Pokrywa studni – oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

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

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

Długość trasowa kanału – długość przebiegu trasy kanału mierzona wzdłuż ułożonych rur bez uwzględnienia falowania.

Rury kanału – rury stosowane do zestawienia kanału technologicznego; rury ułożone pojedynczo lub w zestawach, pozwalające uzyskać potrzebną liczbę otworów kanału.

Rura RHDPE – rura z polietylenu o dużej gęstości.

Złączka rurowa – element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych.

Uszczelki końców rur – zespół elementów służących do uszczelniania końców rur.

Taśma ostrzegawcza – taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA! Kanał technologiczny”

Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna – taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze żółtym z napisem „UWAGA! Kanał Technologiczny”, zawierająca czynnik lokalizacyjny, np. taśmę stalową, i układana nad rurami kanału technologicznego.

Rura przepustowa – rura grubościenna z tworzywa sztucznego przeznaczona do budowy przepustów dla kanału technologicznego w miejscach skrzyżowań z innymi obiektami terenowymi.

Rura z warstwą poślizgową – rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.

Rura ochronna – rura grubościenna z tworzywa sztucznego przeznaczona do ochrony rurek kanału w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego lub obiektami terenowymi.

Linia telekomunikacyjna podziemna - linia zbudowana z kabli z przewodami metalowymi lub światłowodowymi, które to kable są umieszczone bezpośrednio w ziemi, albo w kanalizacji kablowej lub w rurociągach kablowych. Linia telekomunikacyjna podziemna może też przebiegać pod dnem rzek, kanałów i jezior albo też bezpośrednio na dnie głębokich zbiorników wodnych.

Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa - zespół podziemnych rur i studni (zasobników) kablowych, służący do układania kabli telekomunikacyjnych.

Kanalizacja pierwotna - kanalizacja kablowa, do której zaciąga się kable teletechniczne lub rury kanalizacji wtórnej.

Kanalizacja wtórna - zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych i innych.

Kanalizacja magistralna - kanalizacja pierwotna wielootworowa, przeznaczona dla kabli linii magistralnych, wewnątrzstrefowych, międzycentralowych i międzymiastowych.

Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja pierwotna jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli linii rozdzielczych.

Rura kanalizacji kablowej - rura osłonowa z tworzywa sztucznego lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do zestawiania ciągów kanalizacji kablowej.

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

Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana w ciąg kanalizacji magistralnej.

Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana w ciąg kanalizacji rozdzielczej.

Studnia kablowa szafkowa - studnia kablowa przeznaczona do wprowadzenia kabli do szafki kablowej.

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

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

Linia rozdzielcza – część linii dostępowej zawarta pomiędzy puszką (skrzynką) abonencką a szafką kablową.

Sieć magistralna – sieć linii magistralnych.

Sieć rozdzielcza – sieć linii rozdzielczych.

Linia kablowa miejscowa – linia składająca się z połączonych wzdłużnie odcinków kabli miejscowych zainstalowanych w kanalizacji kablowej, w ziemi lub nad ziemią, a także w budynkach, zawarta między łączówką przełącznicy głównej a gniazdkiem telefonicznym abonenckim (linia abonencka), bądź między łączówkami przełącznic głównych dwóch central lub centrali i koncentratora, reduktora centrali abonenckiej (linia międzycentralowa).

Sieć kablowa miejscowa – układ pewnej liczby linii kablowych miejscowych.

Telekomunikacyjny kabel miejscowy – kabel o budowie i właściwościach określonych w normie ZN-96/TP S.A.-029, przeznaczony do budowy linii kablowej miejscowej w terenie, zakończenia tej linii w

budynkach (kabel zakończeniowy), do przyłączenia urządzeń stacyjnych (kabel stacyjny) i wykonania instalacji abonenckich (kabel instalacyjny).

Obudowa zakończenia kablowego – szafka, skrzynka, puszka, słupek, mieszczące w sobie zakończenia (łączówki, głowice) kablowe.

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

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

Rezystancja toru (rezystancja pętli) – rezystancja jednostkowa toru, wyrażona w omach na kilometr, pomnożona przez długość elektryczną linii kablowej, wyrażoną w kilometrach. Dla linii zestawionej wzdłużnie z odcinków linii o różnych torach rezystancję toru oblicza się jako sumę arytmetyczną rezystancji poszczególnych odcinków linii

1.6. *Ogólne wymagania dotyczące robót*

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2. *MATERIAŁY*

2.1. *Ogólne wymagania*

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub posiadanie atestu, deklarację zgodności, itp. powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Na życzenie Inspektora Nadzoru, inne materiały nie objęte tym obowiązkiem powinny być także zaopatrzone w takie dokumenty przez producenta. Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach zakupu materiałów przed ich dostawą.

Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej. Niedopuszczalne jest wbudowanie innych materiałów niż zaakceptowane.

2.2. *Materiały do budowy studni kablowych*

2.2.1 Studnie kablowe muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy ZN-96/TP S.A.-023.

2.2.2 Wietrznik do pokryw powinien spełniać wymagania normy BN-73/3233-02.

2.2.3 Ramy i oprawy pokryw powinny spełniać wymagania normy BN-73/3233-03.

2.2.4 Wsporniki kablowe – zgodne z normą BN-74/3233-19.

2.2.5 Beton zwykły do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250.

2.2.6 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.

2.3. Materiały do układania rur

2.3.1 Rury – według ZN-96/TP S.A.-017 i ZN-96/TP S.A.-018.

2.3.2 Rury typu RHDPE 40/3,7 mm – według ZN-96/TP S.A.-017 powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości z warstwą poślizgową, o gęstości nie mniejszej niż 0,943 g/cm³ i o współczynniku pływnięcia (MFR) od 0,3 do 1,3 g/10 min; rury powinny mieć wewnętrzną powierzchnię rowkowaną, tj. pokrytą drobnymi, wzdłużnymi rowkami. Krawędzie otworów na końcach łączonych powinny być sfazowane. Napisy na rurach powinny informować o ich przeznaczeniu i pozwalać na rozróżnianie rur w przypadku układaniu rurociągów kablowych wielorurowych.

2.3.3 Wiązka mikrorurek – układ mikrorurek w cienkiej, ścisłej otulinie o przekroju wieloboku zgodnym z dokumentacją projektową.

2.3.4 Uszczelki – według ZN-96/TP S.A.-021.

2.3.5 Beton zwykły do naprawy przebieg w ścianach studni powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250.

2.3.6 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.

2.3.7 Piasek – zgodny z normą BN-87/6774-04. Do zasypania rowu kablowego może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, niezamarznięty, bez zanieczyszczeń w postaci kamieni i gruzu, odpadków budowlanych itp.

2.3.8 Cement portlandzki 25 powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-88/B-3000.

2.3.10 Taśma ostrzegawcza PCW do oznaczenia trasy kabla (rurociągu) ułożonego w ziemi i powinna być zgodna z normą ZN-99/TP S.A.-025.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy

wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do przebudowy kabli telekomunikacyjnych

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

- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- sprężarka powietrzna spalinowa, przewoźna,
- wdmuchiarka do kabli światłowodowych
- wciągarka mechaniczna kabli,
- wciągarka ręczna kabli,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- koparka jednoznaczyniowa kołowa,
- urządzenie do przebić poziomych,
- ciągnik balastowy,
- koparka na podwoziu gąsiennicowym,
- żuraw samochodowy 6 t,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- ciągnik gąsiennicowy,
- źródło mocy optycznej,
- miernik mocy optycznej,
- reflektometr.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do kanału technologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód dostawczy,
- samochód samowyladowczy,
- samochód skrzyniowy Trambus
- samochód skrzyniowy

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.2. Przebudowa kabli telekomunikacyjnych

5.2.6. Ogólne zasady wykonania robót

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

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to kolizyjne odcinki linii telekomunikacyjnych należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowe niekolizyjne odcinki kabli doziemnych i studnie kablowe mające identyczne parametry techniczne jak istniejące linie,
- przełączyć transmisję do nowych kabli,
- zdemontować kolizyjne odcinki kabli doziemnych,
- przełożyć odcinki kabli doziemnych w wykopie
- zdemontować kolidującą podbudowę słupową,

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

W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inspektora Nadzoru.

Wykopy powstałe po demontażu kolidujących linii doziemnych powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,85.

Wykonawca przekaze nieodpłatnie właścicielowi sieci zdemontowane materiały.

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7 m.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 1,0 m. Do budowy kanalizacji kablowej należy użyć rur RHDPEp110/6,3. Ilość otworów kanalizacji powinna być ustalona w uzgodnieniu z operatorem telekomunikacyjnym.

Wytoczona w terenie trasa kanalizacji kablowej powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej.

Głębokości wykopów podane są w tablicy 3 normy BN-73/8984-05. W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji wykopy powinny być odpowiednio głębsze.

Szerokości wykopów podane są w tablicy 4 normy BN-73/8984-05.

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w punkcie 5.9 normy BN-73/8984-05. Ściany wykopów powinny być pochyłe.

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami pkt. 3.6 normy BN-73/8984-05. W gruntach mało spoistych na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu kl. B20 o grubości, co najmniej 10 cm.

Z pojedynczych rur należy tworzyć zestawy kanalizacji o ilości rur zgodnie z dokumentacją projektową.

Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną warstwę rur. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

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

Na skrzyżowaniach z jezdniami trasa kanalizacji telekomunikacyjnej powinna być zlokalizowana pod kątem 90° do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15°. Przy wykonywaniu metodą odkrywkową dla odbudowy i zagłębienia istniejących ciągów kanalizacji wykop wykonać na całym odcinku zagłębienia. Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i tarczami ostrzegawczymi, a w nocy lampami ostrzegawczymi.

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Kanalizację telekomunikacyjną na tych skrzyżowaniach należy zabezpieczyć rurami osłonowymi o dużej wytrzymałości mechanicznej o długości przekraczającej szerokość skrzyżowania o 2,0 m, po obu stronach. Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie

pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tabeli normy BN-73/8984-05.

5.2.7. Zaciąganie kabli do kanalizacji kablowej

Kable należy wdmuchnąć do rurociągu metodą pneumatyczną.

Zarówno w trakcie prowadzenia prac, jak i przed i po ich zakończeniu, zabrania się składowania materiałów w pasach drogowych a w szczególności na chodnikach i jezdniach.

Przy układaniu kabli w studniach kablowych należy przestrzegać poniższych zasad:

- Kable nie powinny zasłaniać wlotów wolnych otworów, lecz przebiegać równolegle do ścian bocznych studni,
- Kabel nie powinien kolidować z innymi kablami w studni,
- Łuki na wygięciach powinny być łagodne tzn. powinny być wykonane tak dużym promieniem, jak na to pozwalają wymiary komory studni,
- Jeśli ze względu na długość trasy nie jest możliwe zaciągnięcie kabla do kanalizacji kablowej przez wprowadzenie go z jednej strony, należy pierwszy odcinek wciągnąć zaczynając od środka trasy, pozostałą część kabla odwinąć z bębna układając go w ósemkę, a następnie wciągnąć go do drugiej połowy trasy.
- Przy układaniu kabli należy zwrócić szczególną uwagę na to aby nie przekroczyć granicznych parametrów podawanych przez producenta (dostawcę) a w szczególności minimalnych promieni gięcia oraz maksymalnej siły ciągnięcia.
- Niedopuszczalne są skrzyżowania projektowanych kabli z innymi kablami lub konstrukcjami wsporczymi zainstalowanymi w studniach kablowych.
- W celu zaciągnięcia przedmiotowych kabli wykorzystywać w pierwszej kolejności otwory częściowo zajęte w celu optymalizacji wykorzystania kanalizacji kablowej.

Kable na całym przebiegu w studniach kablowych oznakować w sposób trwały za pomocą przywieszek z tworzyw sztucznych z trwałym opisem. W studniach kablowych gdzie znajduje się duża ilość istniejących kabli zaciągany kabel dla lepszej identyfikacji należy oznaczyć podwójnymi przywieszkami (w studniach przelotowych a szczególnie w studniach narożnych i odgałęźnych). Kabel w studniach kablowych należy oznakować przywieszkami w standardzie Orange Polska oraz przywieszkami Inwestora. Wzory przywieszek zostały przedstawione w dokumentacji projektowej.

5.2.8. Badania i pomiary kabli światłowodowych

Przed ułożeniem kabli należy poddać go oględzinom zwracając uwagę na jego stan oraz zabezpieczenie końców przed wilgocią. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z normą ZN-OPL-

002/96. Zaleca się też wykonanie pomiarów kontrolnych kabla na bębnach, co pozwoli na sprawdzenie stanu włókien optycznych. Po ułożeniu kabli (przed rozpoczęciem montażu) należy wykonać pomiary reflektometryczne w celu sprawdzenia rzeczywistych parametrów światłowodów.

Po całkowitym zmontowaniu odcinków należy przeprowadzić pomiary reflektometryczne dla wszystkich włókien, z obydwu stron pomiędzy przełącznicami. Ewentualne wadliwe spojenia należy poprawić. Wyniki pomiarów należy zarejestrować na nośniku danych i dołączyć do dokumentacji powykonawczej. Zarejestrowane pomiary stanowią charakterystykę wzorcową (odniesienia) linii. Wykonane pomiary powinny umożliwić określenie: całkowitej długości optycznej linii, całkowitej tłumienności linii, tłumienności jednostkowej linii i jej odcinków składowych, tłumienności połączeń. W celu uzyskania poprawnych wyników, wartość współczynnika załamania wprowadzona do reflektometru powinna być zgodna z podaną przez producenta.

Na etapie odbioru linii oprócz pomiarów opisanych wcześniej wykonywanych dla zmontowanych odcinków należy wykonać: pomiary tłumienności wynikowej toru metodą transmisyjną, pomiary refleksyjności złączy rozłącznych.

Pomiary tłumienności wynikowej toru metodą transmisyjną należy wykonać dla obu długości fal (1310 i 1550nm), w obydwu kierunkach transmisji. Celem wykonania tego pomiaru jest sprawdzenie łącznej tłumienności kabli wraz ze złączami rozłączalnymi i porównanie z obliczonym bilansem mocy.

5.2.9. Zasady BHP przy budowie kabli światłowodowych

Podczas budowy linii optycznej należy zwracać szczególną uwagę na kontakt z włóknem szklanym. Włókno po wnikięciu w skórę może prowadzić do lokalnych zapaleń. W przypadku wnikięcia w skórę włókna należy wyjąć go posługując się, np. pincetą. W tym celu na stanowisku pracy powinna się znajdować pinceta, szkło powiększające oraz środek odkażający, np. spirytus etylowy.

Uwaga: cząstki włókna, które wtargnęły w ciało nie dadzą się wykryć za pomocą promieni rentgenowskich. Odpadki włókna szklanego należy starannie zebrać i zamknąć w szczelnym pojemniku. Szczególnie należy zwracać uwagę na oczy, gdyż ułamki włókna są bardzo ostre. Zabrania się spożywania posiłków w czasie prac przy łączeniu czy obróbce włókien. Oddzielnym problemem jest praca z silnym źródłem światła. Osoba, której oko zostało podrażnione światłem laserowym powinna być jak najszybciej poddana badaniom w specjalistycznym zakładzie opieki medycznej.

Należy pamiętać, że fale świetlne wykorzystywane w telekomunikacji są niewidzialne dla oka ludzkiego, dlatego nie powinno się wykonywać żadnych prac na włóknach optycznych zanim nie uzyska się pewności, że sygnał świetlny nie jest emitowany lub przesyłany po danych włóknach. Linie optyczne jak i urządzenia końcowe powinny być zaopatrzone w sposób trwały w napisy lub tabliczki z napisami ostrzegawczymi zgodnie z wymaganiami opisanymi w projekcie. Personel pracujący przy

urządzeniach laserowych powinien być przeszkolony oraz poinformowany, jakiego typu jest źródło światła i jaki jest stopień zagrożenia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.2. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie telekomunikacyjnych linii doziemnej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inspektora Nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową.

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

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

Kontrola jakości robót powinna odbywać się w obecności przedstawicieli Inwestora. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

6.1.1 Sprawdzanie lokalizacji studni kablowych.

Sprawdzanie lokalizacji studni kablowych przez oględziny odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu w miejscach wybudowanych studni.

6.1.2 Sprawdzanie zgodności lokalizacji studni kablowych z dokumentacją.

Sprawdzenie zgodności wykonania studni z dokumentacją techniczną, w szczególności zgodność rozmieszczenia studni.

6.1.3 Sprawdzanie prawidłowości wykonania studni kablowych.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania studni polegającej na sprawdzeniu:

- sprawdzenie usytuowania studni
- sprawdzenie materiałów do budowy
- wypełnienia opraw i osadzenia wietrzników
- osadzenia ram
- wprowadzenie rur do studni
- sprawdzenia dokumentów CE

6.1.4 Ocena wyników badań.

Odchyłki wymiarów studni można uznać za dopuszczalne, jeżeli nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację kanału technologicznego. Elementy studni, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

6.2 Kontrola jakości robót przy układaniu rur

6.2.1. Sprawdzenie trasy kanału.

Sprawdzenie trasy kanału przez oględziny odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu wzdłuż kanału.

6.2.2. Sprawdzenie zgodności trasy kanału z dokumentacją techniczną.

Sprawdzenie zgodności wykonania kanału z dokumentacją techniczną, w szczególności zgodność przebiegu trasy, liczby rur na poszczególnych odcinkach między studniami.

6.2.4. Sprawdzenie szczelności

Odcinek kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego należy uszczelnić na jego końcach kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo-kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten napęlić stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość nadciśnienia. Po upływie co najmniej 24 godzin, należy ponownie zmierzyć nadciśnienie i zanotować jego wartość.

Odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, jeśli porównanie wyników pomiarów nie wykazuje ubytku nadciśnienia o więcej, niż 10 kPa.

6.2. Ocena wyników badań

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

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Jednostką obmiarową dla kaanłu technologicznego i linii doziemnej jest metr a dla studni i słupów jest sztuka..

Jednostką obmiarową dla kabla doziemnego jest metr.

8. ODBIÓR ROBÓT

Po wykonaniu przebudowy kabli telekomunikacyjnych Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły odbioru robót spisane z upoważnionymi przedstawicielami operatorów telekomunikacyjnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń,
- uruchomienie przebudowywanych urządzeń,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń telekomunikacyjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE - NORMY

- Ustawa Prawo Budowlane
- Ustawa z dn. 21 marca 1985r. o Drogach Publicznych
- PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 61386-21 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe – Systemy rur instalacyjnych sztywnych
- PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowania, kontrola jakości
- PN-EN 206-1 Beton. Część 1; Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

- Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne (Dz.U.2015.680)
- Rozporządzenie Ministra Cyfryzacji z dnia 29 czerwca 2016 r. w sprawie udostępniania kanału technologicznego przez zarządców dróg publicznych oraz wysokości stawek opłat za udostępnienie 1 mb kanału technologicznego (Dz.U.2016.957)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca, 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120 poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Cyfryzacji w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie z dnia 26.05.2023 (Dz.U.2023.0.1040)
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Maszyn Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 02.09.1997 r. MP nr 59 poz. 567 w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie ich zbliżenia lub skrzyżowania;
- Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 03 1992 r. MP nr 13 poz.95 w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, miejscowościach także ustalania warunków, jakim te linie powinny odpowiadać;
- Przepisy BHP przy budowie, remoncie, konserwacji i obsłudze technicznej linii i urządzeń telekomunikacyjnych;
- PN/T-01001 Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
- PN/T-01002 Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Obowiązujące normy i przepisy branżowe. Nazwy i określenia.
- PN/T-01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
- BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły
- BN-80/C-89203 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PCW)
- ZN-OPL-001/93 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-002/96 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.

- ZN-OPL-004/15 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-005-1/14 Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Włókna światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-005-2/17 Linie optotelekomunikacyjne. Kable światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-006/15 Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-008/14 Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-009/13 Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-010/22 Telekomunikacyjne sieci kablowe. Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych nadziemnych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-011/96 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-012/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-013/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-014/23 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania. OBOWIAZU
- ZN-OPL-022/21 Telekomunikacyjne sieci kablowe. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-023/23 telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-025/17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-027/96 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-028/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-029/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-030/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.

- ZN-OPL-031/11 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe – termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-032/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-033/17 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-035/12 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-036/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-037/20 Telekomunikacyjne sieci kablowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-039/97 Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Linie optotelekomunikacyjne.
- ZN-OPL-040/97 Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. (Uzupełnienie do KNR 5-01).
- ZN-OPL-043/14 Linie optotelekomunikacyjne. Tłumiki światłowodowe do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-044/13 Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-045/13 Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe elementy rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-046/13 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafy zewnętrzne do zastosowań telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-047/06 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przełącznice główne PG (MDF). Wymagania i badania.
- ZN-OPL-048/14 Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-049/14 Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe cyrkulatory do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-050/14 Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe izolatory do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.