

INWESTOR:	<b>Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad Oddział Rzeszów ul. Legionów 20 35-959 Rzeszów</b>
PRZEDSIĘWZIĘCIE BUDOWLANE:	<b>Budowa mostu przez rzekę Kamienica w miejscowości Kamienica Dolna, w ciągu drogi krajowej nr 73 Wiśniówka – Jasło w km 142+750 wraz z dojazdami, przebudową urządzeń obcych, odcinkową regulacją koryta rzeki i wykonaniem zabezpieczeń ekologicznych</b>
KILOMETRAŻ:	<b>142+750,00</b>
FAZA OPRACOWANIA:	<b>TOM III MATERIAŁY PRZETARGOWE</b>
CZĘŚĆ:	<b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>
BRANŻA:	<b>TELETECHNICZNA</b>

FUNKCJA	TYTUŁ, IMIĘ, NAZWISKO	NR UPR.; SPECJ.	PODPIS
BRANŻA TELETECHNICZNA			
Projektant	mgr inż. Sławomir Banaś	E – 87/01	
Sprawdzający	mgr inż. Zbigniew Rybicki	LUB/0063/ZHOT/06	

Rzeszów, wrzesień 2010

## **D-01.03.04. PRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH PRZY BUDOWIE DRÓG**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową linii telekomunikacyjnych, które zostaną wykonane w ramach „**Budowa mostu przez rzekę Kamienica w miejscowości Kamienica Dolna, w ciągu drogi krajowej nr 73 Wiśniówka – Jasło w km 142+750 wraz z dojazdami, przebudową urządzeń obcych, odcinkową regulacją koryta rzeki i wykonaniem zabezpieczeń ekologicznych**”.

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

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową kanalizacji i kabli telekomunikacyjnych.

W zakres tych robót wchodzi:

- Wciąganie kabla w powłoce termoplastycznej do kanalizacji kablowej:
  - Układanie kabla XzTKMp<sub>w</sub> 10x4x0,5
  - Zawieszanie kabla napowietrznego samonośnego na podbudowie słupowej
  - Układanie kabla XzTKMp<sub>w</sub>n 10x4x0,5
  - Montaż złączy - złącza przelotowe
  - Montaż złączy - złącza odgałęźne
  - Montaż zespołu łączówek
  - Pomiaru końcowe prądem stałym
  - Wykonanie podwiertu
  - Układanie w wykopie rur ochronnych
  - Układanie w wykopie rur ochronnych dwudzielnych
  - Budowa ław betonowych
  - Budowa kanalizacji kablowej z rur PCW-110 2 otworowej
  - Budowa studni kablowych SKR-1
  - Montaż i ustawienie słupa bliźniaczego żelbetowego o długości 8,5 m z dwiema belkami ustojowymi
  - Montaż skrzynki słupowej SS 10 A-O
  - Montaż uziomów szpilkowych z pręta
-

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami .

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

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

**1.4.3. Kanalizacja wtórna** - zespół rur polietylenowych lub innych, o nie gorszych właściwościach zaciąganych do otworów kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych i innych.

**1.4.4. Kanalizacja magistralna** - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona dla kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych okręgowych i pośrednich.

**1.4.5. Kanalizacja rozdzielcza** - kanalizacja kablowa jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli linii rozdzielczych.

**1.4.6. 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.

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

**1.4.8. Studnia kablowa magistralna** - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

**1.4.9. Studnia kablowa rozdzielcza** - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

**1.4.10. Studnia kablowa szafkowa** - studnia kablowa przed szafką lub rozdzielnicą kablową.

**1.4.11. Szafka kablowa** - metalowe lub z mas termoplastycznych pudło wraz z konstrukcją wsporczą przystosowaną do mocowania głowic kablowych.

**1.4.12. Doprowadzenie kanalizacji** - krótkie odcinki kanalizacji łączące studnie stacyjne z komorami kablowymi lub studnie rozdzielcze z budynkami albo ze studniami przy słupach kablowych.

**1.4.13. Komora studni** -środkowa część studni kablowej.

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

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

**1.4.16. Właz studni** - otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

**1.4.17. Rama włazu** - obramowanie włazu studni kablowej

**1.4.18. Pokrywa studni** - oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

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

**1.4.20. Ucho do wciągania kabli** - wygięty pręt stalowy przeznaczony do mocowania krążka kierunkowego przy wciąganiu i wyciąganiu kabli.

**1.4.21. Słupek wspornikowy studni** - odcinek rury stalowej osadzony w studni przeznaczony do montowania wsporników kablowych.

**1.4.22. Rura kanalizacji kablowej pierwotnej** - rura osłonowa z polichlorku winylu (PCW), polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.

---

**1.4.23. Rura cienkościenna (kanalizacji pierwotnej)** - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki od 3 do 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach o mniejszym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi.

**1.4.24. Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej)** - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych, np. pod jezdniami ulic, placami, torowiskami itp.

**1.4.25. Rura przepustowa** - rura grubościenna z tworzywa sztucznego, 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.

**1.4.26. Rura łukowa** - wygięty odcinek rury z tworzywa sztucznego, stosowany w ciągu kanalizacji pierwotnej w celu zmiany kierunku jej przebiegu na odcinku między sąsiednimi studniami.

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

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

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

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

### **2.2. Rury RHDPE $\varnothing$ 110/6,3 mm**

Rury stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych pod jezdniami powinny odpowiadać normie PN-74/C-89204 [13] i ZN-95/TP S.A.-018/T [29].

### **2.3. Studnie kablowe typu: SKMOD-12, SKMO-6**

Studnie kablowe muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy BN-85/8984-01 [2] i ZN-95/TP S.A.-023/T [32].

### **2.4. Beton zwykły**

Beton do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250 [5].

### **2.5. Piasek**

Piasek powinien odpowiadać normie BN-87/6774-04 [3].

---

## **2.6. Cement portlandzki 25**

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-88/B-30000 [16].

## **2.7. Woda**

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250 [4]. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej.

Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

## **2.8. Prefabrykowana przykrywa żelbetowa**

Przykrywa powinna spełniać wymagania normy BN-72/3233-12 [11].

## **2.9. Wietrznik do pokryw**

Wietrznik powinien spełniać wymagania normy BN-73/3233-02 [6].

## **2.10. Ramy i oprawy pokryw**

Ramy i oprawy pokryw powinny spełniać wymagania normy BN-73/3233-03 [7].

## **2.11. Wsporniki kablowe**

Wsporniki kablowe powinny być zgodne z normą BN-74/3233-19 [8].

## **2.12. Składowanie materiałów na budowie**

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

Rury mogą być składowane na polu składowym w miejscach nie narażonych na działanie mechaniczne. Pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

## **2.13. Odbiór materiałów na budowie**

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

Dostarczone na budowę materiały sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości ich wykonania, przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

---

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa,
- sprężarka powietrzna spalinowa,
- żuraw samochodowy,
- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- koparka na podwoziu gąsienicowym.

W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca jest obowiązany do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i trwałych odkształceń przewożonych materiałów. Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót w terminie przewidzianym kontraktem zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa.

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

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Wykonywanie robót**

Technologia przebudowy kanalizacji uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej Użytkownika.

---

Dla zachowania ciągłości pracy urządzeń telekomunikacyjnych, kolizyjne odcinki należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy nie kolidujący odcinek kanalizacji,
- wykonać połączenia nowego odcinka kanalizacji z istniejącym przy zachowaniu ciągłości
- pracy znajdujących się w niej urządzeń telekomunikacyjnych,
- zdemontować kolizyjny odcinek kanalizacji.

### **5.3. Trasowanie**

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

### **5.4. Usytuowanie kanalizacji**

#### **5.4.1. Usytuowanie studni kablowych**

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

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

Studnie kablowe powinny być usytuowane pod chodnikami ulic lub w pasach zieleni. Pod jezdniami studnie mogą znajdować się w wyjątkowych przypadkach i powinny wtedy mieć wzmocnioną konstrukcję.

Studnie nie powinny znajdować się na wjazdach do bram, przed wejściami do sklepów i budynków, pod wylotami rynien dachowych oraz w miejscach odpływu ścieków.

#### **5.4.2. Długość przelotów między studniami**

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać 120m.

#### **5.4.3. Głębokość ułożenia kanalizacji**

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0.70m.

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 pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia jej np. ławą betonową lub wykonania kanalizacji z grubościennych rur z tworzywa sztucznego bądź rur stalowych. Grubość warstwy przykrycia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 0,2 m, zgodnie z ZN-95/TP S.A.-012 T [24]. Głębokość ułożenia kanalizacji pod torami kolejowymi powinna być zgodna z BN-76/8984-16 [35].

#### **5.4.4. Prostoliniowość przebiegu**

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

Dopuszczalne jest odchylenie osi kanalizacji od linii prostej w miejscach, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych.

Dla kanalizacji z rur odchylenie powinno być takie, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m, natomiast przy krótkich odcinkach (do 15m) między studniami i wyginaniu rur na gorąco dopuszcza się promień wygięcia nie mniejszy od 2 m. W żadnym przypadku promień wygięcia nie powinien być mniejszy od 2 m.

#### **5.4.5. Spadek kanalizacji**

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 ‰.

Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek powinien być nie mniejszy od 2%, a do budynków - nie mniejszy niż 5 ‰ w kierunku studni kablowych.

### **5.5. Ciągi kanalizacji**

#### **5.5.1. Wymagania ogólne**

Ilość otworów kanalizacji powinna być uzgodniona z Zakładem Telekomunikacyjnym odpowiednim dla danego terenu.

Nowe ciągi kanalizacji powinny być układane w ciągu pojedynczym lub typowych zestawach. W przypadkach technicznie uzasadnionych, np. brakiem miejsca pod chodnikiem w pionie lub poziomie oraz przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami, można stosować w zasadzie dowolne profile ciągów kanalizacji.

Bloki betonowe wg BN-65/8984-03 [22] należy stosować wyłącznie do napraw kanalizacji wykonanej z bloków betonowych. Do rozbudowy kanalizacji wykonanej z bloków betonowych należy stosować rury jak dla kanalizacji nowej.

#### **5.5.2. Zestawy z rur**

Do zestawów kanalizacji należy używać rur wykonanych z:

- nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PCW) o średnicy 100 mm (110 mm) i grubości ścianek nie mniejszej od 3 mm wg ZN-95/TP S.A.-014/T [25],
- polipropylenu (PP) o średnicy 100 mm (110 mm) i grubości ścianek nie mniejszej od 3 mm wg ZN-95/TP S.A.-0115/T [26], - skarbowanych, dwuwarstwowych o średnicy 100 mm (110 mm) wg ZN-95/TP S.A.-0,16/T [27],
- polietylenu (PE) o średnicy 100 mm (110 mm) i grubości ścianek nie mniejszej od 3 mm wg ZN-95/TP S.A.-017/T [28],
- specjalnych, np. stalowych lub innych o nie gorszych właściwościach, w miejscach narażonych na uszkodzenie mechaniczne (pod jezdniami, placami, na odcinkach przejść przez przeszkody) wg ZN-95/TP S.A.-018/T [29].

### **5.6. Roboty ziemne**

#### **5.6.1. Długości wykopów**

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

---



kołowego i pieszego oraz w wypadku budynków niepodpiwniczonych, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa.

### 5.6.2. Głębokości wykopów

Głębokości wykopów dla kanalizacji magistralnej i rozdzielczej powinny być zgodne z poniższą tablicą.

Wyszczególnienie	Głębokość wykopu dla kanalizacji w [m]					Rozdzielczej
	Magistralnej					
Liczba warstw w zestawie	1	2	3	4	5	1
Kanalizacja z rur	0,85	1,00	1,10	1,25	1,40	0,65

W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji przez dokładanie kolejnego zestawu rur, wykopy powinny być odpowiednio głębsze.

### 5.6.3. Szerokości wykopów

Szerokości wykopów dla kanalizacji w zależności od liczby otworów w jednym rzędzie podane są w poniższej tablicy.

Wyszczególnienie	Szerokość dna wykopu kanalizacji w [m], przy liczbie otworów w warstwie							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Kanalizacja z rur	0,30	0,45	0,55	0,70	0,80	0,90	1,05	1,15

### 5.6.4. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w p.5.5.1., 5.5.2. i 5.5.3. Ściany wykopów powinny być pochyłe w stopniu uzależnionym od rodzaju gruntu.

### 5.6.5. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami podanymi w p.5.3.5. W gruntach małośpoistych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesyconych wodą, jak kurzawki, muły i torfy, na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu marki 100 o grubości co najmniej 10 cm.

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

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

## 5.7. Układanie ciągów kanalizacji

Układanie ciągów kanalizacji powinno być zgodne z normą BN-73/8984-05 [1], ZN-95/TP S.A.-011/T [23] i ZN-95/T S.A.-012/T [24].

### 5.7.1. Układanie i łączenie rur

Rury należy łączyć kielichowo na gorąco lub na zimno, w zależności od rodzaju stosowanych rur. Rury bez kielichów należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego. Rury kielichowe należy łączyć na zimno przy użyciu uszczelnacza. Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachować współosiowość.

Z pojedynczych rur należy tworzyć zestawy o odpowiednich profilach ustalonych z Urzędem Telekomunikacyjnym.

Odległości między 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 przesianą ziemią, wyrównać i lekko ubić dla dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Piasek lub przesianą ziemię zaleca się polewać wodą.

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

Przy wielowarstwowym układaniu rur należy przestrzegać symetrii pionowej w tworzonych zestawach.

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

### **5.7.2. Zasypywanie kanalizacji z rur**

Zasypywanie wykopów należy wykonać po ułożeniu całego ciągu rur między dwiema studniami.

Zasypanie krótszego odcinka dopuszcza się tylko w przypadkach konieczności zachowania ciągłości ruchu kołowego lub ulicznego oraz przy budynkach nie podpiwniczonych, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa.

Zasypywanie poszczególnych warstw rur należy dokonywać przed ułożeniem następnych warstw rur.

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

Następnie należy zasypywać wykop ziemią warstwami co 20 cm, warstwy ziemi ubijać.

### **5.7.3. Dokładanie rur**

Ciągi istniejącej kanalizacji z bloków betonowych mogą być rozbudowane za pomocą rur.

Sposób dołożenia rur do istniejących ciągów zależy od wydzielonego miejsca pod chodnikiem i grubości pokrycia kanalizacji ziemią.

Dokładane rury należy łączyć i układać wg wymagań podanych w p.5.6.1.

## **5.8. Wprowadzenie kanalizacji do studni**

### **5.8.1. Przygotowanie rur**

Rury stalowe od zewnątrz powinny być dwukrotnie pokryte lepikiem.

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

### **5.8.2. Wprowadzenie kanalizacji do studni kablowych**

Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła, a rury powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami w p.5.7.1. Ponadto rury z tworzywa sztucznego (warstwy) powinny być łączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

---

## 5.9. Skrzyżowania i zbliżenia

### 5.9.1. Skrzyżowanie z ulicami i drogami publicznymi

#### 5.9.1.1. Trasa kanalizacji

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

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

#### 5.9.1.2. Zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu

Przy wykonywaniu skrzyżowania bez wstrzymania ruchu metodą otwartego wykopu należy najpierw wykonać wykop i ułożyć rury na połowie jezdni tak, aby ruch kołowy mógł się odbywać bez przeszkód.

Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć dopiero po zasypaniu wykopu i prowizorycznym zabrukowaniu połowy jezdni lub ułożeniu odpowiedniego pomostu z drewnianych bali nad wykopem z barierą z desek od strony wykopu.

Wykop powinien być ze wszystkich stron zabezpieczony zastawami i tarczami ostrzegawczymi, a w nocy lampami ostrzegawczymi.

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

#### 5.9.1.3. Ciągi kanalizacji w otwartych wykopach

Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury grubościennne z polichlorku winylu wg ZN-95TP S.A.-014/T [25] lub rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe wg ZN-95/TP S.A.-016/T [27].

Jeśli grubość przykrycia kanalizacji pod jezdnią jest mniejsza od 0,7 m, a pod jezdnią z torami tramwajowymi od 0,8 m, ciąg kanalizacji należy zabezpieczyć ławą betonową.

### 5.9.2. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się nad tymi urządzeniami.

Inne rozwiązanie dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji przy krzyżowaniu góra byłoby mniejsze od wymaganego w p.5.3.3. niniejszej ST, a przebudowa urządzeń obcych jest niemożliwa lub zbyt kosztowna.

Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji, a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w poniższej tablicy - zgodnie z ZN-95/TP S.A. - 012/T [24].

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w [m]	
	przy skrzyżowaniach	przy zbliżeniach
Kabel telekomunikacyjny ziemny	dowolna <sup>1)</sup>	dowolna
Linia kablowa energetyczna w osłonie ochronnej	dowolna	dowolna
Linia kablowa energetyczna bez osłony	0,5	0,5

Rurociąg wodny magistralny	0,25	1
Rurociąg wodny rozdzielczy	0,15	0,5
Przewód gazowy	0,56	1
Przewód ciepły (parowy)	0,5	2
Przewód ciepły wodny	0,5	1
Przewody kanalizacyjne	0,3	1
Budynki użyteczności publicznej, mieszkalne i przemysłowe	---	0,5
Fundament słupa oświetleniowego, telekomunikacyjnego, energetycznego	---	0,8
1) W przypadku skrzyżowania się kanalizacji z istniejącym kablem, kanalizacja powinna być ułożona poniżej kabla, a kabel powinien być zabezpieczony rurą.		

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

## 5.10. Studnie kablowe

### 5.10.1. Typy studni

Należy stosować studnie kablowe typu: SKMOD-12, SKMO-6 zgodnie z wymaganiami normy ZN-95/TP S.A.-023/T [32].

Studnie powinny być wykonywane z prefabrykatów.

### 5.10.2. Osadzenie ramy

Ramę należy ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie powierzchni chodnika lub jezdni. Okap zewnętrzny ramy powinien wystawać możliwie jednakowo poza pionowe ściany ze wszystkich stron wjazdu. Zamocowanie ramy należy wykonać za pomocą drutu wiązadłowego w ten sposób, aby rama została unieruchomiona na podłożu.

Druty wiązań po zamocowaniu ramy należy oczyścić razem z przyległymi częściami ramy na długości po około 30 mm od miejsca docięcia i pokryć warstwą zaprawy betonowej o grubości co najmniej 10 mm.

Włazy studzien znajdujących się w miejscach bez trwałej nawierzchni (chodniki nie pokryte płytami, ścieżki w parkach, trawniki itp.) powinny być wzmocnione przez obłożenie pasami masy betonowej gęstoplastycznej marki 200 szerokości około 10 cm.

W terenie o poziomie nieuregulowanym (o nawierzchni tymczasowej) ramę należy ustawić według poziomu terenu przewidywanego po regulacji, lecz nie niżej od poziomu obecnego.

Ramę wjazdu studni należy bezpośrednio po zabetonowaniu przykryć pokrywą.

### 5.10.3. Wypełnianie oprawy pokrywy betonem

Oprawy pokryw ciężkich zwykłych i lekkich należy przygotować do wypełnienia w sposób następujący:

- oczyścić oprawy z brudu i rdzy np. szczotką drucianą,
- sprawdzić prawidłowość rozmieszczenia i powiązania prętów zbrojeniowych, a w razie
- potrzeby odpowiednio je przesunąć,
- ułożyć pokrywy na podkładzie.

Oprawę należy wypełnić masą betonową gęstoplastyczną marki 200.

Powierzchnia masy betonowej na zewnętrznej stronie oprawy powinna być gładka, zrównana z krawędziami oprawy. Czas pielęgnacji betonu powinien wynosić około dwóch tygodni. W okresie tym należy wypełnione oprawy utrzymywać w wilgotności polewając je wodą w ciągu pierwszych 3-7 dni.

Wszystkie otwory dla haków i otwory w wietrzniku powinny być wolne od betonu i zanieczyszczeń. Pokrywa umieszczona w ramie wjazdu powinna kryć się w niej z dokładnością nie gorszą niż  $\pm 3$  mm i nie powinna kołysać się.

#### **5.10.4. Osadzanie wietrznika**

Osadzanie wietrznika należy wykonywać w pokrywach ciężkich zwykłych w sposób następujący:

- ustawić pośrodku pokrywy na podkładzie formę w postaci ściętego stożka wykonanego np. z blachy z wycięciami na pręty zbrojeniowe, o wysokości równej grubości dolnej warstwy betonu,
- przywiązać do prętów zbrojeniowych 4 odcinki drutu stalowego miękkiego i zabetonować je w dolnej warstwie betonu nie wypełniając betonem powierzchni wewnątrz stożka,
- ustawić wietrznik na dolnej warstwie betonu w taki sposób, aby jego oś symetrii znalazła się na podłużnej osi pokrywy, a górna powierzchnia na górnej płaszczyźnie pokrywy po jej wypełnieniu,
- przywiązać wietrznik do pokrywy drutem okrągłym miękkim wg PN-67/M-80026 [18], osadzonym w dolnej warstwie betonu, a następnie zabetonować go w górnej warstwie betonu.

#### **5.10.5. Wypełnienie opraw asfaltem**

Oprawy pokryw należy oczyścić z brudu i rdzy, podgrzać równomiernie do temperatury topnienia asfaltu i ułożyć na podkładach.

Przygotowane oprawy pokryw należy opryskać gorącym asfaltem, a następnie nakładać porcjami zaprawę asfaltową do poszczególnych komór między żebrami pokrywy, tak aby zaprawa dokładnie wypełniała komory.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości 30-35 mm formując równą powierzchnię. Warstwa powinna wystawać ponad płaszczyznę krawędzi pokrywy o ok. 5 mm. Wypełniona oprawę należy opryskać gorącym asfaltem i zatrzeć ostrym piaskiem.

### **5.11. Czyszczenie kanalizacji**

Czyszczenie otworów w ciągach kanalizacji należy wykonywać za pomocą szczotki wg BN-67/3238-01[10] i sprawdzianu wg BN-76/3238-12 [12] na całym odcinku wybudowanej kanalizacji.

Czyszczenie studzien należy wykonać po uprzednim oczyszczeniu otworów w ciągach kanalizacji. Należy także zabezpieczyć przed korozją widoczne części stalowe ram i pokryw studni.

### **5.12. Szczelność studni, uszczelnienia**

#### **5.12.1. Ściany i strop**

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

#### **5.12.2. Zewnętrzne powierzchnie studni**

Powinny one mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne wykonane zgodnie z właściwą dokumentacją.

---

### 5.12.3. Otwory rur

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

Środki użyte do zaślepienia (uszczelniania) końców rur powinny być zgodne z dokumentacją akceptowaną przez odbiorcę (operatora) i normą ZN-95/TP S.A.-021/T [31].

## 5.13. Wymagania mechaniczne

### 5.13.1. Odporność korpusu studni na zgniatanie

Korpus studni kablowej zmontowany zgodnie z instrukcją montażu, bez wprowadzania rur kanalizacji i bez zakopywania w gruncie, powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły:

- a) 10 kN - dla studni rozdzielczej,
- b) 50 kN - dla studni magistralnej i szafkowej.

### 5.13.2. Odporność zakopanej studni na nacisk

Studnia kablowa całkowicie zmontowana, z wprowadzonymi rurami kanalizacji lub bez nich, zakopana z przykryciem najmniejszą dopuszczalną warstwą gruntu, z nałożoną pokrywą, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 do 10 km/h kołami samochodu o masie całkowitej:

- a) 1,5 t - dla studni rozdzielczej,
- b) 15 t - dla studni magistralnej i szafkowej,

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

Wartość próbnego nacisku dla studni specjalnych, np. instalowanych pod jezdnią ulicy, powinna być uzgodniona z odpowiednimi służbami, np. drogowymi.

### 5.13.3. Odporność ucha zaczepowego

Ucho zaczepowe umocowane w ścianie studni kablowej powinno wytrzymać bez odkształceń i obluzowań działanie w czasie 1 minuty wyciągającej o wartości 5 kN, prostopadłej do ściany, w której umocowane jest ucho.

### 5.13.4. Odporność klamry

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

### 5.13.5. Odporność kolumny wsporczej

Kolumna wsporcza rurowa umocowana w komorze studni kablowej powinna wytrzymać w czasie 1 minuty, bez trwałych odkształceń i obluzowań, działanie:

- a) siły 250 N - przyłożonej w środku długości rury i działającej prostopadle w kierunku od ściany studni,
  - b) momentu siły  $M = (200 \times L) \text{ n.m}$  - przyłożonego na sztywnym ramieniu umocowanym w środku długości rury z siłą działającą pionowo w dół, przy czym  $L$  = robocza długość rury (w m).
-

## 5.14. Cechowanie

Prefabrykowane elementy korpusu studni kablowej i elementy wyposażenia studni powinny mieć czytelny znak producenta wykonany w miejscu widocznym po zmontowaniu studni.

Forma znaku i miejsce jego umieszczenia powinny mieć zgodne z podanymi w dokumentacji akceptowanej przez odbiorcę (operatora).

## 5.15. Wybór i stosowanie kabli

a) Na liniach magistralnych i strefowych, przewidzianych dla systemów cyfrowych, zaleca się stosowanie kabli o skręcie parowym lub kabli z wiązkami dla przeciwnych kierunków transmisji przedzielonych ekranem, bądź kabli światłowodowych.

b) Na terenie miast i miejscowości o zabudowie zwartej, willowej i osiedlowej oraz o uporządkowanym charakterze ulic (wytyczone lub wybudowane jezdnie i chodniki) kable należy układać w kanalizacji kablowej. Na obszarach pozamiejskich można układać kable bezpośrednio w ziemi. Na terenach wiejskich, terenach o luźnej zabudowie i w innych miejscach, gdzie nie jest to przeciwwskazane np. ze względów estetycznych, można stosować linie kablowe nadziemne, używając do ich budowy kabli samonośnych oraz wykorzystując podbudowę telekomunikacyjną i energetyczną.

c) W wypadku przewidywanej możliwości występowania w kablach naprężeń wzdłużnych należy stosować kable opancerzone drutami stalowymi.

d) W miejscach narażonych na drgania i wstrząsy należy stosować kable o powłokach z polietylenu. Dopuszcza się, przy naprawach i remontach sieci, stosowanie kabli o powłokach ze stopu ołowiu odpornego na korozję międzykrystaliczną. Zaleca się, szczególnie w wypadku przewidywanych dużych drgań i wstrząsów, prowadzenie kabli w sposób amortyzujący drgania.

e) W miejscach dużych zagrożeń korozyjnych, spowodowanych agresywnością środowiska lub występowaniem prądów błędzących, należy stosować wyłącznie kable w powłokach z tworzyw sztucznych lub, w wypadku napraw i remontów sieci, w powłokach metalowych z osłonami ochronnymi wytłaczanymi z tworzyw sztucznych.

f) Przy przejściach przez większe cieki (rzeki) i przeszkody wodne (np. zalew, jezioro) należy stosować kable opancerzone drutami stalowymi. Dopuszcza się stosowanie kabli opancerzonych taśmami lub nieopancerzonych w rurach specjalnych wg ZN-96 /TPSA-018 , układanych w dnie np. metodą przecisku sterowanego. Kable układane pod niespławnymi rzekami o szerokości lustra wody do 2,5 m, kanałami melioracyjnymi itp. mogą mieć opancerzenie z taśm stalowych.

g) W tunelach, kanałach i szybach należy stosować kable w osłonie ochronnej trudnopalnej lub o powłoce metalowej. W suchych kanałach, tunelach i szybach dopuszcza się stosowanie kabli opancerzonych taśmami stalowymi bez wewnętrznej osłony z tworzyw sztucznych. W tunelach i kanałach poziomych dopuszcza się stosowanie kabli w powłokach lub osłonach polietylenowych z uwzględnieniem jednakże indywidualnych rozwiązań technicznych w zakresie zabezpieczenia przeciwpożarowego lub ograniczających strefę rozprzestrzeniania się płomienia np. przez zastosowanie dodatkowej ochrony w postaci rury trudnopalnej wg ZN-96 /TPSA-019 .

h) Wprowadzanie telefonicznych kabli miejscowych na przełącznice powinno być wykonywane za pośrednictwem kabli zakończeniowych o izolacji i powłoce polwinitowej YTKZY wg PN-80/T-90322 lub kabli stacyjnych o izolacji i powłoce polwinitowej YTKSY wg PN-80/T-90321. Dopuszcza się stosowanie innych kabli o nie gorszych właściwościach.

i) W sieci instalacyjnej należy stosować kable i przewody zgodnie z wymaganiami normy BN-84/8984-10.

j) Dla wyprowadzenia z kabli głównych wiązek dla systemów cyfrowych i zakończenia na głowicach lub łączówkach umieszczonych w pomieszczeniach należy stosować kable stacyjne wg PN-80/T-90321 lub inne o nie gorszych właściwościach.

---

k) Dla połączeń od głowicy lub łączówek do urządzeń końcowych systemów cyfrowych należy stosować jednoparowe kable ekranowane wg PN-80/T-90321, przeznaczając osobny kabel dla każdego kierunku transmisji.

l) Do budowy linii nadziemnych należy stosować wyłącznie kable samonośne. Dopuszcza się zawieszanie na linkach lub drutach ocynkowanych jedynie małoparowych kabli w sieci abonenckiej.

**Tablica 1.**

Lp	Rodzaj kabla	Zakres stosowania
1	Kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione, nieopancerzone XTKMX, wg ZN-96/TPSA-029	W kanalizacji kablowej i bezpośrednio w ziemi na terenach o małym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi
2	Kable jw. lecz opancerzone (XTKMXF) wg ZN-96/TPSA-029	Bezpośrednio w ziemi na terenach o dużym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi
3	Kable miejscowe w powłoce ołowianej (TKM) wg PN-85/T-90310 i PN-85/90311	W kanalizacji kablowej do napraw i remontów istniejącej sieci
4	Kable miejscowe w powłoce ołowianej z osłoną polwinitową (TKMx) wg PN-85/T-90310 i PN-85/90311	W kanalizacji kablowej, w ziemi spoistej o stałym podłożu na terenach o małym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi, w tunelach, kanałach kablowych, na mostach, w miejscach nie narażonych na powiększone oddziaływanie elektromagnetyczne - do napraw i remontów istniejącej sieci
5	Kable jw. lecz w opancerzeniu z taśm stalowych i z osłoną z polietylenu lub polwinitu (TKMFt) wg PN-85/T-90310 i PN-85/90311	W ziemi o niestętym podłożu, na terenach o dużym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi, w ziemi przy znacznej różnicy poziomów ułożenia (znacznym spadku), w rurach, tunelach, na mostach, przejściach przez małe cieki z zakopaniem w dnie, w miejscach nie narażonych na zwiększone oddziaływanie elektromagnetyczne - do napraw i remontów istniejącej sieci
6	Kable jak w p.4, lecz w opancerzeniu z drutów stalowych i z ewentualną osłoną z polietylenu lub polwinitu (TKMFo) wg PN-85/T-90310 i PN-85/90311	W ziemi na terenach występowania szkód górniczych, przy pionowym przebiegu w szybach na długości powyżej 20 m, na terenach zalewanych, przejściach przez rzeki i przeszkody wodne, błota o głębokości do 1 m, w kolektorach, w miejscach narażonych na zwiększone oddziaływanie elektromagnetyczne - do napraw i remontów istniejącej sieci
7	Kable samonośne: XTKMXwn - wypełnione, TKMXn - kable 1-parowe w izolacji (litej) polietylenowej wg ZN-96/TPSA-029	Na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 kV wg PN-75/E-05100



Lp	Rodzaj kabla	Zakres stosowania
8	Przewody radiofoniczne o izolacji polietylenowej RPK wg BN-81/3055-05	W ziemi o stałym podłożu na terenach o małym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi, w kanalizacji, wewnątrz budynków
9	Kable zakończeniowe (TKZ) i stacyjne (TKS) o izolacji i powłoce polwinitowej oraz kable instalacyjne wg PN-80/T-90320, PN-80/T-90321 i PN-80/T-90322	Wewnątrz budynków zgodnie z postanowieniami BN-84/8984-10

l) Przy budowie linii w miejscach szczególnie narażonych na szkodliwe oddziaływanie linii elektroenergetycznych wysokiego napięcia i trakcji elektrycznej kable należy układać z zastosowaniem w miejscu zagrożenia ochrony w postaci np. linki ekranującej, rury metalowej itp. zgodnie z "Wytycznymi o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego". Jeżeli zastosowane środki okażą się niewystarczające, należy na zagrożonym odcinku ułożyć kabel w wykonaniu specjalnym o zmniejszonym współczynniku redukcyjnym.

m) W miejscach zagrożonych przez wyładowania atmosferyczne, np. w sąsiedztwie ściany lasu, wysokich wolno stojących obiektów (maszty lub słupy linii wysokich napięć, pojedyncze drzewa itp.) należy stosować kabel tego samego rodzaju, co na pozostałym odcinku linii, uwzględniając niezbędną ochronę w postaci np. linek ekranujących, układanych wzdłuż kabla ziemnego wg "Wytycznych ochrony odgromowej kabli dalekosiężnych".

## 5.16. Zasady doboru średnic żył w kablach

a) Doboru średnic żył w kablach należy dokonać wg ZN-96/TPSA-028 .

b) W szczególności należy zapewnić spełnienie wymagań KPT-92 przy możliwie najniższym zużyciu miedzi.

c) W sieci magistralnej i rozdzielczej zaleca się stosować kable o średnicach żył miedzianych 0,4 i 0,5 mm; w wypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się stosowanie kabli z żyłami miedzianymi o średnicach 0,6 i 0,8 mm.

d) W liniach strefowych i międzycentralowych zaleca się stosować kable z żyłami miedzianymi o średnicach żył 0,5 , 0,6 i 0,8 mm.

e) Do pojedynczych połączeń, przede wszystkim abonentów znacznie oddalonych od centrali, dopuszcza się stosowanie kabli lub przewodów XRPX lub YRPY z żyłami miedzianymi o średnicy 0,9 mm.

f) W wypadku planowanego wprowadzenia transmisji cyfrowej oraz przy braku możliwości spełnienia warunków transmisyjnych przez kable typu miejscowego, należy stosować kable światłowodowe, a w szczególnych wypadkach - dalekosiężne.

## 5.17. Zasady doboru i stosowania osprzętu liniowego

### 5.17.1. Łączniki żył kablowych

Łączniki te powinny spełniać wymagania ZN-96/TPSA-030 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:

a) trwałość co najmniej 30-letnia przy zamknięciu zmontowanego złącza szczelną lub przewietrzaną osłoną złączową bądź obudową zakończenia kabla, przy możliwości stykania się z agresywną wilgocią środowiska miejskiego i przemysłowego,

b) łatwość montażu typowymi narzędziami, przy ograniczeniu do minimum możliwości popełnienia błędu montażowego,

c) możliwość łatwej identyfikacji pęczków i par kablowych, wykonania prób i pomiarów, wielokrotnego łączenia i rozłączania łącznika oraz bezprzerwowej wymiany uszkodzonego odcinka kabla.

W związku z tymi wymaganiami należy:

d) stosować wyłącznie łączniki wypełnione, z dopuszczeniem łączenia na "skrętkę" lutowaną żył kabli TKM,

e) stopniowo, w miarę wzrostu wyposażenia w narzędzia, rozszerzać zakres stosowania łączników modułowych spełniających ww. wymagania i dostosowanych do pęczków kablowych 10- i 20-parowych. Od roku 1997 kable o liczbie par 100 i powyżej powinny być łączone wyłącznie łącznikami modułowymi.

#### **5.17.2. Osłony złączowe**

Osłony te powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TPSA-031 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:

a) trwałość co najmniej 30-letnia w agresywnym środowisku ziemnym miejskim i przemysłowym oraz na otwartej przestrzeni w zakresie temperatur od -40 do +70°C,

b) łatwy montaż w trudnych warunkach zatłoczonych studni, w temperaturach poniżej zera, przy dużej wilgotności i zanieczyszczeniu otoczenia, w tym zanieczyszczenia żelazem kablowym,

c) odporność na zginięcie i przemieszczanie złączy w studni znacznymi siłami.

W związku z tymi wymaganiami należy stosować wyłącznie określone w normie ZN-96/TPSA-031 osłony złączowe termokurczliwe wzmocnione (II generacji). W komorach kablowych dopuszcza się stosowanie osłon mechanicznych łatwo otwieralnych.

#### **5.17.3. Łączówki (głowice) kablowe**

Łączówki te powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TPSA-032 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:

a) trwałość co najmniej 30-letnia i stabilność parametrów w agresywnym środowisku ziemnym miejskim i przemysłowym, przy dużych wahaniami temperatury, dużej wilgotności i drganiach,

b) łatwość przyłączania kabli wypełnionych oraz identyfikacji torów i krosowania, z jednoczesnym zabezpieczeniem kontaktów przed korozyjnym oddziaływaniem środowiska,

c) w łączówkach przyłączeniowych - łatwość włączania ochronników, rozłączania torów i wykonywania pomiarów.

W związku z tymi wymaganiami w obudowach zakończeń kablowych należy stosować łączówki wypełnione, zarówno od strony liniowej, jak i krosowej, z dopuszczeniem stosowania łączówek niewypełnionych do rozbudowy istniejących obudów zakończeń kablowych, o ile nie jest możliwe zainstalowanie w nich łączówek dwustronnie wypełnionych.

#### **5.17.4. Obudowy zakończeń kablowych**

Obudowy te (szafki, skrzynki, słupki, puszkki) powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TPSA-033 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:

a) trwałość co najmniej 30-letnia w agresywnym środowisku miejskim i przemysłowym, przy nasłonecznieniu, znacznych drganiach i wandalizmie,

b) wysoce skuteczne zabezpieczenie przed otwarciem obudowy przez osoby niepowołane.

W związku z tym nowo instalowane obudowy zewnętrzne powinny być wykonane z konstrukcyjnych tworzyw sztucznych lub z aluminium dobrze zabezpieczonego przed korozją.

---

Obudowy wewnętrzne powinny być wykonane z metalu dobrze zabezpieczonego przed korozją i odznaczać się szczególnie dużą wytrzymałością mechaniczną. Dopuszcza się obudowy wewnętrzne z konstrukcyjnych tworzyw sztucznych, specjalnie zaprojektowane dla łączówek 1-parowych, stosowanych w sieci TP S.A.

Wszystkie obudowy powinny być przystosowane do zainstalowania zamka przemysłowego oraz czujnika otwarcia.

#### **5.17.5. Łączówki i zespoły łączówkowe przełącznicowe**

Łączówki te powinny spełniać wymagania ZN-96/TPSA-034 , ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:

- a) trwałość przynajmniej 30-letnia przy eksploatacji w pomieszczeniach stacyjnych,
- b) łatwość krosowania oraz instalowania kabli liniowych i stacyjnych,
- c) mała objętość,
- d) możliwie małe koszty zabezpieczeń przepięciowo-przetężeniowych jedno- i dwustopniowych.

W związku z w.w. wymaganiami ogólnymi, normą ZN-96/TPSA-034 oraz biorąc pod uwagę, że wiele współczesnych łączówek spełnia dane wymagania, jednak przy znacznej różnicy kosztów zabezpieczeń przepięciowo-przetężeniowych, należy:

- e) kierować się ogólną zasadą standaryzacji typów łączówek, ograniczając ich liczbę do 2-3,
- f) stosować łączówki o możliwie małych kosztach zabezpieczeń przepięciowo-przetężeniowych.

#### **5.17.6. Urządzenia ochrony ludzi i instalacji telekomunikacyjnych przed przepięciami i przetężeniami (ochronniki)**

Urządzenia te powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TPSA-036 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:

- a) zabezpieczenie elektronicznych urządzeń stacyjnych abonenckich i liniowych oraz ich obsługi przed przepięciami i przetężeniami pojawiającymi się w torach kablowych,
- b) trwałość zapewniającą bezobsługową eksploatację ochronników przez co najmniej 20 lat przy braku przepięć i przetężeń znacznie przekraczających założenia ww. normy.

W związku z tym:

- c) na liniach napowietrznych drutowych i kablowych należy stosować ochronniki liniowe (przepięciowe), przełącznicowe i abonenckie,
- d) na liniach kablowych ziemnych i kanałowych należy stosować ochronniki przełącznicowe i abonenckie, o ile urządzenia stacyjne i abonenckie nie są wystarczająco uodpornione na przepięcia i przetężenia,
- e) ochronniki przełącznicowe powinny być typu przepięciowo - przetężeniowego,
- f) zaleca się, aby ochronniki abonenckie były typu przepięciowo - przetężeniowego, z dopuszczeniem ochronników przepięciowych (z uziemieniem) bądź przetężeniowych.

#### **5.17.7. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych**

Systemy te powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TPSA-037 ze zwróceniem uwagi na następujące wymagania ogólne:

- a) trwałość co najmniej 30-letnia w agresywnym środowisku ziemnym miejskim i przemysłowym, z zachowaniem wymaganej rezystancji uziomu w trudnych warunkach, np. długotrwałej suszy itp.,
-

b) niska pracochłonność i materiałochłonność przy łatwości uzyskania wymaganej rezystancji uziomu.

W związku z tymi wymaganiami należy stosować uziomy stalowe ocynkowane lub miedziowane, przystosowane do głębokiego pograżenia.

## **5.18. Układanie kabli**

### **5.18.1. Układanie kabli w kanalizacji**

#### **5.18.1.1. Zasady ogólne**

W kanalizacji należy układać kable nieopancerzone wg p.2.2.1. Dopuszcza się instalowanie kabli opancerzonych z osłoną termoplastyczną na pancerzu na krótkich odcinkach kanalizacji, na których występuje szczególnie duże zagrożenie przez korozję lub niebezpieczne oddziaływanie linii i urządzeń elektroenergetycznych lub trakcji elektrycznej.

#### **5.18.1.2. Odcinki instalacyjne kabli**

Odcinki kabli układanych w kanalizacji kablowej wg ZN-96 /TPSA-012 powinny być tak dobierane, aby liczba złączy przelotowych była możliwie najmniejsza. Łączenie i odgałęzianie kabli należy wykonywać w studniach kablowych.

#### **5.18.1.3. Zajętość otworów**

W pierwszej kolejności należy zajmować otwory w dolnej warstwie ciągu kanalizacji. W jednym otworze powinien być ułożony tylko jeden kabel, z dopuszczeniem odstępstwa od tej zasady, podanym niżej.

Średnica otworu kanalizacji powinna być równa co najmniej 1,4-krotnej średnicy zewnętrznej wprowadzonego kabla, nie mniejsza jednak niż 50 mm.

Dopuszcza się układanie w jednym otworze kilku kabli, z zachowaniem zasady, że do jednego otworu nie wolno wciągać więcej niż :

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

Miejsca wprowadzenia kabli do otworów, a także wloty wolnych otworów powinny być uszczelnione zgodnie z ZN-96 /TPSA-021 .

#### **5.18.1.4. Układanie kabli w studniach kablowych**

Układanie powinno być wykonane z zachowaniem następujących zasad :

- a) kable powinny być układane na wspornikach kablowych, z tym że kable rozdzielcze małoparowe mogą być układane na wspornikach wspólnie po 2 lub 3 kable w jednym uchwycie;
  - b) kable nie powinny zasłaniać wolnych otworów kanalizacji, lecz przebiegać równolegle do siebie i do ścian bocznych studni;
  - c) kable przelotowe nie powinny krzyżować się;
  - d) łuki na wygięciach powinny być łagodne, a promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej średnicy zewnętrznej kabla dla kabli nieopancerzonych, natomiast w wypadku zastosowania kabli opancerzonych zgodnie z p. 2.2.1, promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 15-krotnej średnicy zewnętrznej kabla;
-

e) złącza kablowe powinny być usytuowane przy ścianach wzdłużnych studni kablowych i mocowane na wspornikach kablowych wg ZN-96 /TPSA-023 ;

f) zapasy kabli w studniach kablowych wynikające z wyłożenia ich na wspornikach należy przyjmować wg tablicy 2.;

g) instalowanie w studniach skrzyń pupinizacyjnych, skrzyń wydłużających, regeneratorów i innych urządzeń stanowiących wyposażenie dodatkowe związane z transmisją sygnałów należy wykonywać wg projektów indywidualnych.

#### 5.18.1.5. Lokalizacja szafek kablowych i wprowadzenie kabli

W sieciach miejscowych należy stosować szafki kablowe wg ZN-96 /TPSA-033 , o pojemności (liczbie wprowadzonych par żył kablowych) od 400 do 2400.

W układzie trójczłonowym powinny być stosowane głównie szafki 800-parowe.

Szafka kablowa powinna być ustawiona w miejscu nie ograniczającym ruchu ulicznego i zapewniającym łatwy dostęp do niej.

Szafki kablowe należy ustawiać przy studniach szafkowych odpowiednich do wielkości szafek.

Dopuszcza się lokalizowanie szafek kablowych w budynkach lub we wnękach ścian budynków.

Konstrukcję wsporczą, metalową głowic w szafkach należy uziemiać zgodnie z BN-75/8984-03.

**Tablica 2**

Lp.	Rodzaj studni	Długość (w metrach) zapasu kabla w studni typu:			
		SKR	SKM-4	SKM-6	SKM-8
1	Przelotowa	0,5	1,0	1,2	1,4
2	Odgałęźna lub narożna <sup>1)</sup>	1,0	2,5	3,2	3,4

<sup>1)</sup> a. Zapasy dotyczą wykładania kabli wzdłuż dużych łuków.

b. Na wykładanie kabla wzdłuż małych łuków nie należy przewidywać zapasu kabla.

c. Na wykładanie kabla prowadzonego przelotowo przez studnię odgałęźną należy przyjmować zapas, jak dla odpowiedniej studni przelotowej.

I. Dla studni szafkowej należy przyjmować zapas 0,5 m.

II. Dla studni innych rodzajów, np. indywidualnie wykonanych studni nietypowych, należy przyjmować zapasy kabli przez analogię do wielkości studni typowych.

Dopuszcza się na terenie luźnej zabudowy stosowanie słupków rozdzielczych wg ZN-96 /TPSA-033 , usytuowanych analogicznie, jak szafki kablowe.

Słupek rozdzielczy może być ustawiony przy studni kablowej.

Do szafek kablowych należy wprowadzić kable 50x4, zakończone głowicami 100-parowymi. Kable linii magistralnej o większej liczbie czwórek powinny być rozdzielone na kable 50x4 przez wykonanie złączy rozdzielczych w studni szafkowej lub w najbliższej studni magistralnej.

Dopuszcza się wprowadzenie do szafek kablowych kabli o liczbie czwórek mniejszej niż 50.

Otworki przepustowe w podstawie szafki kablowej powinny być dokładnie uszczelnione zgodnie z ZN-96 /TPSA-033 . Kable wprowadzone na teren stacji elektroenergetycznej wysokiego napięcia powinny być na terenie stacji i w jej bezpośrednim sąsiedztwie zabezpieczone przed oddziaływaniem niebezpiecznym zgodnie z "Wytycznymi o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego". Jednym ze środków ochrony jest wprowadzanie kabli telekomunikacyjnych na teren stacji elektroenergetycznej w kanalizacji kablowej specjalnej.

### **5.19. Zawieszanie kabli nadziemnych**

W liniach kablowych nadziemnych należy stosować kable wg p.2.2.1 i osprzęt wg p. 2.3.

Kable nadziemne należy stosować na peryferiach miast i osiedli oraz na obszarach o luźnej zabudowie.

Kable nadziemne należy zawieszać na słupach teletechnicznych lub wspornikach murowych jako na punktach wsporczych, a także na słupach linii elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV, stosownie do PN-75/E-05100.

W zależności od charakteru, linia może być zakończona w skrzynce kablowej, na głowicy kablowej lub na krosowym ochronniku przełącznicowym.

Tory linii nadziemnej powinny być zabezpieczone wg BN-72/8984-22, natomiast zabezpieczenie słupów powinno być wykonane wg BN-75/8984-03.

Linka nośna lub drut powinny być uziemione na końcach linii oraz na co trzecim słupie - w wypadku przewodu nośnego nieizolowanego oraz w każdym miejscu łączenia odcinków kabli - w wypadku metalowego przewodu (elementu) nośnego izolowanego.

Wysokość zawieszenia kabla wzdłuż ulic i dróg powinna być taka, aby przy największym zwisie normalnym, odległość pionowa od powierzchni ziemi do najniższego punktu kabla nie była mniejsza niż :

- a) 3,5 m dla linii biegnących wzdłuż ulic i dróg publicznych w miejscach niedostępnych dla pojazdów i ciężkiego sprzętu rolniczego;
- b) 4,0 m dla linii biegnących przez pola i przy zjazdach na pola uprawne oraz nad wjazdami do zabudowań gospodarczych;
- c) 3,0 m dla linii biegnących poza miastami i miejscowościami o zwartej zabudowie oraz w miejscach niedostępnych dla pojazdów i ciężkiego sprzętu rolniczego;
- d) 5,0 m przy skrzyżowaniach z ulicami, drogami i wjazdami do bram.

Dopuszcza się stosowanie małoparowych kabli instalacyjnych w sieci abonenckiej zawieszonych na drucie lub linie nośnej.

### **5.20. Układanie kabli i przewodów instalacyjnych**

Układanie powinno być zgodne z wymaganiami BN-84/8984-10,

### **5.21. Wprowadzanie kabli na słupy kablowe**

Odcinek kabla wprowadzony do skrzynki kablowej na słupie linii napowietrznej powinien być zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi osłoną ochronną korytkową lub rurą stalową względnie grubościenną termoplastyczną (PCW, PP, PE) do wysokości 3 m w górę i 0,5 w dół od powierzchni terenu. Przy słupie powinien być ułożony zapas kabla w formie zwojów indukcyjnych (3 zwoje kabla o średnicy zwoju około 1,25 m).

---

Wprowadzone na słup kable należy zakończyć głowicami kablowymi w skrzynkach kablowych wg ZN-96 /TPSA-033 (szczegółowe rozwiązania konstrukcyjne : 10x2 wg BN-80/3231-25 lub 30x2 wg BN-85/3231-28). Zabezpieczenie kabli wprowadzanych na słupy od wyładowań atmosferycznych i niebezpiecznych oddziaływań linii elektroenergetycznych powinno odpowiadać wymaganiom wg BN-72/8984-22.

#### **5.21.1. Złącza na kablach**

Złącza na kablach w powłokach ołowianych powinny odpowiadać wymaganiom BN-65/8984-11. Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw termoplastycznych i o powłokach z tworzyw termoplastycznych lub metalowych powinny być wykonane wg instrukcji technologicznych.

W złączach należy umieszczać kartkę (kartonik) zawierającą:

- imię i nazwisko montera,
- datę wykonania złącza,
- nazwę i adres firmy zatrudniającej montera.

Służby eksploatacyjne powinny aktualizować powyższe dane w wypadku ingerencji w złącze lub wykonywania nowych złączy.

Złącza powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

Wszystkie złącza kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Złącza kabli opancerzonych drutami stalowymi na terenach szkód górniczych i na przejściach przez przeszkody wodne powinny być chronione mufami wzmocnionymi, zapewniającymi mechaniczne połączenia opancerzenia łączonych odcinków.

Sposób i dokładność montażu powinny umożliwiać utrzymanie szczelności oraz uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii.

Tory zmontowanej linii nie powinny wykazywać przerw żył ani zwarc między żyłami oraz między żyłami a powłoką metalową lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową).

W wypadku kabli wyposażonych w ekran (zaporę przeciwwilgociową) sposób i wykonanie montażu powinny zapewnić zachowanie ciągłości metalicznej ekranu zamontowanej linii. Ekran powinien być w punktach zakończenia linii wyprowadzony i uziemiony.

Pary lokalizacyjne powinny być wyprowadzone w punktach zakończenia linii i dołączone do ostatnich lub specjalnych zacisków głowic lub łączówek i trwale wyróżnione.

W uzasadnionych wypadkach przy montażu kabli wewnątrzystrefowych, międzycentralowych i magistralnych należy stosować symetryzację kabli.

Zaleca się dodatkowe oznaczanie złączy na kablach doziemnych za pomocą znaczników elektromagnetycznych (markerów).

#### **5.21.2. Zakończenia kabli na głowicach kablowych**

Kable telekomunikacyjne w urządzeniach rozdzielczych, tj. w szafkach, skrzynkach i puszkach kablowych powinny być zakończone na głowicach kablowych wg ZN-96 /TPSA-032.

Kable telefoniczne wewnątrzystrefowe i międzycentralowe należy również kończyć głowicami wg ZN-96 /TPSA-032, a w uzasadnionych wypadkach - głowicami GPO wg BN-84/9378-35.

Metalowe pudła głowic lub konstrukcje wsporcze głowic powinny być uziemione.

---

Dopuszcza się nie uziemianie pojedynczych głowic, w których są zakończone kable o powłoce metalowej lub kable zawierające ekran, pod warunkiem uziemienia głowicy, powłoki lub ekranu kabla w szafce kablowej na drugim końcu linii.

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

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

## **5.22. Dokumentacja powykonawcza**

Dla każdej wybudowanej linii telekomunikacyjnej lub sieci kablowej powinna być sporządzona dokumentacja powykonawcza wg stanu rzeczywistego wykonania, tj. uwzględniająca zmiany wprowadzone w czasie budowy w stosunku do dokumentacji projektowej, oraz zawierająca protokoły pomiarów i badań wymaganych parametrów technicznych oraz szczegółową lokalizację wbudowanych elementów.

Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez wykonawcę lub służby geodezyjne przy wykorzystaniu aktualnej mapy geodezyjnej, użytej do zatwierdzenia dokumentacji formalno-prawnej. Dokumentację powykonawczą należy sporządzić bezpośrednio po zakończeniu budowy, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną i w uzgodnieniu z inspektorem budowy. W szczególności dokumentacja powykonawcza powinna zawierać dokładne dane o przebiegu linii kablowej oraz stanu powykonawczego w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona jako odrębny dokument powykonawczy.

Jako załącznik do dokumentacji powykonawczej powinny zostać dołączone :

- a) atesty dostawców na materiały podstawowe użyte do budowy,
- b) protokoły odbioru indywidualnego robót wykonanych przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z innymi urządzeniami.

Dokumentacja powykonawcza powinna być aktualizowana w czasie eksploatacji w szczególności w wypadku remontów i przebudów linii i sieci.

## **5.23. Inne wymagania**

### **5.23.1. Przestrzeń robocza**

Przestrzeń w komorze studni przewidzianej jako miejsce pracy montera, po pełnym wyposażeniu w osprzęt i w kable, powinna mieć szerokość co najmniej 60 cm, a wysokość co najmniej 120 cm.

### **5.23.2. Pakowanie, przechowywanie i transport**

Pakowanie, przechowywanie i transport elementów studni kablowej i jej wyposażenia powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi i/lub dokumentacją producenta.

## **5.24. Demontaż**

### **5.24.1. Demontaż kanalizacji kablowej**

Demontaż polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu ciągu kanalizacji,
  - wykonaniu wykopu,
  - rozebraniu nieczynnej kanalizacji,
  - zasypaniu rowu,
-



- uzupełnieniu niedoboru ziemi i piasku,
- wyrównaniu terenu.

#### **5.24.2. Demontaż studni kablowych**

Demontaż studni kablowych polega na:

- zdjęciu pokrywy studni,
- zerwaniu ramy od podłoża betonowego studni,
- zdjęciu wyposażenia studni,
- zdjęciu warstwy ziemi ze studni,
- skruszeniu konstrukcji studni,
- załadunku gruzu i ziemi na samochód.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6

### **6.2. Zasady wykonania kontroli robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami STWiORB, norm i przepisów.

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 właściwego Zakładu Telekomunikacyjnego i Zakładu Radiokomunikacji i Teletransmisji. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

Z każdego badanego elementu kanalizacji należy wybrać do badań sposobem losowym jego część o wielkości określonej w tabeli 7 kol.4 normy BN-73/8984-05 [1].

Kontroli jakości wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej podlega na :

- sprawdzenie trasy kanalizacji,
- sprawdzenie zgodności przebiegu kanalizacji z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji,
- sprawdzenie prawidłowości budowy studzien kablowych,
- sprawdzenie wprowadzeń kanalizacji.

### **6.3. Sprawdzenie trasy kanalizacji**

Sprawdzenie trasy kanalizacji przez oględziny odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji i w miejscach wybudowanych studzien.

---

## **6.4. Sprawdzenie zgodności przebiegu kanalizacji z Dokumentacją Projektową**

## **6.5. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu:

- drożności kanalizacji,
- głębokości ułożenia rur,
- wzmocnienia dna wykopu,
- prostoliniowości przebiegu,
- sposobu zestawienia i łączenia rur,
- wykonania skrzyżowań z jezdniami ulic,
- wykonania skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów.

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

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

## **6.6. Sprawdzenie prawidłowości budowy studzien kablowych**

Sprawdzenie prawidłowości budowy studzien kablowych polega na sprawdzeniu:

- wypełnienia opraw i osadzenia wietrzników,
- kształtu i wymiarów wewnętrznych studzien na zgodność z Dokumentacją Projektową,
- osadzenia ram,
- osadzenia rur wspornikowych,
- wprowadzenia rur do studni.

Sprawdzenie powinno być wykonane przez oględziny nieuzbrojonym okiem oraz za pomocą przymiaru liniowego.

## **6.7. Sprawdzenie wprowadzeń kanalizacji**

Należy sprawdzić:

- głębokość ułożenia rur wprowadzonych do komory kablowej oraz ich liczbę na zgodność z dokumentacją projektową przez oględziny oraz za pomocą przymiaru liniowego,
- głębokość ułożenia wprowadzeń do budynków i na słupy kablowe oraz uszczelnienie otworów w piwnicach przez oględziny oraz za pomocą przymiaru liniowego.

## **6.8. Ocena wyników badań**

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane wyżej wypadły pozytywnie.

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

---

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

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 1 kilometr (km).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Po wykonaniu przebudowy kanalizacji telekomunikacyjnej, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość kilometrów (km) kanalizacji telekomunikacyjnej.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
  - oznakowanie robót,
  - koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
  - przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
  - odłączenie i demontaż kolidującego odcinka, demontaż oświetlenia i skrzyni,
  - wykonanie wykopów,
  - odszkodowania za zniszczenia powstałe w skutek prowadzonych robót,
  - montaż niezbędnego osprzętu,
  - wykonanie uziomów,
-

- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie inwentaryzacji lokalizacji wykonanych linii.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] BN-73/8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania
[2] BN-85/8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
[3] BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
[4] PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do zapraw i betonów.
[5] PN-88/B-06250	Beton zwykły.
[6] BN-73/3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
[7] BN-73/3233-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
[8] BN-74/3233-19	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
[9] BN-80/3233-24	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnia kablowa żelbetowa prefabrykowana SK-2.
[10] BN-67/3238-01	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szczotki.
[11] BN-72/3233-12	Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
[12] BN-76/3238-12	Sprawdziany do kanalizacji kablowej.
[13] PN-74/C-89204	Rury ciśnieniowe z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymagania i badania.
[14] PN-74/C-89200	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
[15] PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia.
[16] PN-88/B-30000	Cement portlandzki.
[17] BN-62/8841-03	Roboty zbrojarskie.
[18] PN-67/M-80026	Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.
[19] PN/T-01001	Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
[20] PN/T-01002	Słownictwo telekomunikacyjne. Transmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
[21] PN/T-01003	Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonía. Nazwy i określenia.
[22] BN-65/8984-03	Telekomunikacyjne sieci kablowe. Bloki betonowe.
[23] ZN-96/TP S.A.-011/T	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
[24] ZN-96/TP S.A. -012/T	Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
[25] ZN-96/TP S.A.-014/T	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i Badania.
[26] ZN-96/TP S.A.-015/T	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polipropylenowe kanalizacji pierwotnej RPP. Wymagania i Badania.
[27] ZN-96/TP S.A.-016/T	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe (RHDPEk). Wymagania i badania.
[28] ZN-96/TP S.A.-017/T	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
[29] ZN-96/TP S.A.-018/T	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe przepustowe (RHDPEp). Wymagania i badania.
[30] ZN-96/TP S.A.-019/T	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
[31] ZN-96/TP S.A. -021/T	Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
[32] ZN-96/TP S.A. -023/T	Studnie kablowe. Wymagania i badania.
[33] ZN-96/TP S.A.-024/T	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zasobnik złączowy. Wymagania i badania.
[34] ZN-96/TP S.A.-025/T	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa.

- [35] BN-76/8984-16      Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne.  
Wymagania i badania.  
Linie telekomunikacyjne.  
Skrzyżowania z liniami kolejowymi.  
Ogólne wymagania.
- [35a] PN-75/E-05100      Elektroenergetyczne linie napowietrzne.  
Projektowanie i budowa.
- [36]      Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów, oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenie warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (M.P. Nr 313 z 1992 r.)
- [37]      Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 414 z 1985 r.)
- [38]      Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994 r.)
- [39]      Zarządzenie Ministra Łączności z dn. 12.III.1992 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia lub skrzyżowania (MP Nr 13 poz.94).
- [40]      Zarządzenie Nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej, załącznik p.t. "Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych".
- [41]      Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego wprowadzone Zarządzeniem Nr 13 Ministra Łączności z dn. 28.II.1986 r.
-