

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**D.01.03.04**

**BUDOWA KABLOWYCH LINII  
TELEKOMUNIKACYJNYCH PRZY PRZEBUDOWIE  
I BUDOWIE DRÓG**

**Przebudowa skrzyżowania drogi krajowej nr 23 ul.Kostrzyńskiej z  
drogami gminnymi ul.Słowackiego i ul.Zachodnią w Dębnie**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych związanych z projektem przebudowy skrzyżowania drogi krajowej nr 23 ul.Kostrzyńskiej z drogami gminnymi ul.Słowackiego i ul.Zachodnią w Dębnie

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zleceniu i realizacji robót opisanych w podpunkcie 1.1

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do wykonania i odbioru:

- budowy kanalizacji teletechnicznej
- budowy studni teletechnicznych
- budowy gardeł dodatkowych w studni
- likwidacji kanalizacji teletechnicznej
- likwidacji studni teletechnicznych
- likwidacji gardeł studni teletechnicznych
- uszczelniania otworów wprowadzeń kablowych do studni
- wywiezienia gruzu z terenu budowy
- budowy szafek kablowych
- likwidacji szafek kablowych
- montażu uziomów
- pomiarami uziomów
- wyciągania kabli z kanalizacji teletechnicznej
- wciągania kabli do kanalizacji teletechnicznej
- montażu złączy równoległych na kablach miedzianych w kanalizacji
- montażu złączy przelotowych na kablach koncentrycznych w kanalizacji
- uszczelniania otworów w studni kablowej
- krosowania obwodów w szafie kablowej
- pomiarów kabli symetrycznych i koncentrycznych
- pomiarów kabli światłowodowych
- otwarcia i zamknięcia muf złączowych
- montażu złączy odgałęźnych na kablach światłowodowych w kanalizacji
- budowy rur ochronnych
- uszczelniania końców rur ochronnych
- budowy płyt drogowych betonowych
- sprawdzania drożności kanalizacji pierwotnej
- wciągania rur kanalizacji wtórnej do kanalizacji pierwotnej
- badania szczelności zmontowanych odcinków rur kanalizacji wtórnej
- montażu złączy rur polietylenowych
- montażu stelaży zapasów kabli światłowodowych
- wciągania kabli światłowodowych do kanalizacji wtórnej
- montażu przełącznic światłowodowych
- obniżenia kanalizacji teletechnicznej
- pogłębienia studni kablowych
- regulacji wysokościowej studni teletechnicznych

### 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 szafka - 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 wewnątrzstrefowa - 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”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Materiały do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

### **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].

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**

Bloki betonowe płaskie powinny być zgodne z BN-74/3233-15 [5]. Składowanie powinno być identyczne jak elementów studni kablowych.

### **2.4. Materiały gotowe**

#### **2.4.1. Rury z polichloroku winylu (PCW)**

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury z polichloroku winylu powinny odpowiadać normie PN-80/C-89203 [6].

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

#### **2.4.2. Elementy studni kablowych**

Do budowy studni kablowych należy stosować następujące ich części:

- wietrznik do pokryw odpowiadający BN-73/3233-02 [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**

Budowane w ciągach kanalizacji teletechnicznej szafki kablowe powinny być zgodne z normą BN-86/3223-16 [47].

Szafki kablowe metalowe i z tworzyw sztucznych należy przechowywać w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

#### **2.4.4. Skrzynki kablowe**

Skrzynki kablowe instalowane na słupach kablowych powinny być zgodne z normą BN-80/3231-25 [14] i BN-80/3231-28 [15].

Skrzynki kablowe powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach i nie narażone na uszkodzenia mechaniczne.

#### 2.4.5. Zespoły i skrzynie pupinizacyjne

Zespoły i skrzynie pupinizacyjne powinny odpowiadać normie BN-79/3223-02 [48].

Skrzynie zespołów pupinizacyjnych powinny być przechowywane w pozycji normalnej pracy, zabezpieczone przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Zespoły pupinizacyjne luzem powinny być przechowywane w opakowaniu fabrycznym, w pozycji pionowej, w temperaturze od 0°C do 30°C i wilgotności nie większej niż 80%.

#### 2.4.6. Kable

Typy kabli telekomunikacyjnych, ich pojemności i średnice żył ustala się w uzgodnieniu z urzędem telekomunikacyjnym odpowiednim dla danego terenu.

Zastosowane kable powinny odpowiadać wymogom odpowiednich norm wg wykazu w punkcie 10.1 ST

Kable telekomunikacyjne dostarczane są na bębnach drewnianych, których wielkości określone są w normie PN-76/D-79353 [7] 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.

Stosuje się następujące typy kabli:

- 1) Kable kanałowe - w liniach kablowych kanałowych powinny być stosowane telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji papierowej i powłoce ołowianej (TKM), wg PN-85/T-90310 [10] i PN-85/T-90311 [11] oraz telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową (XTKMwX) wg PN-83/T-90331 [12]. W uzgodnieniu z odpowiednim urzędem telekomunikacyjnym można stosować telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji polietylenowej (XTKMX) wg PN-83/T-90330 [13].
- 2) Kable ziemne - w liniach kablowych ziemnych powinny być stosowane telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji papierowej i powłoce ołowianej opancerzone wg PN-85/T-90311 [11]. W uzgodnieniu z urzędem telekomunikacyjnym można stosować telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji polietylenowej wg PN-83/T-90330 [13] oraz o izolacji i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, nieopancerzone i opancerzone z osłoną polietylenową lub polwinitową, wg PN-83/T-90331 [12].
- 3) Kable nadziemne - w odcinkach nadziemnych kablowych powinny być stosowane telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji papierowej i powłoce ołowianej (TKM), wg PN-85/T-90311 [11] oraz o izolacji i powłoce z tworzyw termoplastycznych wg PN-83/T-90330 [13]. Ilość czwórek w tych kablach nie może przekroczyć 30.
- 4) Kable dalekosiężne - do budowy telekomunikacyjnych linii kablowych dalekosiężnych należy stosować następujące kable:
  - a) dalekosiężne symetryczne z wiązkami parowymi, o izolacji polietylenowej piankowej i o powłoce aluminiowej, nieopancerzonej i opancerzonej z osłonami ochronnymi wg PN-84/T-90340 [24], PN-84/T-90341 [25], PN-84/T-90342 [26],
  - b) dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi, o izolacji polietylenowej i o powłoce ołowianej, z osłonami ochronnymi wg PN-84/T-90345 [27], PN-84/T-90346 [51], PN-84/T-90347 [28],
  - c) dalekosiężne symetryczne z wiązkami czwórkowymi, o izolacji papierowo-powietrznej i polistyrenowo-powietrznej, o powłoce metalowej, z osłonami ochronnymi wg PN-87/T-90350 [52], PN-87/T-90351 [29], PN-87/T-90352 [30],
  - d) miejscowe z żyłami o izolacji papierowej i powłoce ołowianej, nieopancerzone i opancerzone z osłonami ochronnymi wg PN-85/T-90310 [10], PN-85/T-90311 [11],
  - e) miejscowe z żyłami o izolacji i powłoce polietylenowej lub stalowej, nieopancerzone i opancerzone z osłonami ochronnymi wg PN-83/T-90330 [13], PN-83/T-90331 [12], PN-83/T-90332 [31], a także ekranowane o powłoce stalowej wg WT-84/K-187 [32],
  - f) dalekosiężne współosiowe z parami typu 1.2/4.4 i 2.6/15 o powłokach ołowianych i aluminiowych, nieopancerzone i opancerzone wg WT-86/K-91.02 [33] i WT-86/K-245.02 [34],

- g) dalekosiężne rozdzielcze z wiązkami czwórkowymi i parowymi o izolacji polietylenowej piankowej i o powłoce ołowianej, odpowiednio wg WT-80/K-132 [35] i WT-80/K-133 [36],
- h) dalekosiężne z wiązkami czwórkowymi o izolacji piankowej, ekranowe, o powłoce stalowej, z osłoną polietylenową wg WT-84/K-186 [37].

Ustalenie typu kabla, ilości żył, rodzaju izolacji i osłony ze względu na przebudowę, a nie budowę linii kablowej należy do odpowiedniego Zakładu Radiokomunikacji i Teletransmisji.

### **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:

- ubijak spalinowy,
- żuraw hydrauliczny,
- sprężarka powietrzna spalinowa, przewoźna,
- wciągarka mechaniczna kabli,
- wciągarka ręczna kabli,
- miernik sprzężeń pojemnościowych,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- megomierz,
- mostek kablowy,
- generator poziomu do 20 kHz,
- miernik poziomu do 20 kHz,
- przesłuchomierz,
- koparka jednonaczyniowa kołowa,
- urządzenie do przebić poziomych,
- ciągnik balastowy,
- koparka na podwoziu gąsiennicowym,
- żuraw samochodowy 6 t,
- ciągnik siodłowy z naczepą,
- pługoukładacz kabli na ciągniku gąsiennicowym,
- ciągnik gąsiennicowy,
- miernik pojemności skutecznej,
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,
- próbnik wytrzymałości izolacji,
- wzmacniacz heterodynowy,
- miernik oporności pozornej,
- poziomoskop,
- równoważnik nastawny,
- transformator symetryczny,
- wzmacniacz mocy,
- oscyloskopowy miernik sprzężeń.

## 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, ST, i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

### 4.2. Transport materiałów i elementów

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

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa,
- przyczepa do przewozu kabli,
- przyczepa niskopodwoziowa.

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

Przy przebudowie i budowie dróg występujące kablowe linie telekomunikacyjne, które nie spełniają wymagań norm BN-73/8984-05 [8], BN-76/8984-17 [17], BN-88/8984-17/03 [38] i BN-89/8984-18 [42] podlegają przebudowie.

Technologia przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika linii, który w sposób ogólny określa sposób przebudowy.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to kolizyjne kablowe linie telekomunikacyjne należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy niekolidujący odcinek linii mający identyczne parametry techniczne jak linia istniejąca,
- wykonać połączenie nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji z drogą, przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii,
- zdemontować kolizyjny odcinek linii.

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

Demontaż kolizyjnych odcinków kablowych linii telekomunikacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu, o ile uzyska na to zgodę Inżyniera.

Wykopy powstałe po demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,85.

Wykonawca przekaze nieodpłatnie użytkownikowi zdemontowane materiały.

#### 5.1.1. Kanalizacja teletechniczna

##### 5.1.1.1. Lokalizacja kanalizacji

Wzdłuż dróg kanalizacja kablowa powinna być ułożona równolegle do osi drogi poza pasem drogowym lub za zgodą zarządu drogowego w pasie drogowym, zgodnie z ustawą nr 60 Rady Ministrów [54].

##### 5.1.1.2. 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 załomach trasy - studnie narożne,

- c) na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
- d) przed szafkami kablowymi - studnie szafkowe,
- e) na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

#### 5.1.1.3. Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać:

- a) 120 m między studniami magistralnymi dla kanalizacji z rur stalowych lub bloków betonowych,
- b) 150 m między studniami magistralnymi dla kanalizacji z rur PCW,
- c) 100 m między studniami rozdzielczymi SK2 dla kanalizacji z rur stalowych lub bloków betonowych,
- d) 120 m między studniami rozdzielczymi SK2 dla kanalizacji z rur PCW,
- e) 50 m między studniami rozdzielczymi SK2 i SK1 dla kanalizacji z rur stalowych i bloków betonowych,
- f) 70 m między studniami rozdzielczymi SK2 i SK1 dla kanalizacji z rur PCW.

#### 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:

- a) 0,7 m dla kanalizacji magistralnej,
- b) 0,6 m dla kanalizacji rozdzielczej 2-otworowej,
- c) 0,5 m dla kanalizacji rozdzielczej 1-otworowej.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4 m jeśli jest zbudowana z rur PCW i 0,2 m jeśli jest zbudowana z bloków betonowych.

#### 5.1.1.5. Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej.

Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji z bloków betonowych od linii prostej wynoszą:

- a) 3 cm przy przelocie między studniami do 30 m,
- b) 5 cm przy przelocie między studniami od 30 do 50 m,
- c) 7 cm przy przelotach między studniami od 50 do 75 m,
- d) 10 cm przy przelotach między studniami od 75 do 100 m,
- e) 12 cm przy przelotach między studniami od 100 do 120 m.

Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych.

W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur PCW mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m.

#### 5.1.1.6. Spadek kanalizacji

Kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3%. Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek można zwiększyć do 2%, a do budynków do 5%.

#### 5.1.1.7. Ciągi kanalizacji

##### 5.1.1.7.1. Wymagania ogólne

Ilość otworów kanalizacji powinna być ustalona w uzgodnieniu z urzędem telekomunikacyjnym odpowiednim dla danego terenu.

##### 5.1.1.7.2. Zestawy z bloków betonowych

Do zestawów kanalizacji z bloków betonowych należy stosować bloki betonowe wg BN-74/3233-15 [5].

##### 5.1.1.7.3. Zestawy z rur PCW

Do zestawów kanalizacji z rur PCW należy stosować rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu o średnicy 120 mm (110 mm) i grubościach ścianek nie mniejszych od 2 mm wg BN-80/C-89203 [6].

### 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]. W gruntach mało spoistych na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu kl. B20 o grubości co najmniej 10 cm.

## 5.1.9. Układanie ciągów kanalizacji

### 5.1.9.1. Układanie bloków betonowych

Układane bloki betonowe powinny być oczyszczone. Na odcinku od studni do studni bloki powinny być układane bez załamania i wyboczeń w pionie i poziomie. Miejsce styków bloków, po połączeniu ich kołkami stalowymi z pręta o średnicy 8 mm, powinny być polane wodą i pokryte zaprawą z betonu kl. B20 szerokości około 10 cm i grubości co najmniej 2 cm.

Po zestawieniu dwóch kolejnych bloków powinna być sprawdzona współosiowość obu bloków za pomocą sprawdzianu wg BN-76/3238-13 [9].

### 5.1.9.2. Układanie rur PCW

Z pojedynczych rur PCW należy tworzyć zestawy kanalizacji wg ustalonych z urzędem telekomunikacyjnym ilości otworów w warstwach.

Odległości pomiędzy poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianym gruntem, wyrównać i ubijać ubijakiem mechanicznym.

## 5.1.10. Zасыpywanie kanalizacji

### 5.1.10.1. Zасыpywanie kanalizacji z bloków betonowych

Zасыpywanie ciągów kanalizacji z bloków betonowych należy rozpoczynać od zасыpania przestrzeni między ściankami wykopu i bocznymi ściankami bloków piaskiem lub rozkruszonym gruntem.

Następne bloki powinny być zасыpane rozdrobnionym gruntem w warstwie o grubości około 10 cm bez ubijania, a z kolei warstwami rodzimego gruntu o grubości po około 20 cm ubijając każdą warstwę ubijakami mechanicznymi.

### 5.1.10.2. Zасыpywanie kanalizacji z rur PCW

Ostatnią, górną warstwę kanalizacji z rur PCW 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.

## 5.1.11. Kanalizacja kablowa na mostach i wiaduktach

Ciągi kanalizacji w konstrukcji żelbetowej mostów i wiaduktów powinny być budowane z bloków betonowych, rur PCW lub rur stalowych.

## 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 ST i zlokalizowana pod kątem 90° do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 15°. Pod projektowanymi drogami kanalizację teletechniczną należy układać w wykopach przed robotami drogowymi, a pod jezdniami istniejącymi metodą poziomego wiercenia sprzętem dostępnym Wykonawcy i zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5.1.12.2. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

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

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

## 5.2. Studnie kablowe

### 5.2.1. Stosowane typy studni kablowych

Na ciągach kanalizacji kablowej należy stosować studnie kablowe wg klasyfikacji i wymiarów zgodnych z wymaganiami normy BN-85/8984-01 [4].

Studnie kablowe należy stosować wg zasad:

- a) SK1 - kanalizacja 1-otworowa rozdzielcza,
- b) SK2 - kanalizacja 2-otworowa rozdzielcza,
- c) SK6 - kanalizacja od 2 do 6 otworów magistralna,
- d) SK12 - kanalizacja od 6 do 12 otworów magistralna,
- e) SK24 - kanalizacja od 12 do 24 otworów magistralna,
- f) SKS - przed szafkami kablowymi.

#### 5.2.1.1. Wykonywanie studni bezpośrednio na budowie

Studnie bezpośrednio na budowie powinny być wykonywane zgodnie z normą BN-73/8984-05 [8] i typową dokumentacją na nie.

#### 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 (katalog).

## 5.3. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe

### 5.3.1. Stosowane typy kabli

Typy stosowanych kabli podaje się w punkcie 2.4.6 ST.

### 5.3.2. Pupinizacja kabli

Jeśli przebudowywane telekomunikacyjne linie miejscowe są pupinizowane, w przebudowie należy zachować parametry elektryczne pupinizowanych czwórek.

### 5.3.3. Układanie kabli w kanalizacji

Układanie kabli w kanalizacji 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 TKM nie powinien być mniejszy od 10-krotnej jego średnicy, a kabla XTKM od 12-krotnej jego średnicy.

### 5.3.4. Układanie kabli w ziemi

Kable ziemne sieci miejscowej powinny być ułożone równoległe do osi drogi i równoległe do ciągów innych urządzeń podziemnych.

Kabel ziemny powinien być ułożony w wykopie linią falistą, przy czym zwiększenie długości na falowanie powinno wynosić co najmniej 2%, a na terenach zapadlinowych co najmniej 2% długości trasowej.

Głębokość ułożenia kabla w ziemi liczona od powierzchni do odzieży nie powinna być mniejsza od 0,8 m. W miejscach skrzyżowania kabla z innymi urządzeniami podziemnymi dopuszcza się zmniejszenie tej odległości do 0,5 m.

Przy złączach kablowych w ziemi, zapasy kabli nie powinny być mniejsze od 0,25 m, a przy skrzyni pupinizacyjnej od 0,5 m z każdej strony złącza lub skrzyni.

### 5.3.5. Zawieszanie kabli

Kable linii nadziemnych należy zawieszać na linkach nośnych lub drutach, zakończonych naprężnikami śrubowymi wg BN-70/3233-05 [49].

Odległość między sąsiednimi haczykami zawieszonymi na linie nośnej lub drucie, powinna wynosić:

- 0,25 m - dla kabli o średnicy do 18 mm,
- 0,3 m - dla kabli o średnicy powyżej 18 mm.

Wysokość zawieszenia kabla od dróg nie powinna być mniejsza od 3,5 m w odniesieniu do najniższej położonego punktu kabla od powierzchni terenu.

### 5.3.6. Wprowadzenie kabli na słupy kablowe

Odcinek kabla wprowadzony do skrzynki kablowej na słupie linii napowietrznej powinien być zabezpieczony osłoną ochronną lub rurą z PCW do wysokości 3 m w górę i 0,5 m w dół od powierzchni ziemi. Przy słupie powinien być ułożony zapas kabla.

Wprowadzone na słup kable należy zakończyć głowicami mocowanymi w skrzynkach kablowych 10 x 2 wg BN-80/3231-25 [14] i 30 x 2 wg BN-85/3231-28 [15].

### 5.3.7. Montaż kabli

Złącza na kablach obołowionych powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-65/8984-11 [16]. Złącza na kablach XTKMX powinny być wykonane zgodnie z instrukcją montażu [50].

### 5.3.8. Skrzyżowania i zbliżenia

#### 5.3.8.1. Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych z drogami

Przejście kabla ziemnego pod drogami powinno być wykonane w rurach stalowych, betonowych lub innych o nie gorszej wytrzymałości mechanicznej, układanych zgodnie z wymaganiami BN-73/8984-05 [8].

#### 5.3.8.2. Skrzyżowania kabli ziemnych z rurociągami

Przy skrzyżowaniu linii kablowej z rurociągiem podziemnym, kabel powinien być ułożony nad rurociągiem. Jeśli odległość w pionie między rurociągiem a kablem mniejsza jest od podanych w tabelicy 5 normy BN-76/8984-17 [17], należy stosować jako rurę ochronną stalową lub inną o nie gorszych właściwościach na długości po 1,0 m z obu stron miejsca skrzyżowania od gabarytu rurociągu.

Skrzyżowania telekomunikacyjnych kabli ziemnych z kablami elektroenergetycznymi

Skrzyżowania telekomunikacyjnych kabli miejscowych z elektroenergetycznymi liniami kablowymi powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami PN-78/E-05125 [18].

Zbliżenia telekomunikacyjnych kabli ziemnych z podbudową linii elektroenergetycznych

Zbliżenia telekomunikacyjnej linii kablowej z podbudową linii elektroenergetycznych powinny być zgodne z PN-75/E-05100 [19].

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów

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

#### 5.3.8.3. Skrzyżowania telekomunikacyjnych linii kablowych nadziemnych z drogami

Najmniejsza dopuszczalna wysokość zawieszenia telekomunikacyjnych kabli nadziemnych przy skrzyżowaniu z drogami powinna wynosić 5 m.

### 5.3.9. Ochrona linii kablowych

#### 5.3.9.1. Zabezpieczenie kabli od uszkodzeń mechanicznych

Kabel ziemny powinien być zabezpieczony od uszkodzeń mechanicznych przykrywkami kablowymi w następujących przypadkach:

- a) na całym przebiegu w terenie zabudowanym oraz dodatkowo po 10 m z każdej strony granicy zabudowy,
- b) przy zbliżeniach z kablami elektroenergetycznymi i innymi urządzeniami podziemnymi o odległościach mniejszych od 1,0 m - na całej długości zbliżenia.

#### 5.3.9.2. Zabezpieczenie kabli od wyładowań atmosferycznych

W miejscach wprowadzenia torów napowietrznych do kabli sieci miejscowej należy w skrzynkach kablowych na słupach stosować zespoły odgromnikowo-bezpiecznikowe.

### 5.3.9.3. Kontrola ciśnieniowa szczelności powłok kabli

W sieciach miejscowych należy stosować bezpiecznikowy system kontroli ciśnieniowej kabli wg BN-76/8984-26 [20]. Kontrolą ciśnieniową powinny być objęte kable międzycentralowe i magistralne.

### 5.3.10. Znakowanie telekomunikacyjnych kabli miejscowych

#### 5.3.10.1. Wymagania ogólne

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonać za pomocą szablonów wg BN-73/3238-08 [21].

#### 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 [22] z wyraźnie odcisniętymi numerami.

Oznaczenie położenia kabla ziemnego w miejscach, w których brak jest stałych i trwałych obiektów, powinno być wykonane słupkami oznaczeniowymi wg BN-74/3233-17 [23].

## 5.4. Telekomunikacyjne kable wewnątrzstrefowe i dalekosiężne

### 5.4.1. Uwagi ogólne

Zasady budowy telekomunikacyjnych kabli wewnątrzstrefowych (okręgowych) i dalekosiężnych (międzydzielnicowych) są jednakowe i dlatego w dalszej części niniejszej ST nie rozróżnia się tego podziału.

### 5.4.2. Stosowane typy kabli

Typy kabli podaje się w punkcie 2.4.6.

### 5.4.2. Wybór trasy linii kablowej

#### 5.4.3.1. Usytuowanie linii kablowej wzdłuż dróg

Trasa przebiegu linii kablowej wzdłuż dróg powinna być usytuowana poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Na odcinkach dróg przechodzących przez tereny zabudowane, zalesione, zalewowe i bagniste lub zajęte przez różne obiekty nie pozwalające na dotrzymanie wymagań zbliżeń i skrzyżowań, dopuszcza się usytuowanie kabla odpowiednio w pasie drogowym:

- w koronie drogi na poboczu jezdni, na terenach bezpośrednio zabudowanych bez odcinków lub terenów zalewowo-bagnistych,
- poza koroną drogi - w przypadkach, gdy poza pasem drogowym istnieją tereny zalesione lub zadrzewione,
- w koronie drogi na poboczu za zgodą zarządu drogi.

Odległość ułożonego kabla od istniejącego lub projektowanego zadrzewienia drogowego powinna wynosić co najmniej 2 m licząc od lica pni drzew.

Odcinki instalacyjne kabli powinny być tak ułożone, aby złącza kablowe i skrzynie pupinizacyjne były usytuowane w miejscach zapewniających trwałe poziome ich położenie.

### 5.4.4. Dobór osłon złączowych i muf

Oslony złączowe i mufy powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST oraz dostosowane do typu kabla, średnic i liczby żył oraz średnicy zewnętrznej kabla, jak również warunków środowiskowych.

### 5.4.5. Odcinki pupinizacyjne

Nominalna długość odcinka pupinizacyjnego powinna wynosić 1700 m  $\pm$  2%. Długość ta powinna być jednakowa dla całej linii, z dopuszczalną różnicą między sąsiednimi odcinkami pupinizacyjnymi  $\pm$  10 m.

### 5.4.6. Układanie kabli w ziemi

#### 5.4.6.1. Wymagania ogólne

Odcinki kabli mogą być układane ręcznie lub za pomocą maszyn. Zastosowana technologia układania kabli w ziemi powinna zapewnić właściwe ułożenie kabli.

Kable w ziemi powinny być układane bez naprężeń z falowaniem 0,3% długości.

Przy zmianie kierunku trasy linii kablowej promień gięcia kabla nie może być mniejszy od:

- 20-krotnej średnicy zewnętrznej - w przypadku kabli współosiowych,
- 16-krotnej średnicy zewnętrznej - w przypadku kabli symetrycznych z żyłami z izolacją polistyrenowo-powietrzną,

- 13-krotnej średnicy zewnętrznej - w przypadku kabli symetrycznych z powłoką łożowaną.

#### 5.4.6.2. Głębokość układania kabli

Głębokość ułożenia kabla w ziemi mierzona od dolnej powierzchni kabla ułożonego na dnie rowu powinna wynosić:

- 1 m - dla kabli z torami współosiowymi oraz symetrycznymi dla systemów 60-krotnych i wyższych,
- 0,8 m - dla pozostałych kabli symetrycznych.

#### 5.4.6.3. Zapasy kabli

W czasie układania kabli należy pozostawić następujące zapasy kabli:

- w miejscach styku dwóch odcinków fabrykacyjnych; końcówki kabli dla wykonania złącza powinny zachodzić na siebie na długość 1,5 m,
- przy złączach na kablach symetrycznych należy przewidzieć zapasy po 0,3 m z każdej strony złącza,
- przy złączach na kablach współosiowych należy przewidzieć zapasy po 0,5 m z każdej strony złącza,
- przy skrzyniach pupinizacyjnych należy przewidzieć ułożenie zapasów po 1,5 m z każdej strony skrzyni.

#### 5.4.6.4. Oznaczenie przebiegu kabla

W dokumentacji powykonawczej linii kablowej powinny być zwymiarowane wzdłużnie i poprzecznie:

- przebieg kabla,
- położenie złączy, skrzyń pupinizacyjnych, stacji wzmacniakowych, przepustów dla kabla oraz zapasów kabla.

Domiarowanie powinno być wykonane do istniejących w terenie obiektów stałych lub do słupków oznaczeniowych ustawionych w czasie budowy linii kablowej. Należy stosować słupki oznaczeniowe (SO) lub oznaczeniowo-pomiarowe wg BN-74/3233-17 [23].

### 5.4.7. Układanie kabli w kanalizacji kablowej

#### 5.4.7.1. Odcinki instalacyjne

Odcinki instalacyjne kabli powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### 5.4.8. Znakowanie kabli

Kable w studniach kablowych powinny być oznaczone opaskami kablowymi wg BN-78/3233-13 [24] zawierającymi numer kabla.

### 5.4.9. Skrzyżowania i zbliżenia

#### 5.4.9.1. Wymagania ogólne

Przebieg linii kablowej powinien być wykonany tak, aby liczba miejsc kolizyjnych z innymi urządzeniami była jak najmniejsza.

Skrzyżowanie kabli z drogami powinno być pod kątem 90° z dopuszczalną odchyłką do 15°.

#### 5.4.9.2. Skrzyżowania i zbliżenia z drogami

Na skrzyżowaniach z drogami kable powinny być ułożone w kanalizacji kablowej lub też w rurach ochronnych stalowych, betonowych lub grubościennych z PCW ułożonych zgodnie z wymaganiami wg BN-73/8984-05 [8].

Rury ochronne powinny być ułożone poziomo na całej szerokości drogi i co najmniej po 0,5 m poza krawędzie drogi. Przy każdym końcu rury ochronnej powinien być ułożony zapas kabla o długości co najmniej 1 m.

Rury ochronne powinny być układane na głębokości:

- co najmniej 1,2 m od powierzchni dróg autostradowych,
- co najmniej 1,0 m od górnej powierzchni dróg pozostałych,
- co najmniej 0,5 m pod dnem rowu odwadniającego.

W przypadku równoległego usytuowania trasy linii kablowej w pasie drogowym odległość kabla powinna wynosić co najmniej:

- 1 m od krawędzi rowu odwadniającego lub linii podstawy nasypu,
- 1 m na zewnątrz od krawędzi jezdni, jeżeli istnieje konieczność usytuowania kabla w koronie drogi,
- 0,5 m od krawędzi jezdni, w chodniku lub pasie zieleni.

#### 5.4.9.3. Skrzyżowania i zbliżenia z rurociągami

Przy skrzyżowaniu z rurociągami podziemnymi kable należy układać nad rurociągami w rurach ochronnych.

Długość rury powinna przekraczać o 1 m szerokość obrysu rurociągu z każdej jego strony. Dopuszcza się zabezpieczenie kabla blokami betonowymi wg BN-79/8976-78 [39].

Dopuszcza się również ułożenie kabla pod rurociągami, jeżeli górna powierzchnia jego ułożenia jest na głębokości mniejszej niż 0,5 m. W tym przypadku kabel powinien być ułożony w rurze ochronnej lub zabezpieczony pustakami kablowymi wg BN-79/8976-78 [39].

#### 5.4.9.4. Skrzyżowania i zbliżenia z kablami elektroenergetycznymi

Skrzyżowania i zbliżenia telekomunikacyjnych linii kablowych z liniami kablowymi elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg PN-76/E-05125 [18].

Skrzyżowania i zbliżenia z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi i stacjami transformatorowymi

Skrzyżowania i zbliżenia telekomunikacyjnych linii kablowych z napowietrznymi liniami elektroenergetycznymi i stacjami transformatorowymi powinny być wykonane wg PN-75/E-5100 [19].

### 5.4.10. Ochrona linii kablowych

#### 5.4.10.1. Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi

Kable ułożone bezpośrednio w ziemi powinny być dodatkowo zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi w następujących przypadkach:

- na terenach zabudowanych miast, osiedli i wsi - w granicach zabudowy i po 10 m poza granicą,
- w miejscach ułożenia złączy kablowych, skrzyni pupinizacyjnych oraz po 1 m poza tymi miejscami,
- w miejscach położonych w odległości mniejszej niż 2 m do słupów linii telekomunikacyjnych lub elektroenergetycznych, a także od drzew na terenie leśnym.

Kable ułożone bezpośrednio w ziemi zabezpiecza się przed uszkodzeniami mechanicznymi przez:

- ułożenie nad kablem taśmy ostrzegawczej w kolorze żółtym z napisem „Uwaga kabel” - w połowie głębokości ułożenia kabla,
- ułożenie nad kablem kształtek ceramicznych, przykryw betonowych lub żelbetowych wg BN-72/3233-12 [40] na 10 cm warstwie piasku lub rozkruszonego gruntu.

#### 5.4.10.2. Ochrona kabli ziemnych przed wyładowaniami atmosferycznymi

Ochrona kabli ułożonych w ziemi przed wyładowaniami atmosferycznymi powinna być wykonana zgodnie z wytycznymi ochrony odgromowej telekomunikacyjnych kabli dalekosiężnych o powłokach metalowych.

#### 5.4.10.3. Ochrona kabli przed korozją

Kable telekomunikacyjne powinny być zabezpieczone przed działaniem korozji elektrochemicznej przez zastosowanie ochrony biernej i ochrony katodowej zgodnie z PN-77/E-05030/00 i 01 [41].

#### 5.4.10.4. Ochrona ciśnieniowa linii kablowych

Wszystkie linie kablowe międzymiastowe i wewnątrzstrefowe powinny być szczelne, a więc ośrodki tych kabli powinny być trwale zabezpieczone przed dostępem wilgoci za pomocą powłok kablowych. Linie kablowe powinny być poddane kontroli ciśnieniowej z automatycznym dopełnieniem gazu wg BN-76/8984-26 [20].

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 „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 ST, 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 urzędu telekomunikacyjnego i zakładu radiokomunikacji i teletransmisji. Jakość robót musi uzyskiwać akceptację tych instytucji.

## 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:

- tras kablowych,
- skrzyżowań i zbliżeń kabli doziemnych,
- ochrony linii kablowych,
- szczelności powłok,
- zabezpieczenia kabli przed korozją.

Wymagania dotyczące powyższych czynności podane są w punkcie 7.2 normy BN-76/8984-17 [17].

Ponadto należy przeprowadzić próby i badania elektryczne na zgodność z punktem 4 normy BN-76/8984-17 [17].

## 6.4. Telekomunikacyjne kable dalekosiężne

Kontrola jakości wykonania przebudowy telekomunikacyjnych kabli dalekosiężnych polega na sprawdzeniu:

- montażu kabla i jego elementów poprzez oględziny,
- wymiarów,
- materiałów,
- poprawności doboru średnic żył i pojemności jednostkowych,
- doboru osłon złączy i muf,
- długości odcinków pupinizacyjnych,
- głębokości ułożenia kabla w ziemi,
- wykonania zbliżeń i skrzyżowań linii kablowej,
- montażu złączy kablowych,
- ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi,
- ochrony od wyładowań atmosferycznych,
- ochrony ciśnieniowej,
- wykonania środków ochrony przed korozją.

Ponadto należy przeprowadzić próby badania i pomiary elektryczne na zgodność z wymaganiami punktu 11 normy BN-89/8984-18 [42].

## 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 OST 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 podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową robót związanych z:

- budową kanalizacji teletechnicznej jest m (metr)
- budową studni teletechnicznych jest szt. (sztuka)
- budową gardeł dodatkowych w studni jest szt. (sztuka)
- uszczelnianiem otworów wprowadzeń kablowych do studni jest szt. (sztuka)
- wywiezieniem gruzu z terenu budowy jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny)
- likwidacją kanalizacji teletechnicznej jest m (metr)
- likwidacją studni teletechnicznych jest szt. (sztuka)
- likwidacją gardeł studni teletechnicznych jest szt. (sztuka)
- budową szafek kablowych jest szt. (sztuka)

- likwidacją szafek kablowych jest szt. (sztuka)
- montażem uziomów jest szt. (sztuka)
- pomiarami uziomów jest szt. (sztuka)
- wyciąganiem kabli z kanalizacji teletechnicznej jest m (metr)
- wciąganiem kabli do kanalizacji teletechnicznej jest m (metr)
- montażem złączy równoległych na kablach miedzianych w kanalizacji jest szt. (sztuka)
- montażem złączy przelotowych na kablach koncentrycznych w kanalizacji jest szt. (sztuka)
- uszczelnianiem otworów w studni kablowej jest szt. (sztuka)
- krosowaniem obwodów w szafie kablowej jest szt. (sztuka)
- pomiarami kabli symetrycznych i koncentrycznych jest szt. (sztuka)
- pomiarami kabli światłowodowych jest szt. (sztuka)
- otwarciem i zamknięciem muf złączowych jest szt. (sztuka)
- montażem złączy odgałęźnych na kablach światłowodowych w kanalizacji jest szt. (sztuka)
- budową rur ochronnych jest m (metr)
- uszczelnianiem końców rur ochronnych jest szt. (sztuka)
- budową płyt drogowych betonowych jest m (metr)
- sprawdzaniem drożności kanalizacji pierwotnej jest m (metr)
- wyciąganiem rur kanalizacji wtórnej do kanalizacji pierwotnej jest m (metr)
- badaniem szczelności zmontowanych odcinków rur kanalizacji wtórej jest szt. (sztuka)
- montażem złączy rur polietylenowych jest szt. (sztuka)
- montażem stelaży zapasu kabli światłowodowych jest szt. (sztuka)
- wciąganiem kabli światłowodowych do kanalizacji wtórnej jest m (metr)
- montażem przełącznic światłowodowych jest szt. (sztuka)
- obniżeniem kanalizacji teletechnicznej jest m (metr)
- pogłębianiem studni kablowych jest szt. (sztuka)
- regulacją wysokościową studni jest szt. (sztuka)

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Po obiekcie do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót przez właściwy urząd telekomunikacyjny i zakład radiokomunikacji i teletransmisji.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) dla wykonania kanalizacji teletechnicznej
  - wytyczenie trasy przebiegu
  - wykonanie wykopu
  - wykonanie podsypki z przesianej ziemi
  - ułożenie rur wzdłuż wykopu
  - połączenie rur przy użyciu złączy i lakieru asfaltowego
  - przeniesienie połączonego odcinka na dno wykopu i ułożenie na przekładkach profilowych
  - wypełnienie szczelin między rurami na ciągach wielootworowych masą betonową co 20m na długości 0.8m
  - przesypanie ułożonych rur przesianą ziemią
  - zasypanie rowu, wyrównanie terenu i wywiezienie nadmiaru ziemi
- b) dla wykonania studni teletechnicznej
  - wytyczenie i wykonanie wykopu
  - ustawienie osadnika i zabetonowanie dna studni
  - ustawienie i montaż elementów prefabrykowanych studni w wykopie
  - osadzenie rur wspornikowych



- osadzenie ramy i pokrywy
  - osadzenie ucha do zaciągania kabla
  - pomalowanie elementów metalowych studni
  - zasypanie wykopu i ubicie ziemi
  - wywiezienie nadmiaru ziemi
  - wyrównanie i uporządkowanie terenu
  - opisanie i umocowanie tabliczki oznaczeniowej
- c) dla budowy gardeł dodatkowych
- wykonanie wykopu
  - wybicie otworu w ścianie studni
  - zbudowanie gardła z kostki betonowej
  - zakopanie wykopu
  - wywóz nadmiaru ziemi i gruzu
- d) dla uszczelniania otworów wprowadzeń kablowych w studni kablowej
- zabezpieczenie otworów bez kabli korkiem steropianowym, zalewą kablową z nasycenymi pakułami
  - otwarcie i zamknięcie studni
  - wietrzenie studni
- e) dla wywiezienia gruzu z terenu budowy
- mechaniczne załadowania gruzu powstałego w trakcie budowy przy użyciu koparko-ładowarki na samochody samowładowcze
  - wywiezienie gruzu z terenu budowy
  - wyladowanie gruzu na wysypisku
- f) dla likwidacji 1m kanalizacji teletechnicznej
- wykonanie wykopu odtworzenie trasy przebiegu ciągu kanalizacji kablowej
  - rozebranie nieczynnej kanalizacji kablowej
  - zasypanie rowu
  - dowiezienie niedoboru piasku
  - wyrównanie terenu
- g) dla likwidacji 1szt. studni teletechnicznej i komory kablowej
- zdjęcie pokrywy studni
  - zerwanie ramy z podłoża betonowego studni
  - zdjęcie wyposażenia studni
  - zdjęcie warstwy ziemi ze studni
  - skruszenie konstrukcji studni
  - załadowanie ziemi i gruzu na samochód
- f) dla likwidacji gardeł studni
- skruszenie konstrukcji gardła
  - załadowanie ziemi i gruzu na samochód
- i) dla budowy 1szt. szafki kablowej
- ustawienie szafy kablowej
  - umocowanie szafy śrubami do fundamentów
  - wykonanie uziomu szafki kablowej
  - wykonanie numeracji szafki kablowej
- j) dla likwidacji 1szt. szafki kablowej
- rozbicie cokołu szafy kablowej
  - odkręcenie śrub fundamentowych
  - zdemontowanie szafy
  - załadunek szafy kablowej i gruzu
- k) dla montażu uziomów
- wyznaczenie trasy rowu
  - ręczne wykopanie rowu

- odmierzenie i ucięcie bednarki
  - wyprostowanie i ułożenie bednarki w wykopie
  - montaż i demontaż zasilania spawarki
  - spawanie
  - czyszczenie i malowanie spawu
  - zasypanie wykopu i ubicie ziemi
  - pograżenie prętów
  - łączenie prętów
- l) dla wykonanie pomiarów uziomów
- przygotowanie przyrządów pomiarowych
  - wykonanie pomiarów
  - sporządzenie protokołów
- ł) dla wyciągania kabli do kanalizacji teletechnicznej
- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni
  - wyciąganie kabla z otworu kanalizacji
  - zabezpieczenie końców kabla
  - nawinięcie kabla na bęben
- m) dla wciągania kabli do kanalizacji teletechnicznej
- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni
  - rozwinięcie kabla z bębna
  - wciąganie kabla w otwór
  - zabezpieczenie końców kabla
- n) dla montażu złączy równoległych na kablach miedzianych w kanalizacji teletechnicznej
- otwarcie, sprawdzenie obecności gazu i wietrzenie studni
  - przygotowanie końców kabli
  - sprawdzenie ciągłości żył i pomiar rezystancji izolacji
  - połączenie ośrodka kabla
  - połączenie ekranów
  - montaż osłony złączowej
  - ułożenie złącza na wspornikach
  - uporządkowanie i zamknięcie studni
- o) dla montażu złączy przelotowych na kablach koncentrycznych w kanalizacji teletechnicznej
- otwarcie, sprawdzenie obecności gazu i wietrzenie studni
  - przygotowanie końców kabli
  - sprawdzenie ciągłości żył i pomiar rezystancji izolacji
  - połączenie ośrodka kabla
  - połączenie ekranów
  - montaż osłony złączowej
  - ułożenie złącza na wspornikach
  - uporządkowanie i zamknięcie studni
- p) dla uszczelniania otworów w studni kablowej
- zabezpieczenie otworów bez kabli korkiem steropianowym, zalewą kablową z nasyconymi pakułami
  - otwarcie i zamknięcie studni
  - wietrzenie studni
- r) dla krosowania obwodów w szafki kablowej
- krosowanie przewodów
  - podłączenie końcówek żył kabli
  - odłączenie końcówek istniejących przewodów
  - ułożenie na konstrukcji wsporczej przewodów krosowych
- s) dla wykonania 1szt. pomiaru kabla miedzianego i koncentrycznego
- wydanie dyspozycji pracownikowi zatrudnionemu na odległym końcu
  - odpowiednie połączenie żył na odległym końcu

- podłączenie sznurów pomiarowych
  - przedzwonienie żył kabla
  - pomiar oporności izolacji
  - pomiar oporności pętli i asymetrii
  - zapisanie wyników
  - dokonanie obliczeń i zapisanie wyniku
  - odłączenie sznurów pomiarowych
  - wydanie odpowiedniej dyspozycji pracownikowi zatrudnionemu na odległym końcu
- t) dla wykonania 1szt. pomiaru kabla światłowodowego
- ustawienie przyrządów
  - wykonanie pomiarów dla fali 1310 nm i 1550 nm z koniecznymi zmianami zakresów
  - utrwalenia wyników pomiarów
  - likwidacja stanowiska pomiarowego
  - przejazd i powtórzenie pomiarów z drugiego końca odcinka regeneratorskiego lub kontrolnego
  - opracowanie wyników pomiarów
- u) dla otwarcia i zamknięcia muf złączowych
- rozwinięcie zapasów kabli z zasobnika lub ze studnia
  - otwarcie mufy złączowej
  - zamknięcie mufy złączowej
  - włożenie mufy w zasobnik lub w studnię kablów
  - ułożenie zapasów kabli w zasobniku lub w studni kablów
- w) dla montażu złączy odgałęźnych na kablach światłowodowych w kanalizacji teletechnicznej
- otwarcie, sprawdzenie obecności gazu i wietrzenie studni
  - rozwinięcie zapasów kabli i wprowadzenie ich do samochodu montażowego
  - wmontowanie kabli do mufy złączowej
  - zaprawienie końców kabli w mufie złączowej
  - ustawienie spawarki i spajanie światłowodów
  - pomiary sprawdzające spójność reflektometrem
  - ułożenie spoin i zapasów włókien w kasetach
  - zamknięcie mufy złączowej
  - ułożenie zapasów kabli na stelażu w studni
  - uszczelnienie końców rur kanalizacji w studni
- v) dla budowy rur ochronnych
- wytyczenie trasy przebiegu
  - wykonanie wykopu, deskowanie ścian wykopu, cięcie rur
  - układanie rury w wykopie
  - likwidacja deskowania ścian wykopu
  - wywóz nadmiaru ziemi
- z) dla uszczelniania końców rur ochronnych
- zabezpieczenie otworów bez kabli korkiem steropianowym, zalewą kablów z nasączonymi pakietami
  - otwarcie i zamknięcie studni
  - wietrzenie studni
- ż) dla budowy płyt drogowych betonowych
- wytyczenie miejsca montażu płyt
  - wyrównanie terenu pod płytami betonowymi
  - montaż płyt betonowych
  - zasypianie płyt betonowych
- ż) dla sprawdzenia drożności kanalizacji pierwotnej
- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni
  - wciągnięcie linii zaciągowej
  - przeciągnięcie sprawdzianu kanalizacji kablów
  - uszczelnienie otworów kanalizacji pierwotnej

- aa) dla wciągania rur kanalizacji wtórnej do kanalizacji pierwotnej
- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni
  - wciągnięcie linii zaciągowej
  - ułożenie zwojów na zwijakach i ustawienie zwijaków lub bębnow z rurami na stanowisku roboczym
  - uformowanie rur w wiązkę
  - wciągnięcie rur do otworu kanalizacji pierwotnej
  - ułożenie rur w studniach
  - umocowanie przywieszek identyfikacyjnych
  - uszczelnienie końców rur kanalizacji wtórnej i otworów kanalizacji pierwotnej
- bb) dla badania szczelności zmontowanych odcinków rur kanalizacji wtórnej
- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni
  - zainstalowanie kapturków termokurczliwych i zaworów wpustowo-kontrolnych
  - tłoczenie powietrza do rur i sprawdzenie ciśnienia
  - sprawdzenie ciśnienia po 24 godzinach
  - zabezpieczenie końców rur
  -
- cc) dla montażu złączy rur polietylenowych
- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni
  - dopasowanie i połączeni końców rur
  - ułożenie złącza i rur w studni
- dd) dla montażu stelaży zapasów w studniach
- wyznaczenie miejsca instalacji
  - wstrzeliwanie kołków mocujących
  - umocowanie stelaża lub skrzynki
- ee) dla wciągania kabli światłowodowych do kanalizacji wtórnej
- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni
  - umocowanie niezbędnych elementów rolkowych w studniach
  - wciągnięcie liny zaciągowej
  - ustawienie bębna z kablem na stanowisku
  - wciąganie kabla
  - pętlowanie kabla
  - ułożenie zapasów kabla w studni
- ff) dla montażu przełącznic światłowodowych
- rozpakowanie i przeniesienie urządzenia
  - prowizoryczne umocowanie urządzenia
  - zamocowanie urządzenia na konstrukcji
  - zainstalowanie łączników centrujących na polu przełącznicy
  - zainstalowanie, ułożenie i umocowanie sznurów optycznych łącznikowych (patchordów) w przełącznicy
  - oznakowanie sznurów optycznych łączeniowych
- gg) dla obniżenia kanalizacji teletechnicznej
- wytyczenie trasy przebiegu
  - wykonanie wykopu
  - wykonanie podsypki z przesianej ziemi
  - ułożenie rur wzdłuż wykopu
  - połączenie rur przy użyciu złączy
  - przeniesieni połączonego odcinka na dno wykopu
  - wypełnieni szczelin między rurami
  - przysypanie ułożonych rur przesianą ziemią
  - zasypanie rowu, wyrównanie i wywiezienie nadmiaru ziemi
- hh) dla pogłębienia studni kablowych
- pogłębienie wykopu studni
  - wykonanie szalunku
  - zabezpieczenie studni
  - zasypanie wykopu

- wyprawienie studni
- wywiezienie nadmiaru ziemi i gruzu
  
- ii) dla obniżenia ramy studni
- zdjęcie uszkodzonej pokrywy
- skruszenie betonowej podbudowy ramy
- zdjęcie uszkodzonej ramy
- załadunek pokrywy i ramy
- wyładunek nowej pokrywy i ramy
- zabetonowanie nowej ramy studni
- ułożenie nowej pokrywy
- wywóz gruzu
  
- jj) dla podwyższenia ramy studni
- zdjęcie uszkodzonej pokrywy
- skruszenie betonowej podbudowy ramy
- zdjęcie uszkodzonej ramy
- załadunek pokrywy i ramy
- wyładunek nowej pokrywy i ramy
- wykonanie masy betonowej
- zabetonowanie nowej ramy studni
- ułożenie nowej pokrywy
- wywóz gruzu

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

BN-76/8984-09	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Wymagania ogólne i badania.
BN-80/8984-16	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Zwisy i naciągi przewodów gołych.
BN-72/8984-22	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia zabezpieczające. Ogólne wymagania.
BN-70/9378-45	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Słupy strunobetonowe.
BN-74/3231-24	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Słupy żelbetowe.
BN-72/3231-20	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Prefabrykowane belki ustojowe żelbetowe.
BN-72/3231-21	Obejmy do belek ustojowych.
BN-77/3231-33	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Szczudła żelbetowe.
BN-76/3231-31	Obejmy do szczudła żelbetowego.
BN-74/3231-01	Telekomunikacyjne linie napowietrzne na słupach żelbetowych. Poprzeczki stalowe do montażu słupów A-owych.
BN-67/3231-02	Telekomunikacyjne linie napowietrzne na słupach strunobetonowych. Nakładki do montażu słupów bliźniaczych.
BN-75/3231-08	Poprzeczki stalowe PS.
BN-78/3231-09	Wsporniki do podór słupowych żelbetowych.
BN-72/3231-10	Łączniki stalowe do słupów A-owych prefabrykowanych.
BN-75/3231-11	Obłęki do poprzeczników.

---

BN-75/3231-13	Trzony do izolatorów teletechnicznych.
BN-75/3231-14	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Haki do izolatorów.
BN-73/3231-23	Izolatory szklane i porcelanowe jednoszyjkowe.
BN-74/3231-26	Widlice do izolatorów teletechnicznych.
BN-84/3231-29	Izolatory porcelanowe jednoszyjkowe.
BN-76/3231-30	Izolator porcelanowy trójszyjkowy.
BN-73/3238-08	Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejscowe. Szablony do znakowania.
BN-75/8984-03	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Urządzenia ochrony odgromowej konstrukcji wsporczych. Przepisy budowy.
BN-65/9378-19	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Poprzeczniki stalowe dwupasowe.
BN-73/8934-08	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Złącza przewodów gołych. Ogólne wymagania.
BN-76/8984-09	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Złącza przewodów gołych. Ogólne wymagania i badania.
BN-77/9221-09	Słupy drewniane.
PN-59/T-00001	Telekomunikacyjne przewody stalowe ocynkowane.
PN-55/T-90000	Telekomunikacyjne przewody brązowe gołe.
BN-63/3225-01	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Znakowanie konstrukcji wsporczych.
BN-67/8984-14	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Krzyżowanie torów telefonii akustycznej i nośnej. Wymagania techniczne.
BN-74/8984-02	Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Wiązania przewodów gołych. Wymagania techniczne.
PN-67/E-5100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne.
PN-59/T-92061	Teletechniczne druty stalowe.
PN-59/T-92062	Teletechniczne druty brązowe.
BN-78/6114-32	Lakier asfaltowy przeciwrzeczny do ochrony biernej, szybkoschnący, czarny.
PN-EN 60793-1	Włókna światłowodowe.
PN-EN 60793-2	Światłowody
PN-EN 60794-1	Kable światłowodowe.
PN-EN 60794-3	Kable światłowodowe.
BN-73/8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN/T-01002	Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
PN/T-01003	Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonii. Nazwy i określenia.
PN-91/T-06700	Bezpieczeństwo pracy przy promieniu emitowanym przez urządzenia laserowe. Klasyfikacja sprzętu. Wymagania i wytyczne dla użytkownika.
PN-91/0-79353	Opakowania transportowe drewniane. Bębny do kabli i przewodów.

- ZN-OPL-001/93** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-002/96** Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-004-15** Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-005-1/14** Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 1: Włókna światłowodowe. Wymagania i badania .
- ZN-OPL-005-2/17** Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Część 2: Kable światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-006/15** Linie optotelekomunikacyjne. Spoiny zgrzewane oraz mechaniczne światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania. – Warszawa, 2015.
- ZN-OPL-008/14** Linie optotelekomunikacyjne. Kasety spoin włókien i osłony złączowe do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-009/13** Linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-010/16** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osprzęt dla telekomunikacyjnych linii kablowych nadziemnych i napowietrznych. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-011/96** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-012/15** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-013/15** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-014/15** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-022/15** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-023/16** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-025/17** Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- ZN-06/TP S.A.-026** Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-027/96** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
- ZN-OPL-028/15** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-029/15** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-030/05** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-031/11** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe – termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-032/05** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
- ZN-OPL-033/17** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń

kablowych. Wymagania i badania.

**ZN-OPL-035/12** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.

**ZN-OPL-036/15** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.

**ZN-OPL-037/10** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające telekomunikacyjnych obiektów budowlanych. Wymagania i badania.

**ZN-OPL-039/97** Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Linie optotelekomunikacyjne.

**ZN-OPL-040/97** Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. (Uzupełnienie do KNR 5-01).

**ZN-OPL-042/00** Karty telekomunikacyjne. Elektroniczna karta stykowa. Podstawowe wymagania i badania.

**ZN-OPL-043/14** Linie optotelekomunikacyjne. Tłumiki światłowodowe do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.

**ZN-OPL-044/13** Linie optotelekomunikacyjne. Złącza rozłączalne dla światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.

**ZN-OPL-045/13** Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe elementy rozgałęziające do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.

**ZN-OPL-046/13** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafy zewnętrzne do zastosowań telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.

**ZN-OPL-047/06** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przełącznice główne PG (MDF). Wymagania i badania.

**ZN-OPL-048/14** Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.

**ZN-OPL-049/14** Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe cyrkulatory do zastosowań w sieciach jednomodowych. Wymagania i badania.

**ZN-OPL-050/14** Linie optotelekomunikacyjne. Światłowodowe izolatory do



D-01.03.04

*Przebudowa kablowych linii telekomunikacyjnych przy  
przebudowie i budowie dróg*

---