

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO
ORAZ PRZEBUDOWA SIECI TELEKOMUNIKACYJNEJ
w ramach zadania głównego:
„PRZEBUDOWA ULIC WIEJSKIEJ I ZIELONEJ W BARCZEWIE”

Spis treści

1.	WSTĘP	2
1.1.	Przedmiot SST	2
1.2.	Zakres stosowania SST	2
1.3.	Zakres robót objętych SST	2
1.4.	Określenia podstawowe	2
2.	Materiały	3
2.1.	Ogólne wymagania	3
2.2.	Materiały budowlane	3
2.3.	Elementy prefabrykowane	3
2.4.	Materiały gotowe	3
3.	Sprzęt	5
3.1.	Ogólne wymagania	5
3.2.	Sprzęt do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych	5
4.	Transport	6
4.1.	Wymagania ogólne	6
4.2.	Transport materiałów i elementów	6
5.	WYKONANIE ROBÓT	6
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót	6
5.2.	Studnie kablowe	9
5.3.	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe	9
5.4.	Telekomunikacyjne kable światłowodowe	9
6.	Kontrola jakości robót	10
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	10
6.2.	Kanalizacja teletechniczna	10
6.3.	Telekomunikacyjne kable miejscowe	11
6.4.	Telekomunikacyjne kable światłowodowe	11
6.5.	Ocena wyników badań	11
7.	Obmiar robót	11
8.	Odbiór robót	11
9.	Podstawa płatności	11
10.	Przepisy związane	12
10.1.	Normy	12
10.2.	Inne dokumenty	13

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru **zabezpieczenia i przebudowy istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej oraz budowy kanału technologicznego w ramach zadania głównego: „PRZEBUDOWA ULIC WIEJSKIEJ I ZIELONEJ W BARCZEWIE”**

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich. Zaleca się wykorzystanie SST przy zlecaniu robót na drogach miejskich i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty omówione w SST mają zastosowanie do **zabezpieczenia i przebudowy istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej oraz budowy kanału technologicznego w ramach zadania głównego: „PRZEBUDOWA ULIC WIEJSKIEJ I ZIELONEJ W BARCZEWIE”**

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. Studnia kablowa podszafkowa - studnia kablowa przed szafką lub rozdzielnicą kablową.
- 1.4.9. Szafka kablowa - metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporczą do montażu głowic kablowych.
- 1.4.10. Kablowa sieć miejscowa - sieć łączy telefonicznych z urządzeniami liniowymi, łącząca centrale telefoniczne między sobą oraz centrale telefoniczne ze stacjami abonenckimi.
- 1.4.11. Sieć magistralna - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
- 1.4.12. Sieć rozdzielcza - część linii abonenckiej obejmująca linie od szafek kablowych do głowic, puszek i skrzynek kablowych.
- 1.4.13. Telekomunikacyjna linia kablowa dalekosiężna - linia wybudowana z kabli typu dalekosiężnego.
- 1.4.14. Telekomunikacyjna linia kablowa międzymiastowa - linia łącząca co najmniej dwie centrale międzymiastowe.
- 1.4.15. Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
- 1.4.16. Długość elektryczna, optyczna - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.
- 1.4.17. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w normach zakładowych TP S.A.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

Materiały do przebudowy urządzeń telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi posiadać atest (deklarację zgodności) 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 [10.1.43].

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [10.1.44] 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 [10.1.1].

2.2.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [10.1.2]. 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 typu SK-12 i SK-2

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane z betonu klasy B 20 zgodnie z normą PN-88/B-06250 [10.1.3] i ZN-96/TP S.A.-023 [10.1.26].

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 polichlorku winylu (PCW)

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury z polichlorku winylu powinny odpowiadać normie ZN-96/TP S.A.-014 [10.1.17]. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.4.2. Rury polietylenowe (HDPE)

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury z polichlorku winylu powinny odpowiadać normie ZN-96/TP S.A.-018 [10.1.21]. Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

2.4.3. Złączki rur

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych złączki rur powinny odpowiadać normie zakładowej ZN-96/TP S.A.-020 [10.1.23].

2.4.4. Kable

Typy kabli telekomunikacyjnych, ich pojemności i średnice żył ustalone są w projekcie wykonawczym uzgodnionym z właścicielem sieci telekomunikacyjnej.

Zastosowane kable odpowiadają wymogom 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 [10.1.45] 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 i ziemne - w liniach kablowych kanałowych powinny być stosowane telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji polietylenowej uszczelniane (XzTKMXpw) wg normy ZN-96/TP S.A.-029 [10.1.32].

2) Kable optotelekomunikacyjne - w liniach kablowych optotelekomunikacyjnych powinny być stosowane telekomunikacyjne kable miejscowe wg ZN-96/TP S.A.-005 [10.1.8].

2.4.5. Łączniki żył

Stosowane łączniki żył kabli telekomunikacyjnych powinny odpowiadać normie zakładowej ZN-96/TP S.A.-030 [10.1.33]

2.4.6. Termokurczliwe osłony złączowe

Stosowane termokurczliwe osłony złączowe powinny odpowiadać normie ZN-96/TP S.A.-031 [10.1.34]

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 urządzeń telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- sprężarka powietrzna spalinowa, przewoźna,
- wciągarka mechaniczna kabli,
- wciągarka ręczna kabli,
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna,
- megaomierz,
- mostek kablowy,
- generator poziomu do 20 kHz,
- miernik poziomu do 20 kHz,
- przesłuchomierz,
- koparka jednonaczyniowa kołowa,
- urządzenie do przebić poziomych,
- żuraw samochodowy 6 t,
- miernik pojemności skutecznej,
- zespół prądotwórczy jedofazowy do 2,5 kVA,
- próbnik wytrzymałości izolacji,
- reflektometr,
- miernik mocy optycznej,
- zestaw telefonów optycznych

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:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- samochód dostawczy,
- 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

Technologia przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez użytkownika urządzeń, 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 [10.2.2].

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 o drogach publicznych [10.2.1].

5.1.1.2. Usytuowanie studni kablowych - Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- 5.1.1.2.1. na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe,
 - 5.1.1.2.2. na załomach trasy - studnie narożne,
 - 5.1.1.2.3. na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne,
 - 5.1.1.2.4. przed szafkami kablowymi - studnie szafkowe,
 - 5.1.1.2.5. na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.
- 5.1.1.3. Długość przelotów między studniami - Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać:
- 5.1.1.3.1. 120 m między studniami magistralnymi dla kanalizacji z rur stalowych,
 - 5.1.1.3.2. 120 m między studniami magistralnymi dla kanalizacji z rur PCW,
 - 5.1.1.3.3. 100 m między studniami rozdzielczymi SK2 dla kanalizacji z rur stalowych,
 - 5.1.1.3.4. 120 m między studniami rozdzielczymi SK2 dla kanalizacji z rur PCW,
 - 5.1.1.3.5. 50 m między studniami rozdzielczymi SK2 i SK1 dla kanalizacji z rur stalowych,
 - 5.1.1.3.6. 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:
- 5.1.1.4.1. 0,7 m dla kanalizacji magistralnej,
 - 5.1.1.4.2. 0,6 m dla kanalizacji rozdzielczej 2-otworowej,
 - 5.1.1.4.3. 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:
- 5.1.1.5.1. 3 cm przy przelocie między studniami do 30 m,
 - 5.1.1.5.2. 5 cm przy przelocie między studniami od 30 do 50 m,
 - 5.1.1.5.3. 7 cm przy przelotach między studniami od 50 do 75 m,
 - 5.1.1.5.4. 10 cm przy przelotach między studniami od 75 do 100 m,
 - 5.1.1.5.5. 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 (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%. 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 operatorem telekomunikacyjnym odpowiednim dla danego terenu
 - 5.1.1.7.2. Zestawy z rur PCW i HDPE - Do zestawów kanalizacji z rur PCW lub HDPE należy stosować rury o średnicy 110 mm i grubościach ścianek nie mniejszych od 2 mm wg ZN-96/TP S.A-012. [10.1.15]

5.1.1.8. Roboty ziemne

- 5.1.1.8.1. Trasa kanalizacji - Wytyczona w terenie trasa kanalizacji kablowej powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej
- 5.1.1.8.2. Głębokość wykopów - Głębokości wykopów podane są w normie ZN-96/TP S.A-012. [10.1.15]. W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji wykopy powinny być odpowiednio głębsze.
- 5.1.1.8.3. Szerokość wykopów - Szerokości wykopów podane są w normie ZN-96/TP S.A-012. [10.1.15].
- 5.1.1.8.4. Przygotowanie wykopów - Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w ZN-96/TP S.A-012. [10.1.15]. Ściany wykopów powinny być pochyłe.
- 5.1.1.8.5. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu - Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami normy ZN-96/TP S.A-012. [10.1.15]. W gruntach mało spoistych na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu kl. B20 o grubości co najmniej 10 cm.

5.1.1.9. Układanie ciągów kanalizacji

Układanie rur PCW i HDPE - Z pojedynczych rur PCW należy tworzyć zestawy kanalizacji wg ustalonych z operatorem 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.

5.1.1.10. Zasypywanie kanalizacji

Zasypywanie kanalizacji z rur PCW i HDPE 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.

5.1.1.11. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji

5.1.1.11.1. Trasa kanalizacji

Na skrzyżowaniach z jezdniami trasa kanalizacji powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.1.1.8.1 niniejszej specyfikacji 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

5.1.1.11.2. 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 wg pkt 5.1.1.4 niniejszej specyfikacji. 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 ZN-96/TP S.A.-004 [10.1.7].

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 [10.1.4] oraz ZN-96/TP SA-023 [10.1.26].

Studnie kablowe należy stosować wg zasad:

- a) SK2 - kanalizacja 2-otworowa rozdzielcza,
- b) SK6 - kanalizacja od 2 do 6 otworów magistralna,
- n) SK12 - kanalizacja od 6 do 12 otworów magistralna,
- d) SKS - przed szafkami kablowymi.

5.2.1.1. Wykonywanie studni bezpośrednio na budowie - Studnie bezpośrednio na budowie powinny być wykonywane zgodnie z normą ZN-96/TP S.A-012 [10.1.15] oraz zgodnie z ich typową dokumentacją.

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 stosowanych kabli podaje się w punkcie 2.4.4 niniejszej specyfikacji.

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,
- b) w studniach kablowych kable powinny być ułożone na wspornikach kablowych, kable nie powinny się krzyżować między sobą.

5.3.3. Montaż kabli

Złącza na kablach powinny odpowiadać wymaganiom normy ZN-96/TP SA-027 [10.1.30]. Złącza na kablach XTKMX powinny być wykonane zgodnie z instrukcją montażu.

5.3.4. Znakowanie telekomunikacyjnych kabli miejscowych

5.3.4.1. 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 ZN-96/TP SA-022 [10.1.25].

5.3.4.2. Znakowanie kabli - Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg ZN-96/TP SA-022 [10.1.25] z wyraźnie odcisniętymi numerami.

5.4. Telekomunikacyjne kable światłowodowe

5.4.1. Stosowane typy kabli

Typy kabli ujętych do przebudowy – Z-XOTKtd lub Z-XOTKtsd

5.4.2. Wybór trasy linii kablowej

5.4.2.1. 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:

5.4.2.1.1. w koronie drogi na poboczu jezdni, na terenach bezpośrednio zabudowanych bez odcinków lub terenów zalewowo-bagnistych,

5.4.2.1.2. poza koroną drogi - w przypadkach, gdy poza pasem drogowym istnieją tereny zalesione lub zadrzewione,

5.4.2.1.3. 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 były usytuowane w miejscach zapewniających trwałe poziome ich położenie.

5.4.3. Dobór osłon złączowych i muf

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

5.4.4. Układanie kabli w kanalizacji kablowej

5.4.4.1. Wymagania ogólne - W kanalizacji kablowej kable optotelekomunikacyjne układa się w kanalizacji wtórnej z rur HDPE Ø 32/2,9. Odcinki kabli mogą być wciągane do kanalizacji wtórnej ręcznie lub maszynowo. Zastosowana technologia wciągania kabli w kanalizacji powinna zapewnić właściwe ułożenie kabli. Kable w kanalizacji 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.

5.4.4.2. Oznaczenie przebiegu kabla - W dokumentacji powykonawczej linii kablowej powinny być zwymiarowane wzdłużnie i poprzecznie:

5.4.4.2.1. przebieg kabla,

5.4.4.2.2. położenie złączy, przepustów dla kabla oraz zapasów kabla,

5.4.4.2.3. domiarowanie powinno być wykonane do istniejących w terenie obiektów stałych lub do słupków oznaczeniowych ustawionych w czasie budowy linii kablowej.

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 operatorów telekomunikacyjnych posiadających swoje sieci na terenie objętym zadaniem inwestycyjnym. 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 [10.1.4].

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 w normie ZN-96/TP SA-027 [10.1.30].

Ponadto należy przeprowadzić próby i badania elektryczne na zgodność z normą zakładową ZN-96/TP SA-027 [10.1.30].

6.4. Telekomunikacyjne kable światłowodowe

Kontrola jakości wykonania przebudowy telekomunikacyjnych kabli światłowodowych polega na sprawdzeniu:

- montażu kabla i jego elementów poprzez oględziny,
- wymiarów,
- materiałów,
- doboru osłon złączy i muf,
- montażu złączy kablowych,
- ochrony przed uszkodzeniami mechanicznymi,

Ponadto należy przeprowadzić próby badania i pomiary elektryczne na zgodność z wymaganiami normy ZN-96/TP SA-002 [10.1.6].

6.5. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru część telekomunikacyjną inwestycji należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary wyszczególnione w rozdziale 6 niniejszego opracowania dały wynik pozytywny. Elementy linii i kanalizacji, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę negatywną, 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 metr.

8. Odbiór robót

Po wykonaniu zabezpieczenia i przebudowy sieci telekomunikacyjnych, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- powykonawcze protokoły pomiarowe,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły odbioru robót przez właścicieli sieci telekomunikacyjnych.

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

- 10.1.1. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- 10.1.2. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 10.1.3. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- 10.1.4. BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
- 10.1.5. ZN-93 TP S.A.-001 Telekomunikacyjne sieci miejscowe kablowe optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- 10.1.6. ZN-96 TP S.A.-002 Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
- 10.1.7. ZN-96 TP S.A.-004 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.
- 10.1.8. ZN-96 TP S.A.-005 Kable optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania
- 10.1.9. ZN-96 TP S.A.-006 Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania.
- 10.1.10. ZN-96 TP S.A.-007 Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
- 10.1.11. ZN-96 TP S.A.-008 Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- 10.1.12. ZN-96 TP S.A.-009 Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
- 10.1.13. ZN-96 TP S.A.-010 Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 Kv. Wymagania i badania.
- 10.1.14. ZN-96 TP S.A.-011 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
- 10.1.15. ZN-96 TP S.A.-012 Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
- 10.1.16. ZN-96 TP S.A.-013 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
- 10.1.17. ZN-96 TP S.A.-014 Rury z polichlorku winylu (PCW). Wymagania i badania.
- 10.1.18. ZN-96 TP S.A.-015 Rury polipropylenowe (PP). Wymagania i badania.
- 10.1.19. ZN-96 TP S.A.-016 Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
- 10.1.20. ZN-96 TP S.A.-017 Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
- 10.1.21. ZN-96 TP S.A.-018 Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
- 10.1.22. ZN-96 TP S.A.-019 Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
- 10.1.23. ZN-96 TP S.A.-020 Złączki rur. Wymagania i badania.
- 10.1.24. ZN-96 TP S.A.-021 Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
- 10.1.25. ZN-96 TP S.A.-022 Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- 10.1.26. ZN-96 TP S.A.-023 Studnie kablowe. Wymagania i badania.
- 10.1.27. ZN-96 TP S.A.-024 Zasobniki złączowe. Wymagania i badania.
- 10.1.28. ZN-99 TP S.A.-025 Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
- 10.1.29. ZN-96 TP S.A.-026 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. Wymagania i badania.
- 10.1.30. ZN-96 TP S.A.-027 Linie kablowe o żyłach metalowych. Wymagania i badania.
- 10.1.31. ZN-96 TP S.A.-028 Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
- 10.1.32. ZN-96 TP S.A.-029 Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
- 10.1.33. ZN-96 TP S.A.-030 Łączniki żył. Wymagania i badania.
- 10.1.34. ZN-96 TP S.A.-031 Osłony złączowe. Wymagania i badania.
- 10.1.35. ZN-96 TP S.A.-032 Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
- 10.1.36. ZN-96 TP S.A.-033 Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
- 10.1.37. ZN-96 TP S.A.-034 Łączówki i zespoły łączówkami przełączeniowe. Wymagania i badania.
- 10.1.38. ZN-96 TP S.A.-035 Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowe. Wymagania i badania.
- 10.1.39. ZN-96 TP S.A.-036 Urządzenia ochrony ludzi i urządzeń przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
- 10.1.40. ZN-96 TP S.A.-037 Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
- 10.1.41. ZN-96 TP S.A.-038 Przełącznica cyfrowa symetryczna 2Mbs. Wymagania i badania.
- 10.1.42. ZN-96 TP S.A.-041 Zabezpieczone pokrywy studni kablowych dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
- 10.1.43. PN-88/B-30000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
- 10.1.44. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 10.1.45. PN-76/D-79353 Bębny kablowe

10.2. Inne dokumenty

- 10.2.1. Dz.U. 1985 Nr 14 poz. 60
- 10.2.2. Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych