



**Przedsiębiorstwo Projektowania  
i Realizacji Inwestycji Komunalnych**

15-014 Białystok, ul. Sobieskiego 12

tel/fax (085) 675 35 93

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**Przebudowa ul. Edukacyjnej w Białymstoku z budową chodników i zjazdów, kanalizacji deszczowej i oświetlenia oraz budową i przebudową istniejących sieci: wodociągowej, gazowej i telekomunikacyjnej.**

**Urządzenia sieci telekomunikacyjnej - rozbiórka i budowa.  
Obszar szafki PE2A.**

**Opracował: mgr inż. Janusz Bogdan Markiewicz**

**Kod robót wg WSZ:**

45232300-5 Roboty budowlane i pomocnicze w zakresie linii telefonicznych i ciągów komunikacyjnych.

Białystok, lipiec 2014 r.

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot SST.....	3
1.2. Zakres stosowania SST.....	3
1.3. Zakres robót objętych SST.....	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
<b>2. MATERIAŁY.....</b>	<b>6</b>
2.1. Ogólne wymagania.....	6
2.2. Materiały budowlane.....	6
2.3. Elementy prefabrykowane.....	6
2.4. Materiały gotowe.....	6
<b>3. SPRZĘT.....</b>	<b>8</b>
3.1. Ogólne wymagania.....	8
3.2. Sprzęt do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych.....	8
<b>4. TRANSPORT.....</b>	<b>8</b>
4.1. Wymagania ogólne.....	8
4.2. Transport materiałów i elementów.....	8
<b>5. WYKONANIE ROBÓT.....</b>	<b>9</b>
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	9
5.2. Studnie kablowe.....	11
5.3. Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe.....	12
5.4. Telekomunikacyjne kable dalekosiężne (światłowodowe).....	14
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....</b>	<b>14</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	14
6.2. Kanalizacja teletechniczna.....	14
6.3. Telekomunikacyjne kable miejscowe.....	15
6.4. Telekomunikacyjne kable dalekosiężne (światłowodowe).....	15
6.5. Ocena wyników badań.....	15
<b>7. OBMIAR ROBÓT.....</b>	<b>15</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>15</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>15</b>
10.1. Normy.....	16
10.2. Inne dokumenty.....	17

---

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy kablowych linii telekomunikacyjnych kolidujących z projektowaną budową ulicy Edukacyjnej w Białymstoku.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Zakres zgodnie z przedmiarem robót.

### **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. 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.
- 1.4.5. Studnia kablowa - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
- 1.4.6. Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.
- 1.4.7. Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.
- 1.4.8. Kablowa sieć miejscowa - sieć łączy telefonicznych z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale telefoniczne między sobą oraz centrale telefoniczne ze stacjami abonenckimi.
- 1.4.9. Sieć abonencka - część sieci miejscowej od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych.
- 1.4.10. Sieć magistralna - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
- 1.4.11. Sieć rozdzielcza - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
- 1.4.12. Łącze - zestaw przewodów i urządzeń między centralami, centralą a aparatem abonenckim.

- 1.4.13. Tor abonencki - para żył kablowych lub napowietrznych między centralą a aparatem telefonicznym.
- 1.4.14. Tor międzycentralowy - dwie lub trzy żyły w linii pomiędzy centralami w jednym mieście.
- 1.4.15. Telekomunikacyjna linia kablowa dalekosiężna - linia wybudowana z kabli typu dalekosiężnego.
- 1.4.16. Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
- 1.4.17. Długość elektryczna - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.
- 1.4.18. Falowanie kabla - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.
- 1.4.19. Linia optotelekomunikacyjna (światłowodowa) - linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.
- 1.4.20. Linia optotelekomunikacyjna dalekosiężna (międzymiastowa) - linia optotelekomunikacyjna łącząca ze sobą centrale różnych stref numeracyjnych.
- 1.4.21. Linia optotelekomunikacyjna wewnątrzystrefowa - linia optotelekomunikacyjna łącząca ze sobą centrale zlokalizowane wewnątrz jednej strefy numeracyjnej.
- 1.4.22. Linia optotelekomunikacyjna międzycentralowa - linia optotelekomunikacyjna łącząca centrale między sobą lub centralę z koncentratorem.
- 1.4.23. Linia optotelekomunikacyjna łącznikowa - linia łącząca stację teletransmisyjną z oddaloną centralą międzymiastową lub z inną stacją teletransmisyjną w węźle.
- 1.4.24. Linia optotelekomunikacyjna odgałęźna - linia odprowadzająca część światłowodów ze złącza kabla światłowodowego.
- 1.4.25. Światłowód - element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.
- 1.4.26. Światłowód jednomodowy - światłowód, w którym może być transmitowany tylko jeden mod światłowodowy.
- 1.4.27. Tłumienność jednostkowa światłowodu - wielkość określająca zmniejszenie się mocy sygnału optycznego po przejściu przez światłowód o długości 1 km.
- 1.4.28. Trakt liniowy optotelekomunikacyjny (zwykle dwutorowy) - dwa tory światłowodowe wraz z urządzeniami teletransmisyjnymi liniowymi końcowymi i przelotowymi.
- 1.4.29. Tor światłowodowy - droga sygnału optycznego zakończona złączkami na przełącznicach światłowodowych.
- 1.4.30. Kabel optotelekomunikacyjny (OTK) - kabel zawierający światłowody do transmisji sygnałów telekomunikacyjnych.
- 1.4.31. Kabel (OTK) tubowy - kabel zawierający w ośrodku światłowody w pokryciu wtórnym w postaci luźnych tub skręconych wokół elementu wytrzymałościowego

albo też zawierający tubę centralną z umieszczonymi w niej światłowodami w pokryciu pierwotnym.

- 1.4.32. Kabel (OTK) liniowy - kabel zastosowany do budowy linii w kanalizacji wtórnej lub w rurociągach kablowych, poza terenem budynków telekomunikacyjnych.
- 1.4.33. Kabel (OTK) dielektryczny - kabel nie zawierający elementów metalowych.
- 1.4.34. Złącze światłowodowe - miejsce połączenia światłowodów.
- 1.4.35. Osłona złączowa (mufa kablowa) – kompletny zestaw osprzętu do trwałego połączenia dwóch (lub większej liczby) odcinków instalacyjnych kabli światłowodowych.
- 1.4.36. Kanalizacją pierwotna – kanalizacja kablowa, do której wciąga się kable telekomunikacyjne i rury kanalizacji wtórnej.
- 1.4.37. Kanalizacja wtórna – zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiący dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych i innych
- 1.4.38. Rurociąg kablowy – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.
- 1.4.39. Zasobnik złączowy – zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego i/lub jego zapasów oraz ułatwiający zaciąganie i wyciąganie kabli, przykryty warstwą ziemi.
- 1.4.40. Rura przepustowa – rura grubościenna z tworzywa termoplastycznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
- 1.4.41. Rura kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE) – rura z polietylenu o dużej gęstości, służąca do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych, a także części kanalizacji rozdzielczej.
- 1.4.42. Taśma ostrzegawcza – taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY! Lub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY, układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.
- 1.4.43. Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna – taśma, zazwyczaj polietylenowa, w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY!, zawierająca czynniki lokalizacyjny, np. taśmę stalową, i układana nad rurociągiem kablowym.
- 1.4.44. Zbliżenie do obiektów uzbrojenia terenowego – bezkolizyjny przebieg linii telekomunikacyjnej w stosunku do innych urządzeń uzbrojenia terenowego, przy którym możliwy jest jednak szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię telekomunikacyjną lub odwrotnie.
- 1.4.45. Skrzyżowanie z obiektami uzbrojenia terenowego – przebieg linii telekomunikacyjnej, przy którym trasa linii przecina się z trasą lub miejscami posadowienia innych urządzeń uzbrojenia terenowego. Szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię telekomunikacyjną lub odwrotnie może być w tym przypadku większy niż przy zbliżeniu.

- 1.4.46. Odległość podstawowa – najmniejsza dopuszczalna odległość linii telekomunikacyjnej od innych urządzeń uzbrojenia terenowego zabezpieczająca linię przed szkodliwym oddziaływaniem tych urządzeń, bez zabiegów dodatkowych.
- 1.4.47. Zabezpieczenie specjalne linii telekomunikacyjnej – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej w przypadku zmniejszenia odległości pomiędzy linią a innymi urządzeniami zbrojenia terenowego do połowy odległości podstawowej.
- 1.4.48. Zabezpieczenie szczególne linii telekomunikacyjnej – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej w wypadku zmniejszenia odległości pomiędzy linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego poniżej połowy, lecz nie mniejszej od 25% odległości podstawowej.
- 1.4.49. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

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 BN-88/6731-08 [20].

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [20] 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.

### **2.4. Materiały gotowe**

#### **2.4.1. Rury z polietylenu (HDPE)**

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury z polietylenu powinny odpowiadać normie PN-92/C-89017 [27].

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 [21],
- ramy i pokrywy odpowiadające BN-73/3233-03 [22],
- wsporniki kablowe odpowiadające BN-69/9378-30 [23].

Powyższe elementy powinny być składowane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

#### 2.4.3. Słupy żelbetowe prefabrykowane

Podbudowa linii telekomunikacyjnych powinna być wykonana ze słupów żelbetowych wg BN-74/3231-24 [33].

Słupy należy przechowywać na wolnym powietrzu, na wyrównanym terenie w stosach z zastosowaniem przekładek i podkładek, np. drewnianych, o przekroju nie mniejszym niż 2,5 x 5 cm. Długość przekładek i podkładek powinna być większa od szerokości stosu co najmniej o 10 cm. Słupy w warstwie należy układać równolegle osiami symetrii do siebie, środkami pionowo, zbieżnościami w jednym kierunku. Warstwę słupów należy układać na przemian zbieżnościami. Maksymalna wysokość stosu na składowisku nie może przekraczać 2 m.

#### 2.4.4. Skrzynki kablowe

Skrzynki kablowe instalowane na słupach kablowych powinny być zgodne z normą BN-80/3231-25 [10] i BN-80/3231-28 [11].

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

#### 2.4.5. Kable miedziane

Typy kabli telekomunikacyjnych, ich pojemności i średnice żył zgodnie z dokumentacją techniczną.

Zastosowane kable powinny odpowiadać wymagom odpowiednich norm wg wykazu w punkcie 10.1 SST.

Kable telekomunikacyjne 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.

### **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, 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:

- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0.25 m<sup>3</sup>,
- megaomierz,
- mostek kablowy,
- sprężarka powietrzna przewoźna spalinowa 0.5 m<sup>3</sup>/min,
- sprężarka powietrzna przewoźna spalinowa 10 m<sup>3</sup>/min,
- ubijak spalinowy 50 kg,
- wciągarka mechaniczna z napędem spalinowym 1.5 t,
- wciągarka ręczna kabli 3=5 t,
- wibromłot elektryczny 4.5 kW,
- zestaw prądotwórczy jednofazowy 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, SST 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:

- przyczepa dłuźycowa do samochodu, do 4.5 t,
- przyczepa do przewożenia kabli,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t,
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód samowyładowczy do 5 t,
- samochód skrzyniowy do 3.5 t,
- samochód skrzyniowy do 3.5 t (Tramibus),
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- żurawik hydrauliczny 1.2 t,



- żuraw samochodowy do 4 t,
- żuraw samojezdny kołowy do 5 t.

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**

Urządzenia telekomunikacyjne kolidujące z projektowaną inwestycją i nie spełniające wymagań norm BN-73/8984-05 [6], BN-76/8984-17 [12], BN-88/8984-17/03 [18] podlegają przebudowie.

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

Kolizyjne kablowe linie telekomunikacyjne należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- budowa studni i kanalizacji teletechnicznej w dowiązaniu do istniejącej sieci,
- budowa słupa telefonicznego w nowej lokalizacji,
- budowa przepustów poprzecznych i rowów pod nowe kable doziemne,
- wciągnięcie kabli do nowo wybudowanej kanalizacji,
- budowa nowych odcinków doziemnych kabli,
- bezprzerwowe przełączenie kabli miedzianych za pomocą łączników do połączeń równoległych,
- budowa kabli abonenckich napowietrznych i przewieszenie istn. kabli,
- zdemontować przeznaczone do likwidacji elementy sieci teletechnicznej (demontaż uzgodnić z Inżynierem).

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy [37].

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 zdemontowane materiały przekazuje Inwestorowi.

#### **5.1.1. Kanalizacja teletechniczna**

#### 5.1.1.1. Lokalizacja kanalizacji

Trasa i lokalizacja kanalizacji pokazana jest w dokumentacji technicznej.

#### 5.1.1.2. Usytuowanie studni kablowych

Na projektowanym odc. kanalizacji należy posadowić studnie kablowe SKR1. Miejsce posadowienia określono w dokumentacji technicznej.

#### 5.1.1.3. Długość przelotów między studniami

Odległość pomiędzy projektowanymi studniami podano w dokumentacji technicznej.

#### 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,

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 zastosować zabezpieczenie (ławy betonowe).

#### 5.1.1.5. Prostoliniowość przebiegu

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

W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur HDPE 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%.

#### 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 rur HDPE

Do budowy kanalizacji zastosować rury HDPE wg PN-92/C-890017 [27].

#### 5.1.2. Roboty ziemne

##### 5.1.2.1. Trasa kanalizacji

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

##### 5.1.2.2. Głębokość wykopów

Głębokości wykopów podane są w tablicy 3 normy BN-73/8984-05 [6]. W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji wykopy powinny być odpowiednio głębsze.

##### 5.1.2.3. Szerokość wykopów

Szerokości wykopów podane są w tablicy 4 normy BN-73/8984-05 [6].

#### 5.1.2.4. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w punkcie 5.9 normy BN-73/8984-05 [6]. Ściany wykopów powinny być pochyłe.

#### 5.1.2.5. 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 [6]. W gruntach mało spoiстых na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu kl. B 20 o grubości co najmniej 10 cm.

### 5.1.3. Układanie ciągów kanalizacji

#### 5.1.3.1. Układanie rur HDPE

Profil kanalizacji uzgodniono z Orange Polska S.A. i pokazano w dokumentacji technicznej.

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.

#### 5.1.4. Zasypywanie kanalizacji

##### 5.1.4.1. Zasypywanie kanalizacji z rur HDPE

Ostatnią, górną warstwę kanalizacji z rur HDPE 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.

#### 5.1.5. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji

##### 5.1.5.1. Trasa kanalizacji

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

##### 5.1.5.2. 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 górną byłoby mniejsze od wymaganego.

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 [6].

## 5.2. Studnie kablowe

### 5.2.1. Stosowane typy studni kablowych

Na ciągach kanalizacji kablowej zaprojektowano studnie SKR1 z prefabrykatów.

### **5.2.2. 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 podano w dokumentacji wykonawczej.

### **5.3.2. 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,

w studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych, kable nie powinny się krzyżować między sobą, promień wygięcia kabla  $XzTKMXpw$  nie może być mniejszy od 12-krotnej jego średnicy.

### **5.3.3. 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% 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.

### **5.3.4. Przełożenie kabli**

Przy przekładaniu kabli odkopany kabel ułożyć do rowu kablowego wykonanego po projektowanej trasie i zasypać z zachowaniem zasad budowy jak w pkt. 5.3.3.

### **5.3.5. Zawieszanie kabli**

Kable linii napowietrznych należy stosować kable samonośne wg PN-83/T-90330 [9].

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 co najmniej 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 zespołem łączówek szczelinowych mocowanych w skrzynkach kablowych 10 x 2 wg BN-80/3231-25 [10].

#### **5.3.7. Montaż kabli**

Złącza na kablach XzTKMXpw powinny być wykonane zgodnie z instrukcją montażu [35].

#### **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 rurami HDPE  $\varnothing 110/6,3$  układanymi zgodnie z wymaganiami BN-73/8984-05 [6].

##### **5.3.8.2. Zbliżenia telekomunikacyjnych kabli ziemnych z podbudową linii elektroenergetycznych**

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

##### **5.3.8.3. 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 [12].

##### **5.3.8.4. 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 taśmą ostrzegawczą na całym odcinku, a miejsca charakterystyczne oznaczyć markerami EMS.

#### **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 [13].

##### **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 [14] 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 [15].

##### **5.3.10.3. Oznaczenie przebiegu kabla**

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

- przebieg kabla,
- położenie złączy, 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 [15].

#### **5.3.11. Ochrona linii kablowych**

##### **5.3.11.1. Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi**

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

- ułożenie nad kablem taśmy oznaczeniowej w kolorze żółtym z napisem „Uwaga kabel telekomunikacyjny” - w połowie głębokości ułożenia kabla.

#### **5.4. Telekomunikacyjne kable dalekosiężne (światłowodowe)**

Nie dotyczy.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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 SST .

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 uzyskać 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 pod względem uporządkowania terenu,
- skrzyżowań i zbliżeń kabli doziemnych,
- ochrony linii kablowych,
- szczelności powłok,

Wymagania dotyczące powyższych czynności podane są w punkcie 7.2 normy BN-76/8984-17 [12].

Ponadto należy przeprowadzić próby i badania elektryczne na zgodność z punktem 4 normy BN-76/8984-17 [12].

### **6.4. Telekomunikacyjne kable dalekosiężne (światłowodowe)**

Nie dotyczy.

### **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**

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**

Po wykonaniu przebudowy kanalizacji teletechnicznej i kabli telekomunikacyjnych 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 TP SA.

## **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. PN-76/D-79353     | Bębny kablowe.   |
| 6. BN-73/8984-05     | Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.   |
| 7. BN-76/3238-13     | Narzędzia teletechniczne i przybory pomocnicze. Sprawdzian do układania bloków betonowych.   |
| 8. 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. |
| 9. PN-83/T-90330     | Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej. Ogólne wymagania i badania.   |
| 10. BN-80/3231-25    | Skrzynka kablowa 10/20.  |
| 11. BN-85/3231-28    | Skrzynki kablowe 30-parowe.  |
| 12. BN-76/8984-17    | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania.   |
| 13. BN-73/3238-08    | Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejskiej. Szablony do znakowania.  |
| 14. BN-72/3233-13    | Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.  |
| 15. BN-74/3233-17    | Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.   |
| 16. PN-83/T-90332    | Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej, o powłoce stalowej, spawanej, falowanej, z osłoną polietylenową lub polwinitową.                |
| 17. WT-84/K-187      | Telekomunikacyjne kable miejscowe pęczkowe, o izolacji polietylenowej, ekranowane o powłoce stalowej spawanej, falowanej i osłoną polietylenową.   |
| 18. BN-88/8984-17/03 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.  |
| 19. BN-72/3233-72    | Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.  |
| 20. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie.  |
| 21. BN-73/3233-02    | Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.  |



- 22. BN-73/3233-03 Ramy i oprawy pokryw.
- 23. BN-69/9378-30 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
- 24. BN-86/3223-16 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafki kablowe.
- 25. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 26. ZN-96/TPSA-002 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- 27. PN-92/C-890017 Rury z tworzyw polietylenowych.
- 28. ZN-96/TPSA-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.
- 29. ZN-96/TPSA-005 Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania.
- 30. ZN-96/TPSA-006 Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- 31. ZN-96/TPSA-007 Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
- 32. ZN-96/TPSA-013 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- 33. BN-74/3231-24 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Słupy żelbetowe.
- 34. BN-72/3231-20 Telekomunikacyjne linie napowietrzne. Prefabrykowane belki ustojowe żelbetowe.

## **10.2. Inne dokumenty**

- 35. Instrukcja montażu telefonicznych kabli miejscowych o izolacji papierowo-powietrznej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową (XTKM) - ZBL - 1970 r.
- 36. Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.
- 37. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Maszyn Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.
- 38. 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.