

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową teletechnicznych linii kablowych przy realizacji zadania: „Rozbudowa ciągu ulic Sobieskiego – Tokarzewskiego – Chmielnej – Granicznej – Bojarczuka w Krasnymstawie” – część teletechniczna

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą wykonania robót wymienionych w p. 1.1, przyporządkowanych poszczególnym zadaniom:

- ułożenie rur,
- wciąganie kabli do kanalizacji kablowych,
- montaż kabli,
- montaż złączy kablowych,
- znakowanie kabli,
- pomiary elektryczne,
- ochrona kabli przed korozją
- ochrona kabli przed wyładowaniami atmosferycznymi
- ochrona kabli przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji
- wszelkie czynności konieczne dla zachowania ciągłości łączności w czasie połączeń,
- demontaż kabli,
- demontaż kanalizacji teletechnicznej,
- uporządkowanie terenu po wykonaniu przebudowy kanalizacji,

1.4 Określenia podstawowe.

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 magistralna

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

1.4.4 Kanalizacja rozdzielcza

-kanalizacja kablowa jedno – lub dwutorowa przeznaczona do kabli linii rozdzielczych.

1.4.5 Ciąg kanalizacji

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

1.4.6 Studnia kablowa

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

1.4.7 Studnia kablowa magistralna

-studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

1.4.8 Studnia kablowa rozdzielcza

-studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

1.4.9 Komora studni

-środkowa część studni kablowej

1.4.10 Gardło studni

-zwężona część studni między komorą a czołem zestawów kanalizacji wprowadzanych do studni kablowych

1.4.11 Osadnik studni

-zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik wody ściekowej.

- 1.4.12 Właz studni
-otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.
- 1.4.13 Rama włazu
-obramowanie włazu studni kablowej.
- 1.4.14 Pokrywa studni
-oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.
- 1.4.15 Wietrznik studni
-tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie
- 1.4.16 Ucho do wciągania kabli
-wygięty pręt stalowy przeznaczony do mocowania krążka kierunkowego przy wciąganiu i wyciąganiu kabli.
- 1.4.17 Słupek wspornikowy studni
-odcinek rury stalowej osadzony w studni przeznaczony do montowania wsporników kablowych.
- 1.4.18 Rura kanalizacji kablowej pierwotnej
-rura osłonowa z polipropylenu (PP) lub innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawiania ciągów kanalizacji kablowej.
- 1.4.19 Rura cienkościenna (kanalizacji pierwotnej)
-rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki od 2 do 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach o mniejszym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi.
- 1.4.20 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, placami, torowiskami itp.
- 1.4.21 Rura specjalna
-rura grubościenna do budowa przejść kanalizacji przez przeszkody terenowe.
- 1.4.22 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 z krzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego lub z drogami i torami.
- 1.4.23 Rura trudnopalna
-rura z tworzywa sztucznego nie rozprzestrzeniająca płomieni (bezhalogenowa) lub rura stalowa.
- 1.4.24 Złączka rurowa
-element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
- 1.4.25 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.
- 1.4.26 Przywieszka identyfikacyjna
-element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin
- 1.4.27 Taśma ostrzegawcza
-taśma zazwyczaj polietylenowa z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY lub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.
- 1.4.28 Taśma ostrzegawcza – lokalizacyjna
-taśma zazwyczaj polietylenowa z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY zawierająca czynnik lokalizacyjny np. taśmę stalową i układana nad rurociągiem kablowym.
- 1.4.29 Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka
-długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
- 1.4.30 Długość elektryczna
-rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.

- 1.4.31 Falowanie kabla
-sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.
- 1.4.32 Określenia dotyczące korozji
-wg PN-E-05030-1:2004.
- 1.4.33 Pozostałe określenia
-wg PN/T -01001 , PN/T -01002 i PN/T -01003.
- 1.4.34 Odcinek instalacyjny kabla
-odcinek kabla między dwoma sąsiednimi złączami.
- 1.4.35 Kabel telekomunikacyjny
-przewód wielożyłowy izolowany przeznaczony do łączenia między sobą urządzeń telefonicznych.

Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne".

2 Materiały

2.1 Wymagania ogólne

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem przed rozpoczęciem robót nie później niż na 4 tygodnie.

Do każdej ilości jednorazowo wysłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań lub deklaracja zgodności z odpowiednimi normami lub aprobatą techniczną.

2.2 Składowanie materiałów na budowie.

Kable dostarczane są na bębnach drewnianych których wielkości są określone w normie PN-91/O-79353, bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym podłożu, na krawędziach tarcz (pionowo) lub na tarczach (płasko). Materiały takie jak głowice kablów, złącza, skrzynki kablów można składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.

Rury na przepusty kablów i bednarka mogą być składowane w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne.

2.3 Odbiór materiałów na budowie

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

Dostarczone na budowę materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości wykonania, materiały te przed wbudowaniem poddać badaniom określonym przez Inspektora Nadzoru (dozór techniczny).

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania

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

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

3.2 Sprzęt do budowy linii telekomunikacyjnych

Wykonawca przystępujący do wykonywania przebudowy linii telekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy 50 KG,
- żuraw samochodowy do 4 t ,
- żuraw samochodowy 6 t,
- samochód montażowy do 0,9t,
- sprężarka powietrzna spalinowa przewoźna 0,5 m3/min,
- wciągarka mechaniczna kabli z rejestratorem siły naciągu,
- sprężarka powietrzna spalinowa przewoźna 5 - 10 m3/min,

- koparka – spycharka na podłożu ciąg. kołowego 0,15 m3,
- koparka jednonaczyniowa kołowa,
- przyrządy pomiarowe (megaomierz, mostek kablowy, próbnik wytrzymałości izolacji, próbnik pomiaru izolacji, miernik oporności pozornej, miernik poziomu do 20 kHz, generator poziomu do 20 kHz, oscyloskopowy miernik sprzężeń, poziomoskop, reflektometr, przesłuchomierz, równoważnik nastawny wzmacniacz mocy, wzmacniacz heterodynowy, transformator symetryzujący,).
- Dmuchawa gorącego powietrza.

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 w terminie przewidzianym umową.

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 zgodnie z zasadami określonymi na Rysunkach, Specyfikacji i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

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

- samochód skrzyniowy, do 3,5 t, 5 t,
- samochód skrzyniowy, 5 - 10 t
- samochód samowyładowczy do 5 t,
- samochód dostawczy do 0,9 t,
- przyczepa dłuźcowa do 4,5 t,
- przyczepa do przewozu kabli,

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 Projekt Technologii i Organizacji robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2 Ogólna charakterystyka robót

Roboty telekomunikacyjne prowadzić pod stałym nadzorem właścicieli tzn.:

- Orange Polska
- UM Jaworzno

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z usuwaniem kolizji. Projekt organizacji i harmonogram robót teletechnicznych powinny obejmować warunki oraz ograniczenia wynikające z koordynacji robót z innymi wykonawcami na budowie, w czasie robót ziemnych przy budowie sieci teletechnicznej. Projekt organizacji musi uwzględniać czas przeznaczony na próby techniczne, sprawdzenie urządzeń teletechnicznych przez Wykonawcę oraz odbiór końcowy. Dla określenia czynności dla robót przy urządzeniach teletechnicznych mają zastosowanie opisy robót i czynności wg DTR producenta danych urządzeń.

Kolizyjne kablowe linie telekomunikacyjne należy przebudować, zachowując następującą kolejność robót:

- wybudować nowy nie kolidujący odcinek linii (kanalizacja tel. i kable wg. STWiORB 01.03.04) mający parametry techniczne nie gorsze jak linia istniejąca (pomiaru wstępne i końcowe kabli),
- wykonać połączenia nowego odcinka linii z istniejącym poza obszarem kolizji z drogą przy zachowaniu ciągłości pracy poszczególnych obwodów linii,
- zdemontować kolizyjny odcinek linii (kanalizacja tel. i kable wg. STWiORB 01.03.04).

Demontaż kolizyjnych odcinków kanalizacji należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu o ile uzyska zgodę Inspektora Nadzoru. Wykopy pozostałe po demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,8. Wykonawca staje się właścicielem zdemontowanych materiałów. Prace należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.3 Trasowanie sieci teletechnicznej.

Podstawę wytyczenia trasy linii kablowej stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego linię. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym na Rysunkach, sprawdzając czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na

konieczność zmian na Rysunkach.

5.4 Skrzyżowanie i zblżenia

5.4.1 Skrzyżowanie z ulicami i drogami publicznymi

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.

5.4.2. 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 zasypianiu wykopu i prowizorycznym zabrukowaniu potowy jezdni lub ułożeniu odpowiedniego pomostu z drewnianych bali nad wykopem z barierą 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.

5.4.3 Ciągi kanalizacji układane metodą wiertniczą i tunelową

Do budowy ciągów kanalizacji metodą wiertniczą przeciskową lub tunelową należy stosować rury RHDPE Ø110, .

5.4.4 Skrzyżowania i zblżenia 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 górą byłoby mniejsze od wymaganego w pkt. 5.3.3. niniejszej STWiORB, 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-9511P S.A. – 012/T.

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości [m]	
	Przy skrzyżowaniach	Przy zblżeniach
Kabel telekomunikacyjny ziemny	Dowolna ¹⁾	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
	-	0,8
Fundament słupa oświetleniowego, telekomunikacyjnego, energetycznego		
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 prostopadłe do tych urządzeń, z odchyłką 10° w przypadku kanalizacji ściekowej i przewodów ciepłych, a 30° dla pozostałych urządzeń.

5.4.5 Skrzyżowania i zblżenia z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi i stacjami transformatorowymi.

Skrzyżowania i zblżenia powinny być wykonane wg PN-E-05100-1 oraz zgodnie z Wytocznymi o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego” wprowadzonymi Zarządzeniem Nr 13 Min. łączności z dn. 28 lutego 1986 r.

5.5 Studnie kablowe

5.5.4 Typy studni

Należy stosować studnie kablowe typu: SKR2, SKO-2g, SK-1 zgodnie z Rysunkami i wymaganiami norm

5.5.5 Osadzenie sprzętu

Należy osadzić i zabetonować

-rury wspornikowe - ścianach komory i dnie studzien,

-ramę na wlocie studni.

5.5.6 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 wiązadeł po zamocowaniu ramy należy oczyścić razem z przyległymi częściami ramy na długości po około 30 mm od miejsca docięnięcia 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 gestoplastycznej 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.

5.5.7 Wykończenie studni

Po osadzeniu osprzętu, w czasie, gdy beton jest jeszcze wilgotny, należy nierówności wnętrza studni wyprawić zaprawą cementową marki 120. Studnie z wietrznikami powinny być wyposażone w wiadra.

5.5.8 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 pokrywę na podkładzie.

Oprawę należy wypełnić masą betonową gestoplastyczną 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 do 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 ± 3 mm i nie powinna kołysać się.

5.5.9 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 powierzchnię 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 miękim wg PN-67/M-80026, osadzonym w dolnej warstwie betonu, a następnie zabetonować go w górnej warstwie betonu.

5.5.10 Wypełnienie opraw asfaltem

Oprawy pokryw należy oczyścić z brudu i rdzy, podgrzać 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. Wypełnioną oprawę należy opryskać gorącym asfaltem i zatrzeć ostrym pisakiem.

5.5.11 Wykonywanie studni z prefabrykatów

Wykonywanie studni z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w BN 85/8984-01 oraz Rysunkami.

5.5.12 Wykonanie studni z blozków betonowych.

Wykonywanie studni z blozków betonowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w BN 85/8984-01 oraz

Rysunkami.

5.5.13 Czyszczenie kanalizacji

Czyszczenie otworów w ciągach kanalizacji należy wykonywać za pomocą szczotki wg BN67/3238-01 i sprawdzianu wg BN-76/3238-12 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.

5.6 Zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych

5.6.4 Zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych powinno zawierać zamek z układem zasuwowo-ryglowym oraz czujnik otwarcia studni, przystosowane do eksploatacji w systemie określonym w dokumencie pt. "Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych", wprowadzonym w życie zarządzeniem Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r.

5.6.5 Rodzaje zabezpieczeń studni:

- a) pokrywa (standardowa) wjazdu i wjazd wyposażone w zabezpieczenia wg pkt.5.12.1,
- b) pokrywa (dodatkowa) i wjazd, wyposażone w zabezpieczenie wg pkt.5.12.1.

- 5.6.6 Zabezpieczenie studni powinno spełniać następujące wymagania podstawowe:
- a) wytrzymałość na wyłamanie (wyrwanie): >10 kN,
 - b) łatwość otwierania i zamykania podczas wieloletniej eksploatacji w warunkach agresywnej wilgoci, zalewania wodą oraz zasypywania kurzem i piaskiem,
 - c) dostosowanie do różnych konstrukcji istniejących i nowych studni,
 - d) beziskrowość czujników.

5.7 Szczelność studni, uszczelnienia

- 5.7.1 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.
- 5.7.2 Zewnętrzne powierzchnie studni
Powinny one mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne wykonane zgodnie z właściwą dokumentacją.
- 5.7.3 Otwory rur
Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być zaślepione (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.

5.8 Wymagania mechaniczne

- 5.8.1 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.
- 5.8.2 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.
- 5.8.3 Odporność ucha zaczepowego
Ucho zaczepowe umocowane w ścianie studni kablowej powinno wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 minuty wyciągającej o wartości 5 kN, prostopadłej do ściany, w której umocowane jest ucho.
- 5.8.4 Odporność klamry
Klamra umocowana w ścianie wjazdu studni kablowej powinna wytrzymać bez odkształceń i obłuzowań działanie w czasie 1 minuty siły wyciągającej o wartości 1500 N kierunku działania odchylonym o 30° od pionu, przyłożonej do klamry jednocześnie w dwóch miejscach oddległych od siebie o 20 cm, symetrycznie względem ośrodka długości klamry.
- 5.8.5 Odporność kolumny wsporczej
Kolumna wsporcza rurowa umocowana w komorze studni kablowej powinna wytrzymać w czasie 1 minuty, bez trwałych odkształceń i obłuzowań 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).
- 5.8.6 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 być zgodne z podanymi w dokumentacji akceptowanej przez odbiorcę (operatora).

5.9 Inne wymagania

- 5.9.1 Przestrzeń robocza
Przestrzeń w komorze studni przewidzianej jako miejsce pracy monterów, przy pełnym wyposażeniu w sprzęt i kable, powinna mieć szerokość co najmniej 60 cm, a wysokość co najmniej 120 cm.

5.9.2 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.

5.10 Dobór kabli

5.10.1 Rodzaje kabli

Kable optotelekomunikacyjne powinny posiadać świadectwo homologacji i odpowiadać normie ZN-TP S.A.-005/T.

5.10.2 Dobór osłon złączowych, muf i głowic

Oslony złączowe, mufy, głowice i łączówki powinny być dostosowane do typu kabla, średnic i liczby żył oraz średnicy zewnętrznej kabla, jak również warunków środowiska po zainstalowaniu. W środowisku wilgotnym głowice powinny być zalewane niezależnie od rodzaju izolacji kabla. Własności osłon, muf i głowic powinny być zgodne z postanowieniami BN-69/3233-07 dla głowic miejscowych, BN-84/9378-35 dla głowic dalekosiężnych, BN-70/3233-09 dla muf żeliwnych. Oslony złączy wykonywane metodami z użyciem zalew, kitów, spoiw itp. materiałów lub przez stosowanie rur termokurczliwych powinny uniemożliwiać przenikanie pary wodnej i wody do złącza i kabla, a także stanowić zabezpieczenie mechaniczne.

5.11 Układanie kabli w studniach kablowych

Powinno być wykonywane z zachowaniem następujących postanowień:

- a) kable powinny być układane na wspornikach kablowych: 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 TKM i ZTKMX nie powinien być mniejszy od jego 10-krotnej średnicy zewnętrznej,
- e) złącza kablowe powinny być usytuowane przy ścianach wzdłużnych i umocowane na wspornikach kablowych wg BN-74/3233-19 lub ZN-95/TP S.A.-023/T.

5.12 Montaż kabli miedzianych

5.12.1 Złącza na kablach miedzianych

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 wykonywane wg instrukcji technologicznych przy zachowaniu postanowień podanych w 5.5.

Złącza powinny być tak umieszczone aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych jak również 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 żeliwnymi wzmocnionymi zapewniającymi mechaniczne połączenie opancerzenia łączonych odcinków.

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

W zmontowanych liniach tory o liczbie nie mniejszej od znamionowej nie powinny wykazywać przerw żył oraz zwarć między nimi i z powłoką lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową).

Sposób i wykonanie montażu powinny zapewniać zachowanie ciągłości ekranu zmontowanej linii.

Zaleca się stosowanie osłon dielektrycznych, kapturowych, z jednostronnym, wprowadzeniem kabli uszczelnianych opaskami termokurczliwymi i klejem termotopliwym.

5.12.2 Zakończenia kabli miedzianych w głowicach kablowych

Kable telefoniczne w urządzeniach rozdzielczych tj. w szafkach, skrzynkach i puszkach kablowych powinny być

zakończone w łączówkach lub głowicach kablowych zgodnie z Rysunkami oraz zgodnie z wymaganiami BN-69/3233-07

Kable o izolacji żył polietylenowej o powłokach stalowych lub polietylenowych powinny być zakończone w głowicach kablowych lub na łączówkach zgodnie z instrukcjami technologicznymi. Metalowe pudła głowic lub konstrukcje wsporcze głowic powinny być uziemione. Dopuszcza się nie uziemianie pojedynczych głowic w punktach rozdzielczych umieszczonych w budynkach pod warunkiem uziemienia głowicy i ekranu kabla w szafce kablowej na drugim końcu linii. Sposób wykonania uziemienia powinien być zgodny z wymaganiami BN-7518984-03. Głowice lub łączówki powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

5.12.3 Łączenie kabli.

- Łączenie i odgałęzianie kabli w liniach budowanych w kanalizacji kablowej należy wykonywać w studniach kablowych. W liniach, w których kable układane są w rurociągach kablowych, złącza kablowe należy umieszczać w zasobnikach złączowych wg ZN-951TP S.A.-024/T.

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

Pozostałe postanowienia ogólne dotyczące złączy kablowych powinny być zgodne z BN-89/8984-17/03, pkt.5.2.

5.12.4 Zakończenia kabli

Kable powinny być zakańczane wg pkt.5.4.3.-6 i pkt.5.7.1. Do tak zakończonych kabli mogą być dołączane, stacijnymi złączkami rozłącznymi, światłowody kabli stacyjnych.

5.13. Wprowadzanie kabli na słupy kablowe.

Odcinek kabla wprowadzony do skrzynki kablowej na słupie linii napowietrznej powinien być zabezpieczony rurą ochronną zgodnie z Rysunkami, do wysokości 3 m w górę i 0,5 m w dół od powierzchni terenu. Przy słupie powinien być ułożony zapas kabla zgodnie z BN-72/8984-22. Wprowadzone na słup kable należy zakończyć głowicami mocowanymi w skrzynkach kablowych wg BN-80/3231-25 lub 30x2 wg BN-74/3231-28. Zabezpieczenie kabli wprowadzonych na słupy od wyładowań atmosferycznych i oddziaływań linii elektroenergetycznych powinno odpowiadać wymaganiom wg BN-72/8984-22.

5.13 Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych

5.13.1 Skrzyżowania i zbliżenia z jezdniami ulic i dróg

Przebieg kabla ziemnego pod jezdniami ulicy lub pod drogą publiczną powinno być wykonane w rurach ochronnych układanych zgodnie z wymaganiami BN-73/8984-05 oraz zgodnie z Rysunkami. Odległość pionowa między rurami ochronnymi a górną powierzchnią drogi przy skrzyżowaniu a autostradami lub drogami szybkiego ruchu nie powinna być mniejsza niż 1.2 m. Odległość pionowa między górną częścią rury ochronnej ułożonej poniżej rowu odwodniającego a jego dnem powinna wynosić co najmniej 0.5 m.

Rury ochronne powinny być ułożone poziomo na całej szerokości drogi lub jezdni ulicy i co najmniej po 0.5 m poza krawędzie korony drogi lub krawężniki jezdni ulicy. Przy jednakowych poziomach nawierzchni drogi z terenem lub przy niewielkiej ich różnicy zaleca się układanie rury ochronnej nieprzerwanie w jednym ciągu pod koroną drogi i przyległymi do drogi rowami odwodniającymi i co najmniej po 0.5 m poza ich górną krawędź. Przy każdym końcu rury ochronnej powinien być ułożony zapas kabla o długości co najmniej 1 m. Przy przejściu przez most lub wiadukt powinien być zastosowany kabel w osłonie lub powłoce termoplastycznej ułożony w kanalizacji, kanale, na pomoście lub na specjalnych konstrukcjach zgodnie z wymaganiami BN-73/8984-05.

Przy wejściu i zejściu kabla z mostu lub wiaduktu do rowu kabel ziemny powinien być zabezpieczony rurą ochronną na odcinkach co najmniej po 5 m.

Przy wylotach z rur ochronnych powinny być ułożone zapasy kabla o długości co najmniej 3,0 m, w zależności od rodzaju i długości mostu oraz typu zastosowanego kabla.

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

- 1 m od zewnętrznej krawędzi rowu odwodniającego lub linii przecięcia nasypu z terenem.
- 1 m na zewnątrz od krawędzi nawierzchni jezdni jeżeli istnieje konieczność usytuowania kabla w koronie drogi.
- 0.5 m od krawędzi jezdni w chodniku lub pasie zieleni.

Dopuszcza się układanie kabla w pasie rozdzielającym jezdnie drogi dwujezdniowej.

5.13.2 Skrzyżowania i zbliżenia z rurociągami

Przy skrzyżowaniu kabla z rurociągiem podziemnym należy układać kabel nad rurociągiem.

Dopuszcza się układanie kabla pod rurociągiem jeżeli górna tworząca rurociągu nie umożliwia ułożenia kabla na wymaganej głębokości przy zachowaniu odległości między kablem a rurociągiem

Skrzyżowania kabli ziemnych z gazociągami istniejącym niskiego i średniego ciśnienia przy zachowaniu odległości nie mniejszej niż 0.5 m nie wymaga zabezpieczeń, a przy odległości

zawartej między 0,1 i 0.5 m, kabel należy chronić grubościenną rurą z PE lub pustakiem kablowym. Końce rury powinny być uszczelnione i wyprowadzone na odległość co najmniej 2.0 m od krawędzi zewnętrznej gazociągu.

Przy skrzyżowaniu z gazociągami wysokiego ciśnienia kabel należy chronić rurą stalową. Końce rury powinny być uszczelnione i wyprowadzone na odległość co najmniej 10,0 m od krawędzi zewnętrznej gazociągu.

Rury ochronne lub pustaki kablowe na kablu nie powinny łączyć się z pomieszczeniami budynków lub studni kablowych.

Przy skrzyżowaniu kabla ułożonego w rurach z rurociągami wodnymi i produktów naftowych

podane odległości w Zarządzeniu Ministra Łączności nr 85 z dnia 27 września 1986 r. nie powinny być zmniejszane, a w przypadku rurociągów ciepłowniczych podane odległości mogą być zmniejszone do 0,2 m przy skrzyżowaniu i 0,5 m przy zbliżeniu pod warunkiem zastosowania ochrony cieplnej i wytrzymałościowej mechanicznie (np. zestaw rur izolacyjnych wewnątrz rur stalowych) i w przypadku zbliżenia zachowania warunków długości zbliżenia nie przekraczającego 100 m oraz spełnienia warunku dotyczącego dopuszczalnego wzrostu temperatury kabla wg 2.4.2.

5.13.3 Skrzyżowania i zbliżenia z liniami kablowymi elektroenergetycznymi

Skrzyżowania i zbliżenia linii telekomunikacyjnych z kablowymi liniami elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg wymagań N-SEP-E-004

5.13.4 Skrzyżowania i zbliżenia z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi i stacjami transformatorowymi

Skrzyżowania i zbliżenia linii telekomunikacyjnych z liniami lub stacjami elektroenergetycznymi powinny być wykonane wg PN-E-05100-1 oraz na podstawie Wytycznych z Zarządzenia nr 13 Ministra Łączności z dnia 28 lutego 1986 r.

Zaleca się, aby dopuszczalna odległość od podbudowy linii elektroenergetycznej wynosiła co najmniej:

- a) 50 m -w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z bezpośrednio uziemionym punktem gwiazdowym,
- b) 5 m -w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z izolowanym punktem gwiazdowym lub linii skompensowanej,
- c) 0,8 m -w przypadku linii elektroenergetycznej pracującej w układzie z izolowanym punktem gwiazdowym lub linii skompensowanej, lecz z konstrukcjami wsporczymi drewnianymi nieuziemiionymi oraz linii o napięciu do 1 kV niezależnie od rodzaju konstrukcji wsporczych.

5.14 Ochrona linii kablowych

5.14.1 Ochrona izolacji kabla

Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabli należy zabezpieczać przed przenikaniem wody i wilgoci do ośrodków kabli. Ponadto odcinki instalacyjne kabli o liczbie czwórek większej lub równej 50 powinny być utrzymywane pod kontrolą sprężonego powietrza.

5.14.2 Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi

W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie zagrożeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla, należy go układać w kanalizacji kablowej, rurach lub kanałach. Dopuszcza się zabezpieczenie kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi przez stosowanie przykryw kablowych lub cegieł

W szczególności należy chronić kable:

- ułożone w ziemi pod drogami, torami i nasypami,
- zainstalowane na wysokości nie przekraczającej 2 m od podłoża w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi sieci telekomunikacyjnej,
- ułożone na mostach, a szczególnie w miejscach przejść z konstrukcji stalowej na filary, przyczółki mostowe lub do ziemi,
- w miejscach wyjścia z rur lub bloków kanalizacyjnych kable należy tak ułożyć i zabezpieczyć, aby nie były narażone na uszkodzenia.

Kable układane w ziemi powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi przez zastosowanie taśmy ostrzegawczej w następujących przypadkach:

- na terenach zabudowanych w granicach administracyjnych miast, osiedli i wsi
- na terenach stacji kolejowych, ograniczonych semaforami,
- na terenach trwale ogrodzonych,
- po obu stronach złączy, skrzyń pupinizacyjnych i uzupełniających na długości po 1 m od złącza lub skrzyni, a także nad złączem i skrzynią,
- w innych miejscach na trasie, gdzie spodziewane jest prowadzenie robót ziemnych np. w związku z przebudową dróg,
- w pobliżu słupów linii telekomunikacyjnych i elektroenergetycznych, jeżeli odległość kabla od słupów jest mniejsza niż 2 m.

Taśma ostrzegawcza powinna być ułożona na połowie głębokości ułożenia kabla.

Jako zabezpieczenie kabli ziemnych przed uszkodzeniami mechanicznymi dopuszcza się stosowanie przykryw ceramicznych lub innych nie gorszych.

Zabezpieczenie kabli i urządzeń telekomunikacyjnych przed wyładowaniami atmosferycznymi i obcymi napięciami

Kable telekomunikacyjne wyprowadzone na słupy należy zabezpieczyć wg PN-72/8984-22 w skrzynkach kablowych na słupach kablowych przez stosowanie zespołów zabezpieczających na wszystkich torach napowietrznych wprowadzonych do skrzynki.

5.15 Ochrona kabli przed korozją

5.15.1 Środki ochronne

Kable linii telekomunikacyjnych powinny być zabezpieczone przed działaniem korozji elektrochemicznej przez zastosowanie ochrony bierniej i ochrony katodowej zgodnie z PN-90/E-05030/00 I 01.

5.15.2 Ochrona bierna

Rezystancja izolacji osłon ochronnych w odcinkach wzmacniakowych powinna spełniać następujące wymagania:

- na ułożonych odcinkach instalacyjnych, przed wykonaniem złączy, między powłoką a pancerzem oraz między pancerzem a ziemią, co najmniej $1 \text{ M}\Omega/\text{km}$ - w przypadku osłon polietylenowych i $0,5 \text{ M}\Omega/\text{km}$ w przypadku osłon polwinitowych,
- przy wprowadzeniu izolowanymi przewodami powłoki i pancerza na słupki pomiarowe, na zmontowanych odcinkach wzmacniakowych, między powłoką a pancerzem oraz między pancerzem a ziemią co najmniej $0,5 \text{ M}\Omega/\text{km}$ - w przypadku osłon polietylenowych i $0,1 \text{ M}\Omega/\text{km}$ w przypadku osłon polwinitowych.

Pomiary należy przeprowadzać przy temperaturze powietrza nie niższej niż 10°C i wilgotności względnej nie przekraczającej 80%.

W wyjątkowych przypadkach braku badań fabrycznych w zakresie rezystancji izolacji osłon ochronnych dla odcinków instalacyjnych można odstąpić od tych wymagań dla wbudowanych odcinków kabli.

5.16 Znakowanie i numeracja

5.16.1 Wymagania ogólne

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, kablach, głowicach kablowych oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonywać za pomocą szablonów wg BN-7313238-08 lub w inny sposób zapewniający trwałość i czytelność.

Podane poniżej zasady znakowania i numeracji dotyczą telekomunikacyjnych sieci miejscowych i użytku publicznego.

5.17 Znakowanie kabli

5.17.1 Miejsce znakowania

Znakowanie kabli powinno być wykonane w komorach kablowych oraz we wszystkich studniach na trasie za pomocą

opasek oznaczeniowych wg BN-7213233-13, z wyraźnie odcisniętymi numerami. Przy złączach odgałęźnych i rozdzielczych opaski oznaczeniowe należy nakładać również na każde odgałęzienie kabla.

Kable powinny być również oznaczone w miejscach charakterystycznych, jak np: przy skrzyżowaniach, wejściach do tuneli i rur.

5.17.2 Znakowanie kabli magistralnych

Kolejność numeracji kabli magistralnych rozpoczynana od 1 powinna odpowiadać ich układowi na przełącznicy głównej w centrali. Podstawowym elementem numeracyjnym w kablach magistralnych jest 100 par, które powinny mieć swój kolejny numer, np. 5- kabel magistralny 100-parowy (50x4).

Kabel o liczbie kilku setek par oznacza się numerami pierwszej i ostatniej setki, oddzielonych - kreską, np. 1-6- kabel magistralny 600-parowy (300x4).

Jeżeli pojemność kabla magistralnego jest mniejsza niż 100 par, poza numerem setki należy podać w nawiasie pierwsze i ostatnie numery eksploatacyjne par kabla na przełącznicy, oddzielone kreską, np: 4/00-49/ kabel magistralny 50-parowy (25x4), 4/50-99/ kabel magistralny 50-parowy (25x4).

W sieci wielocentralowej każda centrala powinna mieć oddzielną numerację kabli magistralnych rozpoczynaną od 1. Na początku oznaczenia kabla magistralnego należy umieszczać dodatkowo literowy symbol centrali, np.:

A 7-12 kabel magistralny 600-parowy (300x4) centrali A, B 1-9 kabel magistralny 900-parowy (450x4) centrali B.

5.17.3 Znakowanie kabli międzycentralowych

Kable międzycentralowe należy znakować tak samo jak kable magistralne z tym, że przed kolejnym numerem kabla należy umieszczać literę P, np.: P 1-3 kabel międzycentralowy 300-parowy (150x4).

Symbol p i kolejność numerów powinny być wspólne dla wszystkich kabli międzycentralowych w danej sieci miejskiej i niezależnie od ich układu na przełącznicach głównych poszczególnych central.

5.17.4 Znakowanie kabli rozdzielczych

Podstawowym elementem numeracyjnym w kablach rozdzielczych jest 10 par. Oznaczenie kabla rozdzielczego 10-parowego powinno składać się z symbolu szafki, do której kabel jest wprowadzony, łamanego przez liczbę dwucyfrową, w której pierwsza cyfra oznacza numer głowicy 100-parowej w szafce, a druga cyfra kolejną łączówkę 10-parową głowicy, np.: 1A/16 -kabel rozdzielczy 10 parowy (5x4). Kable rozdzielcze o liczbie par większej 10 powinny mieć oznaczenia złożone z symbolu szafki łamanego przez dwie liczby dwucyfrowe, oznaczające pierwszą i ostatnią dziesiątkę par w kablu, np.: 1A/17-19- kabel rozdzielczy 30-parowy (15x4).

W w/w przykładach oznaczono:

1A- numer szafki,

16 -głowica 100-parowa nr 1 w szafce i łączówka 10-parowa nr 6,

17-19- kolejne, numery łączówek od 7 do 9 zajętych przez kabel w głowicy nr 1.

5.17.5 Znakowanie szaf, skrzynek, puszek i głowic kablowych

Powinno być takie same, jak kable rozdzielczych, lecz przedstawione w formie ułamka.

Puszki i głowice w układzie równoległym mają oznaczenia z dodatkową małą literą a lub b np.: 2a i 2b

Skrzynki kablów 30x2 mają oznaczenia złożone z numerów pierwszej i ostatniej dziesiątki doprowadzonego do nich kabla,

Trwałe i wyraźne oznaczenie w widocznym miejscu powinno mieć:

- skrzynki kablów -na środkowej przedniej ścianie skrzynki.
- puszki kablów -na zewnętrznej stronie pokrywy,
- głowice kablów we wnękach -u dołu powierzchni głowic oraz na zewnętrznej stronie drzwiczek.

5.18 Wymagania elektryczne

5.18.1 Rezystancja i pojemność skuteczna torów

Rezystancja torów w telefonicznych sieciach miejscowych przy odłączonym wyposażeniu nie powinna przekraczać wartości podanych w tabl. 5 normy BN-89/8984-17/03

Pojemność skuteczna torów w telefonicznych sieciach miejscowych powinna być zgodna z BN- 78/8984-27.

5.18.2 Rezystancja izolacji żył

Rezystancja izolacji każdej żyły w linii kablowej (łącznie z zakończeniami) powinna być nie mniejsza od wartości określonej w Mohm wg wzoru w pkt.9.2. normy BN-89/8984-17/03.

5.18.3 Tłumienność łączy i zestawów łączy

Powinna być zgodna z wymaganiami BN-79/8984-28 i Krajowego Planu Transmisji KPT -86. Dopuszcza się ustalenie wartości tłumienności przy projektowaniu dla temperatury 20° C i częstotliwości 1000 Hz.

Odstęp zbliżno- i zdalnoprzemikowy między dwoma dowolnymi torami linii przy częstotliwości mieszanej lub 1000 Hz nie powinien być mniejszy niż 65 dB.

Pasma częstotliwości skutecznie przenoszonych w torach pupinizowanych powinno być zawarte w granicach od 300 do 3400 Hz.

Własności elektryczne torów w odcinkach regeneracyjnych systemów cyfrowych 30- krotnych powinny spełniać wymagania wg tabl.6 BN-89/8984-17/03.

Rezystancja izolacji każdej z osłon metalowych powłok i pancerzy linii kablów względem ziemi powinna wynosić co najmniej 0,25 Mohm.x km

Rezystancja uziemień powinna być nie większa niż:

- 20ohm. dla szaf kablów lub konstrukcji wsporczej głowic kablów, zgodnie z Rysunkami.

Tłumienność asymetrii torów w stosunku do ziemi kabli wprowadzonych na teren stacji elektroenergetycznej lub podstacji

trakcyjnej, nie powinna być mniejsza niż 60 dB.

Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej, chronionych osłoną termoplastyczną wytłaczaną w zmontowanych odcinkach linii kablowych powinna być nie większa niż:

- 25 ohm/km dla kabli w sieci wewnętrzstrefowej, międzycentralowej i magistralnej ,
- 50 ohm/km dla kabli w sieci rozdzielczej, rezystancja nie powinna wykazywać skokowych zmian.

5.19 Demontaż.

Demontaż kabli teletechnicznych polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu linii kablowej,
- odkopaniu kabla.
- wyjęciu kabla,
- wyciągnięciu kabla z kanalizacji,
- wyciągnięciu kabla z rurociągu kablowego,
- zasypaniu rowu kablowego
- uzupełnieniu niedoboru ziemi i piasku,
- demontażu głowic i puszek kablowych,
- wyrównaniu terenu,
- zdjęcie kabla napowietrznego z podbudowy słupowej,

Demontaż kanalizacji teletechnicznej i rurociągu kablowego polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu ciągu kanalizacji i rurociągu,
- wykonaniu wykopu,
- rozebraniu nieczynnej kanalizacji i rurociągu,
- zasypaniu rowu,
- uzupełnieniu niedoboru ziemi i piasku,
- wyrównaniu terenu.

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,
- załadowaniu gruzu i ziemi na samochód.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.7 Zasady wykonania kontroli

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założeń jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową. Przed przystąpieniem do badania kabli teletechnicznych Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o rodzaju i terminie badań. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji.

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

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli:

- Orange Polska S.A.
- UM Jaworzno

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Jednostką obmiarową rozbiórki studni jest 1 szt. [sztuka].

Jednostką obmiarową budowy kanalizacji jest 1 m [metr].

Jednostką obmiarową budowy studni jest 1 szt. [sztuka].

Jednostką obmiarową pomiarów jest 1 odc. [odcinek].

Jednostką obmiarową zabezpieczenia kanalizacji teletechnicznej jest 1m [metr]

Jednostką obmiarową dla napowietrznej linii telekomunikacyjnej jest 1km [kilometr]

8 ODBIÓR ROBÓT

Po wykonaniu kanalizacji teletechnicznej w celu przekazania do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inspektorowi Nadzoru następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację techniczną,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,

- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót stosownie do własności przebudowywanych urządzeń

8.1 Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w STWiORB 00.00.00. "Wymagania ogólne".

9 Przepisy związane

9.1 Normy

- | | | |
|-----|----------------------|---|
| 1. | PN-B-11113 | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek. |
| 2. | PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 3. | PN-EN 206-1:2003 | Beton zwykły. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 4. | BN-85/8984-01 | Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary |
| 5. | BN-74/3233-15 | Bloki betonowe płaskie. |
| 6. | BN-80/C-89205 | Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PCW) |
| 7. | PN-98/S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 8. | BN-73/8984-05 | Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania. |
| 9. | BN-76/3238-13 | Narzędzia teletechniczne i przybory pomocnicze. Sprawdzian do układania bloków betonowych |
| 10. | PN-83/T-90331 | Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, nieopancerzone |
| 11. | PN-83/T-90330 | i opancerzone, osłoną polietylenową lub polwinitową
Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej. Ogólne wymagania i badania. |
| 12. | BN-80/3231-25 | Skrzynka kablowa 10/20. |
| 13. | BN-85/3231-28 | Skrzynki kablowe 30-parowe. |
| 14. | BN-65/8984-11 | Złącze lutowane. Wymagania techniczne. |
| 15. | BN-87/8984-17 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania. |
| 16. | PN-76/E05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 17. | PN-75/E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowania i budowa. |
| 18. | BN-76/8984-26 | Kontrola ciśnieniowa kabli telekomunikacyjnych. System z automatycznym dopełniaczem gazu. Ogólne wymagania i badania. |
| 19. | BN-73/3238-08 | Telekomunikacyjne linie napowietrzne i kablowe sieci miejskiej. Szablony do znakowania. |
| 20. | BN-72/3233-13 | Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe. |
| 21. | BN-74/3233-17 | Telekomunikacyjne linie kablowe. Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe. |
| 22. | PN-83/T-90332 | Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej, o powłoce stalowej, spawanej, falowanej, osłoną polietylenową lub polwinitową. |
| 23. | WT-84/K-187 | Telekomunikacyjne kable miejscowe pęczkowe, o izolacji polietylenowej, ekranowe o powłoce stalowej spawanej, falowanej i osłoną polietylenową. |
| 24. | BN-89/8984-17/03 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania. |
| 25. | BN-79/8976-78 | Pustak kablowy. |
| 26. | BN-72/3233-72 | Prefabrykowana przykrywa żelbetowa. |
| 27. | PN-90/E-05030/00 i 0 | Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa wspólne wymagania i badania. Ochrona metalowych części podziemnych. |
| 28. | BN-89/8984-18 | Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Ogólne wymagania i badania. |
| 29. | PN-88/B-30000 | Projekty budowlane. Obliczenia statyczne. |
| 30. | BN-73/3233-02 | Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw. |
| 31. | BN-73/3233-03 | Ramy i oprawy pokryw. |
| 32. | BN-70/3233-05 | Haczyk i opaski do zawieszania telefonicznych kabli miejscowych. |
| 33. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| 34. | ZN-96 TPS.A.-002 | Linie optotelekomunikacyjne – Ogólne wymagania techniczne. |
| 36. | ZN-96/TPS.A.-004 | Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania. |
| 36. | ZN-03/TPS.A.-005 | Optotelekomunikacyjne linie kablowe. Kable optotelekomunikacyjne |

37.	ZN-96/TPS.A.-007	liniowe. Wymagania i badania. Linie optotelekomunikacyjne. Złączki światłowodowe i kable stacyjne. Wymagania i badania.
38.	ZN-96/TPS.A.-008	Linie optotelekomunikacyjne. Osłony złączowe. Wymagania i badania.
39.	ZN-96/TPS.A.-010	Telekomunikacyjne linie kablowe. Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1kV. Wymagania i badania.
40.	ZN-96/TPS.A.-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
41.	ZN-96/TPS.A.-012	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna. Wymagania i badania.
42.	ZN-96/TPS.A.-013	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
41.	ZN-96 TPSA-002	Linie optotelekomunikacyjne – Ogólne wymagania techniczne.
PN/T-01001:1962		Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
PN-E-05030-10:2004		Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa i anodowa. Terminologia.
PN-E-05030-10:2004		Ochrona przed korozją. Elektrochemiczna ochrona katodowa i anodowa. Terminologia.
PN-EN 13242:2004		Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 933-1:2000		Badania geometrycznych właściwości kruszyw – oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 197-1:2002		Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

Inne dokumenty

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