

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych telekomunikacja

Spis treści

- | | |
|--|-----------|
| 1. D.01.03.03.10 Przebudowa napowietrznych linii telekomunikacyjnych | Strona 2 |
| 2. D.01.03.04.10 Budowa kanalizacji telekomunikacyjnej | Strona 10 |
| 3. D.01.03.04.11 Budowa kablowych linii telekomunikacyjnych z żyłami miedzianymi | Strona 22 |
| 4. D.01.03.04.12 Budowa kablowych linii telekomunikacyjnej światłowodowej | Strona 30 |

Kod CPV :

- | | |
|------------|--|
| 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad i dróg |
| 45231600-1 | Roboty budowlane w zakresie budowy linii komunikacyjnych |

D.01.03.03.10 PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII
TELEKOMUNIKACYJNYCH

1. Wstęp
 - 1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)
 - 1.2 Zakres stosowania SST
 - 1.3 Zakres robót objętych SST
 - 1.4 Określenia podstawowe
 - 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót
2. Materiały
 - 2.1 Słupy żelbetowe
 - 2.2 Haki
 - 2.3 Skrzynka kablowa
 - 2.4 Belki ustojowe żelbetowe
 - 2.5 Obejmy do belek ustojowych
 - 2.6 Rury RPCW
 - 2.7 Składowanie materiałów na budowie
 - 2.8 Odbiór materiałów na budowie
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonywanie robót
 - 5.1 Ogólne wymagania wykonywania robót
 - 5.2 Trasowanie
 - 5.3 Podbudowa linii
 - 5.4 Głębokość zakopywania słupów
 - 5.5 Podpory
 - 5.6 Zabezpieczanie wprowadzeń i wstawek kablowych
 - 5.7 Zawieszanie kabli
 - 5.8 Wprowadzanie kabli na słupy kablowe
 - 5.9 Demontaż linii
6. Kontrola jakości robót
 - 6.1 Zasady wykonywania kontroli robót
 - 6.2 Kontrola jakości wykonania linii telekomunikacyjnej
 - 6.4 Ocena wyników badań
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
 - 9.1 Ogólne zasady podstawy płatności
 - 9.2 Cena jednostki obmiarowej
10. Przepisy związane

D.01.03.03.10 PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową napowietrznych linii telekomunikacyjnych z podwieszonymi kablami samonośnymi firmy Orange kolidujących z realizacją zadania: „Rozbudowa i przebudowa drogi powiatowej nr 2841W Piaseczno-Bobrowiec”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przebudowę napowietrznych linii telekomunikacyjnych z kablami napowietrznymi.

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie wykopów pod słupy,
- montaż słupów kablowych,
- montaż osprzętu,
- przełożenie istniejących kabli na słupy,
- demontaż istniejących kolizyjnych odcinków linii.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.1. *Napowietrzna linia telekomunikacyjna* - linia przewodowa nadziemna składająca się z przewodów napowietrznych, osprzętu i podbudowy.

1.4.2. *Osprzęt* - zestaw elementów (izolatory, haki, trzony) do zawieszania przewodów.

1.4.3. *Słup kablowy* - słup ustawiony na zakończeniu linii, przejmujący jednostronny naciąg przewodów lub kabli i przystosowany do wprowadzenia kabla ziemnego.

1.4.4. *Przęsło* - odcinek linii napowietrznej pomiędzy osiami sąsiednich słupów.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

- 2.1. Słupy żelbetowe** powinny odpowiadać normie BN-9221-09
- 2.2. Haki** powinny odpowiadać normie BN-3231-14
- 2.3. Skrzynka kablowa** powinna być zgodna z normą BN-3231-25
- 2.4. Belki ustojowe żelbetowe** powinny odpowiadać normie BN-3231-20
- 2.5. Obejmy do belek ustojowych** powinny odpowiadać normie BN-3231-21
- 2.6. Rury RPCW** wg ZN-TP S.A.-0,14/T i PN-C-890200
- 2.7. Składowanie materiałów na budowie**

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

Słupy żelbetowe i ustoje należy przechowywać na wolnym powietrzu, na wyrównanym terenie w stosach z zastosowaniem przekładek i podkładek np. drewnianych o przekroju nie mniejszym niż 2,5 x 5 cm.

2.8. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem 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 materiałów, przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu wg. ST.D-M.00.00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania napowietrznych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- zespół wiertniczo - dźwigowy,
- przyczepa dłuźycowa,
- ubijak.

W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sposób wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu wg. ST.D-M.00.00.00.

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 Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera.

W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,

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

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót wg ST.D-M.00.00.00. pkt. 5.1.

Technologia przebudowy napowietrznych linii telekomunikacyjnych uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej Użytkownika.

Dla zachowania ciągłości pracy urządzeń telekomunikacyjnych, kolizyjne odcinki należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wykonać montaż nowych słupów kablowych,
- wykonać przełożenie istniejącej linii ze słupów istniejących na nowo wybudowaną podbudowę słupową,
- zdemontować kolidujące słupy telefoniczne.

5.2. Trasowanie

Podstawę wytyczenia trasy linii stanowi dokumentacja prawna i geodezyjna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego linię. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w Dokumentacji Projektowej.

5.3. Podbudowa linii

Podbudowę linii powinny stanowić słupy żelbetowe prefabrykowane długości 8,5 m spełniające wymagania BN-3231-24.

5.4. Głębokość zakopania słupów

W warunkach normalnych głębokość zakopania słupów powinna być:

- 1,4÷1,5 m w gruncie twardym,
- 1,7 m w gruncie średnim,
- 1,9 m w gruncie miękkim.

5.5. Podpory

Powinny być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

- miejsce zamocowania podpory na słupie powinno być nie niżej na 3/4 długości nadziemnej słupa,
- kąt zawarty między osiami słupa i podpory nie powinien być mniejszy od 30° i nie większy od 45°,
- wymiary podpory w miejscu połączenia ze słupem powinny być zbliżone do wymiarów słupa w tym miejscu,
- połączenie podpory ze słupem prefabrykowanym powinno być wykonane za pomocą wsporników wg BN-3231-09, a ze słupem drewnianym za pomocą śruby M20.
- głębokość zakopania podpory prefabrykowanej słupa kablowego nie powinna być mniejsza niż 1,2 m.

5.6. Zabezpieczenie wprowadzeń i wstawek kablowych

Zabezpieczenie wprowadzeń i wstawek kablowych należy wykonać zgodnie z normą BN-8984-22.

5.7. Zawieszanie kabli

W liniach kablowych miejscowych nadziemnych należy stosować kable XzTKMXpwn wg PN-T-90333.

Kable nadziemne należy zawieszać na słupach teletechnicznych jako punktach wsporczych.

W zależności od charakteru linii jej zakończenie może być zrealizowane w skrzynce kablowej. Tory linii nadziemnej powinny być zabezpieczone wg BN-8984-22, natomiast zabezpieczenie słupów powinno być wykonane wg BN-8984-03. Linka nośna powinna być uziemiona na końcach linii oraz na wszystkich słupach, na których znajdują się uziemienia.

Wysokość zawieszenia kabla wzdłuż ulic i dróg powinna być taka, aby przy największym zwisie normalnym odległość pionowa nie była mniejsza niż:

- 3,5 m od powierzchni ziemi dla linii biegnących wzdłuż dróg publicznych, w miejscach niedostępnych dla pojazdów i ciężkiego sprzętu rolniczego,
- 4 m od powierzchni ziemi dla linii biegnących przez pola uprawne i przy zjazdach na pola uprawne, nad wjazdami do zabudowań gospodarczych,
- 5 m przy skrzyżowaniach z ulicami z drogami i wjazdami do bram.

Elementy nośne powinny być zakończone naprężnikami śrubowymi wg BN-3233-11.

5.8. Wprowadzanie kabli na słupy kablowe

Odcinek kabla wprowadzony do skrzynki kablowej na słupie linii napowietrznej powinien być zabezpieczony rurą PCW do wysokości 3 m w górę i 0,5 m w dół od powierzchni terenu. Przy słupie powinien być ułożony zapas kabla zgodnie z BN-8984-22. Wprowadzone na słup kable należy zakończyć głowicami lub łączówkami, mocowanymi w skrzynkach kablowych wg BN-3231-25 lub 30x2 wg BN-3231-28.

Zabezpieczenie kabli wprowadzonych na słupy od wyładowań atmosferycznych i oddziaływań linii elektroenergetycznych powinno odpowiadać wymaganiom wg BN-8984-22.

5.9. Demontaż linii

Demontaż polega na:

- demontażu przewodów ze słupów,
- sprawdzeniu stanu przewodów i ich posegregowaniu,
- demontażu haków,
- wykonaniu wykopów wokół słupów,
- wyjęciu słupów z wykopów,
- zasypaniu wykopów i uporządkowanie terenu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady wykonania kontroli robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót wg. ST.D-M.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 Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

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

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli Urzędu Telekomunikacyjnego.

Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

6.2. Kontroli jakości wykonania linii telekomunikacyjnej

6.2.1. Sprawdzenie prawidłowości przebiegu linii na zgodność z Dokumentacją Projektową polega na zmierzeniu w terenie domiarów do słupów i odległości między słupami. Pomiary należy wykonać za pomocą taśmy pomiarowej, zaokrąglając wyniki pomiarów z dokładnością do 0,5 m.

6.2.2. Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań z obiektami polega na oględzinach w terenie.

6.2.3. Sprawdzenie wykonania oraz ustawienia słupów kablowych na zgodność z Dokumentacją Projektową polega na oględzinach w terenie.

6.2.4. Sprawdzenie wykonania i ustawienia podpór polega na sprawdzeniu doboru podpory oraz sposobu połączenia ze słupem.

6.2.5. Sprawdzenie wykonania znakowania polega na skontrolowaniu kolejności i trwałości wykonanej numeracji.

6.2.6. Sprawdzenie głębokości zakopania słupów i podpór polega na zbadaniu:

- ustoju i głębokości zakopania słupów,
- ustoju i głębokości zakopania podpór,

6.2.7. Sprawdzenie montażu osprzętu polega na zbadaniu:

- zastosowanego osprzętu,
- montażu osprzętu.

6.2.8. Sprawdzenie jakości montażu i rodzaju zastosowanych kabli polega na zbadaniu:

- montażu kabli,
- zastosowania kabli zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6.2.9. Sprawdzenie wysokości zawieszenia kabli polega na pomiarach za pomocą łąty mierniczej odległości między powierzchnią ziemi lub drogi a najniższym punktem kabla lub między przewodami krzyżujących się linii**6.2.10. Wykonanie prób i badań elektrycznych**

Należy wykonać następujące próby i pomiary:

- próby kabli na przerwy i zwarcia należy sprawdzić między żyłami w każdym kablu dla 2% żył, lecz nie mniej niż dla 1 pary,
- pomiar rezystancji izolacji żył należy wykonywać dla 1% żył każdego kabla,

6.3. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru telekomunikacyjną linię napowietrzną 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 poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową linii telekomunikacyjnej jest 1 km.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

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

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót dokonany przez przedstawiciela firmy Orange.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę płatności stanowi wykonanie:

Cena 1 km przebudowywanej napowietrznej linii telekomunikacyjnej zawiera:

- geodezyjne wyznaczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- montaż linii,
- demontaż kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i konserwacja w okresie gwarancji,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika,
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy linii.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-3231-24	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Słupy żelbetowe.
BN-8984-09	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Ogólne wymagania i badania.
BN-8984-22	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia zabezpieczające. Ogólne wymagania.
BN-8984-03	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia ochrony odgromowej konstrukcji wsporczych. Przepisy budowy.
BN-8984-04	Znakowanie konstrukcji wsporczych.
BN-8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
BN-3231-09	Wsporniki do podpór słupów żelbetowych.
BN-3231-20	Prefabrykowane belki ustojowe żelbetowe.
PN-E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
BN-3231-25	Skrzynka kablowa 10/20.
BN-3231-28	Skrzynki kablowe 30-parowe.
BN-3231-21	Obejmy do belek ustojowych.
BN-3232-31	Obejmy do szczudła żelbetowego A1.
BN-3233-07	Głowice typu GKM. Wspólne wymagania i badania.
PN-T-90333	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi pęczkowe, samonośne, o izolacji i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową.
ZN-TP S.A.-0,14/T	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.

D.01.03.04.10 BUDOWA KANALIZACJI TELEKOMUNIKACYJNEJ

1. Wstęp
 - 1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)
 - 1.2 Zakres stosowania SST
 - 1.3 Zakres robót objętych SST
 - 1.4 Określenia podstawowe
 - 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót
2. Materiały
 - 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów
 - 2.2 Rury HDPE
 - 2.3 Studnie kablowe
 - 2.4 Beton zwykły
 - 2.5 Piasek
 - 2.6 Cement portlandzki
 - 2.7 Woda
 - 2.8 Prefabrykowana przykrywa żelbetowa
 - 2.9 Wietrznik do pokryw
 - 2.10 Ramy i oprawy pokryw
 - 2.11 Wsporniki kablowe
 - 2.12 Składowanie materiałów na budowie
 - 2.13 Odbiór materiałów na budowie
3. Sprzęt
 - 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
 - 3.2 Sprzęt do wykonania robót
4. Transport
 - 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu
 - 4.2 Transport materiałów
5. Wykonywanie robót
 - 5.1 Ogólne wymagania wykonywania robót
 - 5.2 Wytyczenie trasy kanalizacji
 - 5.3 Usytuowanie kanalizacji
 - 5.4 Ciągi kanalizacji - zestaw z rur
 - 5.5 Roboty ziemne
 - 5.6 Układanie ciągów kanalizacji
 - 5.7 Wprowadzenie kanalizacji do studni
 - 5.8 Skrzyżowania i zbliżenia
 - 5.9 Studnie kablowe
 - 5.10 Szczelność studni, uszczelnienia
 - 5.11 Wymagania mechaniczne
 - 5.12 Cechowanie
6. Kontrola jakości robót
 - 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót
 - 6.2 Sprawdzanie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji
 - 6.3 Sprawdzenie prawidłowości montażu studzien kablowych
 - 6.4 Ocena wyników badań
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. Przepisy związane

D.01.03.04.10 BUDOWA KANALIZACJI TELEKOMUNIKACYJNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy kanalizacji telekomunikacyjnej firmy Orange Polska S.A. kolidującej z realizacją zadania: „Rozbudowa i przebudowa drogi powiatowej nr 2841 W Piaseczno-Bobrowiec”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu kanalizacji telekomunikacyjnej.

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie wykopu pod studnie kablowe,
- wykonanie i zasypanie wykopu pod rury,
- montaż studni kablowych z ich zasypaniem,
- ułożenie rur,
- zabezpieczenie włączów studni przed otwarciem,
- wykonanie przewiertu pod drogą.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.4.3. Komora studni - środkowa część studni kablowej.

1.4.4. Gardło studni - zwężona część studni między komorą a czołem zestawów kanalizacji wprowadzanych do studni kablowych.

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

1.4.6. Właz studni - otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

1.4.7. Rama wjazdu - obramowanie wjazdu studni kablowej.

1.4.8. Pokrywa studni - oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

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

Przebudowa i zabezpieczenie urządzeń teletechnicznych kolidujących z realizacją zadania:
„Rozbudowa i przebudowa drogi powiatowej nr 2841 W Piaseczno-Bobrowiec”

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rury HDPE

Rury stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach nie narażonych na uszkodzenia powinny odpowiadać normie ZN-TP S.A.-0,14/T i PN-C-890200. Do przebudowy kanalizacji zastosowano rury HDPE Ø 110/6,3 , HDPE Ø 110/5,0mm.

2.3. Studnie kablowe

Studnie kablowe muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy BN-8984-01 i ZN-TP S.A.-023. Na przebudowywanych ciągach będą studnie typu SKM-3.

2.4. Beton zwykły

Beton do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250.

2.5. Piasek

Piasek powinien odpowiadać normie BN-6774-04.

2.6. Cement portlandzki

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-B-30000.

2.7. Woda

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-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-3233-12.

2.9. Wietrznik do pokryw

Wietrznik powinien spełniać wymagania normy BN-3233-02.

2.10. Ramy i oprawy pokryw

Powinny spełniać wymagania normy BN-3233-03..

2.11. Wsporniki kablowe

Powinny być zgodne z normą BN-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 Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D-M.00.00.00 „Ogólne wymagania” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprężarka powietrzna spalinowa,
- żuraw samochodowy,
- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- koparka na podwoziu gąsienicowym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-D-M.00.00.00 00 „Ogólne wymagania” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do „Budowy kanalizacji telekomunikacyjnej” powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków 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. Ogólne wymagania wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Ogólne wymagania” pkt 5.

5.2. Wytyczenie trasy kanalizacji

Wytyczenie w terenie kanalizacji kablowej powinno być wykonane przez upoważnione służby geodezyjne na podstawie mapy geodezyjnej. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w Dokumentacji Projektowej.

5.3. Usytuowanie kanalizacji

5.3.1. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane zgodnie z Dokumentacją Projektową i geodezyjną zatwierdzoną przez Z.U.D.

5.3.2. Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać 120m.

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:

- 0,7 m dla kanalizacji 1-otworowej,
- 1,0 m dla kanalizacji 2-otworowej,

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 1,0 m.

Przy skrzyżowaniu z korpusem drogi należy układać rury kanalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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.

5.3.5. Spadek kanalizacji

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 ‰.

5.4. Ciągi kanalizacji - zestawy z rur

Do zestawów kanalizacji należy używać rur HDPE 110 mm i grubości ścianek 6,3 mm wg ZN-TP S.A.-018,

5.5. Roboty ziemne

5.5.1. Długości wykopów

Wykop dla układania rur powinien być realizowany jednorazowo na odcinku co najmniej pomiędzy sąsiednimi studniami. Krótsze odcinki wykopów mogą być wykonywane, jeśli wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa ruchu kołowego lub pieszego.

5.5.2. Głębokości wykopów

Minimalna głębokość wykopu powinna wynosić:

- 0,75 m dla kanalizacji 1-otworowej,
- 1,1 m dla kanalizacji 2-otworowej.

5.5.3. Szerokości wykopów

Minimalna szerokość wykopów dla kanalizacji powinna wynosić:

- 0,30 m dla 1 rury w warstwie,
- 0,45 m dla 2 rur w warstwie,

5.5.4. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące głębokości i szerokości z zachowaniem pochyłości ścian. 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 z minimalnym spadkiem 0,1%. W gruntach mało spoistych, 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 B 10 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-8984-05, ZN-TP S.A.-011 i ZN-T S.A.-012.

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 uszczelniacza. Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachowywać współosiowość.

Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm. Wypełnienie szczelin między rurami piaskiem lub przesianą ziemią z polewaniem wodą.

Dla zapewnienia spoistości wielootworowego ciągu kanalizacji, szczeliny między rurami w odstępach co 20 m zamiast piaskiem można wypełniać masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości około 0,8 m.

Wszystkie układane rury kielichowe powinny być skierowane w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w kierunku przeciwnym do spadku dna rowu.

5.6.2. Zasypywanie kanalizacji

Zasypywanie kanalizacji należy wykonywać każdorazowo po ułożeniu każdej warstwy rur.

Ostatnią warstwę rur należy przysypać piaskiem lub przesianą ziemią do grubości nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm.

Następnie należy zasypywać wykop kolejnymi warstwami ziemi ubijanej warstwami co 20 cm.

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. Rury tworzące kanalizację powinny być połączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

5.8. Skrzyżowanie i zbliżenia

5.8.1. Skrzyżowanie z ulicami i drogami publicznymi

5.8.1.1. Trasa kanalizacji

Na skrzyżowaniach z drogami publicznymi, trasa kanalizacji powinna być prostopadła do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15° .

Skrzyżowania kanalizacji z drogą gruntową można wykonywać bez stosowania rur specjalnych i pod dowolnym kątem.

5.8.1.2. Zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu

Przy wykonywaniu skrzyżowania z drogami, bez wstrzymania ruchu metodą otwartego wykopu, należy najpierw wykonać wykop i ułożyć rury do połowy jezdni aby ruch kołowy mógł się odbywać bez przeszkód.

Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć dopiero po zasypaniu wykopu i prowizorycznym jej zabrukowaniu.

Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i znakami ostrzegawczymi, a w nocy lampami ostrzegawczymi.

5.8.1.3. Ciągi kanalizacji w otwartych wykopach

Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury grubościennie polietylenowe wg ZN-TP S.A.-017.

5.8.1.4. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się nad tymi urządzeniami.

Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji, a innymi urządzeniami podziemnymi powinny być zgodne z ZN-95/TP S.A. – 012.

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w [m]	
	przy skrzyżowaniach	przy zbliżeniach
Kabel telekomunikacyjny ziemny	dowolna ¹⁾	dowolna
Linia kablowa energetyczna w osłonie ochronnej	dowolna	dowolna
Linia kablowa energetyczna bez osłony	0,5	0,5
Rurociąg wodny magistralny	0,25	1
Rurociąg wodny rozdzielczy	0,15	0,5
Przewód gazowy	0,56	1

Przewód cieplny (parowy)	0,5	2
Przewód cieplny wodny	0,5	1
Przewody kanalizacyjne	0,3	1
Budynki użyteczności publicznej, mieszkalne i przemysłowe	-	0,5
Fundament słupa oświetleniowego, telekomunikacyjnego, energetycznego	-	0,8
1) W przypadku skrzyżowania się kanalizacji z istniejącym kablem, kanalizacja powinna być ułożona poniżej kabla, a kabel powinien być zabezpieczony rurą.		

Skrzyżowania kanalizacji z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane prostopadłe do tych urządzeń z odchyłką 10^0 w przypadku kanalizacji ściekowej i przewodów cieplnych, a 30^0 dla pozostałych urządzeń.

5.9. Studnie kablowe

Zaleca się stosowanie studni kablowych prefabrykowanych.

Należy stosować studnie kablowe typu: SKO, SKM i SKR wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy ZN-TP S.A.-023.

5.10. Szczelność studni, uszczelnienia

5.10.1. 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.

5.10.2. Zewnętrzne powierzchnie studni

Zewnętrzne powierzchnie studni powinny być pokryte warstwą bitumiczną spełniającą rolę ochronną i uszczelniającą.

5.10.3. Otwory rur

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być uszczelnione w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani 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 uszczelniania końców rur powinny być akceptowane przez Użytkownika i zgodne z ZN-TP S.A.-021.

5.11. Wymagania mechaniczne

5.11.1. Odporność korpusu studni na zgniatanie

Korpus studni kablowej powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły:

- 10 kN - dla studni SK-1,
- 50 kN - dla studni SKO-2g.

5.11.2. Odporność zakopanej studni na nacisk

Studnia kablowa całkowicie zmontowana z nałożoną pokrywą, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 do 10 km/h kołami samochodu o masie całkowitej:

- 18 kN - dla studni SK-1,
- 60 kN - dla studni SKM-3,

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

5.11.3. 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.

5.11.4. Zabezpieczenie wjazdów studni przed otwarciem

Zabezpieczenie wjazdów studni przed otwarciem przez osoby niepowołane, należy wykonać zgodnie z wymogami podanymi przez Inwestora.

5.12. 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 być akceptowane przez Użytkownika.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-D-M.00.00.00 „Ogólne wymagania” pkt 6.

6.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu:

- drożności rur,
- 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.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości montażu studzien kablowych

Sprawdzenie prawidłowości montażu studzien kablowych polega na sprawdzeniu:

- rzędnych posadowienia,
- kompletności,
- kształtu i wymiarów,
- jakości materiałów i części składowych,
- odporności wyposażenia,
- zabezpieczenia pokrywy wjazdu.

Sprawdzenie powinno być wykonane zgodnie z ZN-TP S.A.-023.

6.4. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania dały pozytywny wynik.

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

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową budowanej kanalizacji telekomunikacyjnej :

- dla kanalizacji kablowej - kilometr,
- dla przepustów zabezpieczających kable - kilometr.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Podstawę płatności stanowi wykonanie:

Cena wykonania robót obejmuje:

- wytyczenie kanalizacji w terenie,
- dostarczenie i zmontowanie elementów kanalizacji,
- przeprowadzenie prób i konserwacja w okresie gwarancji,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- czyszczenie terenu z odpadków powstałych przy montażu,
- koszt nadzoru użytkownika,
- inne prace niezbędne do wykonania kanalizacji teletechnicznej.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

BN-8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania
BN-8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
BN-6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do zapraw i betonów.
BN-3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
BN-3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
BN-3233-19	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
BN-3233-24	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnia kablowa żelbetowa prefabrykowana SK-2.
BN-3233-12	Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
PN-B-30000	Cement portlandzki.
ZN-TP S.A.-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-TP S.A.-012	Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-018	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe przepustowe (RHDPEp). Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-021	Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-023	Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-025	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.

10.1. Inne dokumenty

1. 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.).
2. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 414 z 1985 r.)
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r.)
4. Zarządzenie Nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej, załącznik p.t. "Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych".

**D.01.03.04.11 BUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH Z
ŻYŁAMI MIEDZIANYMI**

1. Wstęp
 - 1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)
 - 1.2 Zakres stosowania SST
 - 1.3 Zakres robót objętych SST
 - 1.4 Określenia podstawowe
 - 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót
2. Materiały
 - 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów
 - 2.2 Kable telekomunikacyjne
 - 2.3 Złącza kablowe
 - 2.4 Składowanie materiałów na budowie
 - 2.5 Odbiór materiałów na budowie
3. Sprzęt
 - 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
 - 3.2 Sprzęt do wykonania robót
4. Transport
 - 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu
 - 4.2 Transport materiałów
5. Wykonywanie robót
 - 5.1 Ogólne wymagania wykonywania robót
 - 5.2 Dobór kabli
 - 5.3 Dobór osprzętu kabla
 - 5.4 Układanie kabli w kanalizacji
 - 5.5 Montaż kabli
 - 5.6 Ochrona linii kablowych
 - 5.7 Znakowanie i numeracja
 - 5.8 Wymagania elektryczne
6. Kontrola jakości robót
 - 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót
 - 6.2 Zasady kontroli jakości wykonywania robót
 - 6.3 Układanie kabli
 - 6.4 Wykonanie prób i badań elektrycznych
 - 6.5 Ocena wyników badań
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
 - 9.1 Ogólne zasady podstawy płatności
 - 9.2 Cena jednostki obmiarowej
10. Przepisy związane

D.01.03.04.11 BUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH Z ŻYŁAMI MIEDZIANYMI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych o żyłach miedzianych firmy Orange Polska S.A. firmy Orange Polska S.A. kolidującej z realizacją zadania: „Rozbudowa i przebudowa drogi powiatowej nr 2841W Piaseczno-Bobrowiec”.

1.2 Zakres stosowania ST

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

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu kablowych linii telekomunikacyjnych o żyłach miedzianych sieci miejscowych.

W zakres robót wchodzi:

- układanie kabli w kanalizacji kablowej i przepustach,
- montaż złączy kablowych,
- pomiary,
- oznakowanie kabli.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1. *Telefoniczna sieć kablowa miejscowa* - sieć abonencka obejmująca linie kablowe od centrali bezpośrednio do głowic, puszek lub skrzynek kablowych rozdzielczych.

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

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

1.4.4. *Określenia dotyczące kanalizacji kablowej* - wg BN-8984-05 i BN-8984-01.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne“ pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-D.00.00.00. „Wymagania ogólne“ pkt 2.

2.2. Kable telekomunikacyjne

W kanalizacji układane będą kable typu XzTKMXpw wzdłużnie żelowane typu zewnętrznego przeznaczone do układania w kanalizacji kablowej,
Pojemność i średnica żył kabli wg Dokumentacji Projektowej.

2.3. Złącza kablowe

Złącza kablowe powinny być zgodne BN-8984-11 lub BN-8984-12.
Typ wg Dokumentacji Projektowej.

2.4. Składowanie materiałów na budowie

Kable dostarczane są na bębnach drewnianych których wielkości są określone w PN-0-79353. Bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym podłożu. Materiały takie jak głowice, złącza kablowe można składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.

2.5. 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 Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do budowy linii telekomunikacyjnej kablowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

Przebudowa i zabezpieczenie urządzeń teletechnicznych kolidujących z realizacją zadania:
„Rozbudowa i przebudowa drogi powiatowej nr 2841W Piaseczno-Bobrowiec”

- wciągarka ręczna,
- zestawy pomiarowe.

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST.D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Dobór kabli

Do budowy telekomunikacyjnych linii kablowych, należy stosować kable zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.3. Dobór osprzętu kabla

Mufy, głowice i łączówki powinny być dostosowane do typu kabla, średnicy i liczby żył oraz średnicy zewnętrznej kabla. W środowisku wilgotnym głowice powinny być zalewane niezależnie od rodzaju izolacji kabla. Własności osłon, muf i głowic powinny być zgodne z postanowieniami BN-3233-07. Osłony złączy powinny uniemożliwiać przenikanie pary wodnej i wody do złącza i kabla, a także stanowić zabezpieczenie mechaniczne.

5.6. Układanie kabli w kanalizacji

W kanalizacji należy układać kable nieopancerzone. Odcinki kabli powinny być tak dobrane, aby liczba złącz przelotowych była możliwie najmniejsza. Łączenie i odgałęzianie kabli należy

wykonywać w studniach kablowych.

W pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji. W jednym otworze powinien być ułożony jeden kabel.

Dopuszcza się układanie w jednym otworze kilku kabli z zachowaniem następujących zasad:

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

Miejsca wprowadzenia kabli do otworów, powinny być uszczelnione zgodnie z ZN-TP S.A.-021.

W studniach kablowych kable należy układać przestrzegając następujących zasad:

- kable powinny być układane na wspornikach kablowych,
- kable nie powinny zasłaniać wolnych otworów kanalizacji,
- kable przelotowe nie powinny się krzyżować,
- łuki na wygięciach powinny być łagodne, a promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy niż 10-krotna jego średnica,
- złącza kablów powinny być usytuowane przy ściankach wzdłużnych studni i mocowane na wspornikach kablowych wg ZN-TP S.A.-023,
- zapasy kabli w studniach SKR, wynikające z wyłożenia na wspornikach, powinny wynosić: 1,0 m dla studni przelotowych i 2,5 m dla studni rozgałęźnych.

5.7. Montaż kabli

5.8.1. Złącza na kablach

Nie przewiduje się montażu złączy na kablach. Wszystkie kable zaciągane są w jednym odcinku.

5.9. Skrzyżowania i zbliżenia

5.9.1. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji kablowej z obiektami terenowymi i urządzeniami podziemnymi powinny spełniać wymagania BN-8984-05.

5.9. Ochrona linii kablowych

5.10.1. Ochrona izolacji kabla

Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabli należy zabezpieczać przed przenikaniem wody i wilgoci do ośrodków kabli.

5.10.2. Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi

W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie zagrożeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla, należy go układać w kanalizacji kablowej, rurach lub kanałach.

Dopuszcza się zabezpieczenie kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi przez stosowanie przykryw kablowych lub cegieł.

5.11. Znakowanie i numeracja

Znakowanie kabli powinno być wykonane we wszystkich studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-3233-13, z wyraźnie odcisniętymi numerami. Przy złączach odgałęźnych i rozdzielczych opaski oznaczeniowe należy nakładać również na każde odgałęzienie kabla.

Kable powinny być dodatkowo oznaczone w miejscach charakterystycznych.

5.12. Wymagania elektryczne

5.12.1. Rezystancja torów

Rezystancja torów przy odłączonym wyposażeniu nie powinna przekraczać wartości podanych w tabl. 5 normy BN-8984-17/03.

5.12.2. Rezystancja izolacji żył

Rezystancja izolacji każdej żyły w linii kablowej (łącznie z zakończeniami) powinna być nie mniejsza od wartości określanej w $M\Omega$ wg wzoru w p.9.2. normy BN-8984-17/03.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Zasady kontroli jakości wykonywanych robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

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

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

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

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

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli użytkowników.

6.3. Układanie kabli

Oględziny należy wykonać w celu stwierdzenia zgodności:

- zastosowania właściwych typów kabli,
- doboru właściwych średnic żył,
- wciągnięcia kabli do kanalizacji i przepustów,

Przy sprawdzaniu tras kablowych należy jednocześnie sprawdzać oznakowania i numerację

elementów sieci. Układanie i montaż odcinków kabli ziemnych zaleca się sprawdzać w trakcie budowy tj. przed zasypaniem kabli.

6.4. Wykonanie prób i badań elektrycznych:

- próby kabli na przerwy i zwarcia należy sprawdzić między żyłami w każdym kablu dla 2% żył lecz nie mniej niż dla 1 pary,
- pomiar rezystancji izolacji żył należy wykonywać dla 10% żył każdego kabla,

6.5. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru telekomunikacyjną 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

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne“ pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi przebudowywanej kablowej linii telekomunikacyjnej z żyłami miedzianymi są:

- dla kabli ziemnych - kilometr,
- dla kabli kanałowych - kilometr.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST-D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę płatności stanowi wykonanie:

Cena wykonania 1 km budowy kabli telekomunikacyjnych obejmuje:

- dostarczenie materiałów
- zmontowanie linii kablowej,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i konserwacja w okresie gwarancji,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- uporządkowanie terenu,
- koszt nadzoru użytkownika,
- inne prace niezbędne do przebudowy linii.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-11113	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
BN-3231-25	Skrzynka kablowa 10/20.
BN-8984-11	Złącza lutowane. Wymagania techniczne.
BN-8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
BN-3233-13	Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
BN-3233-17	Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
PN-T-01001	Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
PN-T-01002	Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
PN-T-01003	Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonía. Nazwy i określenia.
BN-3233-07	Głowice typu: GKM. Wspólne wymagania i badania.
BN-3224-05	Oprawy odgromników liniowych.
PN-H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
BN-6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
PN-0-79353	Opakowania transportowe drewniane. Bębny dla kabli i przewodów.
PN-T-90333	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, samonośne, o izolacji i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową.
BN--3233-09	Telekomunikacyjne linie kablowe. Mufy żeliwne.
WT-K-137	Telekomunikacyjny kabel miejscowy o izolacji polietylenowej z ośrodkami wzdłużnie wodoszczelnymi.
ZN-TP S.A.-012/T	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-027/T	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o torach miedzianych. Ogólne wymagania techniczne.

D.01.03.04.12 BUDOWA KABLOWEJ LINII TELEKOMUNIKACYJNEJ ŚWIATŁOWODOWEJ

1. Wstęp
 - 1.1 Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)
 - 1.2 Zakres stosowania SST
 - 1.3 Zakres robót objętych SST
 - 1.4 Określenia podstawowe
2. Materiały
 - 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów
 - 2.2 Kabel optotelekomunikacyjny
 - 2.3 Osłony złączowe rozbieralne
 - 2.4 Złącza kablowe
 - 2.5 Składowanie materiałów na budowie
 - 2.6 Odbiór materiałów na budowie
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonywanie robót
 - 5.1 Ogólne wymagania wykonywania robót
 - 5.2 Lokalizacja
 - 5.3 Układanie kabli światłowodowych
 - 5.4 Ochrona linii kablowych
 - 5.5 Znakowanie i numeracja
 - 5.6 Wymagania transmisyjne
 - 5.7 Dokumentacja powykonawcza
 - 5.8 Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu
6. Kontrola jakości robót
 - 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót
 - 6.2 Kontrola jakości układania światłowodów
 - 6.3 Badania i pomiary linii optotelekomunikacyjnych
 - 6.4 Badania linii optotelekomunikacyjnych przy odbiorze
 - 6.5 Ocena wyników badań
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
 - 9.1 Ogólne zasady podstawy płatności
 - 9.2 Cena jednostki obmiarowej
10. Przepisy związane

D.01.03.04.12 BUDOWA KABLOWEJ LINII TELEKOMUNIKACYJNEJ ŚWIATŁOWODOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową linii telekomunikacyjnych światłowodowej firmy Italtel w związku z realizacją zadania: „Rozbudowa i przebudowa drogi powiatowej nr 2841W Piaseczno-Bobrowiec”.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy linii telekomunikacyjnej światłowodowej.

W zakres robót wchodzi:

- wciągnięcie kabla światłowodowego do kanalizacji pierwotnej i rurociągu kablowego,
- montaż osłony złączowej w studni kablowej,
- wykonanie złącza na kablu światłowodowym,
- oznakowanie,
- badania i pomiary.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

1.4.3. *Kabel tubowy* - kabel optotelekomunikacyjny, zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym, w postaci luźnych tub, skręconych wokół elementu wytrzymałościowego.

1.4.4. *Łącznik światłowodu* - element osprzętu stosowany do trwałego łączenia włókien światłowodowych

- 1.4.5. *Kanalizacja kablowa wtórna*** - kanalizacja z rur polietylenowych (lub z materiałów o nie gorszych właściwościach), umieszczonych wewnątrz otworów kanalizacji kablowej pierwotnej.
- 1.4.6. *Kanalizacja kablowa pierwotna*** - kanalizacja teletechniczna, wykonana z bloków betonowych, rur z polichlorku winylu lub rur obiektowych (stalowych, azbestowo-cementowych, PCW lub innych), do której zaciągnięto rury kanalizacji kablowej wtórnej).
- 1.4.7. *Pozostałe określenia*** - według BN-8984-17/03 oraz PN-T-01002 i PN-T-01003.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów wg. ST D-M.00.00.00.

2.2. Kabel optotelekomunikacyjny

Kabel optotelekomunikacyjny typu XOTKtd według normy ZN-TP S.A.-005/T

2.3. Osłony złączowe rozbieralne

Osłony złączowe rozbieralne jako punkty rozdzielcze wg ZN-TP S.A.-008/T.

2.4. Złącza kablowe

Złącza kablowe wg ZN-TPSA-0016.

2.5. Składowanie materiałów na budowie

Bębny z kablami należy składować na placu budowy na utwardzonym podłożu.

Materiały takie jak kable, złącza, osłony złącz należy składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.

2.7. 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 Inżyniera robót.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu wg. ST-D-M.00.00.00.

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

- wciągarka ręczna,
- spawarka łukowa,
- reflektometr do sprawdzenia ciągłości światłowodów,
- zestaw do pomiaru tłumienności optycznej,
- ściągarka pokrycia pierwotnego,
- ściągarka pokrycia wtórnego,
- przecinarka światłowodu.

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

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu wg. ST D-M.00.00.00.

W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu:

- samochód dostawczy,

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

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonania robót wg ST D-M.00.00.00.

Technologia budowy linii uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika i ujęta jest w dokumentacji projektowej. .

5.2. Lokalizacja

Kabel światłowodowy należy zabezpieczyć rurą dwudzielną na całym odcinku 52m. Należy porównać zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian.

5.3. Układanie kabli światłowodowych

5.3.1. Kanalizacja kablowa wtórna

Do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości (HDPE) , wg ZN-96 TP S.A.-017/T z warstwą poślizgową, o gęstości nie mniejszej niż 0,943 g/cm³ i o współczynniku płynięcia (MFR) od 0,3 do 1,3 g/10 min. Powinny posiadać średnice i grubości ścianek zgodne z Dokumentacją Projektową.

Rury polietylenowe powinny mieć wewnętrzną powierzchnię rowkowaną, tj. pokrytą drobnymi, wzdlużnymi rowkami. Dopuszcza się stosowanie rur polietylenowych o wewnętrznej powierzchni gładkiej.

Napisy na rurach powinny informować o ich przeznaczeniu i pozwalać na rozróżnianie ich w przypadku układaniu ciągów wielorurowych.

Krawędzie otworów na końcach łączonych rur powinny być sfazowane.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać do wolnych otworów kanalizacji pierwotnej.

5.3.2. 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 można przeprowadzać:

- a) za pomocą specjalnych wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu i z zastosowaniem płynów poślizgowych i rolowania w miejscach zmian kierunku trasy,
- b) za pomocą sprężonego powietrza z użyciem elastycznego tłoczka, do którego mocuje się zaciągany kabel.

Nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły ciągu w trakcie zaciągania.

Dopuszczalna siła, z jaką można zaciągać kabel powinna być określona w warunkach technicznych na dany typ kabla. Siła ta, przy zaciąganiu mechanicznym, nie powinna przekraczać wartości równej ciężarowi 1 km zaciąganego kabla. Szczegółowe zalecenia dotyczące zaciągania kabli do kanalizacji zawarte są w instrukcji IT-ZDBŁ-60, opracowanej przez Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności.

5.3.3. Zapasy kabli

Przy przełącznicach należy pozostawić po zapasy kabli, umożliwiające swobodne wyniesienie końców światłowodów na zewnątrz studni i wykonanie złącza i pomiarów w samochodzie. Zapasy te powinny wynosić po 15m z każdej strony złącza. Zapasy kabli w studni należy zwinąć w pętle (najlepiej na szablonie) oraz starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniami przez przewiązanie zwojów i umieszczenie kręgu na stelażu w takim miejscu i w taki sposób, aby możliwe było łatwe ponowne ich wyjęcie ze studni na zewnątrz.

5.3.4. Łączenie kabli

Łączenie i odgałęzianie kabli w liniach budowanych w kanalizacji kablowej należy wykonywać w studniach kablowych.

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 typu łączanego światłowodu.

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.

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 kasecie po wykonaniu spoiny. Zapas włókna z pokryciem wtórnym w postaci ścisłej tuby może być układany bez zdejmowania tego pokrycia,
- nałożyć osłonkę spoiny na jeden światłowód,
- 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 trwałe 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 światłowód i jego pokrycie.

Element wytrzymałościowy może być wykonany w postaci pręta lub rynienki metalowej.

Temperatury:

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

Po obkurczeniu osłonkę należy umieścić w odpowiednim uchwycie kasety 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 światłowód 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. Pozostałe postanowienia ogólne dotyczące złączy kablowych powinny być zgodne z BN-8984-17/03, p.5.1.

5.4. Ochrona linii kablowych

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 wykonaniem pomiarów.

Ochrona przed korozją powinna być zgodna z BN-8984-17/03, p.7.6.

5.5. Znakowanie i numeracja

Znakowanie i numeracja linii optotelekomunikacyjnych powinna być zgodne z postanowieniami BN-8984-17/03, Sposób znakowania podano w dokumentacji projektowej.

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

5.6. Wymagania transmisyjne

5.6.1. Tłumienność torów światłowodowych

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

5.6.2. Tłumienność połączeń światłowodów

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

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

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

5.7. Dokumentacja powykonawcza

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

- wszystkie niezbędne szczegóły wg BN-8984-17/03, p.8 i p.10 i w instrukcji TP S.A. T-01.
- dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do trasy linii, studni kablowych, złączy - z zaznaczeniem tych, które wykonano przy użyciu łączników rozłącznych,
- zapasów kabli - z podaniem ich długości, głębokości ułożenia kabla, o ile odbiega ona od normalnej, przyjętej głębokości 1 m.
- wyniki pomiarów wszystkich torów gotowej linii.

Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku prowadzenia remontów i przebudów linii, zmieniających usytuowanie linii, złączy lub zapasów kabli, powstania wstawek kablowych i nowych złączy.

5.8. Zasady bezpieczeństwa pracy przy montażu

5.8.1. Środki bezpieczeństwa prac w styczności ze światłowodami

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

niebezpieczeństwach prac z włóknami światłowodowymi i pouczeni o sposobie obchodzenia się z nimi.

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

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

"UWAGA ! NIEWIDZIALNE PROMIENIOWANIE LASEROWE"

Szczegółowe przepisy bezpieczeństwa pracy z laserami jakie należy przestrzegać podane w normie PN-T-06700, a zwłaszcza w rozdziale III "Wytyczne dla użytkownika" oraz w instrukcji TP S.A. T-01 p.t. "Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych".

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

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

6.2. Kontrola jakości układania światłowodów

Polega na sprawdzeniu zgodnie z poniższymi punktami :

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

6.3. Badania i pomiary linii optotelekomunikacyjnych

6.3.1. Badania przed pracami instalacyjnymi

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

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

6.3.2. Badania w trakcie budowy i montażu linii

Powinny być wykonywane poniżej podane pomiary:

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

Do badań wykonywanych w trakcie budowy linii należy również kontrola przeprowadzana przez inspektora nadzoru budowy, dotycząca jakości realizowanych robót, wbudowanych elementów, stosowanych materiałów oraz zgodności prowadzonych robót z projektem oraz przepisami technicznymi.

6.3.3. Pomiary wykonywane przy odbiorze linii

Na zmontowanym odcinku regeneratorskim linii optotelekomunikacyjnej należy wykonać następujące pomiary:

- a) pomiary właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną,
- b) pomiary tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną,
- c) pomiar wypadkowego pasma przenoszenia torów optycznych,
- d) pomiar 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 pomierzyć tłumienność pomiędzy dwiema skrajnymi przełącznicami 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 rozłączalnymi 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.

6.4. Badania linii optotelekomunikacyjnych przy odbiorze

6.4.1. Wymagania ogólne

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

6.4.2. Program badań

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

6.4.3. Opis badań

6.4.3.1. Oględziny

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

6.4.3.2. Sprawdzenie wymiarów

W celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową należy sprawdzić:

- a) wymiary gabarytowe elementów lub części składowych linii optotelekomunikacyjnych,
- b) pomiary poprzeczne i wzdłużne trasy do punktów pomiarowych,

Pomiary należy wykonać przymiarami liniowymi. Odchyłki wymiarowe można uznać za dopuszczalne, jeżeli umożliwiają montaż części składowych i nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację linii optotelekomunikacyjnej.

6.4.3.3. Sprawdzenie materiałów

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

6.4.3.4. Sprawdzenie poprawności doboru kabli i osprzętu

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

6.4.3.5. Sprawdzenie długości i tłumienności odcinków regeneracyjnych

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

6.4.3.6. Sprawdzenie szczelności

Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uszczelnić na jego końcach kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo-kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten napełnić stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość nadciśnienia. Po upływie co najmniej 24 godzin należy ponownie zmierzyć nadciśnienie i zanotować jego wartość. Odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, jeśli porównanie wyników pomiarów nie wykazuje ubytku nadciśnienia o więcej, niż 10 kPa.

6.5. Ocena wyników badań

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

7. OBMIAR ROBÓT

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

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w ST-D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę płatności stanowi wykonanie:

Cena wykonania 1 km budowy kabli telekomunikacyjnych obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-T-06700	Bezpieczeństwo pracy przy promieniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika.
ZN-TP S.A.-002/T	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-TP S.A.-005/T	Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-006/T	Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-007/T	Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-008/T	Ośłony złączowe. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-011/T	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-TP S.A.-012/T	Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-013/T	Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-017/T	Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-018/T	Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe.
ZN-TP S.A.-021/T	Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-024/T	Zasobniki złączowe. Wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-025/T	Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
WTE-ZDBŁ-22	Wymagania techniczno - eksploatacyjne na kable optotelekomunikacyjne jednomodowe, ZDBŁ, Warszawa.
WT-K-449	Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania i badania, FK Ożarów Mazowiecki.
WT-K-450	Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne, Metody badań, FK Ożarów Mazowiecki.
WT-K-454	Warunki techniczne. Kable optotelekomunikacyjne z ośrodkiem tubowym, nieopancerzone i opancerzone, FK Ożarów Maz.
Instr. TP S.A. T-01.	Odbiór i utrzymanie kablowych linii optotelekomunikacyjnych.
DT-ZDBŁ-43	Pomiar tłumienności, lokalizacja niejednorodności i uszkodzeń telekomunikacyjnych kabli światłowodowych reflektometrem, ZDBŁ, Warszawa.
DT-ZDBŁ-45	Wstępna technologia wykonywania złączy kabli światłowodowych z wykorzystaniem mufy MS. Część I, ZDBŁ, Warszawa.
DT-ZDBŁ-47	jak wyżej, Część II, ZDBŁ, Warszawa.
DT-ZDBŁ-51	jak wyżej, Część III, ZDBŁ, Warszawa.

DT-ZDBŁ-57	Technologia pneumatycznego zaciągania (z wpychaniem) kabli światłowodowych do kanalizacji, ZDBŁ, Warszawa.
IT-ZDBŁ-52	Wstępna instrukcja zaciągania kabli światłowodowych do kanalizacji kablowej oraz budowy kanalizacji wtórnej, ZDBŁ, Warszawa
IT-ZDBŁ-55	Wstępna instrukcja układania kabli światłowodowych w ziemi i w wodzie, ZDBŁ, Warszawa.
IT-ZDBŁ-60	Instrukcja układania kabli światłowodowych kanałowych, ZDBŁ.