

Temat: Projekt przebudowy telekomunikacyjnych słupków
kablowych przy ul. Wiślanej w Łomiankach

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT**

Branża : Telekomunikacja

Inwestor: Zarząd Powiatu Warszawskiego Zachodniego
ul. Poznańska 129/133
05-850 Ożarów Mazowiecki

opracował: mgr inż. Sławomir Kniola

mgr inż. Sławomir Kniola

Uprawnienia budowlane w telekomunikacji
do projektowania i kierowania robotami
nr 0365/97/U

Warszawa 27.10.2020r

Spis treści

D-M-00.00.00 - WYMAGANIA OGÓLNE	3
1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot SST	3
1.2. Zakres stosowania SST	3
1.3. Zakres robót objętych SST	3
1.4. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	3
1.5. Określenia podstawowe	3
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2. MATERIAŁY	5
2.1. Ogólne wymagania	5
2.2. Materiały budowlane	5
2.2.1. Cement	5
2.2.2. Piasek	5
2.2.3. Woda	5
2.3. Elementy prefabrykowane	6
2.4. Materiały gotowe	6
2.4.1. Rury polietylenowe	6
2.4.2. Elementy studni kablowych	7
2.4.3. Słupki kablowe	7
2.5. Kable	7
3. SPRZĘT	9
3.1. Ogólne wymagania	9
3.2. Sprzęt do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych	9
4.1. Wymagania ogólne	9
4.2. Transport materiałów i elementów	9
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1. Ogólne zasady wykonania robót	10
5.2. Studnie kablowe	16
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	16
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	16
6.2. Telekomunikacyjna sieć kablowa	17
6.3. Ocena wyników badań	17
7. OBMIAR ROBÓT	17
8. ODBIÓR ROBÓT	17
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	18
10. PRZEPISY ZWIĄZANE - NORMY	18

D-M-00.00.00 - WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przebudowy sieci telekomunikacyjnej w związku z przebudową ulicy Wiślanej w miejscowości Łomianki.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania szczegółowe, wspólne dla robót objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi przy wykonaniu przebudowy słupków telekomunikacyjnych w związku z przebudową ulicy Wiślanej w Łomiankach.

1.4. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

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

W zakres prac wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- podsypki,
- roboty montażowe,
- roboty demontażowe,
- kontrola jakości,
- zasypianie wykopów.

1.5. Określenia podstawowe

Linia telekomunikacyjna nadziemna - linia zbudowana z napowietrznych torów drutowych, albo z kabli z przewodami metalowymi lub światłowodowymi, które są zainstalowane nad powierzchnią ziemi, na słupach prefabrykowanych, drewnianych lub drewnianych w szczudłach żelbetowych.

Słup przelotowy - słup przeznaczony do podtrzymywania kabli bez przejmowania ich naciągu lub przyjmujący nieznaczny naciąg i ustawiony na trasie prostej lub na załomie, który nie przekracza 5°.

Słup końcowy - słup ustawiony na zakończeniu linii i przejmujący jednostronny naciąg kabli

Słup narożny - słup ustawiony na załomie trasy przekraczającym 5°

Słup rozgałęźny - słup, na którym wykonuje się odgałęzienie linii

Słup badaniowy - słup, na którym wykonuje się pomiary parametrów elektrycznych linii.

Słup kablowy - słup, na który wprowadzany jest kabel z ziemi

Słup odgromowy - słup z instalacją odgromową

Największy zwis normalny - większy ze zwisu, który występuje bądź przy temperaturze otoczenia 40°C, bądź przy obciążeniu kabli szadzią normalną przy temperaturze otoczenia -5°C i bezwietrznej pogodzie.

Największy zwis katastrofalny - zwis występujący przy obciążeniu kabli szadzią katastrofalną dla danej strefy klimatycznej przy temperaturze otoczenia -5°C i bezwietrznej pogodzie.

Szadz - osad śniegu, szronu lub lodu występujący na kablach w sprzyjających temu zjawisku warunkach klimatycznych.

Przęsło - odcinek linii napowietrznej pomiędzy osiami sąsiednich słupów.

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 wzdluznie 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 wzdluznie 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, 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 budowlane

2.2.1. Cement

Zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000. Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.2.2. Piasek

Piasek do budowy studni kablowych i do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.2.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

2.3. Elementy prefabrykowane

. Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu klasy B 20 zgodnie z normą PN-88/B-06250. Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu skladowym niezabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach.

Materiały takie jak osłony złączowe, uchwyty, wsporniki itp. można składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.

2.4. Materiały gotowe

2.4.1 Rury polipropylenowe i polietylenowe

- Rury z polietylenu HDPE 40/3,7

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.4.2 Elementy studni kablowych

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02,
- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03,
- wsporniki kablowe odpowiadające BN-69/9378-30.

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.4.3 Słupki kablowe

Słupek kablowy SR100P wykonany z niepalnego polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE).

2.5. Kable

Symbol kabla	Nazwa kabla
XzTKMXpw	Telekomunikacyjny /T/ kabel /K/ miejscowy /M/, pęczkowy, o izolacji z polietylenu piankowego z jedną lub dwiema warstwami z polietylenu jednolitego /Xp/, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową /Xz/, wypełniony /w/, samonośny /n/

Zastosowane kable powinny odpowiadać wymogom odpowiednich norm wg wykazu w punkcie 10. Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie PN-76/D-79353 i zależą od średnicy kabla i jego powłoki.

Każdy bęben jest odcychowany numerem wielkości i numerem ewidencyjnym oraz następującymi znakami i napisami:

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

Do jednej z tarcz bębna przymocowana jest tabliczka, na której podany jest typ kabla, jego długość i ciężar oraz producent.

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 budowy kablowych linii 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,
- żuraw samochodowy,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- piła mechaniczna
- megomierz,
- mostek kablowy,
- generator poziomu do 20 kHz,
- miernik poziomu do 20 kHz,
- przesłuchomierz,
- koparka łańcuchowa,
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,
- próbnik wytrzymałości izolacji.

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 przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu, w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa,
- przyczepa do przewozu kabli,

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

5.1. 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 kanalizacji, kabli doziemnych i studnie kablowe mające identyczne parametry techniczne jak istniejące linie,
- wybudować nowe niekolizyjne odcinki linii napowietrznej mające identyczne parametry techniczne jak linia istniejąca,
- przenieść kolidujące kable do nowej kanalizacji kablowej,
- przełączyć transmisję do nowych kabli,
- zdemontować kolizyjne odcinki kanalizacji kablowej i kabli doziemnych

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 przekaże 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 0,8 m.

Wytyczona 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 spoiстых 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 ubijakami mechanicznymi.

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. 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.

Rurociągi kablowe powinny zabezpieczać zaciągnięte do nich kable światłowodowe przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągów, a w szczególności:

- na terenach upraw rolniczych,
- w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego,

- na terenach o zwiększonym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi i szkód górniczych,
- w kanałach i tunelach,
- na mostach i wiaduktach.

Zabezpieczenie to, zarówno w czasie budowy linii, jak i w okresie jej eksploatacji, powinno być osiągnięte przez:

- układanie rurociągów w ziemi na właściwej głębokości,
- układanie nad rurociągami taśmy ostrzegawczej,
- stosowanie dodatkowych rur osłonowych przepustowych w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z
- innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego,
- zapewnienie łatwości zaciągania i wyciągania kabli światłowodowych z rurociągów,
- staranny dobór materiałów na budowę rurociągów i dokładny ich montaż,
- umieszczanie w rurociągu tylko po jednym kablu w każdym ciągu rurowym.

Ciągi w rurociągach kablowych powinny być rozróżnialne na całej ich długości. Tę rozróżnialność powinno zapewniać się przez:

- stosowanie rur z odpowiednimi napisami na zewnętrznej powierzchni,
- stosowanie rur z barwnymi wyróżnikami, jednakowymi dla poszczególnych ciągów na całej trasie rurociągu,
- zapewnienie jednakowej konfiguracji ciągów rur w rowie kablowym na całej trasie rurociągu,
- bez zamian i krzyżowań rur.

Dla umożliwienia szczegółowej lokalizacji w terenie rurociągów i dielektrycznych kabli OTK metodami elektromagnetycznymi zaleca się stosowanie w linii jednego z podanych rozwiązań:

- taśmy ostrzegawczej posiadającej wewnątrz taśmę metalową i układanej w połowie głębokości posadowienia rurociągu kablowego,
- przewodów elektrycznych izolowanych układanych równoległe z rurociągiem kablowym co najmniej na głębokości taśmy ostrzegawczej.

Taśma metalowa lub przewody elektryczne powinny posiadać ciągłość elektryczną na całej długości odcinków międzyzłączowych, a miejsca ich połączeń powinny być chronione przed korozją.

Przy zasobnikach złączowych powinny być ustawione słupki oznaczeniowo-pomiarowe, na zaciski których należy wyprowadzać końcówki taśmy metalowej lub przewodów elektrycznych dla umożliwienia lokalizacji przebiegu rurociągu elektrycznymi metodami czynnymi.

Jako lokalizacyjne przewody elektryczne mogą być używane przewody jedno- lub wielożyłowe dostosowane do układania w ziemi.

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy jak i eksploatacji. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych dla kabli oraz ciągów pustych.

Rurociągi kablowe należy projektować i budować w ten sposób, aby zapewnić ich trwałość i funkcjonalność przez okres co najmniej 30 lat.

Do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych powinny być stosowane rury wg ZN-96/TPSA-017 z polietylenu HDPE o dużej gęstości, nie mniejszej niż $0,943 \text{ g/cm}^3$ i o współczynniku płynięcia (MFR) od 0,3 do 1,3 g/10 min. Zewnętrzna powierzchnia rur powinna być gładka i wolna od wtrąceń i nieregularności. Końce rur powinny być wygładzone i prostopadłe do osi rur. Wewnętrzna powierzchnia rur powinna być gładka i wolna od wtrąceń i nieregularności. Zaleca się stosowanie rur z wewnętrzną warstwą poślizgową.

Dopuszcza się stosowanie rur rowkowanych, rur z umieszczonym fabrycznie w środku kablem światłowodowym, albo też rur presmarowanych.

Rury HDPE do budowy rurociągu powinny być koloru czarnego. Jednak w celu łatwiejszego rozróżniania ciągów rur kanalizacji wtórnej dopuszcza się stosowanie w rurach różnobarwnych wyróżników. Rury polietylenowe powinny być oznakowane trwałym napisem zawierającym:

- logo operatora,
- rok produkcji,
- symbol fabryki,
- numer fabryczny odcinka,
- rodzaj materiału,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki rury,
- określenie długości.

Rury powinny wytrzymać próbę nadciśnieniem powietrza 1 MPa w ciągu 30 min.

Rury uszczelnione na obydwu końcach zmontowanego ciągu o długości 2 km i napełnione sprężonym powietrzem do nadciśnienia 100 kPa nie powinny wykazywać spadku nadciśnienia o więcej niż 10 kPa w ciągu 24 godzin.

Granica elastyczności rur nie powinna być gorsza niż 15 N/mm^2 . Wydłużenie przy rozciąganiu nie powinno być mniejsze niż 350%. Po ogrzaniu rur do temperatury 110°C , a następnie po ochłodzeniu ich do 20°C długość ich nie może zmienić się o więcej niż 3 %.

Rury polietylenowe powinny spełniać wszystkie wymagania również po składowaniu ich przez 4 miesiące na wolnym powietrzu.

Wymiary poprzeczne rur polietylenowych powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Lp.	Średnica zewnętrzna (mm)	Tolerancja średnicy (mm)		Minimalna grubość ścianki	Przeznaczenie	
		-	+		mm	Kan. wtórna
1.	32	0,0	0,3	2,0	Zalecenie I	-
2.	32	0,0	0,3	2,9	Zalecenie II	Dopuszczenie
3.	40	0,0	0,4	3,7	Dopuszczenie	Zalecenie

Do budowy rurociągów kablowych należy stosować rury polietylenowe o wymiarach ujętych w poz. 3 tablicy 1. Dopuszcza się również stosowanie rur o wymiarach ujętych w poz.2 o ile pozwalają na to warunki terenowe (grunty lekkie, sypkie, nie kamieniste). Rury polietylenowe dostarczane na budowę powinny być uszczelnione i posiadać atest szczelności wydany przez wytwórcę.

Łączenie rur polietylenowych rurociągów kablowych powinno być wykonane przy użyciu złączek rurowych wg ZN-96/TPSA-020 o wymiarach dostosowanych do średnicy rur. Zaleca się stosowanie złączek rozbieralnych. Złącza powinny spełniać warunki szczelności jak dla zmontowanego ciągu rurowego i posiadać wytrzymałość na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza (1 MPa) stosowanego przy różnych metodach pneumatycznego zaciągania kabli.

Złącza powinny być zbudowane z materiału odpornego na agresywne oddziaływanie gleby oraz zanieczyszczeń stałych i ciekłych, jakie mogą pojawiać się w kanalizacji kablowej. Elementy konstrukcyjne złączy rurowych nie powinny być podatne na starzenie się lub korozję i odpowiadać wymaganiom ZN-96/TPSA-020. Powinny one zapewniać szczelność złącza w normalnych warunkach użytkowania kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych przez cały okres ich eksploatacji.

W miejscach połączeń rur polietylenowych o różnych średnicach (np. przy łączeniu rur kanalizacji wtórnej z rurociągiem kablowym) należy stosować złączki redukcyjne.

Do uszczelniania końców rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych, zarówno zajętych przez kable, jak i pustych, a także do uszczelniania otworów kanalizacji pierwotnej wypełnionych rurami kanalizacji wtórnej, należy stosować uszczelki końców rur wg ZN-96/TPSA-021 o wymiarach dostosowanych do średnic uszczelnianych rur.

Uszczelnienia powinny uniemożliwić przedostawanie się do ciągów kanalizacji wszelkich zanieczyszczeń stałych i płynnych w normalnych warunkach budowy i eksploatacji.

Na całej trasie rurociągów kablowych powinna być układana taśma ostrzegawcza wg ZN-96/TPSA-025 w kolorze żółtym z wyraźnym napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY.

Dla umożliwienia lokalizacji rurociągu metodami elektrycznymi preferowana jest taśma zawierająca wkładkę z taśmy metalowej.

Rury polietylenowe dostarczane na budowę powinny mieć uszczelnione końcówki. W razie braku tych uszczelnień należy przed rozpoczęciem zaciągania rur sprawdzić ich szczelność i końcówki rur pozostawić uszczelnione.

Odcinki rur polietylenowych dostarczane w zwojach lub na bębnach układa się bezpośrednio w ziemi ręcznie w uprzednio przygotowanym rowie, albo też metodą bezwykopową przy użyciu pługoukładaczy rur (kabl). Wybór technologii układania uzależniony jest od rodzaju gruntu, ukształtowania terenu i uzbrojenia go w inne urządzenia podziemne i nadziemne.

Rurociągi kablowe układane w rowach wykonanych ręcznie powinny być zasypywane najpierw warstwą piasku lub miękkiej ziemi o grubości co najmniej 10 cm nad powierzchnię rur. Zaleca się również, aby rurociągi te posiadały falowanie w poziomie o wielkości od 0,2% do 0,3% w gruntach o twardym, trwałym podłożu, i 2% w gruntach bagnistych i na terenach zalewowych.

W okresie letnim tj. gdy temperatura w ziemi na głębokości 1 m jest znacznie niższa od temperatury rur polietylenowych na placu budowy, zasypianie rurociągu kablowego powinno być wykonane dwuetapowo: najpierw warstwą podsypki, a po upływie 24 godzin, po ochłodzeniu się rur w ziemi powinno nastąpić ostateczne zasypianie rurociągu.

Rury polietylenowe powinny być układane przy temperaturze nie niższej od -5°C . W razie konieczności prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzewanie rur w zwojach lub na bębnach. W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny.

Głębokość układania rurociągów kablowych w ziemi mierzona od dolnej powierzchni rury ułożonej na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna wynosić 1 m.

W gruntach skalistych, gdzie do wykonania rowów konieczne jest użycie młotków pneumatycznych lub zastosowanie metody wybuchowej, głębokość ta może być zmniejszona do 0,4 m pod warunkiem, że na rurociągu kablowym znajdującym się płycej, niż 0,6 m zastosowana zostanie dodatkowa rura ochronna.

Tolerancja głębokości ułożenia rurociągu kablowego w ziemi nie może przekraczać ± 5 cm.

Rury polietylenowe układane równolegle w rurociągu kablowym na całej jego długości nie powinny w żadnym miejscu krzyżować się lub zamieniać z rurami sąsiednimi. W celu łatwiejszego rozróżnienia

poszczególnych ciągów dopuszcza się stosowanie w rurociągu kablowym rur z barwnymi wyróżnikami przy czym wyróżniki te powinny być jednakowe dla danego ciągu rur na całej długości rurociągu kablowego.

Skrzyżowanie rurociągu kablowego z innym urządzeniem uzbrojenia terenowego powinno być wykonane w największym miejscu tego obiektu prostopadle do jego osi wzdłużnej z dopuszczalną odchyłką 15° . Przy skrzyżowaniu z obiektem o szerokości nie większej niż 1,5 m, odchyłka kąta skrzyżowania może być powiększona do 40° .

Miejsce skrzyżowania rurociągu kablowego z innym urządzeniem uzbrojenia terenowego powinno być szczegółowo zdomiarowane do najbliższego obiektu stałego, a w razie potrzeby do słupków oznaczeniowych SO ustawionych po jednej lub po obu stronach skrzyżowania.

Rurociągi kablowe wzdłuż dróg powinny być układane w odległości uzgodnionej z właściwą administracją dróg. Odległość ta powinna wynosić co najmniej :

- a) 1m - od zewnętrznej krawędzi rowu odwadniającego lub linii podstawy nasypu,
- b) 1 m - na zewnątrz od krawędzi jezdni, jeśli istnieje konieczność usytuowania linii w koronie drogi,
- c) 0,5 m - od krawędzi jezdni w chodniku lub pasie zieleni.

Dopuszcza się ułożenie rurociągu kablowego w pasie rozdzielającym jezdnie drogi dwujezdniowej.

Na skrzyżowaniach z jezdniami ulic i dróg rurociągi kablowe powinny być układane w przepustach z grubościennych rur z tworzyw sztucznych. W wyjątkowych wypadkach uzasadnionych technicznie dopuszcza się stosowanie dwustronnie asfaltowanych rur stalowych.

Rury przepustowe powinny być ułożone poziomo na całej szerokości ulicy lub drogi i co najmniej po 0,5 m poza krawężniki ulicy lub krawędzie drogi, jak to pokazano przykładowo na rys. 1.

5.2 Studnie kablowe

Studnie kablowe należy budować z elementów prefabrykowanych. Przy montażu stosować instrukcję producenta.

Należy stosować studnie kablowe wg klasyfikacji i wymiarów zgodnych z wymaganiami normy BN-85/8984-01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

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 telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli operatorów telekomunikacyjnych. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

6.2. Telekomunikacyjna sieć kablowa

Po zmontowaniu kabli należy wykonać pomiary:

- kabli miedzianych – próby i badania elektryczne na zgodność z normą BN-76/8984-17.

Wyniki wykonanych pomiarów należy zamieścić w dokumentacji powykonawczej.

6.3. Ocena wyników badań

Elementy linii telekomunikacyjnych, 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.

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

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,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń telekomunikacyjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE - NORMY

- Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane
- Ustawa z dnia 10 kwietnia 2003 r. o szczególnych zasadach przygotowania i realizacji inwestycji w zakresie dróg publicznych (tj. Dz. U. 2013 poz. 687 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (tj. Dz. U. 2015 poz. 199),
- Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tj. Dz. U. 2010 nr 193 poz. 1287 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tj. Dz. U. 2013 poz. 260 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tj. Dz. U. 2013 poz. 1232 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (tj. Dz. U. 2013 poz. 1235 z późn. zm.)
- Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (tj. Dz. U. 2014 poz. 1446)
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463),
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999 r. Nr 43, poz. 430 z późn. zm.),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. 2003 r. Nr 177, poz. 1729),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2012 r. poz. 462 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (tj. Dz. U. 2013 poz. 1129)
- 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. z 2003 r. Nr 120, poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity - Dz. U. z 2003 r. Nr 169 poz. 1650),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. Nr 118, poz. 1263),
- Rozporządzenie Ministrów Infrastruktury oraz Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 2002 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. z 2002 r. Nr 170, poz. 1393 z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. z 2003 r. Nr 220, poz. 2181 z późn. zm.).
- Rozporządzenie z dn. 26 października 2005r. Ministra Infrastruktury w sprawie warunków jakim powinny odpowiadać obiekty telekomunikacyjne i ich usytuowanie
- 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;
- Zarządzenie Nr 46/96 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 16.12.1996 r. w sprawie wprowadzenia do stosowania zbioru Norm Zakładowych TP S.A. dotyczących kablowych linii światłowodowych i symetrycznych (z żyłami miedzianymi), sieci miejscowych w zakresie projektowania, budowy i odbiorów. – ZN 96/TP S.A.
- Zarządzenie Nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej, załącznik 1 pt. „Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych”.
- 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)
- PN-76/D-79353 Bębny kablowe
- PN-85/T-90331 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, nieopancerzone i opancerzone z osłoną polietylenową lub polwinitową
- PN-83/T-90330 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej. Ogólne wymagania i badania
- BN-65/8984-11 Złącza lutowane. Wymagania techniczne
- BN-76/8984-17 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania
- BN-73/3238-08 Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejskiej. Szablony do znakowania.
- BN-72/3233-13 Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe
- BN-76/8984-09 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Wymagania ogólne i badania
- BN-80/8984-22 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia zabezpieczające. Ogólne wymagania
- BN-74/3231-24 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Słupy żelbetowe
- BN-72/3231-20 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Prefabrykowane belki ustojowe żelbetowe
- BN-72/3231-21 Obejmy do belek ustojowych

- BN-77/3231-33 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Szczudła żelbetowe
- BN-76/3231-31 Obejmy do szczudła żelbetowego
- ZN-96/TP S.A.-004. Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
- ZN-14/OPL-010. Telekomunikacyjne linie kablowe. Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 kV. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-027. Linie kablowe o żyłach metalowych. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-028. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
- ZN-96/TP S.A.-029. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
- ZN-05/TP S.A.-030. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
- ZN-11/TP S.A.-31. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- ZN-05/TP S.A.-032. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-05/TP S.A.-033. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
- ZN-12/TP S.A.-035 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
- ZN-13/TP S.A.-036. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
- ZN-10/TP S.A.-037. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- ZN-13/TP S.A.-046 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafy zewnętrzne do zastosowań telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.

mgr inż. Sławomir Kniota

Oprawnienia budowlane w telekomunikacji
do projektowania i kierowania robotami
nr 0365/97/U