

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Nazwa inwestycji:

**Rozbudowa skrzyżowania
ulic Rawickiej – Garwolskiej w miejscowości Wołów
na skrzyżowanie typu rondo**

Nazwa opracowania:

**Przebudowa kanalizacji kablowej
należącej do Orange Polska S.A.**

Inwestor:

**Zarząd Dróg Powiatowych w Wołowie
56-100 Wołów, ul. Kościuszki 27**

Numery działek:

**jedn. ewid. Wołów – miasto 022203_4
obręb Wołów 0001
17/15 AM-24; 34, 47, 54 AM-2; 1, 14/6, 14/7 AM-30; 1, 2/4 AM-31**

| | Imię i nazwisko | Uprawnienia specjalność | Podpis | Data |
|------------|--------------------------|---------------------------------|--------|------------|
| Projektant | mgr inż. Mariusz Grzesik | 149/DOŚ/06 telekomunikacyjna | | 30.08.2016 |

Lubin, 30.08.2016 r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

45232300-5

„Przebudowa kanalizacji teletechnicznej w związku z rozbudową skrzyżowania ulic Garwolskiej i Rawickiej w Wołowie”.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące budowy teletechnicznej kanalizacji kablowej wykonywanej w związku z rozbudową skrzyżowania ulicy Garwolińskiej i Rawickiej w Wołowie.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zadania **„Przebudowa kanalizacji należącej do ORANGE POLSKA S.A. związanej z przebudową skrzyżowania ulicy Garwolskiej i Rawickiej w Wołowie”**

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty omówione w SST mają zastosowanie do budowy teletechnicznej kanalizacji kablowej wykonywanej w związku z planowaną przebudową skrzyżowania ulicy Garwolińskiej i Rawickiej w Wołowie.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Kanalizacja magistralna - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona do kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych okręgowych i pośrednich.

1.4.3. Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa jedno- lub dwutorowa przeznaczona do kabli linii rozdzielczych.

1.4.4. Blok kanalizacji kablowej - blok betonowy z jednym lub wieloma otworami stosowany do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.

1.4.5. Ciąg kanalizacji - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

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

1.4.7. Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

1.4.8. Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

1.4.9. Studnia kablowa szafkowa - studnia kablowa przed szafką lub rozdzielnicą kablową.

1.4.10. Szafka kablowa - metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporczą do montażu głowic kablowych.

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

1.4.12. Sieć międzycentralowa - część linii miejscowej obejmująca linie łączące centrale telefoniczne w jednym mieście.

1.4.13. Sieć abonencka - część sieci miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych.

1.4.14. Sieć magistralna - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.

1.4.15. Sieć rozdzielcza - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.

1.4.16. Łącze - zestaw przewodów i urządzeń między centralami, centralą a aparatem abonenckim.

1.4.17. Tor abonencki - para żył kablowych lub napowietrznych między centralą a aparatem telefonicznym.

1.4.18. Tor międzycentralowy - dwie lub trzy żyły w linii pomiędzy centralami w jednym mieście.

1.4.19. Telekomunikacyjna linia kablowa dalekosiężna - linia wybudowana z kabli typu dalekosiężnego.

1.4.20. Telekomunikacyjna linia kablowa międzymiastowa - linia łącząca co najmniej dwie centrale międzymiastowe.

1.4.21. Telekomunikacyjna linia kablowa wewnątrzmiejscowa - linia łącząca centralę okręgową z centralą międzymiastową.

1.4.22. Odcinek wzmacniakowy - odcinek linii kablowej między dwoma sąsiednimi stacjami wzmacniakowymi.

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

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

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

1.4.26. Zespół pupinizacyjny - cewka lub odpowiednio połączony zespół cewek pupinizacyjnych w obudowie.

1.4.27. Pupinizacja - wmontowanie w kabel dalekosiężny cewek, których zadaniem jest zrównanie reaktancji pojemnościowej z reaktancją indukcyjną kabla.

1.4.28. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.29. Łupina żelbetonowa – prefabrykat pełniący funkcję zabezpieczenia kanalizacji teletechnicznej.

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

1.4.31. Rdzeń światłowodu - centralnie położona część cylindryczna światłowodu, stanowiąca podstawowy element do transmisji fali optycznej.

1.4.32. Płaszcz światłowodu - zewnętrzna warstwa otaczająca rdzeń światłowodu o współczynniku załamania mniejszym od współczynnika załamania w rdzeniu.

1.4.33. Ścista tuba - pokrycie wtórne światłowodu przylegające ściśle do pokrycia pierwotnego.

1.4.34. Luźna tuba - pokrycie wtórne światłowodu, luźne, wykonane w postaci elastycznej rurki, w której włókno ma duży stopień swobody.

1.4.35. Element wytrzymałościowy kabla - element ośrodka kabla, zwiększający jego odporność na działanie sił rozciągających

1.4.36. 8 Kabel optotelekomunikacyjny - kabel OTK - kabel zawierający światłowody do transmisji telekomunikacyjnej.

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

1.4.38. Kabel (optotelekomunikacyjny) dielektryczny, (d) - kabel optotelekomunikacyjny nie zawierający elementów metalowych.

1.4.39. Kabel trudnopalny - kabel o powłoce z materiału trudnopalnego (bezhalogenowego) wg IEC 331-1.

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

1.4.41. Złączka światłowodowa - element osprzętu stosowany do łączenia ze sobą włókien światłowodowych z możliwością ich wielokrotnego rozłączania i ponownego łączenia bez potrzeby rozcinania włókien. Złączka składa się z dwóch części, zwanych półzłączkami.

1.4.42. Stojak zakończeniowo-przełącznicowy - stojak (SZP), służący do zainstalowania końcowych lub rozdzielczych złączy kabli liniowych i zakończenia poszczególnych włókien światłowodowych półzłączkami stacyjnymi rozłącznymi, umożliwiającymi przełączanie torów światłowodowych między sobą oraz dołączanie do nich kabli stacyjnych lub sznurów pomiarowych.

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

1.4.44. Zasobnik złączowy - zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla optotelekomunikacyjnego i jego zapasów przy złączu, umieszczany bezpośrednio w ziemi.

1.4.45. Linia optotelekomunikacyjna, (OK) - linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.

1.4.46. Linia optotelekomunikacyjna międzycentralowa, (OP) - linia optotelekomunikacyjna łącząca dwie centrale między sobą lub centralę z koncentratorem.

1.4.47. Punkt rozdzielczy - punkt w sieci, w którym doprowadzona od strony centrali (lub koncentratora) linia rozdzielana jest na cieńsze kable, biegnące w różnych kierunkach w stronę grupy skupionych blisko siebie abonentów, pozwalający na dokonywanie odgałęzień i przełączeń między torami.

1.4.48. Punkt odgałęźny - punkt w sieci, w którym z doprowadzonej od strony punktu rozdzielczego linii odgałęziane są linie do poszczególnych abonentów.

1.4.49. Linia optotelekomunikacyjna magistralna, (OM) - linia optotelekomunikacyjna łącząca centralę lub koncentrator z punktem rozdzielczym sieci miejscowej

1.4.50. Odległość podstawowa - najmniejsza dopuszczalna odległość linii telekomunikacyjnej w stosunku do innych urządzeń uzbrojenia terenowego zabezpieczająca linię.

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

1.4.52. Taśma ostrzegawczo - lokalizacyjna - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze żółtym/pomarańczowym z napisem UWAGA !.

1.4.53. Pozostałe określenia - według BN-89/8984-17/03 oraz PN/T-01002 i PN/T-01003.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w pkt 5.1 „Ogólne zasady wykonania robót”

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Materiały do teletechnicznej kanalizacji kablowej nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami lub aprobatą techniczną.

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Cement

Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000 [43].

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [50] i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.2.2. Piasek

Piasek do budowy studni kablowych i do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04 [1].

2.2.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [2]. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

2.3. Elementy prefabrykowane

2.3.1. Prefabrykowane studnie kablowe

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu klasy B 20 zgodnie z normą PN-88/B-06250 [3]. Należy zabudować studnie kablowe typu SKR-R, z ramami typu ciężkiego z oprawami typu ciężkiego z wietrznikiem w ciągach komunikacyjnych jezdnych oraz typu lekkiego z oprawą lekką z wywietrznikiem w ciągach komunikacyjnych pieszych i w zieleni. Studnie należy wyposażyć w rury wspornikowe, uchwyty 2-kablowe oraz osadniki betonowe.

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach.

2.3.2. Bloki betonowe płaskie

Nie występują.

2.4. Materiały gotowe

2.4.1. Rury z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE)

Do budowy kanalizacji i przepustów należy stosować rury typu RHDPE(p) 110, Jako obiekty osłonowe należy stosować rury grubościennego typu HDPE o odpowiednim przekroju.

Do budowy kanalizacji wtórnej należy stosować rury RHDPE 32mm natomiast do rurociągu kablowego układanego w ziemi należy stosować rury RHDPE 40mm.

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

2.4.2. Elementy studni kablowych

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02 [44],
- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03 [45],
- wsporniki kablowe odpowiadające BN-69/9378-30 [46].

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.4.3. Szafki kablowe

Nie występują.

2.4.4. Skrzynki kablowe

Nie występują.

2.4.5. Zespoły i skrzynie pupinizacyjne

Nie występują.

2.4.6. Kabel miedziane

Typy kabli telekomunikacyjnych symetrycznych, ich pojemności i średnice żył zgodnie z dokumentacją techniczną. Zastosowane kable powinny odpowiadać wymogom odpowiednich norm wg wykazu w punkcie 10.1 SST.

Kable telekomunikacyjne symetryczne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie PN-76/D-79353 [5] i zależą od średnicy kabla i jego powłoki.

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

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

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

2.4.7. Złącza kablowe - rozbieralne jako punkty rozdzielcze wg normy ZN-96 TP

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych

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

- urządzenie przeciskowe
- ubijak spalinowy,
- wciągarka ręczna rurek,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna 10m³/min,
- koparka jednonaczyniowa kołowa,
- żuraw samochodowy 4 t,
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne

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

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, OST, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów

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

- samochód skrzyniowy do 5t,
- samochód samowyładowczy do 5t,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewozu rurek w kręgach,
- przyczepa dłuźcowa

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Technologia budowy uzależniona jest od warunków technicznych określonych w dokumentacji projektowej.

1 – Budowa studni kanalizacji teletechnicznych

Należy wybudować studnie teletechniczne oraz ciągi kanalizacji zgodnie z projektem budowlanym przestrzegając uzgodnień zawartych w protokole ZUDP.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy [53].

Montaż kolizyjnych elementów linii należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń.

Zaleca się zachować następującą kolejność robót:

- roboty rozpocząć w sposób nie kolidujący z robotami drogowymi oraz stowarzyszonymi z zakresem robót drogowych,
- wykonanie wykopów,
- ułożenie rur oraz posadowienie studni,
- budowa kanalizacji wtórnej
- zabezpieczenie istniejących ciągów kanalizacji kablowej
- przebudowa kabli miedzianych
- przebudowa kabli światłowodowych
- demontaż kolidujących kabli, studni oraz kanalizacji
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić minimum 0,85 a pod nawierzchniami trwałymi 1,0.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy [53].

2 – Dostosowanie poziomu ram do nowych rzędnych terenu.

Ramy studni kablowych zamontować w sposób dostosowany do nowych rzędnych terenu. Wykonane wykopy zasypywać piaskiem zagęszczonym warstwami co 20 cm.

Zaleca się zachować następującą kolejność robót:

- montaż i regulacja poziomu nowej ramy z pokrywą do rzędnych chodnika i jezdni w trakcie wykonania robót związanych z budową nawierzchni.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy [53].

5.1.1. Kanalizacja teletechniczna

5.1.1.1. Lokalizacja kanalizacji

Lokalizacja kanalizacji teletechnicznej zgodnie z dokumentacją projektową.

5.1.1.2. Usytuowanie studni kablowych

Budowa studni kablowych zgodnie z lokalizacją zawartą w dokumentacji projektowej.

5.1.1.3. Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami zgodnie z lokalizacją zawartą w dokumentacji projektowej.

5.1.1.4. Głębokość ułożenia kanalizacji

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

Przy przejściach pod jezdniami głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 1,0 m. Jeżeli głębokość ułożenia nie może być zachowana należy pod jezdniami kanalizację zabezpieczyć ławą z pianobetonu.

5.1.1.5. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej równoległej do krawędzi jezdni.

W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur HDPE mogą być wygięte.

5.1.1.6. Spadek kanalizacji

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3%.

5.1.1.7. Ciągi kanalizacji

5.1.1.7.1. Wymagania ogólne

Kanalizacja jest projektowana jako 2xHDPE 110/6,3 oraz 1xHDPE 110/6,3

| Lp. | Nazwa | jm | ilość |
|-----|---|-----|-------|
| 1 | Demontaż studni kablowej | szt | 2 |
| 2 | Budowa studni kablowej SKR-2 | szt | 2 |
| 3 | Budowa kanalizacji teletechnicznej 2xRHDPEp | m | 48,5 |
| 4 | Demontaż kanalizacji 2 otworowej | m | 44,5 |
| 5 | Budowa kanalizacji 1 otworowej | m | 7,0 |
| 4 | Budowa rurociągu 2 otworowego | m | 10,0 |
| 4 | Budowa kanalizacji wtórnej | m | 130,0 |

5.1.1.7.2. Zestawy z bloków betonowych

Nie występują.

5.1.1.7.3. Zestawy z rur

Budowane ciągi kanalizacji należy wykonać z rur typu HDPE.

5.1.8. Roboty ziemne

5.1.8.1. Trasa kanalizacji

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

5.1.8.2. Głębokość wykopów

Głębokości wykopów podane są w tablicy 3 normy BN-73/8984-05 [8]. W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji wykopy powinny być odpowiednio głębsze.

5.1.8.3. Szerokość wykopów

Szerokości wykopów podane są w tablicy 4 normy BN-73/8984-05 [8].

5.1.8.4. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w punkcie 5.9 normy BN-73/8984-05 [8]. Ściany wykopów powinny być pochyłe.

5.1.8.5. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami pkt 3.6 normy BN-73/8984-05 [8].

5.1.9. Układanie ciągów kanalizacji

5.1.9.1. Układanie bloków betonowych

Nie występuje.

5.1.9.2. Układanie rur

Z rur HDPE należy tworzyć budowany ciąg kanalizacji kablowej. Rury łączyć przy pomocy złączek skręcanych.

5.1.10. Zasypywanie kanalizacji

5.1.10.1. Zasypywanie kanalizacji z bloków betonowych

Nie występuje.

5.1.10.2. Zasypywanie kanalizacji z rur HDPE

Kanalizację z rur należy przysypać piaskiem lub przesianym gruntem do grubości przykrycia nie mniejszej od 5 cm, a następnie warstwą piasku lub przesianego gruntu grubości około 20 cm. Następnie należy zasypać wykop gruntem warstwami, co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi uzyskując wskaźnik zagęszczenia min 0,85. Pod nawierzchniami utwardzonymi należy grunt rodzimy wymienić na piasek. Zasypać wykop warstwami, co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi uzyskując wskaźnik zagęszczenia 1,0.

5.1.11. Kanalizacja kablowa na mostach i wiaduktach

Nie występuje.

5.1.12. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji

5.1.12.1. Trasa kanalizacji

Na skrzyżowaniach z jezdniami trasa kanalizacji powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.1.8.1 niniejszej SST i zlokalizowana pod kątem 90° do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15° . Pod projektowanymi drogami kanalizację teletechniczną należy układać w wykopach przed robotami drogowymi.

5.1.12.2. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie pod tymi urządzeniami. Inne rozwiązania dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji górą byłoby większe od wymaganego wg pkt 5.1.4 niniejszej SST.

Najważniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w tablicy 5 normy BN-73/8984-05 [8].

5.1.13. Demontaż kanalizacji

5.1.13.1 Trasa kanalizacji

Wyznaczona do demontażu kanalizacja została podana w dokumentacji projektowej.

5.1.13.2 Roboty ziemne

Istniejącą kanalizację kablową przeznaczoną do demontażu należy odkopać, zdemontować a następnie zasypać wykopy.

Wykopy po zdemontowaniu kanalizacji należy zasypać gruntem warstwami, co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi uzyskując wskaźnik zagęszczenia min 0,85. Pod nawierzchniami utwardzonymi należy grunt rodzimy wymienić na piasek. Zasypać wykopy warstwami, co 20 cm i ubijać ubijakami mechanicznymi uzyskując wskaźnik zagęszczenia 1,0.

5.2. Studnie kablowe

5.2.1. Stosowane typy studni kablowych

Na ciągach kanalizacji kablowej należy zastosować studnie kablowe typu SKR-2.

5.2.1.1. Wykonywanie studni bezpośrednio na budowie

Nie występuje.

5.2.1.2. Wykonywanie studni z prefabrykatów

Wykonywanie studni kablowych z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w typowej dokumentacji na te studnie (katalogu).

5.3. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe

5.3.1. Stosowane typy kabli

Typy stosowanych kabli symetrycznych podaje się w dokumentacji technicznej.

5.3.2. Pupinizacja kabli

Nie występuje.

5.3.3. Układanie kabli w kanalizacji

Zaciągane do kanalizacji kable optotelekomunikacyjne nie mogą być poddawane nadmiernym siłom rozciągającym i zagięciom. Promień gięcia kabli nie powinien być mniejszy niż 20 średnic zewnętrznych kabla. Jednak jeśli na kabel działa jednocześnie siła rozciągająca, dopuszczalny promień gięcia nie może być mniejszy niż 24 średnice zewnętrzne kabla. Zaciąganie kabli optotelekomunikacyjnych przeprowadza się:

- a) za pomocą specjalnych wciągarek mechanicznych ze stałą kontrolą siły naciągu i z zastosowaniem płynów poślizgowych i rolkowania w miejscach zmian kierunku trasy,
- b) ręcznie, ale tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy nie można zapewnić równomiernego ciągnięcia kabla; mogą wystąpić szarpnięcia z siłą niebezpieczną dla kabla; również tu stosuje się wszystkie zabiegi łagodzące tarcie i zginanie kabla,
- c) za pomocą sprężonego powietrza z użyciem elastycznego tłoczka, do którego mocuje się zaciągany kabel; pod działaniem powietrza tłoczek zaciąga kabel do rurociągu; tu stosuje się wszystkie możliwe zabiegi zmniejszające tarcie kabla w rurach,
- d) za pomocą dużego strumienia powietrza, do szczelnego rurociągu podawany jest kabel i jest on "niesiony" w rurociągu dużym strumieniem powietrza (rzędu 5-8 m³/min.), w punktach pośrednich można zastosować wspomaganie procesu zaciągania. Z dotychczasowych doświadczeń wynika, że zwłaszcza ta ostatnia metoda jest najbardziej efektywna przy zaciąganiu długich odcinków kabli. Zapewnia ona największe bezpieczeństwo dla kabla światłowodowego i dużą szybkość robót,
- e) nie wolno dopuścić do wystąpienia skokowej siły ciągu w trakcie zaciągania.

Dopuszczalna siła, z jaką można zaciągać kabel powinna być określona w warunkach technicznych na dany typ kabla. Siła ta, przy zaciąganiu mechanicznym, nie powinna przekraczać wartości równej ciężarowi 1 km zaciąganego kabla. Przy zaciąganiu ręcznym powinna być mniejsza; orientacyjnie można przyjąć, że wartość ta nie powinna być większa niż 100 kG (tj. ok. 1000 N) przy zaciąganiu mechanicznym, a 30 kG (ok. 300 N) przy konieczności zaciągania ręcznego. Szczegółowe zalecenia dotyczące zaciągania kabli do kanalizacji zawarte są w instrukcji IT-90/ZDBŁ-60, opracowanej przez Zakład Doświadczalny Budownictwa Łączności, b) w istniejącej kanalizacji dla kabli OTK należy wybierać otwory usytuowane w pobliżu ścian studni i w środkowej warstwie otworów. Układanie kabli w ziemi

Układanie kabli symetrycznych w kanalizacji pierwotnej powinno być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

- a) w pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji, a do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż:
 - 1 kabel, jeżeli średnica zewnętrzna jest większa od 50 mm,
 - 2 kable, jeżeli suma ich średnic nie przekracza 75% średnicy otworu,
 - 3 i więcej kabli, jeżeli suma ich średnic nie przekracza wielkości średnicy otworu kanalizacji
- b) w studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych, kable nie powinny się krzyżować między sobą, promień wygięcia kabla XTKMXpw od 12-krotnej jego średnicy.

5.3.5. Zawieszanie kabli

Nie występują.

5.3.6. Wprowadzenie kabli na słupy kablowe

Nie występują.

5.3.7. Montaż kabli

Złącza na kablach XTKMXpw powinny być wykonane zgodnie z instrukcją montażu.

5.3.8. Łączenie kabli i światłowodów

Łączenie i odgałęzianie kabli w liniach budowanych w kanalizacji kablowej należy wykonywać w studniach kablowych. W liniach, w których kable układane są w rurociągach kablowych, złącza kablowe należy umieszczać w zasobnikach łączowych według ZN-96 TP S.A.-024.

-Kable powinny być łączone w osłonach łączowych. Przy każdym złączu należy pozostawić zapasy włókien światłowodowych, umieszczone w paletach, o długości po ok. 1,5 m po obu stronach połączenia, jako rezerwy na wypadek konieczności naprawy połączenia.

Światłowody powinny być łączone przez spawanie. Należy zwrócić uwagę na to, aby proces spawania przebiegał w atmosferze suchego powietrza.

Każde złącze kabla OTK powinno być zaopatrzone w woreczek ze świeżo wysuszonym barwionym żelazem krzemionkowym,

pochłaniającym wilgoć, gromadzącą się w osłonie łączowej podczas montażu i wieloletniej eksploatacji linii.

Do łączenia włókien światłowodowych najszersze zastosowanie znalazły spawarki łukowe, spawające włókno w łuku elektrycznym.

Są to urządzenia w wysokim stopniu zautomatyzowane, pozwalające wykonywać dobre połączenia w różnych warunkach otoczenia

oraz szybko dokonywać oceny jakości wykonanych spawów. Parametrem określającym jakość wykonanego połączenia jest tłumienność wnoszona przez spaw do linii.

Poprawnie wykonana i zbadana spoina powinna być zabezpieczona osłonka spoiny. Cały proces spajania światłowodów na trasie linii należy wykonać w wozie montażowo-pomiarowym.

- Osłonka spoiny światłowodowej powinna stanowić trwałe zabezpieczenie miejsca połączenia światłowodów. Osłonka powinna

składać się z rurki termokurczliwej, rurki termotopliwej oraz z elementu wytrzymałościowego, bądź mieć inną konstrukcję o nie gorszej skuteczności.

Materiały osłonki nie mogą oddziaływać szkodliwie na światłowód i jego pokrycie.

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

Temperatury:

- obkurczania rurki termokurczliwej 140oC,
- mięknięcia rurki termotopliwej 100oC.

Po obkurczeniu osłonki umieszcza się w odpowiednim uchwycie w kasecie osłony złączowej. Wymiary osłonki spiny światłowodowej powinny być dostosowane do używanych spawarek i kaset złączowych. Maksymalna długość rurki termokurczliwej nie powinna przekraczać 65 mm, a średnica 3 mm. Element wytrzymałościowy powinien być takiej długości, aby zabezpieczał światłowód z zakładką co najmniej 10 mm z każdej strony poza miejsce oczyszczone z pokrycia pierwotnego. Na osłonkę spiny bądź kasetę należy nanieść numer identyfikacyjny światłowodu.

Pakowanie osłonek należy wykonywać wg dokumentacji producenta.

5.3.8. Skrzyżowania i zbliżenia

5.3.8.1. Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych z drogami

Nie występują.

5.3.8.2. Skrzyżowania kabli ziemnych z rurociągami

Nie występują.

5.3.8.3. Skrzyżowania telekomunikacyjnych kabli ziemnych z kablami elektroenergetycznymi

Nie występują.

5.3.8.4. Zbliżenia telekomunikacyjnych kabli ziemnych z podbudową linii elektroenergetycznych

Zbliżenia telekomunikacyjnej linii kablowej z podbudową linii elektroenergetycznych powinny być zgodne z PN-98/E-05100 [19].

5.3.8.5. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów podane są w tablicy 5 normy BN-76/8984-17 [17].

5.3.8.6. Skrzyżowania telekomunikacyjnych linii kablowych nadziemnych z drogami

Nie występują.

5.3.9. Ochrona linii kablowych

5.3.9.1. Zabezpieczenie kabli ziemnych od uszkodzeń mechanicznych

Nie występują.

5.3.9.2. Zabezpieczenie kabli od wyładowań atmosferycznych

Jeżeli układane kable OTK nie są kablami dielektrycznymi, zabezpieczenie ich przed wyładowaniami atmosferycznymi oraz przed oddziaływaniami linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej powinno być zgodne z "Wytocznymi o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego". Kable dielektryczne takiej ochrony nie potrzebują.

5.3.9.3. Kontrola ciśnieniowa szczelności powłok kabli

Nie występuje.

5.3.10. Znakowanie telekomunikacyjnych kabli miejscowych

5.3.10.1. Wymagania ogólne

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na kablach w kanalizacji. Numerację należy wykonać za pomocą szablonów wg BN-73/3238-08 [9].

5.3.10.2. Znakowanie kabli

Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-72/3233-13 [10] z wyraźnie odcisniętymi numerami..

5.4. Telekomunikacyjne kable wewnątrzystrefowe i dalekosiężne

Nie występują.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami OST, SST i PZJ.

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

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

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

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

6.2. Kanalizacja teletechniczna

Kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studzien kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01 [4].

6.3. Telekomunikacyjne kable miejscowe

Kontrola jakości wykonania przebudowy telekomunikacyjnych kabli miejscowych polega na sprawdzeniu:

- zajętości otworów,
- wyłożenia kabli,
- wykonania złączy.

Wymagania dotyczące powyższych czynności podane są w punkcie 7.2 normy BN-76/8984-17 [11]. Ponadto należy przeprowadzić próby i badania elektryczne na zgodność z punktem 4 normy BN-76/8984-17 [11].

6.4. Kable OTK

Na zmontowanym odcinku regeneratorskim linii optotelekomunikacyjnej należy wykonać następujące pomiary:

- a) pomiary właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną,
- b) pomiary tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną,
- c) pomiar wypadkowego pasma przenoszenia torów optycznych,
- d) pomiar refleksyjności optycznych złączy rozłącznych.

Pełny zakres pomiarów wykonuje się dla każdego toru optycznego włączanego do pracy. Na torach rezerwowych przeprowadza się tylko pomiary wg punktów a i b. Dla każdego włókna światłowodowego na odcinku regeneratorskim należy zmierzyć tłumienność pomiędzy dwiema skrajnymi przełącznikami światłowodowymi. Pomiar powinien być wykonany dla obu pasm optycznych tj. 1310 nm i 1550 nm w obydwu kierunkach transmisji. Celem tego pomiaru jest sprawdzenie łącznej tłumienności kabla wraz ze złączami rozłącznymi i potwierdzenie zgodności z obliczonym bilansem mocy odcinka regeneratorskiego.

Zestaw pomiarowy powinien zawierać stabilizowane źródło światła na fale 1310 ± 20 nm i 1550 ± 20 nm przy szerokości spektralnej (FWHM) < 10 nm. Pomiary wypadkowego pasma przenoszenia toru optycznego wykonuje się przy odbiorze wybudowanej linii światłowodowej jeśli wymagane pasmo transmisji jest większe niż połowa pasma obliczonego teoretycznie dla danego toru. Pomiar ten sprowadza się do pomiaru uśrednionej wartości współczynnika dyspersji chromatycznej. Zalecaną metodą pomiaru jest metoda pomiaru przesunięcia fazy.

6.5. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kablową linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 SST dały dodatni wynik.

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

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót „Wymagania ogólne”.

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową kablowych linii telekomunikacyjnych jest kilometr.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót „Wymagania ogólne”.

Po wykonaniu budowy kanalizacji teletechnicznej przed przekazaniem do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń,
- uruchomienie przebudowywanych urządzeń,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń telekomunikacyjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
2. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
3. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
4. BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
5. BN-74/3233-15 Bloki betonowe płaskie.
6. BN-80/C-89203 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PCW).
7. PN-76/D-79353 Bębny kablowe.
8. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.
9. BN-76/3238-13 Narzędzia teletechniczne i przybory pomocnicze. Sprawdzian do układania bloków betonowych.
10. PN-85/T-90310 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi o izolacji papierowej i powłoce ołowianej. Ogólne wymagania i badania.
11. PN-85/T-90311 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi o izolacji papierowej, o powłoce ołowianej, nieopancerzone i opancerzone.
12. PN-85/T-90331 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, nieopancerzone i opancerzone z osłoną polietylenową lub polwinitową.
13. PN-83/T-90330 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej. Ogólne wymagania i badania.
14. BN-80/3231-25 Skrzynka kablowa 10/20.
15. BN-85/3231-28 Skrzynki kablowe 30-parowe.
16. BN-65/8984-11 Złącza lutowane. Wymagania techniczne.
17. BN-76/8984-17 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania.
18. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
19. PN-98/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
20. BN-76/8984-26 Kontrola ciśnieniowa kabli telekomunikacyjnych. System z automatycznym dopełniaczem gazu. Ogólne wymagania i badania.
21. BN-73/3238-08 Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejskiej. Szablony do znakowania.
22. BN-72/3233-13 Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
23. BN-74/3233-17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
24. PN-84/T-90340 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami parowymi, o izolacji

- polietylenowej piankowej. Ogólne wymagania i badania.
25. PN-84/T-90341 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami parowymi, o izolacji polietylenowej piankowej, o powłoce aluminiowej z osłoną ochronną polietylenową.
26. PN-84/T-90342 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami parowymi, o izolacji polietylenowej piankowej, o powłoce aluminiowej, opancerzone, w osłonach z materiałów termoplastycznych.
27. PN-84/T-90345 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi o izolacji polietylenowej piankowej. Ogólne wymagania i badania.
28. PN-84/T-90347 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi o izolacji polietylenowej piankowej i o powłoce ołowianej, opancerzone, z osłonami ochronnymi z tworzyw termoplastycznych.
29. PN-87/T-90351 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce ołowianej. Rodzaje kabli.
30. PN-87/T-90352 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne o izolacji polietylenowo-powietrznej i powłoce ołowianej. Rodzaje kabli.
31. PN-83/T-90332 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej, o powłoce stalowej, spawanej, falowanej, z osłoną polietylenową lub polwinitową.
32. WT-84/K-187 Telekomunikacyjne kable miejscowe pęczkowe, o izolacji polietylenowej, ekranowane o powłoce stalowej spawanej, falowanej i osłoną polietylenową.
33. WT-86/K-094.02 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne z parami współosiowymi małowymiarowymi, o powłoce aluminiowej, nieopancerzone i opancerzone, z osłonami ochronnymi z tworzyw termoplastycznych.
34. WT-86/K-245.02 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne z parami współosiowymi normalnowymiarowymi, o powłoce metalowej, opancerzone, z osłonami polietylenowymi.
35. WT-80/K-132 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne rozdzielcze z wiązkami czwórkowymi o izolacji polietylenowej piankowej i o powłoce ołowianej.
36. WT-80/K-133 Telekomunikacyjny kabel rozdzielczy z wiązkami parowymi o izolacji polietylenowej piankowej i

37. WT-84/K-186 powłoce ołowianej. Telekomunikacyjne kable dalekosiężne rozdzielcze z wiązkami czwórkowymi o izolacji polietylenowej piankowej, ekranowane w powłoce stalowej, z osłoną polietylenową.
38. BN-88/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
39. BN-79/8976-78-78 Pustak kablowy.
40. BN-72/3233-72 Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
41. PN-77/E-05030/00 i 01 Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania. Ochrona metalowych części podziemnych.
42. BN-89/8984-18 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania.
43. PN-88/B-30000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
44. BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
45. BN-73/3233-03 Ramy i oprawy pokryw.
46. BN-69/9378-30 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
47. BN-86/3223-16 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafki kablowe.
48. BN-79/3223-02 Telekomunikacyjne linie kablowe. Zespoły pupinizacyjne i skrzynie zespołów pupinizacyjnych.
49. BN-70/3233-05 Haczyk i opaski do zawieszania telefonicznych kabli miejscowych.
50. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
51. PN-84/T-90346 Telekomunikacyjne linie dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi o izolacji polietylenowej piankowej i o powłoce aluminiowej z osłoną ochronną polietylenową.
52. PN-87/T-90350 Telekomunikacyjne kable dalekosiężne symetryczne o powłoce ołowianej. Ogólne wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

53. Instrukcja montażu telefonicznych kabli miejscowych o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową (XTKM) - ZBŁ - 1970 r.
54. Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.
55. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Maszyn Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw Nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.
56. Zakładowe normy branżowe TP S.A./ORANGE POLSKA S.A.