

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.01.03.04.

KANAŁ TECHNOLOGICZNY

Spis treści

1.	WSTĘP	4
1.1.	Przedmiot specyfikacji	4
1.2.	Zakres stosowania ST	4
1.3.	Zakres robót objętych ST	4
1.4.	Określenia podstawowe	4
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
2.	MATERIAŁY	6
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	6
2.2.	Składowanie materiałów na budowie	6
2.3.	Odbiór materiałów na budowie	6
2.4.	Studnie kablowe	6
2.5.	Zabezpieczenie pokryw wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych.....	7
2.6.	Rury kanalizacji kablowej	7
2.7.	Rury osłonowe i przepusty kablowe.....	7
2.8.	Mikrokanalizacja	7
2.9.	Materiały budowlane	8
2.9.1.	Piasek.....	8
2.9.2.	Cement.....	8
2.9.3.	Żwir na podsypkę	8
2.9.4.	Woda.....	8
3.	SPRZĘT.....	9
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	9
3.2.	Sprzęt do budowy kanalizacji kablowej	9
4.	TRANSPORT	10
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	10
4.2.	Transport materiałów i elementów teletechnicznych	10
5.	WYKONANIE ROBÓT	11
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót.....	11
5.2.	Trasowanie.....	11
5.3.	Kanalizacja kablowa.....	11
5.3.1.	Usytuowanie studni kablowej.....	11
5.3.2.	Długość przelotów między studniami.	12
5.3.3.	Prostoliniowość kanalizacji.	12
5.3.4.	Spadek kanalizacji.	12
5.3.5.	Głębokość ułożenia kanalizacji.	12
5.3.6.	Ciągi kanalizacji.	12
5.3.7.	Wprowadzenie kanalizacji do studni	12
5.3.8.	Układanie i łączenie rur	12
5.4.	Mikrokanalizacja	13
5.4.1.	Wymagania ogólne	13
5.4.2.	Rozróżnienie ciągów mikrokanalizacji.....	13
5.4.3.	Szczelność mikrokanalizacji.....	14
5.5.	Roboty ziemne.....	14
5.5.1.	Długość wykopów.	14
5.5.2.	Głębokość wykopów.	14
5.5.3.	Szerokość wykopów.	14
5.5.4.	Przygotowanie wykopu.	14
5.5.5.	Zasypywanie kanalizacji.....	14
5.6.	Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji kablowej	14

5.6.1.	Skrzyżowanie kanalizacji z drogami i ulicami	14
5.6.2.	Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi	15
5.6.3.	Skrzyżowania z gazociągami	15
5.6.4.	Skrzyżowania z innymi rurociągami	15
5.6.5.	Zbliżenia kanalizacji kablowej do gazociągów	15
5.6.6.	Zbliżenia do innych rurociągów	16
5.6.7.	Skrzyżowanie kanalizacji kablowej pierwotnej z ciekami i rowami melioracyjnymi	16
5.7.	Rurociągi kablowe	16
5.7.1.	Przygotowanie rur	17
5.7.2.	Układanie rurociągów kablowych w ziemi	17
5.7.3.	Rurociągi kablowe przy zbliżeniach i skrzyżowaniach	17
5.7.4.	Łączenie rur w rurociągach kablowych	17
5.7.5.	Rozróżnianie ciągów w rurociągach kablowych	18
5.7.6.	Szczelność rurociągów kablowych	18
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	19
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót	19
6.2.	Kanalizacja pierwotna	19
6.3.	Rurociąg kablówy	19
6.4.	Ocena wyników badań	20
7.	OBMIAR ROBÓT	21
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót	21
7.2.	Jednostka obmiarowa	21
8.	ODBIÓR ROBÓT	22
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót	22
8.2.	Dokumenty do odbioru końcowego robót	22
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	23
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	25
10.1.	Normy	25
10.2.	Inne dokumenty	26

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanału technologicznego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1. niniejszej specyfikacji.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową kanalizacji kablowej w pasie drogi publicznej.

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie wykopu pod studnie kablowe i rury kanalizacji kablowej,
- budowa studni kablowych,
- ułożenie rur,
- zasypanie wykopu po ułożeniu kanalizacji kablowej,
- zabezpieczenie wjazdów studni przed otwarciem,
- po wykonaniu prac technicznych przywrócenie terenu do stanu przed budową

1.4. Określenia podstawowe

Kanalizacja kablowa – zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli.

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

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

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.

Rurociąg kablowy – ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

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

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

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

Właz studni - otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

Rama wjazdu - obramowanie wjazdu studni kablowej.

Pokrywa studni - oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

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

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

Rura kanalizacji kablowej - rura osłonowa z polichlorku winylu (PCW), polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach

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.

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.

Rura ochronna - rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do zabezpieczenia rur kanalizacji kablowej w miejscach skrzyżowań z drogami i innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

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

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.

Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna – taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem UWAGA! KANAŁ TECHNOLOGICZNY zawierająca czynnik lokalizacyjny np. taśmę stalową i układana nad rurociągiem kablowym.

Kanał technologiczny przepustowy – ciąg kanału technologicznego usytuowany w pasie drogowym, przebiegający pod przeszkodami terenowymi, w szczególności pod konstrukcją nawierzchni drogowych, utwardzonych poboczy oraz pod miejscami postojowymi przeznaczonymi dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych, a także w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi obiektami budowlanymi.

Kanał technologiczny uliczny – ciąg kanału technologicznego usytuowany w pasie drogowym, w szczególności w miejscach przeznaczonych wyłącznie dla pieszych i rowerzystów oraz obszarach parkingowych przeznaczonych dla samochodów osobowych, a także w przypadkach współwykorzystania z innymi obiektami budowlanymi.

Mikrokanalizacja kablowa – zespół podziemnych mikrorur służący do prowadzenia mikrokabli światłowodowych.

Długość trasowa kanalizacji kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy kanalizacji bez uwzględnienia falowania.

Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie kanalizacji kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego kanalizacji kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innego urządzenia podziemnego.

Zbliżenie - takie miejsce na trasie kanalizacji kablowej, w którym odległość między kanalizacją kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp; jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Inżynier – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Projektem Wykonawczym, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

2.2. Składowanie materiałów na budowie

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych

z Inżynierem/Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika projektu.

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

Rury powinny być składowane na polu składowym zadaszonym, w miejscach nie narażonych na działanie mechaniczne, zabezpieczającym je przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Dostarczone na budowę materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie wykrycia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości wykonania materiałów, przed wbudowaniem należy poddać je badaniom określonym przez Inżyniera. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.

Materiały na budowę należy dostarczać z deklaracjami zgodności, atestami itp. Deklaracje zgodności muszą pochodzić od producenta.

2.4. Studnie kablowe

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane zgodnie z normą BN-85/8984-01 lub ZN-96/TPSA-023 z betonu klasy B20 zgodnego z normą PN-EN 206-1:2003.

Pokrywa wjazdu powinna spełniać wymagania normy ZN-10/TPSA-023.

Wietrznik powinien spełniać wymagania normy BN-3233-02. Dopuszcza się inne wykonanie, np. jako monolitu z oprawą pokrywy, z wytłoczonym odpowiednim logo operatora.

Ramy i oprawy pokryw powinny spełniać wymagania normy BN-3233-03.

Wsporniki kablowe powinny być zgodne z normą BN-3233-19. Dopuszcza się inne wykonania uzgodnione z operatorem.

Dodatkowe pokrywy wewnętrzne stanowiące dodatkowe (wewnętrzne) zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych. Pokrywa powinna być wyposażona w układ zasuwowo-ryglowy przystosowany do blokowania zamkiem przemysłowym. Zastosowanie pokryw i rodzaju zamków należy każdorazowo uzgadniać z użytkownikiem.

2.5. Zabezpieczenie pokryw wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych

Zabezpieczenie pokrywy studni wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych wykonane zgodnie z Zarządzeniem Prezesa TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. „Zasady zabezpieczania telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych” oraz zgodnie z normą ZN-96/TP S.A.-041

2.6. Rury kanalizacji kablowej

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury powinny odpowiadać normom:

rury z polichlorku winylu (PCW) – ZN-96/TPSA-014

polipropylenowe (PP) - ZN-96/TPSA-015

karbowane dwuwarstwowe - ZN-96/TPSA-016

polietylenowe (RHDPE) - ZN-96/TPSA-017

specjalne - ZN-96/TPSA-018

Rury kanalizacji kablowej powinny odznaczać się odpornością na ściskanie o wartości minimalnej:

- 250 kN - dla rur układanych w innych rurach lub wewnątrz budynków,

- 450 kN – dla rur układanych w ziemi,

- 600 kN – dla rur układanych na odcinkach zbliżeń,

- 750 kN – dla rur układanych na odcinkach skrzyżowań.

Złączki rur powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normie ZN-96/TPSA- 020.

2.7. Rury osłonowe i przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 lub ZN-96/TPSA-018.

2.8. Mikrokanalizacja

Przy budowie mikrokanalizacji bezpośrednio w ziemi należy stosować mikrokanalizację z podwójnym płaszczem zewnętrznym lub uniwersalne rury, a warunki budowy są analogiczne jak dla standardowych rurociągów kablowych o klasie wyższej niż 600N. Mikrorurki powinny być wykonane z polietylenu MDPE/HDPE, z gładkimi lub rowkowanymi ściankami wewnętrznymi z warstwą poślizgową lub bez. Mikrorurki w których przewiduje się wykorzystanie mikrokabli typu wiązki włókien EFPU powinny posiadać wewnętrzną powłokę antyelektrostatyczną. Klasa odporności na ściskanie mikrorurki powinna zapewniać wytrzymałość minimum 180N przy zachowaniu współczynnika zniekształcenia kształtu mniejszym niż 5% przekroju mikrorurki. Mikrorurki i złączki mikrorurek powinny zapewniać wytrzymałość pneumatyczną minimum 12 bar stale jak i podczas całego cyklu wdmuchiwanie mikrokabli światłowodowych. Promień gięcia mikrorurek nie powinien być mniejszy od 15 średnic zewnętrznych. Mikrorurki układane w pierwotnej kanalizacji teletechnicznej w postaci

swobodnej wiązki powinna być budowana w osłonie z rury wtórnej RHDPE. Mikrorurki układane w pierwotnej kanalizacji teletechnicznej w postaci wiązki prefabrykowanej powinny być dostarczane w oplocie gwarantującym podczas przeciągania integralność wiązki mikrorurek przy jednoczesnym zapewnieniu możliwości rozluźnienia kształtu wiązki na zakrętach kanalizacji. Do bezpośredniego układania pojedynczych mikrorurek w kanalizacji pierwotnej lub bezpośrednio w ziemi należy stosować mikrorurki o zwiększonej grubości ścianek (db) i klasie odporności na ściskanie wyższej niż 1000N. Mikrokanalizację światłowodową można prowadzić również w budynku aż do budynkowych szaf dystrybucyjnych lub innych punktów rozgałęzień sieci światłowodowej. Wymagane jednak jest zastosowanie mikrorurek w wersji uniepalnionej oraz wykonanie uszczelnionych przejść kanalizacji ziemnej do budynkowej. Mikrokanalizacja przeznaczona do budowy bezpośrednio w ziemi, bez rur osłonowych powinna być wykonywana w postaci prefabrykowanych rur z wiązkami mikrorur do układania bezpośrednio w ziemi i powinna posiadać podwójną, wzmocnioną powłokę zewnętrzną i wytrzymałość na ściskanie przynajmniej klasy 600N. Do budowy mikrokanalizacji w ziemi i do układania w kanalizacji pierwotnej należy stosować rury uniwersalne wykonywane w postaci wiązek mikrorurek prefabrykowanych w standardowych rurach wtórnych RHDPE. Wiązka taka powinna zapewniać wytrzymałość na ściskanie klasy 750N i jako taka może być używana jako rura osłonowa, zbliżeniowa i skrzyżowaniowa.

2.9. Materiały budowlane

2.9.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

2.9.2. Cement

Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000 [8]. Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08 [18] i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

2.9.3. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

2.9.4. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250 [9]. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót

3.2. Sprzęt do budowy kanalizacji kablowej

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy kanalizacji kablowej i kablowych linii optotelekomunikacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, w zależności od zakresu robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- sprężarka powietrzna spalinowa, przewoźna,
- urządzenie przeciskowe,
- ubijak spalinowy,
- zespół prądotwórczy jednofazowy,
- zgrzewarka do zgrzewania rur PE,
- koparka na podwoziu kołowym.
- koparka na podwoziu gąsienicowym

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Transport materiałów i elementów teletechnicznych

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami ST, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera/Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

5.2. Trasowanie

Podstawę wytyczenia trasy kanalizacji kablowej i rurociągu kablowego stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego kanalizację kablową i rurociągi kablowe. 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.

5.3. Kanalizacja kablowa

5.3.1. Usytuowanie studni kablowej.

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji – studnie przelotowe,
- na załomach trasy - studnie narożne,
- na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne.

Studnie kablowe powinny być usytuowane pod chodnikami ulic (dróg) lub w pasach zieleni. Studnie nie powinny znajdować się na wjazdach do bram, przed wejściami do sklepów i budynków, pod wylotami rynien dachowych oraz w miejscach odpływu ścieków.

Na ciągach kanalizacji stosować studnie prefabrykowane. Studnie wykonywane z bloczków powinny być zgodnie z normą BN-73/8984-01.

W studniach zamontować zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych zgodnie z normą ZN-96/TPSA-041. W studniach na których wykonane jest

odgałęzienie na drugą stronę jezdni należy stosować pierścienie podwyższające w celu pogłębienia studni.

5.3.2. Długość przelotów między studniami.

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać 120 m.

5.3.3. Prostoliniowość kanalizacji.

Kanalizacja powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych.

W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur z tworzyw sztucznych mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6m. W uzasadnionych przypadkach na krótkich odcinkach pomiędzy sąsiednimi studniami dopuszcza się promień wygięcia nie mniejszy niż 2m.

5.3.4. Spadek kanalizacji.

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

5.3.5. Głębokość ułożenia kanalizacji.

Głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło: 0,5m i od poziomu terenu zielonego 0,7m.

Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 1,2m. 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 0,3m, zgodnie z ZN-96/TPSA-012.

5.3.6. Ciągi kanalizacji.

Ilość otworów kanalizacji powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. 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. Do rozbudowy kanalizacji wykonanej z bloków betonowych należy stosować rury jak dla kanalizacji nowej.

5.3.7. Wprowadzenie kanalizacji do studni

Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła, a rury powinny być przygotowane, tj 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.

5.3.8. Układanie i łączenie rur

Połączenia rur kanalizacji kablowej należy wykonywać za pomocą złączek. Złącza rur powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TPSA-020.

Przy łączeniu kielichowym rur należy kierować się następującymi zasadami: 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 zachowywać współosiowość.

Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm. Wypełnienie szczelin między rurami piaskiem lub przesianą ziemią z polewaniem wodą. Dla zapewnienia spójności wielootworowego ciągu kanalizacji, szczeliny między rurami w odstępach co 20 m zamiast piaskiem można wypełniać masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości około 0,8 m.

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

5.4. Mikrokanalizacja

5.4.1. Wymagania ogólne

Mikrokanalizacja powinna zapewniać:

- łatwość wdmuchiwania mikrokabli światłowodowych na odcinkach do 2,0 km;
- ochronę sieci kablowej przed zagrożeniami mechanicznymi, chemicznymi i innymi, w tym przed uszkodzeniami mechanicznymi z powodu złego oznakowania (budowana bezpośrednio w ziemi);
- szybką rozbudowę równoległą i szeregową sieci światłowodowej bez wykonywania robót ziemnych;
- wykonywanie odgałęzień mikrokanalizacji, w studniach kablowych, szafach ulicznych, pomieszczeniach technicznych inwestora lub bezpośrednio w ziemi;
- wodooszczędność na poziomie mikrorurek i mułoszczelności na poziomie rur z mikrorurkami, tzn. zabezpieczenie mikrokanalizacji przed przenikaniem wody do wnętrza mikrorurek i wnikaniem mułu i zanieczyszczeń stałych do wnętrza rur mikrokanalizacji (RMT) niezależnie czy są one puste czy wypełnione mikrorurkami;
- szczelność i wytrzymałość pneumatyczną mikrokanalizacji w każdym punkcie;
- trwałość uszczelnienia;
- rozróżnialność mikrorur na całej trasie;
- zabezpieczenie przed dostępem osób trzecich; – trwałość i funkcjonalność przez okres co najmniej 30 lat.

5.4.2. Rozróżnienie ciągów mikrokanalizacji

Mikrorurki powinny posiadać trwałe oznaczenia kolorystyczne celem jednoznacznego określenia traktu kablowego na całej trasie, na etapie projektowania i eksploatacji, ilość dostępnych kolorów powinna wynosić min. 12. W przypadku potrzeby zastosowania większej ilości identyfikatorów dopuszcza się wykorzystania dodatkowych napisów identyfikacyjnych w znacznikach długości mikrorurek. Napisy identyfikacyjne będą również wykorzystywane do oznaczenia mikrorurek w powłokach uniepalnionych, które z natury procesu produkcyjnego są koloru białego. Identyfikacyjność mikrokanalizacji powinna wynikać z przyjętego standardu pomarańczowego płaszcza rur mikrokanalizacji oraz trwałych napisów wykonanych przez producenta i zawierających następujące elementy:

- logo operatora;
- rok produkcji;
- symbol fabryczny elementu;
- znaczniki długości;

- dodatkowe oznaczenia identyfikujące (numer mikrorurki).

5.4.3. Szczelność mikrokanalizacji

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności mikrokanalizacji, mikrorurki wraz z powłoką powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy jak i eksploatacji zgodnie z normą ZN-OPL- 013/15. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych dla kabli oraz ciągów pustych.

5.5. Roboty ziemne

5.5.1. Długość 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, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa.

5.5.2. Głębokość wykopów.

Głębokości wykopów dla kanalizacji magistralnej i rozdzielczej powinny być zgodne z normą ZN-96 TP S.A-012. W przypadkach przewidywanej rozbudowy kanalizacji przez dokładanie kolejnego zestawu rur, wykopy powinny być odpowiednio głębsze.

5.5.3. Szerokość wykopów.

Szerokości wykopów dla kanalizacji w zależności od liczby otworów w jednym rzędzie powinny być zgodne z normą ZN-OPL- 012/15.

5.5.4. Przygotowanie wykopu.

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania podane w p.5.8.1., 5.8.2. i 5.8.3. Ściany wykopów powinny być pochyłe w stopniu uzależnionym od rodzaju gruntu. Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące głębokości i szerokości z zachowaniem pochyłości ścian. Ściany wykopów powinny być pochyłe w stopniu uzależnionym od rodzaju gruntu. Przed ułożeniem kanalizacji, dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane z minimalnym spadkiem 0,1%.

5.5.5. Zasypywanie kanalizacji.

Zasypywanie kanalizacji należy wykonywać każdorazowo po ułożeniu warstwy rur zgodnie z poniższymi wymaganiami:

- grubość podsypki nie powinna być mniejsza niż 10cm,
- obsypka boczna o grubości równej co najmniej średnicy zewnętrznej rury,
- obsypka wierzchnia – grubość co najmniej 10 cm,
- zasypka –do wymaganej powierzchni gruntu.

Ostatnią warstwę rur należy przysypać piaskiem lub przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm. Następnie należy zasypywać wykop kolejnymi warstwami ziemi ubijanej warstwami co 20 cm.

5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji kablowej

5.6.1. Skrzyżowanie kanalizacji z drogami i ulicami

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

Dla zachowania ciągłości ruchu, skrzyżowania z drogami publicznymi wykonywać metodą przecisku lub przewiertu sterowanego.

5.6.2. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

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

Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji lub kanału, a innymi urządzeniami podziemnymi powinny być zgodne z ZN-96/TPSA-004. Dokumentem nadrzędnym dla tej normy jest zarządzenie Min.

Infrastruktury z 2005 roku.

Skrzyżowanie lub zbliżenie kanalizacji kablowej z urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów powinno być tak wykonane, aby nie dopuścić do:

przedostania się do kanalizacji kablowej/kanału płynów i gazów palnych, wybuchowych, trujących i aktywnych chemicznie oraz innych płynów powodujących zawilgocenie lub uszkodzenie kabla.

podwyższenia temperatury kabla o więcej niż 5°C,

uszkodzeń mechanicznych kanalizacji kablowej przy pracach konserwacyjnych i budowlanych na rurociągach.

5.6.3. Skrzyżowania z gazociągami

Skrzyżowania kanalizacji kablowej z gazociągami należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-91/M-34501:

Skrzyżowania kanalizacji kablowej mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt należy wykonać stosując na gazociągach rury ochronne. Odległość pionowa zewnętrznej ścianki rury ochronnej od kanalizacji kablowej powinna wynosić co najmniej 0,15 m. Końce rury ochronnej powinny być wyprowadzone od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe do kanalizacji kablowej, na odległość co najmniej 2,0 m dla gazociągu o nadciśnieniu roboczym do 400 kPa i powinny być uszczelnione wg ZN-96/TPSA-021.

W przypadku braku możliwości zamontowania rury ochronnej na istniejącym gazociągu przy skrzyżowaniu z kanalizacją kablową dopuszcza się zastosowanie rury ochronnej na kanalizacji kablowej.

Kąt skrzyżowania kanalizacji kablowej z gazociągiem nie powinien być mniejszy niż:

- 60° dla gazociągów ułożonych w rurach ochronnych,
- 15° dla gazociągów bez rur ochronnych,

5.6.4. Skrzyżowania z innymi rurociągami

Skrzyżowania kanalizacji kablowej z rurociągami i urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów powinny być zachowane następujące odległości pionowe pomiędzy nimi:

- od wodociągu magistralnego: 0,25m
- od wodociągu rozdzielczego: 0,15m
- od obudowy ciepłociągu: 0,5m
- od ropociągu lub gazociągu: 0,3m

Dopuszcza się ułożenie kanalizacji kablowej pod rurociągiem w przypadku konieczności ułożenia kanalizacji na większej głębokości, bądź gdy górna powierzchnia rurociągu jest ułożona w ziemi na głębokości mniejszej niż 0,5 m.

5.6.5. Zbliżenia kanalizacji kablowej do gazociągów

W razie zbliżenia kanalizacji kablowej do gazociągów o nadciśnieniu do 400 kPa powinny być zachowane następujące odległości podstawowe pomiędzy nimi:

1,5 m dla kanalizacji kablowej mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt,
1,0 m dla kanalizacji kablowej nie mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt,
Określone wyżej odległości podstawowe mogą być zmniejszone o 75% (nie mniej jednak niż do 0,5 m) przy zastosowaniu na gazociągu rury ochronnej.

W przypadku braku możliwości założenia na istniejącym gazociągu rury ochronnej, dla zbliżeń nie przekraczających 10 m długości dopuszcza się możliwość zastosowania betonowej ścianki oddzielającej gazociąg od kanalizacji kablowej lub studni.

5.6.6. Zbliżenia do innych rurociągów

W razie zbliżenia kanalizacji kablowej do innych rurociągów i urządzeń podziemnych do przesyłania płynów lub gazów powinny być zachowane następujące odległości podstawowe pomiędzy nimi:

- do wodociągu magistralnego: 1m
- do wodociągu rozdzielczego: 0,5m
- do ciepłociągu parowego: 2m
- do ciepłociągu wodnego: 1m
- do gazociągu: połowa strefy kontrolowanej

Określone wyżej odległości podstawowe mogą być zmniejszone do połowy, pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń specjalnych na kanalizacji kablowej, a poniżej połowy pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń szczególnych. Odległości zmniejszone nie mogą być mniejsze niż 25% odległości podstawowej.

Zabezpieczenie specjalne kanalizacji kablowej polega na umieszczeniu jej w rurze ochronnej.

Zabezpieczenie szczególne kanalizacji kablowej polega na oddzieleniu jej od innego rurociągu ścianą oddzielającą.

5.6.7. Skrzyżowanie kanalizacji kablowej pierwotnej z ciekami i rowami melioracyjnymi

Kanalizacja kablowa pod ciekami i rowami melioracyjnymi powinna być wykonana przy zachowaniu głębokości ułożenia 1,0 m poniżej dna. Skrzyżowania powinny być wykonane prostopadle do osi cieku lub rowu z dopuszczalnym odchyleniem 15°

5.7. Rurociągi kablowe

Na terenach nie posiadających telekomunikacyjnej kanalizacji kablowej pierwotnej kable światłowodowe, kable abonenckie oraz kable dalekosiężne należy instalować w rurociągach kablowych z rur polietylenowych wg ZN-96/TP S.A.-017 - RHDPE 40/3,7 mm, układanych bezpośrednio w ziemi wg ZN 96/TP S.A.-013. Rurociągi te stanowią osłonę dla kabli i umożliwiają łatwe ich zaciąganie w długich odcinkach fabrykacyjnych. Rurociągi kablowe powinny zabezpieczać zaciągnięte do nich kable przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągów, a w szczególności:

- na terenach upraw rolniczych;
 - w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego;
 - na terenach o zwiększonym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi i szkód górniczych;
- Zabezpieczenie to, zarówno w czasie budowy linii, jak i w okresie jej eksploatacji, powinno być osiągnięte przez:
- układanie rurociągów w ziemi na właściwej głębokości;
 - układanie nad rurociągami taśmy ostrzegawczej, na całej długości trasy;

- stosowanie dodatkowych rur osłonowych przepustowych w miejscach zbliżeń i skrzyżowań innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego oraz w miejscach stosowania energochłonnych barier rozbiernych;
- zapewnienie łatwości zaciągania i wyciągania kabli z rurociągów;
- staranny dobór materiałów na budowę rurociągów i dokładny ich montaż;

5.7.1. Przygotowanie rur

Rury RHDPE 40/3,7 mm. dostarczane na budowę powinny mieć uszczelnione końcówki. W razie braku tych uszczelnień należy przed rozpoczęciem zaciągania rur sprawdzić ich szczelność i końcówki rur pozostawić uszczelnione.

5.7.2. Układanie rurociągów kablowych w ziemi

Odcinki rur dostarczane w zwojach lub na bębnach układa się bezpośrednio w ziemi ręcznie w uprzednio przygotowanym rowie. Rurociągi kablowe układane w rowach wykonanych ręcznie powinny być zasypywane najpierw warstwą piasku lub miękkiej ziemi o grubości co najmniej 10 cm nad powierzchnią rur. Zaleca się również, aby rurociągi te posiadały falowanie w poziomie o wielkości od 0,2% do 0,3% w gruntach o twardym, trwałym podłożu. W okresie letnim tj. gdy temperatura w ziemi na głębokości 1 m jest znacznie niższa od temperatury rur RHDPE na placu budowy, zasypywanie rurociągu kablowego powinno być wykonane dwuetapowo: najpierw warstwą podsypki, a po upływie 24 godzin, po ochłodzeniu się rur w ziemi powinno nastąpić ostateczne zasypywanie rurociągu. Rury RHDPE powinny być układane przy temperaturze nie niższej od 5°C. W razie konieczności prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzewanie rur w zwojach lub na bębnach. W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich grudami zmarzliny. Głębokość układania rurociągów kablowych w ziemi mierzona od dolnej powierzchni rury ułożonej na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna wynosić 1 m. Tolerancja głębokości ułożenia rurociągu kablowego w ziemi nie może przekraczać 5 cm. Rury RHDPE układane równolegle w rurociągu kablowym na całej jego długości nie powinny w żadnym miejscu krzyżować się lub zamieniać z rurami sąsiednimi. W celu łatwiejszego rozróżnienia poszczególnych ciągów należy stosować w rurociągu kablowym rury z barwnymi wyróżnikami, przy czym wyróżniki te powinny być jednakowe dla danego ciągu rur na całej długości rurociągu kablowego.

5.7.3. Rurociągi kablowe przy zbliżeniach i skrzyżowaniach

Budowane rurociągi należy zabezpieczyć przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z innymi obiektami uzbrojenia terenowego stosując rury RHDPEp 160/9,1 mm, RHDPEp 140/8 mm, RHDPEp 125/11,4 mm, RHDPEp 125/7,1 mm, RHDPEp 110/6,3 mm. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z innym uzbrojeniem należy stosować wytyczne zawarte w ROZPORZĄDZENIU Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z dnia 31 października 2005 r.). Końcówki rury ochronnej należy uszczelnić przed zamuleniem np. taśmą samowulkanizującą.

5.7.4. Łączenie rur w rurociągach kablowych

Łączenie rur w rurociągach kablowych powinno być wykonane przy użyciu złączek rurowych odpowiedniego typu. Połączenia rur powinny zapewniać szczelność rurociągu, a także powinny być odporne na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza przy zaciąganiu kabli

światłowodowych metodami pneumatycznymi. W miejscach wykonywania połączeń rurociągów kablowych należy umieścić elektroniczne znaczniki do oznaczania podziemnych elementów sieci.

5.7.5. Rozróżnianie ciągów w rurociągach kablowych

Ciągi w rurociągach kablowych powinny być rozróżnialne na całej ich długości. Tę rozróżnialność należy zapewniać się przez stosowanie rur z barwnymi wyróżnikami, jednakowymi dla poszczególnych ciągów na całej trasie rurociągu oraz zapewnienie jednakowej konfiguracji ciągów rur w rowie kablowym na całej trasie rurociągu, bez zamian i krzyżowań rur. Proponuje się zastosowanie kolorów wyróżników w przypadku stosowania rur koloru czarnego:

- biały;
- pomarańczowy;
- niebieski;
- czerwony;
- zielony;
- żółty.

5.7.6. Szczelność rurociągów kablowych

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych, zarówno w czasie budowy, jak i w eksploatacji. Szczelność powinna być zapewniona przez zastosowanie odpowiednio szczelnych materiałów i przez dokładny montaż z użyciem środków uszczelniających. Rury RHDPE używane do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych powinny mieć uszczelnione końcówki, jak przy dostawie na budowę. W razie stwierdzenia braku tych uszczelnień, rury polietylenowe przed ułożeniem należy sprawdzić sprężonym powietrzem i pozostawić końcówki uszczelnione. Ten sposób postępowania obowiązuje we wszystkich fazach budowy tj. w razie potrzeby przecinania rur lub przeprowadzenia badań szczelności. Należy przeprowadzić badania szczelności zmontowanego odcinka o długości ok 2 km. Po upływie 24 godzin należy zmierzyć ciśnienie w rurociągu manometrem technicznym; spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 10 kPa. Na skrzyżowaniach rurociągów kablowych z innymi obiektami uzbrojenia terenowego rury ochronne przepustowe zawierające rurociągi kablowe należy uszczelnić przy pomocy uszczelek końców rur wg ZN- 96/TPSA-021.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie kanalizacji kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową i ST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.

W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera. 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 stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

6.2. Kanalizacja pierwotna

Kontrola jakości wykonania kanalizacji kablowej polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studzien kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01 - dla studni SKR, SKM, SKS. (lub ZN-96/TPSA-023.) BN-73/8984-01 - dla studni SK-1, SK-2, SK-6, SK-12.

6.3. Rurociąg kablowy

Z każdego badanego elementu kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego należy wybrać do badań sposobem losowym jego część o wielkości określonej w tabeli 4 normy ZN-96/TPS.A.-013. Kontrola jakości wykonania kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego podlega na:

- oględzinach;
- sprawdzeniu wymiarów;
- sprawdzeniu materiałów;
- sprawdzeniu szczelności;
- sprawdzeniu głębokości ułożenia rur i innych elementów składowych rurociągu;
- sprawdzeniu ułożenia rurociągu w ziemi;
- sprawdzeniu zabezpieczenia rurociągu;
- sprawdzeniu wykonania zbliżeń i skrzyżowań.

6.4. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia podane w rozdziale 6 ST dały dodatni wynik. Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót jest:

- Budowa studni kablowej betonowej z pokrywą i zabezpieczeniem (kpl.);
- Budowa rurociągu kablowego (km);
- Budowa rur osłonowych typu RHDPE Ø110/6,3, (m);
- Ręczne wciąganie rur kanalizacji wtórnej (HDPE Ø40/3,7) do kanalizacji pierwotnej (m);
- Budowa rur osłonowych (m);
- Regulacja włączów studni kablowych (szt.);

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- książki obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST,
- protokoły odbioru skrzyżowania, zbliżenia budowanych urządzeń z istniejącym urządzeniami podziemnymi,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawa płatności jest określona przez Zamawiającego w SIWZ oraz umowie na roboty budowlane. Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

Kwota wykonanych robót tj. budowa rurociągu kablowego (km) obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- roboty przygotowawcze;
- geodezyjne wytyczenie linii w terenie;
- oznakowanie robót;
- koszt materiałów;
- dostarczenie materiałów;
- wykopy i zasypywanie wykopów;
- montaż rurociągów kablowych w wykopie;
- montaż złączy skręcanych rur rurociągu kablowego;
- wykonanie warstwy piasku pod rury;
- wykonanie warstwy piasku na rury;
- budowa rur ochronnych;
- czyszczenie terenu z odpadków powstałych przy montażu;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt czasowego zajęcia terenu;
- wykonanie pomiarów geodezyjnych powykonawczych;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- koszt niezbędnych nadzorów użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia Robót;
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie;
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń;
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową,

Kwota wykonanych robót tj. budowa studni kablowych betonowych z pokrywą i zabezpieczeniem (kpl.) obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości;
- roboty przygotowawcze;
- geodezyjne wytyczenie punktów w terenie;
- oznakowanie robót;
- koszt materiałów;
- dostarczenie materiałów;
- montaż kompletnej studni kablowej z ramą i pokrywą, mechaniczną ochroną przed ingerencją osób nieuprawnionych oraz osprzętem;
- regulację zwieńczenia studni;
- wykopanie i zasypianie wykopów pod studnie telekomunikacyjne z zagęszczeniem;
- wykonanie pomiarów geodezyjnych powykonawczych;
- czyszczenie terenu z odpadków powstałych przy montażu;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt czasowego zajęcia terenu;
- wykonanie pomiarów geodezyjnych powykonawczych;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- koszt niezbędnych nadzorów użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;

- utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia Robót;
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie;
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń;
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Kwota wykonanych robót tj. ręczne wciąganie rur kanalizacji wtórnej (HDPE Ø40/3,7) oraz mikrokanalizacji do kanalizacji pierwotnej (m) obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości;
- roboty przygotowawcze;
- oznakowanie robót;
- koszt materiałów;
- dostarczenie materiałów;
- sprawdzanie drożności otworów kanalizacji pierwotnej;
- instalacja rur HDPE Ø40/3,7 w kanalizacji pierwotnej lub rurach osłonowych;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- koszt czasowego zajęcia terenu;
- wykonanie pomiarów geodezyjnych powykonawczych;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- koszt niezbędnych nadzorów użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia Robót;
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie;
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń;
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową,

Kwota wykonanych robót tj. budowa rur osłonowych typu RHDPE Ø160/6,3 oraz karbowanych dwuściennych giętkich Ø160 (m) obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości;
- roboty przygotowawcze;
- geodezyjne wytyczenie linii w terenie;
- oznakowanie robót;
- koszt materiałów;
- dostarczenie materiałów;
- wykopy i zasypywanie wykopów;
- budowa rur ochronnych;
- wykonanie pomiarów geodezyjnych powykonawczych;
- czyszczenie terenu z odpadków powstałych przy montażu i demontażu;
- koszt nadzoru Użytkownika;
- wykonanie pomiarów geodezyjnych powykonawczych;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej;
- koszt niezbędnych nadzorów użytkowników terenu i obiektów krzyżowanych;
- utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia Robót;
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie;
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń;
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1	PN-EN 206-1:2003	Beton zwykły.
2	PN-88/B-30000	Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
3	PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
4	BN-72/3233-13	Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
5	BN-73/3233-02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
6	BN-73/3233-03	Ramy i oprawy pokryw.
7	BN-74/3233-19	Wsporniki kablowe
8	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
9	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
10	BN-85/8984-01	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.
11	BN-73/8984-05	Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania.
12	BN-76/8984-17	Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania.
13	BN-69/9378-30	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
14	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
15	ZN-96/TPSA-004	Telekomunikacyjne linie przewodowe. Zbliżenia i skrzyżowania linii telekomunikacyjnych z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania i badania.
16	ZN-96/TPSA-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
17	ZN-96/TPSA-012	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania
18	ZN-96/TPSA-014	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania.
19	ZN-96/TPSA-015	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polipropylenowe RPP i polietylenowe RPE kanalizacji pierwotnej. Wymagania i badania.
20	ZN-96/TPSA-016	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe karbowane, dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
21	ZN-96/TPSA-017	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE). Wymagania i badania.
22	ZN-96/TPSA-018	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
23	ZN-96/TPSA-019	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury trudnopalne (RHDPEt). Wymagania i badania.
24	ZN-96/TPSA-020	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.
25	ZN-96/TPSA-021	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
26	ZN-96/TPSA-022	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.

27	ZN-96/TPSA-023	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
28	ZN-96/TPSA-041	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 z 1994r. wraz z późn. zmianami).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz.U. Nr 414 z 1985r. wraz z późn. zmian.).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. (Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.) .
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.