

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.01.03.02

BUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH Z ŻYŁAMI MIEDZIANYMI WRAZ Z BUDOWĄ RUROCIĄGÓW KABLOWYCH ORAZ DEMONTAŻEM KANALIZACJI KABLOWEJ

D.01.03.02 BUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH Z ŻYŁAMI MIEDZIANYMI WRAZ Z BUDOWĄ RUROCIĄGÓW KABLOWYCH

1. WSTĘP

1.1.

Przedmiot Specyfikacji *STWiORB*.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kablowych linii telekomunikacyjnych z żyłami miedzianymi wraz z budową rurociągów kablowych oraz demontażem kanalizacji kablowej w związku z **przebudową drogi powiatowej nr 2819W w miejscowości Sobików, gm. Góra Kalwaria**.

1.2. Zakres stosowania *STWiORB*.

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

1.3. Zakres robót objętych *STWiORB*.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1, przyporządkowanych poszczególnym zadaniom:

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie przewiertów/przecisków pod drogami, rzekami, rowami,
- wykonanie przepustów ochronnych dla kabli,
- wykopanie i zasypanie rowu kablowego,
- układanie rurociągu kablowego,
- układanie kabla w ziemi,
- układanie kabli na słupach kablowych,
- montaż złączy kablowych,
- wykonanie skrzyżowań i zbliżeń kabli,
- oznakowanie kabli,
- demontaż kolidujących odcinków linii kablowych, kanalizacji kablowej, studni kanalizacji kablowej,
- po wykonaniu prac technicznych przywrócenie terenu do stanu przed budową np. odtworzenie nawierzchni trwałych, trawnikowych, nasadzeń itp.

Zakres rzeczowy robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe.

- 1.4.1.** Linia abonencka
- część sieci miejscowej na odcinku od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych lub central abonenckich.
- 1.4.2.** Linia kablowa rozdzielcza
- kabel sieci miejscowej wyprowadzony z głowicy umieszczonej w szafce kablowej, lub niekiedy w centrali, zakończony głowicami w puszkach kablowych, skrzynkach kablowych itp., z których wykonane są przyłącza do abonentów.
- 1.4.3.** Linia kablowa magistralna
- kabel sieci miejscowej, którego początek stanowi głowica kablowa w centrali telefonicznej, zakończony głowicami (może być jedną głowicą) umieszczonymi w szafkach kablowych.
- 1.4.4.** Linia kablowa magistralna
- kabel sieci miejscowej, którego początek stanowi głowica kablowa w centrali telefonicznej, zakończony głowicami (może być jedną głowicą) umieszczonymi w szafkach kablowych.
- 1.4.5.** Sieć miejscowa
- sieć łączy telefonicznych obszaru jednego miasta z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale między sobą, oraz centrale ze stacjami abonenckimi.
- 1.4.6.** Telefoniczna sieć kablowa miejscowa
- sieć abonencka obejmująca linie kablowe od centrali bezpośrednio do głowic, puszek lub skrzynek kablowych rozdzielczych.
- 1.4.7.** Telefoniczna linia kablowa wewnątrzmiejscowa
- linia łącząca centralę okręgową z centralą międzymiastową.
- 1.4.8.** Przywieszka identyfikacyjna
- element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin
- 1.4.9.** Rurociąg kablowy
- ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układany bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli optotelekomunikacyjnych (ew. innych).
- 1.4.10.** Taśma ostrzegawcza
- taśma zazwyczaj polietylenowa z napisem UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.
- 1.4.11.** Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka
- długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
- 1.4.12.** Długość elektryczna
- rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.
- 1.4.13.** Falowanie kabla
- sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy na której układa się kabel.
-

- 1.4.14.** Określenia dotyczące korozji
- wg PN-90/E-05030/10.
- 1.4.15.** Pozostałe określenia
- wg PN/T -01001 , PN/T -01002 i PN/T -01003 oraz są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne"
- 1.4.16.** Rura przepustowa
- rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach z krzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego lub z drogami i torami.
- 1.4.17.** Złączka rurowa
- element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
- 1.4.18.** Odcinek instalacyjny kabla
- odcinek kabla między dwoma sąsiednimi złączkami.
- 1.4.19.** **Kanalizacja kablowa** - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.
- 1.4.20.** **Studnia kablowa** - pomieszczenie podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera lub Inspektora.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż 4 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań lub deklaracja zgodności z odpowiednimi normami lub aprobatą techniczną.

Dobór osprzętu jest uzależniony od zaleceń operatora telekomunikacyjnego (np. wykaz producentów osprzętu).

2.2. Kable telekomunikacyjne

Kable typu XzTKMXpw wg norm PN-92/T-90335 i PN-92/T-90336 i 90337, normy zakładowej OPL S.A. numer ZN-OPL-029/15 oraz warunków technicznych Fabryki Kabli „Tele-fonika”:

na kable parowe – WT-95/K-458/02,

na kable czwórkowe – PN-92/T-90336 i ZN-OPL-029/15 oraz WT-K-137/02,

Profile kabli i średnice żył kabli wg Dokumentacji Projektowej.

2.3. Rury rurociągu kablowego

Należy stosować rury polietylenowe RHDPE $\varnothing$ 40/3,7 mm koloru czarnego z barwnymi wyróżnikami.

Powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-OPL-014/15.

2.4. Rury RHDPE.

Rury stosowane do zabezpieczenia kabli i rurociągu kablowego powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-24, ZN-OPL-014/15 .

2.5. Złącza kablowe

Złącza kablowe nowego typu, w których połączenia wykonuje się za pomocą mechanicznie zaciskanych łączników (osłona + łączniki żył) powinny być zgodne z normami ZN-OPL-030/05 i ZN-OPL-031/11.

Dla szybkiej lokalizacji złączy ziemnych, należy zastosować markery z biernym układem rezonansowym LC.

Typy złączy wg Dokumentacji Projektowej.

2.5.1. Łączniki żył kablowych

Dla wykonania połączeń w złączach należy stosować łączniki żył zgodne z ZN-OPL-030/05.

Złącza kablowe starszego typu (lutowane) powinny być zgodne BN-65/8984-11 lub BN-78/8984-12.

2.5.2. Osłony złączowe

Osłony złączowe powinny być zgodne z ZN-OPL-031/11.

2.6. Łączówki (głowice) kablowe

Łączówki te powinny spełniać wymagania normy ZN-OPL-032/05 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:

- trwałość co najmniej 30 letnia w agresywnym środowisku i przy dużych wahaniami temperatury, wilgotności i dużych drganiach,
- łatwość przyłączania kabli wypełnionych oraz identyfikacji torów z jednoczesnym zabezpieczeniem kontaktów przed korozyjnym oddziaływaniem środowiska,
- w łączówkach przyłączeniowych – możliwość łatwego włączania ochronników, rozłączania torów i wykonywania pomiarów.

2.7. Obudowy zakończeń kablowych

Obudowy zakończeń kablowych powinny spełniać wymagania zawarte w normie ZN-OPL-033/17 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:

- trwałość co najmniej 30 letnia w agresywnym środowisku, przy dużym nasłonecznieniu, znacznych drganiach i wandalizmie,
- skuteczne zabezpieczenie przed otwarciem przez osoby nieuprawnione.

2.8. Składowanie materiałów na budowie.

Kable dostarczane są na bębnach drewnianych których wielkości są określone w normie PN-91/0-79353, Bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym podłożu, na krawędziach tarcz (pionowo) lub na tarczach (płasko).

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

Rury na przepusty kablowe i bednarka mogą być składowane w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne.

2.9. 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 zdanymi 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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

3.2. Sprzęt do budowy linii telekomunikacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonywania przebudowy linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy 50 kg,
- żuraw samochodowy do 4 t ,
- żuraw samochodowy 6 t,
- samochód montażowy do 0,9t,
- sprężarka powietrzna spalinowa przewoźna 0,5 m³/min,
- wciągarka mechaniczna kabli z rejestratorem siły naciągu,
- urządzenie przeciskowe,
- sprzęt do wykonywania przewiertów.
- sprężarka powietrzna spalinowa przewoźna 5 - 10 m³/min,
- koparka – spycharka na podłożu ciąg. kołowego 0,15 m³,
- koparka jednoznaczyniowa kołowa,
- przyrządy pomiarowe (megaomierz, mostek kablowy, próbnik wytrzymałości izolacji, próbnik pomiaru izolacji, miernik oporności pozornej, miernik poziomu do 20 kHz, generator poziomu do 20 kHz, oscyloskopowy miernik sprzężeń, poziomoskop, przesłuchomierz, równoważnik nastawny wzmacniacz mocy, wzmacniacz heterodynowy, transformator symetryzujący,).
- Dmuchawa gorącego powietrza.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej w terminie przewidzianym umową.

4.2. Transport materiałów i elementów

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi na Rysunkach, Specyfikacji i wskazaniach Kierownika Budowy w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu w zależności od zakresu robót:

- samochód skrzyniowy, do 3,5 t, 5 t,
- samochód skrzyniowy, 5 - 10 t
- samochód samowyładowczy do 5 t,
- samochód dostawczy do 0,9 t,

- przyczepa dźwigowa do 4,5 t,
- przyczepa do przewożenia 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. Projekt Technologii i Organizacji Robót

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Robót do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Odszkodowania, wejścia w teren

Dla prac prowadzonych poza terenem pasa drogowego wykonawca winien:

- ustalić z właścicielem lub zarządzającym warunki szczegółowe wejścia w teren,
- ustalić stan terenu i sporządzić dokumentację stanu terenu przed przystąpieniem do prac poza pasem drogowym,

po wykonaniu prac doprowadzić teren do stanu przed wejściem m. innymi na podstawie wcześniejszej dokumentacji

5.3. Ogólna charakterystyka robót

Roboty telekomunikacyjne prowadzić pod stałym nadzorem właścicieli poszczególnych urządzeń.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z usuwaniem kolizji. Projekt organizacji i harmonogram robót teletechnicznych powinny obejmować warunki oraz ograniczenia wynikające z koordynacji robót z innymi wykonawcami na budowie, w czasie robót ziemnych przy budowie sieci teletechnicznej.

Projekt organizacji musi uwzględniać czas przeznaczony na próby techniczne, sprawdzenie urządzeń teletechnicznych przez Wykonawcę oraz odbiór końcowy.

Dla określenia czynności dla robót przy urządzeniach teletechnicznych mają zastosowanie opisy robót i czynności wg DTR producenta danych urządzeń.

Kolizyjne kablowe linie telekomunikacyjne należy przebudować, zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy nie kolidujący odcinek linii mający parametry techniczne nie gorsze jak linia istniejąca (pomiar wstępny i końcowy kabli),
- wykonać połączenia nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii,
- zdemontować kolizyjny odcinek linii.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu zbędnych elementów oraz usunięcia ich z map geodezyjnych.

Przy zasypywaniu linii kablowych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopach pomocniczych oraz po zdemontowanych rurociągach, kablach, słupkach, obiektach osłonowych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym.

Przy przejściach przez drogi, tory i przy zbliżeniach do innych urządzeń zastosować dodatkowo rury ochronne których średnice należy przyjąć zgodnie z planem sytuacyjnym załączonym w dokumentacji projektowej. Rury ochronne należy uszczelnić.

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

5.4. Trasowanie sieci teletechnicznej.

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

5.4.1. Rurociągi kablowe

Rurociągi kablowe powinny zabezpieczać zaciągnięte do nich kable światłowodowe przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągów. Rury do budowy rurociągów kablowych powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości HDPE 40/3,7 mm wg ZN-TP S.A.-017. Rury należy układać w rowie kablowym na głębokości 1,0 m z falowaniem 0,2% do 0,3% w gruntach o twardym podłożu i 2% w gruntach bagnistych i terenach zalewowych. Rury należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm ponad powierzchnię rur. W okresie letnim zasypywanie rurociągu kablowego powinno być wykonane dwuetapowo: najpierw warstwę podsypki, a po upływie 24 godzin, po ochłodzeniu się rur w ziemi, powinno nastąpić ostateczne zasypywanie rurociągu.

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności rurociągi kablowe powinny być uszczelnione w każdym punkcie wg ZN-OPL-014/15 oraz niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji.

Pozostałe zasady budowy wg IT-ZDBŁ-52 oraz BN-8984-17/03.

5.5. Dobór kabli

5.5.1. Rodzaje kabli

Kable miedziane powinny posiadać świadectwo homologacji i odpowiadać odpowiednio normie ZN-OPL-029/15.

5.6. Dobór osłon złączowych, muf i głowic

Oslony złączowe, mufy, głowice i łączówki powinny być dostosowane do typu kabla, średnic i liczby żył oraz średnicy zewnętrznej kabla, jak również warunków środowiska po zainstalowaniu. W środowisku wilgotnym głowice powinny być zalewane niezależnie od rodzaju izolacji kabla. Własności osłon, muf i głowic powinny być zgodne z postanowieniami BN-69/3233-07 dla głowic miejscowych.

Oslony termokurczliwe złączy powinny uniemożliwiać przenikanie pary wodnej i wody do złącza i kabla, a także stanowić zabezpieczenie mechaniczne.

5.7. Układanie kabli miedzianych w ziemi

5.7.1. Wymagania ogólne

Kable ziemne sieci miejscowej powinny być ułożone równolegle do osi ulicy a na terenach otwartych równolegle do ciągów podziemnych innych urządzeń zgodnie z zatwierdzoną lokalizacją. Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie bez naprężeń z falowaniem w płaszczyźnie poziomej o wartości:

- 0,3% w gruntach stałych,
- 1,5% w gruntach bagnistych i na terenach do III kategorii ochrony obiektów od szkód górniczych włącznie. Nie należy układać kabli ziemnych na terenach IV kategorii ochrony obiektów od szkód górniczych.

W przypadku układania dwóch lub więcej kabli obok siebie, powinny one przebiegać w wykopie równolegle względem siebie bez krzyżowania się. Promienie wygięcia kabli przy układaniu nie powinny być mniejsze od 15-krotnej średnicy kabla.

Ze względu na występowanie szkód górniczych, projektowane kable układać na 20-centymetrowej warstwie podsypki z piasku równomiernie rozłożonej na dnie rowu oraz przysypać przynajmniej 20

centymetrową warstwą piasku. Trasa kabli układanych w poprzek skarp, stromych wzniesień lub nasypów powinna przebiegać pod kątem prostym lub z odchyleniem nie większym niż 30° . Kable układane na skarpach powinny mieć falowanie nie mniejsze niż 3% długości trasowej. Nie zaleca się układania kabli na poboczach wzdłuż skarp i stromych nasypów. W przypadkach koniecznych dopuszcza się układanie kabli w odległości nie mniejszej niż 2 m od górnej krawędzi skarpy lub nasypu. Oś złącza powinna być równoległa w stosunku do osi linii. Po ułożeniu kabli ziemnych i zasypaniu wykopów nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego.

5.7.2. Głębokość ułożenia kabli miedzianych w ziemi

Głębokość mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla ułożonego, bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki, powinna wynosić co najmniej 0,8 m dla kabli miejscowych i 1,0 m dla kabli układanych na terenach upraw rolnych oraz terenach stacji kolejowych.

Przy zasypywaniu linii kablowych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopach pomocniczych oraz po zdemontowanych rurociągach, kablach, słupkach, obiektach osłonowych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym.

Po ułożeniu kabli ziemnych i zasypaniu wykopów nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego.

5.7.3. Zapasy kabli miedzianych

Przy złączach kablowych w ziemi zapasy kabla powinny wynosić od 0,6 do 1,0 m, z każdej strony złącza.

Przy wprowadzeniu kabli do przepustów zapas kabli powinien wynosić 1 m po każdej stronie.

przepustu. Przy wprowadzeniu kabli do tuneli i kanałów zapas kabla powinien wynosić 1,5 m.

5.8. Montaż kabli miedzianych

5.8.1. Złącza na kablach miedzianych

Złącza na kablach w powłokach ołowianych powinny odpowiadać wymaganiom BN-65/8984-11. Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw termoplastycznych i o powłokach z tworzyw termoplastycznych lub metalowych powinny być wykonywane wg instrukcji technologicznych przy zachowaniu postanowień podanych w 5.5.

Złącza powinny być tak umieszczone aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych jak również konserwacyjnych.

Wszystkie złącza kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Złącza kabli opancerzonych drutami stalowymi na terenach szkód górniczych i na przejściach przez przeszkody wodne powinny być chronione mufami żeliwnymi wzmocnionymi zapewniającymi mechaniczne połączenie opancerzenia łączonych odcinków.

Sposób i dokładność montażu powinny umożliwiać utrzymanie szczelności oraz uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii.

W zmontowanych liniach tory o liczbie nie mniejszej od znamionowej nie powinny wykazywać przerw żył oraz zwarc między nimi i z powłoką lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową).

Sposób i wykonanie montażu powinny zapewniać zachowanie ciągłości ekranu zmontowanej linii. Ekran powinien być w punktach zakończenia linii wyprowadzony i uziemiony.

Pary lokalizacyjne kabli powinny być wyprowadzone w punktach zakończenia linii umieszczone na ostatnich lub specjalnych zaciskach głowic lub łączówek i trwale wyróżnione.

W uzasadnionych przypadkach przy montażu kabli międzycentralowych i magistralnych należy stosować symetryzację kabli.

Zaleca się stosowanie osłon dielektrycznych, kapturowych, z jednostronnym, wprowadzeniem kabli uszczelnianych opaskami termokurczliwymi i klejem termotopliwym.

5.8.2. Zakończenia kabli miedzianych w głowicach kablowych

Kable telefoniczne w urządzeniach rozdzielczych tj. w szafkach, skrzynkach i puszkach kablowych powinny być zakończone w łączówkach bądź zespołach łączówkowych ZN-OPL-032/05 zgodnie z Rysunkami oraz zgodnie z wymaganiami BN-69/3233-07

Kable o izolacji żył polietylenowej o powłokach stalowych lub polietylenowych powinny być zakończone lub na łączówkach zgodnie z instrukcjami technologicznymi. Metalowe pudła głowic lub konstrukcje wsporcze głowic powinny być uziemione. Dopuszcza się nie uziemianie pojedynczych głowic w punktach rozdzielczych umieszczonych w budynkach pod warunkiem uziemienia głowicy i ekranu kabla w szafce kablowej na drugim końcu linii. Sposób wykonania uziemienia powinien być zgodny z wymaganiami BN-7518984-03. Głowice lub łączówki powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

Tory w kablach przy przejściach:

a/ z linii napowietrznej drutowej na linię kablową doziemną ,

b/ przejściu z linii napowietrznej kablowej w linię kablową ziemną

powinny być zabezpieczone ochronnikami przepięciowo-przetężeniowymi zgodnie z normą ZN-OPL-036/15.

5.8.3. Mocowanie kabli miedzianych

Kable należy mocować do ścian, sufitów konstrukcji wsporczych za pomocą uchwytów lub wieszaków o szerokości równej, co najmniej zewnętrznej średnicy kabla. Kształt uchwytów i wieszaków powinien być taki, aby kabel nie uległ uszkodzeniu.

Kable układane poziomo powinny być umocowane po obu stronach złączy przelotowych. Umocowanie to powinno uniemożliwiać osiowe i poprzeczne przesunięcie się kabla w uchwycie nie powodując jego odkształcenia. Zaleca się mocowanie kabli na łukach. Na pozostałych odcinkach kabel może być ułożony lub zawieszony swobodnie na wieszakach lub konsolach. Kable układane powinny być mocowane tak, aby odległości między punktami zamocowania lub zawieszania nie przekraczały:

- 30 cm - dla kabli o powłoce ołowianej nieopancerzonych przy zawieszaniu poziomym lub pochyłym do 30°
- 50 cm - dla kabli o powłoce ołowianej opancerzonych oraz kabli w powłokach z tworzyw termoplastycznych przy zawieszaniu poziomym lub pochyłym do 30°.
- 150 cm - dla kabli o powłoce ołowianej opancerzonych. kabli w powłokach z tworzyw termoplastycznych, przy zawieszeniu pionowym lub pochyłym pod kątem większym niż 30° .

5.9. Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych

Skrzyżowania kabli z obiektami podziemnymi powinny być wykonane w najwęższym miejscu krzyżowanego obiektu prostopadle do osi wzdłużnej obiektu z dopuszczalną odchyłką 15° dopuszcza się odchyłki przy skrzyżowaniu z obiektem o szerokości nie większej niż 1,5 m wynoszące 40°.

Krzyżujące się z obiektami budowlanymi kable telekomunikacyjne ułożone bezpośrednio w ziemi powinny być dodatkowo wyróżnione w miejscu skrzyżowania i na długości co najmniej 1,0 m w obie strony od miejsca skrzyżowania za pomocą przykryw kablowych i taśmy ostrzegawczej, jeżeli w szczegółowych rozwiązaniach projektowych nie ustalono inaczej.

Przy zbliżeniu kabla ziemnego do obiektów budowlanych na odległość mniejszą niż 1,0 m powinien on być na całej długości zbliżenia wyróżniony przykrywkami kablowymi lub taśmą ostrzegawczą jeżeli w szczegółowych rozwiązaniach projektowych nie ustalono inaczej. ,

5.9.1. Skrzyżowania i zbliżenia z jezdniami ulic i dróg

Na skrzyżowaniach z jezdniami ulic i dróg podziemne linie telekomunikacyjne powinny być układane w kanalizacji kablowej albo w przepustach. W zależności od zastosowanej technologii budowy przepusty rurowe należy wykonywać z rur grubościennych polietylenowych o średnicy 125/7,1mm lub 110/6,3mm, z dopuszczeniem rur stalowych przewodowych (wg PN-H-74244) podwójnie asfaltowanych o średnicy 108mm lub 133 mm.

Przyjęto zasadę układania rur osłonowych metodą wykopu otwartego w przypadku skrzyżowań z drogami bez nawierzchni trwałej oraz jeżeli głębokość przykrycia nie przekracza 1,5m. W

pozostałych przypadkach przejść (głębokość większa niż 1,5 m lub/i nawierzchnia trwała) przewiduje się wykonanie ich metodą bezodkrywkową, wiercenia poziomego, przewiertem lub przeciskiem. Zaleca się stosowanie metody przewiertu sterowanego metodą płucząco- wierconą tzw. przewiertu sterowanego.

Minimalna odległość pionowa między rurami ochronnymi a górną powierzchnią drogi (z uwzględnieniem humusowania) nie powinna być mniejsza niż :

- co najmniej 1,2 m od górnej powierzchni dróg krajowych, ekspresowych i autostrad,
- co najmniej 1,0 m od górnej powierzchni dróg pozostałych.

Odległość pionowa między górną częścią rury ochronnej ułożonej poniżej rowu odwadniającego a jego dnem powinna wynosić co najmniej 0,5 m.

Rury ochronne powinny być ułożone na całej szerokości drogi lub jezdni ulicy oraz wystawać co najmniej po 0,5 m poza krawędzie korony drogi lub krawężniki jezdni ulicy. Przy jednakowych poziomach nawierzchni drogi z terenem lub przy niewielkiej ich różnicy, zaleca się układanie rur ochronnych nieprzerwanie w jednym ciągu pod koroną drogi i przyległymi do drogi rowami odwadniającymi i co najmniej po 0,5 m poza ich górną krawędzią.

Przy każdym końcu rury ochronnej powinien być ułożony zapas kabla o długości co najmniej 1 m. W przypadku równoległego usytuowania trasy linii kablowej w pasie drogowym, odległość kabla powinna wynosić co najmniej:

- 0,5 m od zewnętrznej krawędzi rowu odwadniającego lub linii przecięcia nasypu z terenem,
- 0,5 m na zewnątrz od krawędzi nawierzchni jezdni, jeżeli istnieje konieczność usytuowania kabla w koronie drogi,
- 0,5 m od krawędzi jezdni, w chodniku lub pasie zieleni,
- 2 m od górnej krawędzi skarpy lub nasypu (układanie tylko w wypadku konieczności).

Dopuszcza się układanie kabla w pasie rozdzielającym jezdnie drogi dwujezdniowej.

Rury przepustowe powinny być uszczelnione według normy ZN96-TP S.A.-021. Rury stalowe powinny być zabezpieczone przed korozją pokryciami asfaltowymi lub innymi o nie gorszych właściwościach.

5.9.2. Skrzyżowania i zbliżenia z rurociągami

Przy skrzyżowaniu kabla z rurociągiem podziemnym należy układać kabel nad rurociągiem.

Dopuszcza się układanie kabla pod rurociągiem jeżeli górna tworząca rurociągu nie umożliwia ułożenia kabla na wymaganej głębokości przy zachowaniu odległości między kablem a rurociągiem. Skrzyżowania kabli ziemnych z gazociągami istniejącym niskiego i średniego ciśnienia przy zachowaniu odległości nie mniejszej niż 0.5 m nie wymaga zabezpieczeń, a przy odległości zawartej między 0,1 i 0.5 m. kabel należy chronić grubościenną rurą z PE. Końce rury powinny być uszczelnione i wyprowadzone na odległość co najmniej 2.0 m od krawędzi zewnętrznej gazociągu. Przy skrzyżowaniu z gazociągami wysokiego ciśnienia kabel należy chronić rurą stalową. Końce rury powinny być uszczelnione i wyprowadzone na odległość co najmniej 10,0 m od krawędzi zewnętrznej gazociągu.

Rury ochronne lub pustaki kablowe na kablu nie powinny łączyć się z pomieszczeniami budynków lub studni kablowych.

Przy skrzyżowaniu kabla ułożonego w rurach z rurociągami wodnymi i produktów naftowych podane odległości w Zarządzeniu Ministra Łączności nr 85 z dnia 27 września 1986 r. nie powinny być zmniejszane, a w przypadku rurociągów ciepłowniczych podane odległości mogą być zmniejszone do 0,2 m przy skrzyżowaniu i 0,5 m przy zbliżeniu pod warunkiem zastosowania ochrony cieplnej i wytrzymałościowej mechanicznie (np. zestaw rur izolacyjnych wewnątrz rur stalowych) i w przypadku zbliżenia zachowania warunków długości zbliżenia nie przekraczającego 100 m oraz spełnienia warunku dotyczącego dopuszczalnego wzrostu temperatury kabla wg 2.4.2.

5.9.3. Skrzyżowania i zbliżenia z liniami kablowymi elektroenergetycznymi

Skrzyżowania i zbliżenia linii telekomunikacyjnych z kablowymi liniami elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg wymagań N-SEP-E-004

5.9.4. Skrzyżowania i zbliżenia z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi i stacjami transformatorowymi

Skrzyżowania i zbliżenia linii telekomunikacyjnych z liniami lub stacjami elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg PN-E-05100-1 oraz na podstawie Wytycznych z Zarządzenia nr 13 Ministra Łączności z dnia 28 lutego 1986 r.

Zaleca się, aby dopuszczalna odległość od podbudowy linii elektroenergetycznej wynosiła co najmniej:

- a) 50 m -w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z bezpośrednio uziemionym punktem gwiazdowym,
- b) 5 m -w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z izolowanym punktem gwiazdowym lub linii skompensowanej,
- c) 0,8 m -w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z izolowanym punktem gwiazdowym lub linii skompensowanej, lecz z konstrukcjami wsporczymi drewnianymi nie uziemionymi oraz linii o napięciu do 1 kV niezależnie od rodzaju konstrukcji wsporczych.

5.9.5. Zasypywanie wykopów

Wykonany wykop dla kabli ziemnych/rurociągów ziemnych należy zasypywać kolejnymi warstwami ziemi ubijanej warstwami co 20 cm.

Poniżej podaje się wymagania na kolejne warstwy zasypywanego wykopu kablem ziemnym:

- grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10cm,
- obsypka boczna o grubości równej co najmniej średnicy zewnętrznej rury, odpowiednio do ilości warstw,
- obsypka wierzchnia – grubość co najmniej 10 cm,
- zasypka – do wymaganej powierzchni gruntu.

Pierwszą warstwę nad kablem, należy wykonać piaskiem lub przesianej ziemi do grubości nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwę 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.

„Przy zasypywaniu linii kablowych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopach pomocniczych oraz po zdemontowanych kablach, słupkach, obiektach osłonowych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97, ostatnia warstwa grubości 50 cm zagęszczona do uzyskania wskaźnika zagęszczenia min. 1.0. potwierdzonego badaniem laboratoryjnym”.

Badania zagęszczenia należy wykonywać z częstotliwością min. 2 badania na 100m.

Dopuszcza się badanie zagęszczenia płytą dynamiczną, za wyjątkiem miejsc pod koroną dróg:

Wymagania dla $Is \geq 0,95$ – $Evd \geq 20$

Wymagania dla $Is \geq 0,97$ – $Evd \geq 25$

Wymagania dla $Is \geq 1,00$ – $Evd \geq 35$

5.10. 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

W szczególności należy chronić kable:

- a) ułożone w ziemi pod drogami, torami i nasypami,
- b) zainstalowane na wysokości nie przekraczającej 2 m od podłoża w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi sieci telekomunikacyjnej,
- c) ułożone na mostach, a szczególnie w miejscach przejść z konstrukcji stalowej na filary, przyczółki mostowe lub do ziemi,
- d) w miejscach wyjścia z rur lub bloków kanalizacyjnych kable należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie były narażone na uszkodzenia.

Kable układane w ziemi powinny być zabezpieczone przed uszkodzenia mechanicznymi przez zastosowanie taśmy ostrzegawczej w następujących przypadkach:

- e) na terenach zabudowanych w granicach administracyjnych miast, osiedli i wsi
- f) na terenach stacji kolejowych, ograniczonych semaforami,
- g) na terenach trwale ogrodzonych,
- h) po obu stronach złączy, skrzyżń pupinizacyjnych i uzupełniających na długości po 1 m od złącza lub skrzyni, a także nad łączem i skrzynią,
- i) w innych miejscach na trasie, gdzie spodziewane jest prowadzenie robot ziemnych np. w związku z przebudową dróg,
- j) w pobliżu słupów linii telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych, jeżeli odległość kabla od słupów jest mniejsza niż 2 m.

Taśma ostrzegawcza powinna być ułożona na połowie głębokości ułożenia kabla.

Jako zabezpieczenie kabli ziemnych przed uszkodzeniami mechanicznymi dopuszcza się stosowanie przykryw ceramicznych lub innych nie gorszych.

5.10.3. Ochrona telekomunikacyjnych linii kablowych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej.

Telekomunikacyjne linie kablowe powinny być zabezpieczone przed szkodliwym oddziaływaniem linii i urządzeń elektroenergetycznych i elektrotrakcyjnych. W miarę możliwości kable telekomunikacyjne przy skrzyżowaniach i zbliżeniach powinny być ułożone poza zasięgiem szkodliwych oddziaływań linii elektroenergetycznych i urządzeń trakcji elektrycznej.

5.10.4. Zabezpieczenie kabli przed przepięciami i przetężeniami

Kable telekomunikacyjne wyprowadzone na słupy lub wprowadzane do szafek i słupków należy zabezpieczać przed przepięciami i przetężeniami z zastosowaniem ochronników wg normy ZN-OPL-036/15.

Przewiduje się instalowanie układów zabezpieczających:

- a) przy przejściu kabla ziemnego lub kanałowego na linię napowietrzną słupową kablową,
- b) w puszcze kablowej u abonenta,
- c) w słupku kablowym rozdzielczym (na specjalne życzenie operatora),
- d) w centrali telefonicznej lub punkcie wyniesionym centrali (np koncentratorze),
- e) szafie dostępowej ONU.

Miejsca instalacji i rodzaje zabezpieczeń wskazano w Dokumentacji Projektowej

5.10.5. Ochrona kabli przed korozją

5.10.5.1. Środki ochronne

Kable linii telekomunikacyjnych powinny być zabezpieczone przed działaniem korozji elektrochemicznej przez zastosowanie ochrony biernej i ochrony katodowej zgodnie z PN-90/E-05030/00 i 01.

5.10.5.2. Ochrona bierna

Ochrona bierna polega na zastosowaniu w środowiskach o dużej i średniej agresywności korozyjnej kabli w osłonach termoplastycznych wytłaczanych.

5.11. Znakowanie i numeracja

5.11.1. Wymagania ogólne

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach kablowych oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonywać za pomocą szablonów wg BN-7313238-08 lub w inny sposób zapewniający trwałość i czytelność.

Podane poniżej zasady znakowania i numeracji dotyczą telekomunikacyjnych sieci miejscowych i użytku publicznego.

5.11.2. Znakowanie kabli

5.11.2.1. Miejsce znakowania

Znakowanie kabli powinno być wykonane w komorach kablowych oraz we wszystkich studniach na trasie za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-7213233-13, z wyraźnie odcisniętymi numerami. Przy złączach odgałęźnych i rozdzielczych opaski oznaczeniowe należy nakładać również na każde odgałęzienie kabla.

Kable powinny być również oznaczone w miejscach charakterystycznych, jak np: przy skrzyżowaniach, wejściach do tuneli i rur.

5.11.2.2. Znakowanie kabli rozdzielczych

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

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

W w/w przykładach oznaczono:

1A- numer szafki,

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

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

5.11.3. Znakowanie szaf, skrzynek, puszek i głowic kablowych

Powinno być takie same, jak kabli rozdzielczych, lecz przedstawione w formie ułamka.

Puszki i głowice w układzie równoległym mają oznaczenia z dodatkową małą literą a lub b np.: 2a i 2b

Skrzynki kablowe 30x2 mają oznaczenia złożone z numerów pierwszej i ostatniej dziesiątki doprowadzonego do nich kabla,

Trwałe i wyraźne oznaczenie w widocznym miejscu powinno mieć:

- a) skrzynki kablowe -na środkowej przedniej ścianie skrzynki.
- b) puszki kablowe -na zewnętrznej stronie pokrywy,
- c) głowice kablowe we wnękach -u dołu powierzchni głowic oraz na zewnętrznej stronie drzwiczek.

5.11.4. Znakowanie przebiegu kabla ziemnego

W miejscach, w których brak jest stałych i trwałych obiektów mogących służyć do określania położenia kabla złącza lub skrzyni pupinizacyjnej, powinny być ustawione słupki oznaczeniowe wg BN-74/3233-17. Słupki oznaczeniowe powinny być ustawione na poboczu drogi lub zewnętrznej stronie rowu i usytuowane na wprost złączy i skrzyń lub w pobliżu kabla oraz powinny być zakopane na taką głębokość, aby nadziemna część słupka wynosiła: 0.5 m- przy słupkach

oznaczeniowych SO i oznaczeniowo-pomiarowych SOP , 0.2 m- przy słupkach oznaczeniowych SOM i SOK.

5.12. Wymagania elektryczne

5.12.1. Rezystancja torów i pojemność skuteczna torów

Rezystancja torów telefonicznych w sieciach miejscowych przy odłączonym wyposażeniu nie powinna przekraczać wartości przypisanych dla danego typu centrali podanych w tablicy nr 1 normy ZN-OPL-028/15.

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 pkt.10.2. normy ZN-OPL-027/96.

5.12.3. Tłumienność łączy i zestawów łączy

Tłumienność powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 4 normy ZN-OPL-028/15 oraz Krajowym Planem Transmisji KPT- 92.

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

Pasmo częstotliwości skutecznie przenoszonych powinno być zgodne z punktem 10.5 normy ZN-OPL-027/96.

5.12.4. Rezystancja izolacji osłon kabli

Rezystancja izolacji każdej z osłon metalowych powłok i pancerzy linii kablowych względem ziemi powinna wynosić co najmniej $0,25 M\Omega \times km$.

5.12.5. Rezystancja uziemień

Rezystancja uziemień powinna spełniać wymagania zawarte w normie ZN-10/TP S.A.-037, a w szczególności:

- nie więcej niż 10Ω – dla słupa kablowego lub słupa z odgromnikami gazowymi,
- nie więcej niż 10Ω – wypadkowa sieci uziemiającej dla konstrukcji wsporczych obudów zakończeń kablowych,
- nie więcej niż 15Ω – wypadkowa sieci uziemiającej dla stacji abonenckich.

5.12.6. Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej

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

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

5.13. Dokumentacja powykonawcza

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

- wszystkie niezbędne szczegóły wymienione w normach,
- dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do trasy linii, studni kablowych, złączy,

- 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.

Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej (zgodnej z AutoCAD i Visio) oraz zawierać określenie współrzędnych geograficznych w punktach charakterystycznych linii takich np. jak: miejsca załamania trasy kabla ziemnego, miejsca posadowienia złączy na kablach ziemnych, końców rur obiektowych itp.

5.14. Demontaż.

Demontaż kabli teletechnicznych polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu linii kablowej,
- odkopaniu kabla.
- wyjęciu kabla,
- zasypaniu rowu kablowego
- uzupełnieniu niedoboru ziemi i piasku,
- demontażu głowic i puszek kablowych,
- wyrównaniu terenu,
- zdjęcie kabla napowietrznego z podbudowy słupowej,

Demontaż kanalizacji kablowej polega na:

- odkopaniu kanalizacji kablowej
- demontażu studni,
- demontażu rur kanalizacyjnych,
- zasypaniu wykopów i wyrównaniu terenu,
- odtworzeniu nawierzchni np. asfaltu, chodnika, trawnika.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady wykonania kontroli

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założeń jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca powinien przeprowadzić testy dla 100% wykonanych prac.

Minimalna wielkość próbki sieci miedzianej branej do testów akceptacyjnych:

- sieć magistralna 15%,
- sieć rozdzielcza 15%.

Przed przystąpieniem do badania kabli teletechnicznych Wykonawca powinien powiadomić Kierownika Kontraktu o rodzaju i terminie badań. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji.

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

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli poszczególnych sieci.

6.2. Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Układanie kabli

Oględziny należy wykonać w celu stwierdzenia zgodności:

- zastosowania właściwych typów kabli,
- doboru właściwych średnic żył,
- wciągnięcia kabli do kanalizacji,
- układania kabli w ziemi,
- wprowadzenia kabli do szafek kablowych,
- wyprowadzenia kabli na słupy kablowe
- wprowadzenia kabli do słupków rozdzielczych,
- wykonanie złącz,
- zakończeń kabli w głowicach kablowych.

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. Sprawdzenie skrzyżowań i zbliżeń kabli

Skrzyżowania i zbliżenia kabli, należy przeprowadzać w trakcie budowy, przez oględziny zwracając szczególną uwagę na:

- skrzyżowania i zbliżenia z jezdniami dróg,
- zbliżenia z podbudową linii napowietrznych,
- zbliżenia z innymi urządzeniami podziemnymi i obiektami.

6.5. Sprawdzenie ochrony kabla ziemnego od uszkodzeń mechanicznych i od szkodliwych oddziaływań niebezpiecznych

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny i przez wykonanie pomiarów rezystancji uziomów bądź sieci uziemiającej.

6.6. 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,

6.7. Wykonanie sprawdzeń i badań odbiorczych.

Przy odbiorze przebudowanej sieci należy wykonać następujące pomiary i badania:

- Sprawdzenie ciągłości i poprawności rozszycia żył kablowych. Należy sprawdzić wszystkie pary z próbki. Wykonanie przy pomocy multimetru jak do pomiaru rezystancji pętli żył.
- Sprawdzenie rezystancji pętli żył kabla. Należy sprawdzić wszystkie pary próbki. Wykonanie - przy pomocy multimetru o dokładności nie gorszej niż 1% lub przy pomocy mostka kablowego.

- Sprawdzenie ciągłości ekranu. Należy sprawdzić wszystkie kable. Na przeciwległym końcu badanej linii należy zewrzeć ekran z żyłą kablową o znanej rezystancji i zmierzyć multimetrem rezystancję tak połączonej pętli przewodów. Rezystancję ekranu określa się przez odjęcie znanej rezystancji żyły kablowej od zmierzonej wartości rezystancji pętli ekran - żyła.
- Sprawdzenie rezystancji izolacji żył kablowych. Należy sprawdzić wszystkie żyły z próbki. Pomiar należy wykonać miernikiem rezystancji izolacji (megaomomierzem), prądem stałym o napięciu 100 - 500 V z błędem nie przekraczającym 10% wartości mierzonej w przedziale 0,1 MΩ÷10 GΩ i 20% wartości powyżej 10 GΩ.
- Sprawdzenie odstępów przenikowych. Należy sprawdzić odstępy zbliżno-, i zdalno-przenikowe pomiędzy parami we wszystkich czwórkach próbki. W tym celu należy zmierzyć tłumienności zbliżno-przenikowe i zdalno-przenikowe na końcach linii w obrębie badanej czwórki.
- Sprawdzenie rezystancji uziemienia. Należy sprawdzić co najmniej 1 uziom z próbki. Przed przystąpieniem do pomiaru należy wykonać 2 uziomy pomocnicze (sondy) o rezystancji nie większej niż 100 Ω, sporządzone z prętów stalowych o długości co najmniej 1m i średnicy ok. 10 mm. Uziomy pomocnicze powinny być umieszczone w gruncie w odległości co najmniej 10 m od wszelkich przedmiotów metalowych zakopanych w ziemi (rurociągów, kabli, konstrukcji wsporczych itp.) oraz tak, aby odległości między sondą, uziomem badanym i uziomem pomocniczym były zgodne z podanymi w tablicy nr 8 normy ZN-10/OPL-037. Pomiar wykonuje się metodą techniczną albo metodą kompensacyjną, z użyciem prądu przemiennego. Pomiar metodą techniczną za pomocą amperomierza i woltomierza zaleca się stosować, gdy rezystancja badanego uziomu jest mniejsza od 2Ω. Pomiar metodą kompensacyjną z zastosowaniem Induktorowego Miernika Uziemień (IMU) lub innego należy wykonać zgodnie z instrukcją przyrządu.
- Inspekcja wizualna. Należy sprawdzić jakość wykonanych prac:
 - Instalacja kabli
 - Instalacja rurociągu kablowego
 - Wykonanie osłon złączy
 - Odbudowa terenu
 Należy również sprawdzić jakość dostarczonej dokumentacji i oznaczeń.
- Sprawdzenie zagęszczenia zasypki

6.8. Sprawdzenie szczelności

Badany odcinek 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.

6.9. 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

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Jednostką obmiarową demontażu kabli miedzianych ziemnych jest 1 m [metr].

Jednostką obmiarową demontażu kabli miedzianych napowietrznych jest 1 m [metr].

Jednostką obmiarową montażu kabli miedzianych w ziemi jest 1 m [metr].

Jednostką obmiarową montażu kabli napowietrznych jest 1 m [metr].

Jednostką obmiarową montażu złączy jest 1 szt. [sztuka].

Jednostką obmiarową pomiarów jest 1 odc. [odcinek].

Jednostką obmiarową montażu rurociągu kablowego jest 1 m [metr].

Jednostkami obmiarowymi demontażu kanalizacji telekomunikacyjnej są:

- | | |
|-----------------------|----------|
| - kanalizacja kablowa | - metr, |
| - studnia kablowa | - sztuk. |

8. ODBIÓR ROBÓT

Po wykonaniu przebudowy linii w celu przekazania do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Kierownikowi Robót następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację techniczną,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót przez poszczególnych właścicieli urządzeń teletechnicznych

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z WWIORB, Dokumentacją Projektową i poleceniami inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny. Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez właściciela/zarządcę linii.

8.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

8.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność tą ustala się na podstawie obmiaru oceny jakości wykonanych robót, atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających oraz zgodnie z określeniami podanymi w p. 7.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- spełnienie wymagań technologicznych dotyczących kolejności robót i terminów,
- wytyczenie trasy w terenie,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- zmontowanie elementów linii kablowej,
- wykonanie wszystkich robót montażowych, pomiarów i połączeń zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie wszystkich robót demontażowych wraz z załadunkiem i odwozem zdemontowanych elementów w miejsce uzgodnione z Inżynierem,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- oznakowanie kabli, skrzynek, głowic kablowych, słupków,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu linii i wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej
- koszty uzgodnień i nadzoru właściciela linii
- koszty wyłączeń i ponownych włączeń linii,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii,
- koszt ewentualnych odszkodowań za szkody spowodowane robotami;
 - przywrócenie terenu do stanu pierwotnego i odtworzenia zagospodarowania terenu.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub placu budowy.
- inne prace niezbędne do przebudowy linii.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-C-89205	Rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.
BN-80/3231-25	Skrzynka kablowa 10/20.
BN-65/8984-11	Złącza lutowane. Wymagania techniczne.
BN-78/8984-12	Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Złącza. Postanowienia ogólne.
BN-76/8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
BN-89/8984-18	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.
BN-72/3233-13	Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
BN-74/3233-17	Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
PN-E-05030/00 i 01	Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania. Metalowe konstrukcje podziemne. Wymagania i badania.
PN-T-01001	Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
PN-T-01002	Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
PN-T-01003	Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonia. Nazwy i określenia.
BN-69/3233-07	Głowice typu: GKM. Wspólne wymagania i badania.
BN-67/3224-05	Oprawy odgromników liniowych.
PN-H-92325	Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.
BN-68/6353-03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
PN-0-79353	Opakowania transportowe drewniane. Bębny dla kabli i przewodów.
PN-T-90335	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione. Ogólne wymagania i badania.
PN-T-90336	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione, nieopancerzone i opancerzone, z osłoną polietylenową lub poliwinilową.
PN-T-90337	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, samonośne, o izolacji i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione.
WT-K-245	Telekomunikacyjne kable dalekosiężne.
BN-70/3233-09	Telekomunikacyjne linie kablowe. Mufy żeliwne.
WT-K-133	Telekomunikacyjny kabel rozdzielczy, z wiązkami parowymi o izolacji polietylenowej piankowej i powłoce ołowianej.
WT-K-137	Telekomunikacyjny kabel miejscowy o izolacji polietylenowej z ośrodkami wzdłużnie wodoszczelnymi.
WT-95/K-458/02	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami parowymi, o izolacji z polietylenu jednolitego, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione.
ZN-OPL-004/15	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
ZN-OPL-012/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe.
ZN-OPL-022/15	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-OPL-023/16	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-025/99	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-

	lokalizacyjne. Wymagania i badania.
ZN-OPL-027/96	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o torach miedzianych. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-OPL-028/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe
ZN-OPL-030/05	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania
ZN-OPL-031/11	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe. Wymagania i badania
ZN-OPL-032/05	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
ZN-OPL-033/17	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
ZN-OPL-036/15	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki). Wymagania i badania.
BN-80/8984-16	Linie telekomunikacyjne. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania.
BN-74/3233-19	Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.
PN-E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
PN-T-45002	Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Wymagania ogólne.

10.2 Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 414 z 1985 r.) wraz z późniejszymi zmianami.
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r.) wraz z późniejszymi zmianami
- 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".
- Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego wprowadzone Zarządzeniem Nr 13 Ministra Łączności z dn. 28.II.1986r.
- Zarządzenie Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (rozporządzenie to jest nadrzędnym dokumentem w stosunku do norm zakładowych).