

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**„Przebudowa drogi powiatowej 1942d w zakresie budowy
chodnika na odcinku od skrzyżowania z drogą dk-94 do
torów kolejowych w m. Groblice - Zębice, gm. Siechnice”**

PRZEBUDOWA LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH PRZY PRZEBUDOWIE DRÓG

Stanowisko	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Data	Podpis
Projektant	inż. Bolesław Kusiak	1759/99/U	06.2016	

SPIS TREŚCI

PRZEBUDOWA LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH PRZY PRZEBUDOWIE DRÓG		
D-01.03.03	PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH PRZY PRZEBUDOWIE I BUDOWIE DRÓG	3-13
D-01.03.04A	PRZEBUDOWA I BUDOWA KANALIZACJI TELTECHNICZNEJ I RUROCIĄGÓW	14-28
D-01.03.04B	PRZEBUDOWA TELEKOMUNIKACYJNYCH LINII KABLOWYCH	29-46

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D-01.03.03

**PRZEBUDOWA NAPOWIETRZNYCH LINII
TELEKOMUNIKACYJNYCH
PRZY PRZEBUDOWIE I BUDOWIE DRÓG**

1. Wstęp

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową napowietrznych linii telekomunikacyjnych w ramach realizacji zadania „Przebudowa drogi powiatowej 1942d w zakresie budowy chodnika na odcinku od skrzyżowania z drogą dk-94 do torów kolejowych w m. Groblice - Zębice, gm. Siechnice”

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy przebudowie napowietrznych linii telekomunikacyjnych z kablami napowietrznymi.

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie wykopów pod słupy,
- montaż słupów,
- montaż osprzętu,
- montaż kabli,
- demontaż istniejących kolizyjnych odcinków linii.
- po wykonaniu prac technicznych przywrócenie terenu do stanu przed budową np. odtworzenie nawierzchni trwałych, trawnikowych, nasadzeń itp.

1.4. Określenia podstawowe

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

Osprzęt do linii napowietrznych - zestaw elementów (poprzeczniki, uchwyty odciągowe, zawieszania taśmowe, uchwyty do montażu kabli, napinacze, złącza uziomowe, uziomy itp.) do zawieszania przewodów i uziemień.

Słup przelotowy - słup przeznaczony do podtrzymywania przewodów bez przejmowania naciągu przewodów lub przyjmujący nieznaczny naciąg i ustawiony na trasie prostej lub na załomie nie przekraczającym 5°.

Słup narożny - słup ustawiony na załomie przekraczającym 5°.

Słup kablowy - słup ustawiony na zakończeniu linii, przejmujący jednostronny naciąg przewodów i przystosowany do wprowadzenia kabla.

Przęsło - odcinek linii napowietrznej pomiędzy osiami sąsiednich słupów.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową oraz SST.

2. Materiały

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.1. Materiały do wykonania przebudowy

Słupy żelbetowe powinny odpowiadać BN-9221-09

Słupy drewniane powinny odpowiadać PN-95023

Osprzęt do linii napowietrznych - zestaw elementów (poprzeczniki, uchwyty odciągowe, zawieszania taśmowe, uchwyty do montażu kabli, napinacze, złącza uziomowe, uziomy itp.) do zawieszania przewodów i uziemień wg wymagań normy ZN-96/TPSA-027

Kabel telekomunikacyjny samonośny typu XzTKMXpwn wg PN-T-90333

Skrzynka kablowa powinna być zgodna z ZN-96/TPSA-033

Belki ustojowe żelbetowe powinny odpowiadać BN-3231-20

Obejmy do belek ustojowych powinny odpowiadać BN-3231-21

Rury PCW wg ZN-TP S.A.-014/T i PN-C-890200

Rury HDPE wg ZN-96/TPSA-017÷ 019.

3. Sprzęt

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. Wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej oraz SST.

Wykonawca przystępujący do wykonania napowietrznych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zespół wiertniczo-dźwigowy,
- żuraw samojezdny,
- ubijak.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany 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 w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy napowietrznych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochód dostawczego,
- przyczepa dłuźycowa.

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

5. Wykonywanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST i projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Wszelkie polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie zgodnym z warunkami Kontraktu. W przypadku niewykonania w terminie poleceń Inżyniera, skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

5.1. 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

5.2. Trasowanie

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

5.3. Podbudowa linii

Podbudowę linii powinny stanowić słupy drewniane spełniające wymagania PN-95023 oraz słupy elektroenergetyczne – żelbetowe i sprężone wg PN-B-03265:1987 (PN-87/B-03265 lub drewniane wg PN-B-03154:1983 (PN-83/B-03154).

5.4. Głębokość zakopania słupów

W warunkach normalnych głębokość zakopania słupów powinna być:

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

Przy zasypywaniu zagłębień wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych oraz po demontowanych słupach telekomunikacyjnych, podporach itp. zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,95 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym.

Wykopy 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.

5.5. Podpory

Powinny być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

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

5.6. Zabezpieczenie wprowadzeń i wstawek kablowych

Zabezpieczenie wprowadzeń i wstawek kablowych należy wykonać zgodnie z normami ZN-96/TPSA-036 i 037.

5.7. Zawieszanie kabli

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

Kable nadziemne należy zawieszać na słupach teletechnicznych jako punktach wsporczych.

W zależności od charakteru linii jej zakończenie może być zrealizowane w skrzynce kablowej lub puszcze kablowej.

Wstawki kablowe mogą być również zakończone w złączach zlokalizowanych na słupach.

Tory linii nadziemnej powinny być zabezpieczone wg ZN-96/TP S.A.-027. p.8 *Ochrona linii kablowych* oraz ZN-96/TP S.A. -036 p.3.4.1.÷3.4.3 *Ochronniki*. Linka nośna powinna być uziemiona na końcach linii oraz na wszystkich słupach, na których znajdują się uziemienia.

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

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

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

W przypadku zawieszania kabli telekomunikacyjnych na słupach elektroenergetycznych o napięciu do 1 kV należy przestrzegać następujących zasad:

- Kable należy zawieszać poniżej przewodów linii niskiego napięcia NN tak, aby minimalna odległość między przewodami wynosiła 1,0 m. Zasady wykonywania przebudowy powinny być zgodne z instrukcją TP SA dotyczącą zawieszania telekomunikacyjnych kablowych linii napowietrznych na słupach linii elektroenergetycznych o napięciu do 1 kV. Przypomina się o wcześniejszym powiadomieniu właściciela linii NN oraz o zasadach zachowania szczególnej ostrożności przy zawieszaniu kabla telekomunikacyjnego na słupach czynnych linii NN. Należy przestrzegać zasad bhp oraz stosować się do wyżej wymienionej instrukcji. W szczególności należy zaznaczyć na każdym słupie, żółtą farbą, maksymalny zasięg prac przy zawieszaniu osprzętu.

Nie należy zawieszać kabli telekomunikacyjnych na słupach ze stacjami transformatorowymi lecz wykonać zejście z sąsiadujących słupów do ziemi. Kablem ominąć w odległości normatywnej, minimum 5,0m, konstrukcję uziomową słupa z zainstalowaną stacją transformatorową.

Kable nadziemne należy zawieszać na słupach linii elektroenergetycznych stosownie do normy PN-E-05100-1.

Przy budowie linii kablowych nadziemnych w sieci abonenckiej oraz wykonywaniu prac instalacyjnych na ścianach budynków (wewnątrz i na zewnątrz) należy przestrzegać następujących zasad:

- Na słupy nie mające stopni i pomostów nie wolno wchodzić bez użycia słupolazów i bez zabezpieczenia się szelkami bezpieczeństwa.
- Nie wolno pracować na słupie bez uprzedniego sprawdzenia należytego umocowania osprzętu.
- Przy robotach na wysokości nie wolno używać skrzyń, beczek, krzeseł itp. przedmiotów zamiast odpowiednich drabin lub rusztowań z poręczami.
- Nie wolno przedłużać drabin przez ich wiązanie lub podwyższać przez ustawienie na skrzyniach lub innych sprzętach; przedłużanie drabin jest dozwolone wyłącznie za pomocą właściwych urządzeń, jak np. za pomocą odpowiednich, specjalnie do tego celu przystosowanych klamer.
- Nie wolno wchodzić na uszkodzoną lub doraźnie naprawioną drabinę.
- Drabiny (ruchome) przy robotach na wysokości powinny być ustawione na podłożu równym i twardym oraz należy je zabezpieczyć przed możliwością obsunięcia się lub przewrócenia.
- Przy pracach na słupie z drabiny pracownik powinien zabezpieczyć się szelkami bezpieczeństwa.
- W sieci abonenckiej zabrania się pracy na przęsłach między słupami z drabiny.
- W czasie wykonywania robót na wysokości nie wolno innym pracownikom lub osobom trzecim przebywać pod stanowiskiem pracy.
- Niezbędne narzędzia przy pracy na wysokości należy przechowywać w torbie narzędziowej umocowanej w taki sposób, aby nie była ograniczona swoboda ruchów.
- Nie wolno zrzucać, bez koniecznej potrzeby, narzędzi, osprzętu i innych przedmiotów z wysokości; w wypadku koniecznej potrzeby zrzucenia przedmiotu z góry należy o zamiarze zrzucenia uprzednio ostrzegać, a po ostrzeżeniu przedmioty zrzucić pionowo w dół.
- Nie wolno podrzucać żadnych przedmiotów z ziemi do pracownika zatrudnionego na górze; w wypadku koniecznej potrzeby można dostarczyć potrzebne przedmioty pracownikowi pracującemu na wysokości przez wciągnięcie ich na stanowisko pracy po uprzednim starannym przywiązaniu do ciężna, np. sznura, z tym że mogą to być wyłącznie drobne przedmioty o nieznacznym ciężarze.
- Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w pobliżu linii elektroenergetycznych lub na tych liniach (np. w wypadku kabli telekomunikacyjnych samonośnych na liniach elektroenergetycznych napowietrznych do 1 kV).
- Przy wykorzystywaniu podbudowy elektroenergetycznej linii do 1 kV do jednoczesnego zawieszenia telekomunikacyjnego kabla samonośnego – oprócz zasad określonych w PN-E-05100-1, powinny być spełnione poniższe warunki:
 - o odległość pomiędzy kablem a przewodami elektroenergetycznymi powinna być równa co najmniej odległości w środku przęsła między przewodami elektroenergetycznymi; przy napięciu znamionowym linii elektroenergetycznej wynoszącym 400/230 V odstęp między obu liniami powinien wynosić co najmniej 1,3 m, z tym że w wyjątkowych wypadkach odstęp ten może być na kilku przęsłach zmniejszony do 0,8 m;
 - o na każdym słupie linii elektroenergetycznej z zawieszonym kablem telekomunikacyjnym wokół obwodu słupa, w odległości 90 cm od najniżej zamocowanego przewodu linii elektroenergetycznej, powinien być wykonany żółtą farbą wyraźny znak (pas) o szerokości 3 cm;

- podczas instalowania kabla telekomunikacyjnego na słupie nie wolno przekraczać oznakowanej w powyższy sposób strefy, tzn. nie wolno sięgać ciałem ani jakimkolwiek narzędziem lub elementem linii telekomunikacyjnej powyżej znaku ostrzegawczego;
 - wyjątek od powyższej zasady występuje jedynie w wypadku dopuszczalnego, sporadycznego zawieszenia kabla telekomunikacyjnego w odległości minimalnej 0,8 m od najniższego przewodu elektroenergetycznego - prace na słupach o zmniejszonej odległości zawieszenia kabla należy wykonać przy zachowaniu szczególnej ostrożności.
- Prace związane z instalowaniem, montażem i eksploatacją linii kablowej podwieszanej na podbudowie elektroenergetycznej o napięciu do 1 kV powinny być wykonane przy zachowaniu wzmożonej ostrożności i przy spełnieniu wyżej określonych warunków.
 - Wyłączanie napięcia w linii elektroenergetycznej w trakcie prac związanych z budową i eksploatacją kabla telekomunikacyjnego na podbudowie słupowej tej linii nie jest wymagane.
 - Pracownicy zatrudnieni przy instalowaniu i eksploatacji linii kablowej na podbudowie słupowej elektroenergetycznej powinni być przeszkoleni w zakresie BHP, ze szczególnym uwzględnieniem pracy na liniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV, jak też powinni posiadać niezbędne wiadomości w zakresie udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach, a w szczególności w wypadku porażenia prądem. Znajomość powyższych zasad BHP powinna być potwierdzona posiadaniem odpowiednich uprawnień do pracy przy instalowaniu i eksploatacji urządzeń telekomunikacyjnych w warunkach zagrożenia napięciem 400/230 V (ewentualnie wyższym do 1 kV włącznie, jeżeli warunki budowy tego wymagają).

5.8. Wprowadzanie kabli na słupy kablowe

Odcinek kabla wprowadzony do skrzynki kablowej na słupie linii napowietrznej powinien być zabezpieczony rurą ochronną do wysokości 3 m w górę i 0,5 m w dół od powierzchni terenu. Przy słupie powinien być ułożony zapas kabla zgodnie z BN-8984-22.

Wprowadzone na słup kable należy zakończyć zespołami łączówkami (wykonanie wg ZN-05/TPSA-032), mocowanymi w skrzynkach kablowych wykonanych wg ZN-05/TPSA-033.

Zabezpieczenie kabli wprowadzonych na słupy od wyładowań atmosferycznych i oddziaływań linii elektroenergetycznych powinno odpowiadać wymaganiom wg BN-8984-22 oraz ZN-96/TP S.A.-027. p.8 *Ochrona linii kablowych.*

5.9. Zakończenia kabli w szafkach kablowych lub słupkach

Kable telefoniczne w skrzynkach powinny być zakończone na łączówkach, zespołach łączówkowych lub zespołami przełącznicowymi wg ZN-05/TPSA-032.

Metalowe pudła lub konstrukcje wsporcze powinny być uziemione.

Sposób wykonania uziemienia powinien być zgodny z wymaganiami normy ZN-96/TPSA-037. Łączówki lub zespoły łączówkowe powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

5.10. Przemieszczenie kabli na liniach

Przemieszczenie kabli na linii napowietrznych polega na zdjęciu kabla z osprzętu, przesunięciu kabla, umieszczeniu wstępnym zapasów. Następnie należy kabel podwiesić na osprzęcie, przeprowadzić odpowiednie regulacje, utworzyć zapasy na linii napowietrznej, wykonać złącza, zakończenia w skrzynkach.

5.11. Demontaż linii

Demontaż polega na:

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

Odlączone odcinki linii należy usunąć. Materiały pochodzące z demontażu należy przekazać właścicielowi sieci telekomunikacyjnej. Wyłączone odcinki sieci należy również „usunąć” z map geodezyjnych lub zaznaczyć jako „nieczynne”.

6. Kontrola jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w SST, normach i wytycznych.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.1. Sprawdzenie przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola jakości wykonania linii telekomunikacyjnej

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

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

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

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

Sprawdzenie głębokości zakopania słupów i podpór polega na zbadaniu:

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

Sprawdzenie głębokości zakopania słupów pojedynczych przelotowych powinno odbywać się przez pomiar części nadziemnej słupa w miejscach wskazanych przez komisję.

Sprawdzenie montażu osprzętu polega na zbadaniu:

- zastosowanego osprzętu,
- montażu osprzętu.

Sprawdzenie jakości montażu i rodzaju zastosowanych kabli polega na zbadaniu:

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

Sprawdzenie wysokości zawieszenia kabli

polega na pomiarach za pomocą łąty mierniczej odległości między powierzchnią drogi a najniższym punktem kabla lub między przewodami krzyżujących się linii

Wykonanie prób i badań elektrycznych

Należy wykonać następujące próby i pomiary:

- próby kabli na przerwy i zwarcia należy sprawdzić między żyłami w każdym kablu dla 2% żył lecz nie mniej niż dla 1 pary,
- pomiar rezystancji izolacji żył należy wykonywać dla 1% żył każdego kabla,
- pomiar rezystancji torów wstawki kablowej,
- pomiar tłumienności toru -20% torów,
- pomiar przesłuchów zbliżnych i zdalnych – 20% torów,
- pomiar rezystancji uziemień.

6.3. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru telekomunikacyjną linię napowietrzną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane wyżej dały wyniki pozytywne.

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

7. Obmiar robót

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1kpl. – komplet wykonania kolizji teletechnicznej.

8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowanymi tolerancjami dały wyniki pozytywne. Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez właściciela/ zarządcę linii.

8.1. Wymagane dokumenty:

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. protokoły pomiarów, transmisyjnych, elektrycznych i innych,
4. protokół odbioru Robót podpisany przez właścicieli przebudowywanych linii i Inspektora Nadzoru,
5. dokumenty i materiały wymagane przez właściciela linii (np. inwentaryzacja cyfrowa w systemie MAP INFO, prawo do dysponowania terenem),
6. atesty, deklaracje i oświadczenia o podstawowych materiałach użytych do budowy,
7. protokoły nieprzydatności/odzysku materiałów.

9. Podstawa płatności

Podstawą płatności są kwoty ryczałtowe skalkulowane przez Wykonawcę. Kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Kwoty ryczałtowe robót będą obejmować wszystkie koszty określone kontraktem:

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
BN-76/8984-09	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Wymagania ogólne i badania.
BN-72/8984-22	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia zabezpieczające. Ogólne wymagania.
BN-77/9221-09	Słupy drewniane.
BN-3231-24	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Słupy żelbetowe.
BN-8984-09	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Ogólne wymagania i badania.
ZN-TP S.A.-002	Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-TP S.A.-004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
ZN-15/OPL - 010	Telekomunikacyjne linie kablowe. Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych nadziemnych i napowietrznych. Wymagania i badania.
ZN-15/OPL-014	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
ZN-96/TPSA-027	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-96/TPSA-028	Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
ZN-05/TP S.A.-032	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
ZN-05/TPSA-033	Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
ZN-12/TPSA-035	Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
ZN-13/TPSA-036	Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
ZN-10/TPSA-037	Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.

BN-3231-14	Haki do izolatorów.
PN-79353/0-79353	Bębny do kabli i przewodów.
BN-8984-22	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia zabezpieczające. Ogólne wymagania.
BN-8984-03	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia ochrony odgromowej konstrukcji wsporczych. Przepisy budowy.
BN-8984-17/03	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
BN-3231-09	Wsporniki do podpór słupów żelbetowych.
BN-3231-20	Prefabrykowane belki ustojowe żelbetowe.
PN-E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
BN-3231-21	Obejmy do belek ustojowych.
BN-3232-31	Obejmy do szczytła żelbetowego A1.
PN-T-90333	Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi pęczkowe, samonośne, o izolacji i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową.

10.2 Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (t. j. Dz. U. z 2005 r. nr 219 poz. 1864 ze zmianami).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t. j. Dz. U. z 2015r. poz. 460)
- Ustawa z dnia 2 października 2013 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2013r. poz. 1409 ze zmianami)
- Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 243 ze zmianami).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D-01.03.04A

**PRZEBUDOWA I BUDOWA KANALIZACJI
TELTECHNICZNEJ**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową kanalizacji teletechnicznej w ramach realizacji zadania „Przebudowa drogi powiatowej 1942d w zakresie budowy chodnika na odcinku od skrzyżowania z drogą dk-94 do torów kolejowych w m. Groblice - Zębice, gm. Siechnice”

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu budowy kanalizacji telekomunikacyjnej. W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie przewiertów pod drogami, rowami,
- wykonanie wykopu pod studnie kablone,
- budowa studni kablowych,
- wykonanie i zasypianie wykopu pod rury,
- wykonanie przepustów zabezpieczających kanalizację,
- układanie kanalizacji kablowej,
- połączenia rur,
- zabezpieczenie wjazdów studni przed otwarciem,
- demontaż kanalizacji i studni kablowych,
- badania i pomiary.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami:

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

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

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

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

Komora studni - środkowa część studni kablowej.

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

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

Wjazd studni - otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

Rama wjazdu - obramowanie wjazdu studni kablowej.

Pokrywa studni - oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

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

Złączka rurowa - element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.

Uszczelki końców rur - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.

Przywieszka identyfikacyjna - element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie ogłędzin.

Taśma ostrzegawcza - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY lub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.

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

2. MATERIAŁY

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym producenta lub innym umownym warunkom.

2.1. Rury RHDPEk fi 110/7,5 mm

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych powinny odpowiadać normie PN-C-89200 i ZN-TP S.A.-016.

2.2. Rury RHDPEp fi 110/6,3 mm lub fi 125/7,1 lub fi 125/11,4mm lub 160/9,1 mm lub 200/11,4

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych oraz jako przepustowe. A także na skrzyżowaniach i przy zbliżeniach z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego oraz przy przejściach przez przeszkody wodne i pod jezdniami powinny odpowiadać normie PN-C-89200 i ZN-TPSA-018.

2.3. Rurociągi i kanalizacja wtórna

Na kanalizację wtórną należy stosować rury polietylenowe HDPE 32/2,9 mm, 32/2,0 mm lub HDPE 40/3,7 a na rurociągi kablowe HDPE 40/3,7 mm wg ZN-96/TP S.A.-017.

2.4. Studnie kablowe SKR-1, SKR-2

Studnie kablowe muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy BN-8984-01 lub ZN-TP S.A.-023.

2.5. Beton zwykły

Beton do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1, beton zwykły, klasy C20/25.

2.6. Piasek

Piasek powinien odpowiadać normie PN-S-02205

2.7. Cement portlandzki

Cement powinien odpowiadać normie PN-EN 197-1:2002. Należy stosować cementy, których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN197-1:2002. Należy stosować cementy portlandzkie CEM I 32,5 N; CEM I 32,5 R i CEM I 42,5 N; CEM I 42,5 R na zgodność z normą na budowę studni kablowych lub odpowiednio, na budowę ław betonowych.

2.8. Woda

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-B-32250:1988 pt. „Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw”. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

2.9. Pokrywa wjazdu

Pokrywa wjazdu powinna spełniać wymagania według punktu 3.5.7 i normy ZN-96/TPS.A.-023.

2.10. Wietrznik do pokryw

Wietrznik powinien spełniać wymagania normy BN-3233-02. Dopuszcza się inne wykonanie, np. jako monolitu z oprawą pokrywy, z wytłoczonym odpowiednim logo operatora, uzgodnione z operatorem telekomunikacyjnym.

2.11. Ramy i oprawy pokryw

Powinny spełniać wymagania normy BN-3233-03.

2.12. Wsporniki kablowe

Powinny być zgodne z normą BN-3233-19. Dopuszcza się inne wykonania uzgodnione z operatorem.

2.13. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

2.14. Odbiór materiałów na budowie

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie z deklaracjami zgodności, atestami itp. i powinny być sprawdzone pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz czy nie zostały uszkodzone podczas załadunku, transportu i wyładunku.

Deklaracje zgodności muszą pochodzić od producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania robót

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

- sprężarka powietrzna spalinowa,
- żuraw samochodowy,
- koparka,
- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- HDS
- sprzęt do wykonywania przecisków/przewiertów.

W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do „Budowy kanalizacji telekomunikacyjnej” powinien wykazać się możliwością korzystania z niezbędnych środków transportu.

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

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wytyczenie trasy kanalizacji kablowej

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

5.2. Usytuowanie kanalizacji kablowej

5.2.1. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- a) na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji – studnie przelotowe,
- b) na załamaniach trasy - studnie narożne,
- c) na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
- d) na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

5.2.2. Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać 120 m. W szczególnych przypadkach kanalizacja może przekraczać dł. 120m między studniami, zgodnie z opracowaniem projektowym.

5.2.3. Głębokość ułożenia kanalizacji

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

- 0,5 m dla kanalizacji rozdzielczej 1-otworowej,
- 0,6 m dla kanalizacji rozdzielczej 2-otworowej,
- 0,7 m dla kanalizacji magistralnej,

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m. Przy przejściach pod jezdnią dróg ekspresowych głębokość ułożenia kanalizacji to min. 1,2 od nawierzchni proj. drogi. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia jej np. ławą betonową lub wykonania kanalizacji z grubościennych rur z tworzywa sztucznego bądź rur stalowych. Grubość warstwy przykrycia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 0,2 m, zgodnie z ZN-TP S.A.-012 T.

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

5.2.4. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja kablowa magistralna powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez załamania i wyboczeń.

Dla kanalizacji rozdzielczej, w uzasadnionych technicznie przypadkach, w tym dla zastąpienia studni zakrętowej, rury kanalizacji rozdzielczej z rur prostych mogą odchylić się od przebiegu prostoliniowego. Jednak wygięcie tych rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1,0 m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych.

Dla układania kanalizacji z rur osłonowych (metodą przewiertu sterowanego) dopuszcza się odchylenie „w pionie” z zachowaniem minimalnych promieni gięcia wymienionych przez producenta rury (w określonych warunkach temperaturowych) oraz zachowaniem kołowego przekroju rury.

5.2.5. Spadek kanalizacji

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 ‰ w kierunku jednej ze studni w terenie poziomym, natomiast w terenie pochyłym ze spadkiem wynikającym z naturalnego ukształtowania terenu z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni.

5.3. Ciągi kanalizacji - zestawy z rur

Do zestawów kanalizacji należy używać rur podanych w dokumentacji projektowej, wykonanych z:

- polietylenu o średnicy 110 mm, 125mm lub 160mm i grubości ścianek nie mniejszej od 6 mm wg ZN-TPS.A.-018,
- polietylenu o średnicy 110 i grubości ścianek nie mniejszej od 7 mm wg ZN-TP S.A.-016.

5.4. Roboty ziemne

5.6.1. Długości wykopów

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

5.6.2. Głębokości wykopów

Minimalna głębokość wykopu powinna wynosić:

- 0,65 m dla kanalizacji rozdzielczej,
- 0,85 m dla kanalizacji magistralnej 1 warstwa rur,
- 1,0 m dla kanalizacji magistralnej 2 warstwy rur,
- 1,0 m dla rurociągu ziemnego.

5.6.3. Szerokości wykopów

Minimalna szerokość wykopów dla kanalizacji powinna wynosić:

- 0,30 m dla 1 rury w warstwie,
- 0,45 m dla 2 rur w warstwie,
- 0,55 m dla 3 rur w warstwie,
- 0,70 m dla 3 rur w warstwie

5.6.4. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące głębokości i szerokości z zachowaniem pochyłości ścian. Ściany wykopów powinny być pochyłe w stopniu uzależnionym od rodzaju gruntu.

5.6.5. Wykonywanie przewiertów sterowanych

Wykonanie przepustów kablowych dla proj. kanalizacji tel. w technologii *Sterowanych Przewiertów Horyzontalnych-HDD*, umożliwi budowę istniejących urządzeń bez konieczności naruszania linii brzegowej rzek oraz wykonanie przebudowy wyprzedzająco w stosunku do robót drogowych. Prace montażowe wykonywać, zgodnie z technologią sterowanych przewiertów horyzontalnych, przy zachowaniu następującej kolejności robót:

- wytyczenie trasy przewiertu,
- przygotowanie stanowiska dla urządzeń wiertniczych,
- przygotowanie stanowiska do montażu rur kanalizacji tel.,
- ułożenie przewodów śledzących oraz opracowanie danych niezbędnych do prawidłowego wykonania przewiertu,
- wykonanie otworu pilotowego,
- rozwiercanie otworu pilotowego do wymaganej średnicy,
- instalacja rur ochronnych, rury należy łączyć metodą zgrzewania czołowego,
- uprzątnięcie terenu po wykonaniu przepustu kablowego.

5.6.6. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji, dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane z minimalnym spadkiem 0,1%. W gruntach mało spoiwistych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesyconych wodą, jak kurzawki, muły i torfy, na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu klasy B 10 o grubości co najmniej 10 cm.

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

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

5.5. Układanie ciągów kanalizacji

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

5.5.1. Układanie i łączenie rur

Połączenia rur kanalizacji kablowej należy wykonywać za pomocą złączek. Złącza rur powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TP SA -020.

Przy łączeniu kielichowym rur należy kierować się następującymi zasadami: rury należy łączyć kielichowo na gorąco lub na zimno, w zależności od rodzaju stosowanych rur. Rury bez kielichów należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego. Rury kielichowe należy łączyć na zimno przy użyciu uszczelnacza. Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachowywać współosiowość.

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

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

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

Rury polietylenowe i polipropylenowe powinny być układane przy temperaturze:

- nie niższej niż -10°C , przy przebiegu prostoliniowym,
- nie niższej niż 0°C , przy układaniu łuków.

5.5.2. Zасыpywanie wykopów

Zасыpywanie kanalizacji i rurociągów ziemnych należy wykonywać każdorazowo po ułożeniu każdej warstwy rur.

Poniżej podaje się wymagania na kolejne warstwy zасыpywanego wykopu z rurami kanalizacji pierwotnej:

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

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

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

Przy zасыpywaniu ciągów kanalizacyjnych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,95 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym.

5.6. Wprowadzenie kanalizacji do studni

5.6.1. Przygotowanie rur

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

5.6.2. Wprowadzenie kanalizacji do studni kablowych

Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła. Rury tworzące kanalizację powinny być złączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

5.7. Skrzyżowanie i zbliżenia

5.7.1. Skrzyżowanie z ulicami i drogami publicznymi

5.7.1.1. Trasa kanalizacji

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

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

5.7.1.2. Zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu

Przy wykonywaniu skrzyżowania z drogami, bez wstrzymania ruchu metodą otwartego wykopu, należy najpierw wykonać wykop i ułożyć rury do połowy jezdni tak, aby ruch kołowy mógł się odbywać bez przeszkód. Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć dopiero po zasypaniu wykopu i prowizorycznym jej zabrukowaniu. Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i znakami ostrzegawczymi.

Dla zachowania ciągłości ruchu zaleca się w miarę możliwości wykonywanie przejść kanalizacji pod jezdniami metodą przecisku lub przewiertu.

5.7.1.3. Ciągi kanalizacji w otwartych wykopach

Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury grubościenne polietylenowe wg ZN-TP S.A.-018.

5.7.2. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się nad tymi urządzeniami, za wyjątkiem gazociągów.

Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji, a innymi urządzeniami podziemnymi powinny być zgodne z ZN-95/TP S. A. - 004. Poniżej podano najmniejsze dopuszczalne odległości podstawowe pionowe lub poziome między krawędziami kanalizacji kablowej i krawędziami innych urządzeń.

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w [m]	
	przy skrzyżowaniach	przy zbliżeniach
Kabel telekomunikacyjny ziemny	dowolna ¹⁾	dowolna
Linia kablowa energetyczna w osłonie ochronnej na długości zbliżenia lub skrzyżowania	dowolna	dowolna
Linia elektroenergetyczna 3-kablowa o napięciu znamionowym 110kV lub wyższym	zgodnie z... ²⁾	zgodnie z... ²⁾
Linia kablowa energetyczna bez osłony	0,5	0,5
Linia elektroenergetyczna zasilająca trakcję	0,8	0,8
Konstrukcja wsporcza linii elektroenergetycznej	-	wg PN-E-05100-1
Podbudowa telekomunikacyjnej linii napowietrznej	-	2,0
Rurociąg wodny magistralny	0,25	1=0
Rurociąg wodny rozdzielczy	0,15	0,5
Przewód gazowy	0,5	zgodnie z... ³⁾
Przewód cieplny (parowy)	0,5	2,0
Przewód cieplny wodny	0,5	1,0
Przewody kanalizacyjne	0,3	1,0
Ściany budynków i ogrodzenia	-	0,5
Urządzenia odgromowe	-	5,0
Drzewa wzdłuż drogi (od lica pnia)	-	2,0
Fundament słupa oświetleniowego, telekomunikacyjnego, energetycznego		0,8

- 1) W przypadku skrzyżowania się kanalizacji z istniejącym kablem, kanalizacja powinna być ułożona poniżej kabla, a kabel powinien być zabezpieczony rurą.
- 2) Odległości z uwzględnieniem analizy wg „Wytycznych o ochronie...”
- 3) Zgodnie z normą ZN-96/TP SA-004

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

Kanalizacja w przypadku zbliżeń i skrzyżowań z gazociągami powinna być wykonana zgodnie z postanowieniami w punkcie 3.7.2 i 3.7.3.1 normy ZN-96/TPSA-004 oraz normą PN-91/M-34501.

5.8. Studnie kablowe

Należy stosować studnie kablowe typu: SKM i SKR wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy ZN-TP S.A.-023. Zaleca się stosowanie studni kablowych prefabrykowanych.

5.9. Szczelność studni, uszczelnienia

5.13.1 Ściany i strop

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

5.13.2 Zewnętrzne powierzchnie studni

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

5.13.3 Otwory rur

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być uszczelnione w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani swobodne przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni. Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej, otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony.

Środki użyte do uszczelniania końców rur powinny być akceptowane przez Użytkownika i zgodne z ZN-TPS.A.-021.

5.10. Wymagania mechaniczne

5.10.1. Odporność korpusu studni na zgniatanie

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

- 10 kN - dla studni rozdzielczej,
- 50 kN - dla studni magistralnej.

5.10.2. Odporność zakopanej studni na nacisk

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

- 18 kN - dla studni rozdzielczej,
- 60 kN - dla studni magistralnej,

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

5.10.3. Odporność klamry

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

5.11. Cechowanie

Prefabrykowane elementy korpusu studni kablowej i elementy wyposażenia studni powinny mieć czytelny znak producenta wykonany w miejscu widocznym po zmontowaniu studni. Forma znaku i miejsce jego umieszczenia powinny być akceptowane przez Użytkownika.

5.12. Dokumentacja powykonawcza

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

- wszystkie niezbędne szczegóły wymienione w dokumentacji,
- dokładne dane o przebiegu przez podanie domiarów do trasy kanalizacji, studni kablowych,
- ewentualne dane o posadowieniu rur metodami bezodkrywkowymi.

Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku prowadzenia remontów i przebudów sieci, zmieniających usytuowanie ciągów lub studni. Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej (zgodnej z AutoCAD i Visio) oraz zawierać określenie współrzędnych geograficznych w punktach charakterystycznych.

5.13. Demontaż kanalizacji kablowej

Demontaż kanalizacji kablowej polega na:

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

Studnie przeznaczone do demontażu należy po rozbiciu górnej ich części wypełnić tak, by w przyszłości nie wystąpiło w tym miejscu osiadanie gruntu. W pasie drogowym studnie należy rozbić i usunąć w całości.

Przewody kanalizacyjne, jeżeli zostaną uszczelnione, można pozostawić. Wyłączone odcinki sieci należy również „usunąć” z map geodezyjnych lub zaznaczyć jako „nieczynne”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

6.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu:

- długości przelotów między studniami, prostoliniowości przebiegu,
- liczby rur na poszczególnych odcinkach między studniami,
- drożności rur,
- głębokości i sposobu ułożenia rur,
- wzmocnienia dna wykopu,
- sposobu zestawienia i łączenia rur,
- wykonania skrzyżowań z jezdniami ulic i drogami,
- wykonania skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi,
- prawidłowość umieszczenia i zamocowania tablic orientacyjnych do oznaczania studni kablowych,
- uporządkowanie terenu i odtworzenie nawierzchni wzdłuż ciągów kanalizacji,
- współczynnika zagęszczenia gruntu – pomiar co 50m wzdłuż ciągów wybudowanej sieci tel.
- prawidłowość budowy studni na zgodność z ZN-96/TP SA.-023 - w tym twardość betonu, zamontowanie rur dla zawieszania wsporników kablowych, drabinki w studniach o głębokości większej niż 1,5 m, działanie zamka zabezpieczającego właz,
- materiały użyte do budowy kanalizacji kablowej na zgodność z wymaganymi normami i wymaganiami dokumentacji technicznej.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów,

Badanie należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej, oraz przez oględziny.

Należy dokonać sprawdzenia jakości wykonania odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu.

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

6.2.1. Sprawdzenie prawidłowości montażu studzien kablowych

Sprawdzenie prawidłowości montażu studzien kablowych polega na sprawdzeniu:

- rzędnych posadowienia,
- kompletności,
- kształtu i wymiarów,
- jakości materiałów i części składowych,
- odporności elementów wyposażenia takich, jak kolumny wsporcze, ucha zaczepowe, klamry itp.,
- zabezpieczenia pokrywy włazu.

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

6.3. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanalizacji i rurociągów telekomunikacyjnych polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców.

Sprawdzenie poprawności doboru osprzętu

Sprawdzenie polega na porównaniu zastosowanego osprzętu z Dokumentacją Projektową.

6.4. Ocena wyników badań

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1kpl. – komplet wykonania kolizji teletechnicznej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, 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. Wymagane dokumenty:

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. Geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. Protokoły pomiarów i badań,
4. Protokół odbioru Robót podpisany przez Inspektora Nadzoru,
5. Atesty, deklaracje i oświadczenia o podstawowych materiałach użytych do budowy,
6. Instrukcję eksploatacji i współpracy, jeżeli są wymagane,
7. Oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z przepisami i stanem wiedzy technicznej.
8. Protokoły nieprzydatności/odzysku materiałów,
9. Instrukcję eksploatacji i współpracy, jeżeli są wymagane,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności są kwoty ryczałtowe skalkulowane przez Wykonawcę.

Kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Kwoty ryczałtowe robót będą obejmować wszystkie koszty określone kontraktem:

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

[1] BN-8984-05

Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.

[2] BN-8984-01

Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe, Studnie

	kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
[3] BN-3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
[4] BN-3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
[5] BN-3233-19	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
[6] BN-3233-24	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnia kablowa żelbetowa prefabrykowana SK-2.
[7] BN-3238-01	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szczotki.
[8] BN-3233-12	Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
[9] BN-3238-12	Sprawdziany do kanalizacji kablowej.
[10] PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia.
[11] BN-8841-03	Roboty zbrojarskie.
[12] PN-M-80026	Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.
[13] ZN-TP SA.-004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia i terenowego.
[14] ZN-TP S.A.-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
[15] ZN-TP SA.-012	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
[16] ZN-TP S.A.-013	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
[17] ZN-TP S.A.-014	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
[18] ZN-TP S. A.-023	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
[19] ZN-TP S.A.-025	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
[20] ZN-TP S.A.-041	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Pokrywy wewnętrzne zabezpieczające dostęp do studni kablowych.
[21]BN-8984-16	Linie telekomunikacyjne. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania.
[22] PN-E-05100-1	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
[23] PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów i z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
[24] PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące i cementu powszechnego użytku.
[25] PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.

10.2. Inne dokumenty

- [26] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t. j. Dz. U. z 2015r. poz. 460)

- [27] Ustawa z dnia 2 października 2013 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2013r. poz. 1409 ze zmianami)
- [28] Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 243 ze zmianami).
- [29] Ustawa z dnia 24 października 1994 roku o autostradach płatnych, (t.j. Dz. U. z 2004 r. poz. 256 ze zmianami).
- [30] Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych (załącznik do decyzji nr 95 Prezesa Zarządu TP S.A. -Pawła Rzepki z dnia 8.12.2000 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej Telekomunikacji Polskiej S.A.),
- [31] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (t. j. Dz. U. z 2005 r. nr 219 poz. 1864 ze zmianami).
- [32] Zarządzenie Nr 17 Prezesa Zarządu TP SA. z dnia 20 czerwca 1995 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej, załącznik p.t. „Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych”,

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D-01.03.04B

**PRZEBUDOWA TELEKOMUNIKACYJNYCH LINII
KABLOWYCH**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych związanych z przebudową telekomunikacyjnych linii kablowych w ramach realizacji zadania: „Przebudowa drogi powiatowej 1942d w zakresie budowy chodnika na odcinku od skrzyżowania z drogą dk-94 do torów kolejowych w m. Groblice - Zębice, gm. Siechnice”

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonaniu przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych o żyłach miedzianych sieci miejscowych. W zakres robót wchodzi:

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

1.4. Określenia podstawowe

Linia abonencka - część sieci miejscowej na odcinku od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych lub central abonenckich.

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

Telekomunikacyjna linia kablowa wewnątrzstrefowa - linia łącząca centralę okręgową z centralą międzymiastową.

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

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

Falowanie kabla - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową oraz SST.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów, zasady doboru

Dobór osprzętu jest uzależniony od zaleceń operatora telekomunikacyjnego (np. wykaz producentów osprzętu). Należy stosować się do uwag zawartych w Dokumentacji Projektowej.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie z deklaracjami zgodności, atestami itp. I powinny być sprawdzone pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz czy nie zostały uszkodzone podczas załadunku, transportu i wyładunku.

Deklaracje zgodności muszą pochodzić od producenta.

2.2. Kable telekomunikacyjne

Kable typu XzTKMXpw wg norm PN-92/T-90335 i PN-92/T-90336 i 90337, normy zakładowej TP SA numer ZN-96 TP/ SA-029 oraz warunków technicznych Fabryki Kabli „Tele-fonika”: na kable parowe - WT-95/K-458/02, na kable czwórkowe - PN-92/T-90336 i ZN-96 TP/ SA-029, oraz WT-K-137/02.

Pojemność i średnica żył kabli wg Dokumentacji Projektowej.

2.3. Złącza kablowe

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

Złącza kablowe nowego typu, w których połączenia wykonuje się za pomocą mechanicznie zaciskanych łączników (osłona + łączniki żył) powinny być zgodne z normami ZN-05/TP S.A.-030 i ZN-96/TP S.A.-031.

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

Typy złączy wg Dokumentacji Projektowej.

2.3.1. Łączniki żył kablowych

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

2.3.2. Osłony złączowe

Osłony złączowe powinny być zgodne z ZN-96/TP S.A.-031

2.4. Łączówki i zespoły łączówkowe

Łączówki te powinny spełniać wymagania normy ZN-05/TP S.A.-032 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.

2.5. Obudowy zakończeń kablowych

Obudowy zakończeń kablowych powinny spełniać wymagania zawarte w normie ZN-05/TP S.A.-033 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.

2.6. Składowanie materiałów na budowie

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

2.7. Odbiór materiałów na budowie

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

Dostarczone na budowę materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania robót

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

- wciągarka ręczna,
- ubijak spalinowy,
- sprężarka,
- powietrzna,
- zestawy montażowe do wykonywania złączy i zakończeń kablowych,
- zestawy pomiarowe,
- zestaw do wykonywania przewiertów.

W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z niezbędnych środków transportu:

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Tyczenie tras linii kablowej

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

5.2. Dobór kabli

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

5.3. Dobór osłon złączowych i muf

Oslony złączowe, mufy, głowice i łączówki powinny być dostosowane do typu kabla, średnicy i liczby żył oraz średnicy zewnętrznej kabla. W środowisku wilgotnym głowice powinny być zabezpieczone niezależnie od rodzaju izolacji kabla. Własności osłon, muf i głowic powinny być zgodne z postanowieniami zawartymi w normach wymienionych w punktach 2.3÷2.5 niniejszego opracowania. Oslony złączy powinny uniemożliwiać przenikanie pary wodnej i wody do złącza i kabla, a także stanowić zabezpieczenie mechaniczne. W osłonach złączowych łączniki zaciskowe żył powinny zawierać izolacyjną masę uszczelniającą (żel). Wymagania na osłony i łączniki podano w punkcie 2.3.1. i 2.3.2.

5.4. Rozmieszczenie i odległości między kablami

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

5.5. Układanie kabli w kanalizacji

W kanalizacji należy układać kable nieopancerzone. Odcinki kabli powinny być tak dobrane, aby liczba złączy przelotowych była możliwie najmniejsza. Łączenie i odgałęzianie kabli należy wykonywać w studniach kablowych.

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

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

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

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

W studniach kablowych kable należy układać przestrzegając następujących zasad:

- kable powinny być układane na wspornikach kablowych,
- kable nie powinny zasłaniać wolnych otworów kanalizacji,
- kable przelotowe nie powinny się krzyżować,
- łuki na wygięciach powinny być łagodne, a promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy niż 10-krotna jego średnica dla kabli nieopancerzonych, a dla kabli opancerzonych nie mniejszy niż 15-krotna jego średnica,
- złącza kablowe powinny być usytuowane przy ściankach wzdłużnych studni i mocowane na wspornikach kablowych wg ZN-TP S.A.-023,

- zapasy kabli w studniach, wynikające z wyłożenia na wspornikach, powinny wynosić: od 0,5 m dla studni małych przelotowych (SKR) do 3÷4 m dla dużych studni narożnych i rozgałęzionych (SKM),
- instalowanie skrzyń pupinizacyjnych, skrzyń wydłużających i innych urządzeń stanowiących wyposażenie dodatkowe związane z transmisją sygnałów należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej.

5.6. Układanie kabli w ziemi

5.6.1. Ogólne wymagania

Kable ziemne powinny być układane równoległe do osi ulicy i drogi, a na terenach otwartych równoległe do ciągów podziemnych innych urządzeń zgodnie z zatwierdzoną lokalizacją. Kable powinny być układane w wykopie bez naprężeń z falowaniem w płaszczyźnie poziomej o wartości:

- 0,3% w gruntach stałych.

W przypadku układania w ziemi dwóch lub więcej kabli obok siebie, powinny one przebiegać w wykopie równoległe względem siebie, bez krzyżowania się. Promień gięcia kabli przy układaniu w ziemi nie powinien być mniejszy niż 10-krotna jego średnica dla kabli nieopancerzonych, a dla kabli opancerzonych nie mniejszy niż 15-krotna jego średnica.

Kable w gruntach miękkich bez kamieni i ostrego żwiru mogą być układane bezpośrednio na dnie wykopu i przysypane rodzimą ziemią. W innych gruntach kable powinny być układane na 5-centymetrowej podsypce lub przesianej ziemi, równomiernie rozłożonej na dnie wykopu oraz przysypane co najmniej 10-centymetrową warstwą z piasku lub przesianej ziemi. 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 kablowej.

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

5.6.2. Głębokość ułożenia kabli w ziemi

Głębokość mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla ułożonego, bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki, powinna wynosić co najmniej 0,7 m dla kabli miejscowych i 1,0 m dla kabli układanych na terenach upraw rolnych oraz terenach stacji kolejowych.

5.6.3. Zapasy kabli

Przy złączach kablowych w ziemi zapasy kabla powinny wynosić od 0,6 do 1,0 m po każdej stronie złącza. Przy wprowadzeniu kabli do przepustów zapas kabli powinien wynosić 1 m po każdej stronie przepustu. Przy wprowadzaniu kabli do tuneli i kanałów zapas kabla powinien wynosić 1,5 m.

5.9. Montaż kabli

5.9.1. Złącza na kablach

Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw termoplastycznych i o powłokach z tworzyw termoplastycznych lub metalowych powinny być wykonywane wg instrukcji technologicznych przy zachowaniu postanowień podanych w 5.4.

Złącza na kablach ołowianych (kable starego typu: koncentryczne, TKD i kable TKM) powinny być wykonywane wg technologii mechaniczno – zaciskowego łączenia żył. 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.

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).

W wypadkach kabli wyposażonych w ekran (zaporę przeciwwilgociową) sposób i wykonanie montażu musi zapewniać zachowanie ciągłości metalicznej ekranu zmontowanej linii. Zakłada się, że ekran w punktach zakończenia linii jest wyprowadzony i uziemiony.

W wypadku łączenia kabli starego typu z wstawką z nowego kabla należy pamiętać o łączeniu powłoki metalowej, tego pierwszego, z zaporą przeciwwilgociową (bariera Glovera) nowej wstawki kablowej.

5.9.2. Zakończenia kabli w głowicach kablowych

Kable telekomunikacyjne w urządzeniach rozdzielczych, tj. w szafkach, skrzynkach, puszkach kablowych i słupkach kablowych rozdzielczych, powinny być zakończone na łączówkach bądź zespołach wg ZN-05/TP S. A.-032.

Metalowe pudła głowic lub konstrukcje wsporcze głowic powinny być uziemione.

Sposób wykonania uziemienia powinien być zgodny z wymaganiami BN-75/8984-03.

Głowice lub łączówki powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

Tory w kablach przy przejściach:

- z linii napowietrznej drutowej na linię kablową doziemną,
- przejściu z linii napowietrznej kablowej w linię kablową ziemną

powinny być zabezpieczone ochronnikami przepięciowo-przetężeniowymi zgodnie z normą ZN-96/ TP SA - 036 pt „Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki)”.

5.10. Skrzyżowania i zbliżenia

5.10.1. Skrzyżowania i zbliżenia kabla telekomunikacyjnego

Skrzyżowania i zbliżenia kablowej linii telekomunikacyjnej z obiektami terenowymi i urządzeniami podziemnymi powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TP SA.- 004 oraz

Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

Kable układane w kanalizacji kablowej nie muszą być dodatkowo zabezpieczone.

5.10.2. Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych - postanowienia ogólne

Skrzyżowania i zbliżenia podziemnych linii telekomunikacyjnych z obiektami terenowymi i urządzeniami podziemnymi powinny spełniać wymagania w punkcie 5 normy ZN-96/TP S.A.-004.

Przy zbliżeniu do obiektów budowlanych na odległość nie mniejszą niż 1,0 m linia powinna być na całej długości wyróżniona taśmą ostrzegawczą.

Skrzyżowania kabli z obiektami podziemnymi powinny być wykonane w najwęższym miejscu tego obiektu, prostopadle do jego osi wzdłużnej, z dopuszczalną odchyłką $\pm 15^\circ$; dopuszcza się odchyłki przy skrzyżowaniu z obiektem o szerokości nie większej niż 1,5 m wynoszące $\pm 40^\circ$.

5.10.3. 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 125/1 1,4mm, z dopuszczeniem rur stalowych przewodowych (wg PN-79/H-74244) podwójnie asfaltowanych o średnicy 108 mm 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 1,5 m. W pozostałych przypadkach przejść (głębokość większa niż 1,5 m lub/i nawierzchnia trwała) przewiduje się wykonanie ich metodą bezodkrywkową, wiercenia poziomego, przewiertem lub preciskiem. Zaleca się stosowanie metody przewiertu sterowanego metodą płuczaco - 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:

- 1 m od zewnętrznej krawędzi rowu odwadniającego lub linii przecięcia nasypu z terenem,
- 1 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.

5.10.4. Skrzyżowania i zbliżenia z liniami kablowymi elektroenergetycznymi

Skrzyżowania i zbliżenia kabli telekomunikacyjnych z kablowymi liniami elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg wymagań PN-E-05125, W przypadku skrzyżowania tych linii w odległości pionowej mniejszej niż 0,5m na kabel energetyczny należy nakładać rurę dwudzielną z tworzywa sztucznego o średnicy:

- 110 mm w przypadku kabla niskiego napięcia,
- 160 mm w przypadku kabla średniego lub wysokiego napięcia.

Końce rury dwudzielnej powinny wykraczać minimum po 1 m poza obrys skrzyżowania. Odległość podstawowa pozioma między liniami będącymi w zbliżeniu, ułożonymi bezpośrednio w ziemi

powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Odległość ta może być zmniejszona pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń szczególnych, które każdorazowo są podawane w Dokumentacji Projektowej.

Muszą być także zachowane minimalne odległości pomiędzy linią telekomunikacyjną a konstrukcją wsporczą linii elektroenergetycznej lub najbliższą położoną częścią uziomu tej konstrukcji.

5.10.5. Skrzyżowania i zbliżenia z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi

Skrzyżowania i zbliżenia kabli telekomunikacyjnych z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg PN-E-05100 oraz na podstawie „Wytycznych o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego” stanowiących załącznik do Zarządzenia nr 13 Ministra Łączności z dnia 28 lutego 1986 r.

Odległości poziome pomiędzy podziemnym kablem telekomunikacyjnym zawierającym elementy metalowe a konstrukcją wsporczą linii elektroenergetycznej o napięciu powyżej 1 kV lub od uziomów tych słupów powinna wynosić co najmniej:

- 50m w wypadku linii WN pracujących w układzie z bezpośrednio (skutecznie) uziemionym punktem zerowym,
- 5 m w wypadku linii WN pracujących z izolowanym punktem zerowym lub linii skompensowanych, mających konstrukcje stalowe, betonowe lub drewniane uziemione,
- 0,8m w wypadku linii elektroenergetycznych j. wyżej lecz mających konstrukcje drewniane nieuziemione, oraz linii o napięciu do 1 kV niezależnie od napięcia.

Zmniejszenie odległości wymaga indywidualnych obliczeń wg „Wytycznych... 1986 r.”, a następnie zastosowania odpowiednich środków zaradczych wynikających z wniosków z tych obliczeń.

Zaleca się, aby dopuszczalna odległość od podbudowy linii elektroenergetycznej wynosiła co najmniej 0,8 m.

5.11. Zасыpywanie wykopów

Kable ziemne 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 10 cm,
- 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 warstwą piasku lub przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm.

Następnie należy zasypywać wykop kolejnymi warstwami ziemi ubijanej warstwami co 20 cm. 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 0,95 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym.

5.12. Ochrona linii kablowych

5.12.1. Ochrona izolacji kabla

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

5.12.2. 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.

Kable układane w ziemi powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami przez zastosowanie taśmy ostrzegawczej na całym przebiegu.

Taśma powinna być ułożona w połowie głębokości ułożenia kabla. Taśma powinna spełniać wymagania zawarte w normie ZN-96/TP S.A.-025.

5.12.3. 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-96/TP S.A.-036.

Przewiduje się instalowanie układów zabezpieczających:

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

Miejsca instalacji i rodzaje zabezpieczeń wskazano w Dokumentacji Projektowej.

5.13. Znakowanie i numeracja

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, słupkach kablowych rozdzielczych, kablach, głowicach kablowych, skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonywać za pomocą szablonów wg BN-3238-08 lub w inny sposób zapewniający trwałość, czytelność i estetyczny wygląd.

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

Znakowanie kabli powinno być wykonane we wszystkich studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-3233-13, z wyraźnie odcisniętymi numerami lub przywieszek identyfikacyjnych wg ZN-96/TP S.A.-022. Przy złączach odgałęźnych i rozdzielczych opaski oznaczeniowe (przywieszki) należy nakładać również na każde odgałęzienie kabla.

Kable powinny być dodatkowo oznaczone w miejscach charakterystycznych takich jak: skrzyżowania, wejścia do tuneli, rur itp.

5.13.1. Znakowanie kabli magistralnych

Należy odtworzyć numerację kabli magistralnych z zachowaniem następujących zasad:

- kolejność numeracji kabli magistralnych rozpoczynana od 1 powinna odpowiadać ich układowi na przełącznicy głównej w centrali,
- kable o liczbie kilku setek par oznacza się numerami pierwszej i ostatniej setki, oddzielonej kreską,
- jeśli kabel zawiera mniej niż sto par, to poza numerem pierwszej setki należy podać w nawiasie pierwsze i ostatnie numery par kabla na przełącznicy, oddzielone kreską,

- w sieci wielocentralowej każda centrala powinna mieć oddzielną numerację kabli magistralnych, rozpoczynaną od 1. Wówczas oznaczenie kabla magistralnego należy poprzedzać literowym symbolem centrali.

5.13.2. Znakowanie kabli wewnątrzstrefowych i międzycentralowych

Kable wewnątrzstrefowe i międzycentralowe należy znakować tak samo, jak kable magistralne z tym że przed kolejnym numerem kabla należy umieszczać literę P. Symbol P i kolejności, numerów powinny być wspólne dla wszystkich kabli wewnątrzstrefowych i międzycentralowych

Znakowanie kabli dalekosiężnych, międzymiastowych i okręgowych

Należy odtworzyć numerację kabli, która została wcześniej nadana wg normy BN-89/8984-18 np:

- KDW 1099 -kabel dalekosiężny współosiowy,
- KD 94 - kabel dalekosiężny symetryczny,
- KO 112 - kabel okręgowy symetryczny.

5.13.3. Znakowanie kabli międzyszafkowych

Oznaczenia kabli międzyszafkowych powinny składać się z symboli obu szafek, do których jest wprowadzony kabel, oddzielonych kreską, i łamanych przez liczbę par w kablu., Np.:

3B-4A/100 - kabel międzyszafkowy 100 parowy (50x4).

5.13.4. 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. Kable rozdzielcze o liczbie par większej niż 10 powinny mieć oznaczenia złożone z symbolu szafki łamanego przez dwie liczby dwucyfrowe, oznaczające pierwszą i ostatnią dziesiątkę par w kablu.

5.13.5. Znakowanie skrzynek i głowic kablowych oraz słupków rozdzielczych

Powinno być takie same, jak kable rozdzielczych, lecz przedstawione w formie ułamka, np.:

1A

16 skrzynka lub głowica 10x2

gdzie:

1A - numer szafki,

1 - numer głowicy 100-parowej w szafce,

6 - numer kolejny łączówki zajętej przez kabel 10-parowy w głowicy w szafce.

Trwałe i wyraźne oznaczenie w widocznym miejscu powinny posiadać:

- słupki kablowe rozdzielcze - na przedniej ścianie (widocznej od strony drogi, ulicy lub ciągu pieszego),
- skrzynki kablowe - na środkowej przedniej ścianie skrzynki,
- głowice kablowe we wnękach - u dołu powierzchni głowic oraz na zewnętrznej stronie drzwiczek.

5.14. Wymagania elektryczne

5.14.1. 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-96/TP SA-028.

5.14.2. Rezystancja izolacji żył

Rezystancja izolacji każdej żyły w linii kablowej (łącznie z zakończeniami) powinna być nie mniejsza od wartości określonej w $M\Omega$ wg wzoru w p.10.2. normy ZN-96/TP SA-027

5.14.3. Tłumienność łącz i zestawu łącz

Tłumienność powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 4 normy ZN-96/TP SA- 028 oraz Krajowym Planem Transmisji KPT- 92.

5.14.4. Odstęp zbliżno- i zdalnoprzenikowy

Odstęp między dwoma dowolnymi torami linii przy mieszaninie częstotliwości lub przy częstotliwości 1000 Hz nie powinien być mniejszy od 65 dB.

5.14.5. Pasma częstotliwości

Pasma częstotliwości skutecznie przenoszonych powinno być zgodne z punktem 10.5 normy ZN-96/TP S.A.-027.

5.14.6. Rezystancja izolacji osłon kabli

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

5.14.7. Rezystancja uziemień

Rezystancja uziemień powinna spełniać wymagania zawarte w normie ZN-96/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.

5.14.8. Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej

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

1. $25 \Omega/km$ dla kabli magistralnych, wewnątrzstrefowych i międzycentralowych,
2. $50 \Omega/km$ dla kabli w sieci rozdzielczej.

5.15. Dokumentacja powykonawcza

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

- wszystkie niezbędne szczegóły wymienione w normie TP SA,
- 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.

5.16. Demontaż linii kablowych

Do demontażu linii kablowych należy:

- odkopanie kabla,
- wyjęcie kabla z rowu kablowego,
- zasypianie rowu kablowego,
- wyjęcie kabla z kanalizacji kablowej,
- demontaż głowic i skrzynek kablowych,
- uporządkowanie terenu.

Odlączone odcinki linii należy usunąć. Materiały pochodzące z demontażu należy przekazać właścicielowi sieci telekomunikacyjnej. Wyłączone odcinki sieci należy również „usunąć” z map geodezyjnych lub zaznaczyć jako „nieczynne”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości wykonywanych robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca robot ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z

Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

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

Wykonawca powinien przeprowadzić testy dla 100% wykonanych prac.

Minimalna wielkość próbki sieci miedzianej branej do testów akceptacyjnych:

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

6.2. Układanie kabli

Ogledziny należy wykonać w celu stwierdzenia zgodności:

- zastosowania właściwych typów kabli,
- doboru właściwych średnic żył,
- wciągnięcia kabli do kanalizacji,
- układania kabli w ziemi,
- współczynnika zagęszczenia gruntu – pomiar co 50m wzdłuż ciągów wybudowanej sieci tel.
- wprowadzenia kabli do szafek kablowych, 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.

6.3. 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.

6.4. 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.

6.5. 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.

6.6. Wykonanie sprawdzeń i badań odbiorczych.

Przy odbiorze przebudowanej sieci należy wykonać następujące pomiary i badania:

1. Sprawdzenie ciągłości i poprawności rozszycia żył kablowych

Należy sprawdzić wszystkie pary z próbki.

Wykonanie przy pomocy multimetru jak do pomiaru rezystancji pętli żył.

2. 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.

3. 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.

4. Sprawdzenie rezystancji izolacji żył kablowych

Należy sprawdzić wszystkie żyły z próbki.

Pomiar należy wykonać miernikiem rezystancji izolacji (megaomierzem), 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,

5. Sprawdzenie odstępów przenikowych

Należy sprawdzić odstęp zbliżno-, i zdalno-przenikowe pomiędzy parami we wszystkich czwórkach próbki.

W tym celu należy zmierzyć tłumienności zbliżoprzenikowe i zdaloprzenikowe na końcach linii w obrębie badanej czwórki.

6. 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 1 m 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-96/TP S.A.-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 2 Q.

Pomiar metodą kompensacyjną z zastosowaniem Induktorowego Miernika Uziemień (IMU) lub innego należy wykonać zgodnie z instrukcją przyrządu.

7. Inspekcja wizualna

Należy sprawdzić, jakość wykonanych prac:

- Instalacja kabli,
- Kanalizacja,
- Wykonanie osłon złączy,
- Odbudowa terenu.

Należy również sprawdzić, jakość dostarczonej dokumentacji i oznaczeń.

6.7. Ocena wyników badań

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1kpl. – komplet wykonania kolizji teletechnicznej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, 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. Wymagane dokumenty:

Przy przekazywaniu obiektu do eksploatacji Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

1. Dokumentację Projektową z naniesionymi poprawkami powykonawczymi,
2. geodezyjną dokumentację powykonawczą,
3. protokoły pomiarów optycznych, transmisyjnych, elektrycznych i innych,

4. protokół odbioru Robót podpisany przez właścicieli przebudowywanych linii i Inspektora Nadzoru,
5. ewentualną ocenę robót wydaną przez operatora telekomunikacyjnego,
6. dokumenty i materiały wymagane przez właściciela linii (np. inwentaryzacja cyfrowa w systemie MAP INFO, prawo do dysponowania terenem),
7. atesty, deklaracje i oświadczenia o podstawowych materiałach użytych do budowy
8. protokoły nieprzydatności/odzysku materiałów,
9. instrukcję eksploatacji i współpracy, jeżeli są wymagane,
10. oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z przepisami i stanem wiedzy technicznej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności są kwoty ryczałtowe skalkulowane przez Wykonawcę.

Kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Kwoty ryczałtowe robót będą obejmować wszystkie koszty określone kontraktem:

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|--------------------|---|
| [1] PN-C-89205 | Rury ciśnieniowe z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania. |
| [2] BN-8984-12 | Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania. |
| [3] BN-3231-25 | Skrzynka kablowa 10/20. |
| [4] BN-8984-11 | Złącza lutowane. Wymagania techniczne. |
| [5] BN-8984-12 | Telekomunikacyjne linie kablowe międzymiastowe. Złącza. Postanowienia ogólne. |
| [6] BN-8984-17/03 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania. |
| [7] BN-8984-18 | Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania. |
| [8] BN-3233-13 | Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe. |
| [9] BN-3233-17 | Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. |
| [10] PN-E-05030/00 | Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa. Wymagania i badania. Metalowe konstrukcje podziemne. Wymagania i badania. |
| [11] PN-T-01001 | Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe. |
| [12] PN-T-01002 | Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia. |
| [13] PN-T-01003 | Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonia. Nazwy i określenia. |
| [14] BN-3233-07 | Głowice typu: GKM. Wspólne wymagania i badania. |
| [15] BN-3224-05 | Oprawy odgromników liniowych. |
| [16] PN-H-92325 | Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana. |

- [17] BN-6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichloroku winylu.
- [18] PN-0-79353 Opakowania transportowe drewniane. Bębny dla kabli i przewodów.
- [19] PN-T-90335 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione. Ogólne wymagania i badania
- [20] 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 poliwinitową.
- [21] PN-T-90337 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, samonośne, o izolacji i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione.
- [22] WT-K-245 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne.
- [23] BN--3233-09 Telekomunikacyjne linie kablowe. Mufy żeliwne.
- [24] WT-K-133 Telekomunikacyjny kabel rozdzielczy, z wiązkami parowymi o izolacji polietylenowej piankowej i powłoce ołowianej.
- [25] WT-K-137 Telekomunikacyjny kabel miejscowy o izolacji polietylenowej z ośrodkami wzdłużnie wodoszczelnymi
- [26] WT-95/K-458/02 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami parowymi, o izolacji z polietylenu jednolitego, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione.
- [27] ZN-96/TP S.A.-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
- [28] ZN-96/TP S.A.-012 Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- [29] ZN-96/TP S.A.-013 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- [30] ZN-15/OPL-014 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
- [31] ZN-10/TP S.A.-022 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- [32] ZN-99/TP S.A.-025 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- [33] ZN-96/TP S.A.-027 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Wymagania i badania.
- [34] ZN-96/TP S.A.-028 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe.
- [35] ZN-05/TP S.A.-030 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
- [36] ZN-11/TP S.A.-031 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe-termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
- [37] ZN-05/TP S.A.-032 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania..
- [38] ZN-05/TP S.A.-033 Telekomunikacyjne sieci miejscowe Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
- [39] ZN-13/TP S.A.-036 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.

- [40] ZN-05/TP S.A.-041 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Pokrywy wewnętrzne zabezpieczające dostęp do studni kablowych.
- [41] BN-8984-16 Linie telekomunikacyjne. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania.
- [42] PN-E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
- [43] PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
- [44] PN-T-45002 Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Wymagania ogólne.

10.2. Inne dokumenty

- [45] Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t. j. Dz. U. z 2015r. poz. 460)
- [46] Ustawa z dnia 2 października 2013 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. z 2013r. poz. 1409 ze zmianami)
- [47] Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne (t.j. Dz. U. z 2014 r. poz. 243 ze zmianami).
- [48] Zarządzenie Nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej, załącznik pt. „Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych.”.
- [49] KPT -92 - Krajowy Plan Transmisji KPT- 92,
- [50] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (t. j. Dz. U. z 2005 r. nr 219 poz. 1864 ze zmianami).