

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

U.01.03.04.A

**PRZEBUDOWA LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH
- PRZEBUDOWA I BUDOWA KANALIZACJI
TELEKOMUNIKACYJNEJ I RUROCIĄGU KABLOWEGO**

Spis treści:

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | WSTĘP | 6 |
| 1.1 | Przedmiot STWiORB | 6 |
| 1.2 | Zakres stosowania STWiORB | 6 |
| 1.3 | Zakres robót objętych STWiORB | 6 |
| 1.4 | Określenia podstawowe | 6 |
| 1.5 | Ogólne wymagania dotyczące robót | 9 |
| 2. | MATERIAŁY | 9 |
| 2.1 | Ogólne wymagania | 9 |
| 2.2 | Rury polietylenowe | 9 |
| 2.3 | Mikrokanalizacja | 10 |
| 2.4 | Studnie kablowe | 10 |
| 2.5 | Beton zwykły | 10 |
| 2.6 | Piasek | 10 |
| 2.7 | Cement | 10 |
| 2.8 | Woda | 10 |
| 2.9 | Prefabrykowana przykrywa żelbetowa | 10 |
| 2.10 | Wietrznik do pokryw | 10 |
| 2.11 | Ramy i oprawy | 10 |
| 2.12 | Wsporniki kablowe | 10 |
| 2.13 | Złączki rur | 10 |
| 2.14 | Uszczelki końców rur | 11 |
| 2.15 | Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe | 11 |
| 2.16 | Zasobniki złączowe | 11 |
| 2.17 | Przywieszki identyfikacyjne | 11 |
| 2.18 | Tablice orientacyjne | 11 |
| 2.19 | Taśma ostrzegawcza | 11 |
| 2.20 | Składowanie materiałów na budowie | 11 |
| 2.21 | Odbiór materiałów na budowie | 11 |
| 3. | SPRZĘT | 11 |
| 3.1 | Ogólne wymagania | 11 |
| 3.2 | Sprzęt do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej | 11 |
| 4. | TRANSPORT | 12 |
| 4.1 | Ogólne wymagania | 12 |
| 4.2 | Transport materiałów i elementów | 12 |
| 5. | WYKONANIE ROBÓT | 12 |
| 5.1 | Ogólne zasady wykonywania robót | 12 |
| 5.2 | Trasowanie | 12 |
| 5.3 | Usytuowanie kanalizacji | 13 |
| 5.3.1 | Usytuowanie studni kablowych | 13 |
| 5.3.2 | Długość przelotów między studniami | 13 |
| 5.3.3 | Głębokość ułożenia kanalizacji | 13 |
| 5.3.4 | Prostoliniowość przebiegu | 13 |
| 5.3.5 | Spadek kanalizacji | 13 |
| 5.4 | Ciągi kanalizacji | 13 |
| 5.4.1 | Wymagania ogólne | 13 |
| 5.5 | Mikrokanalizacja | 14 |
| 5.5.1 | Wymagania ogólne | 14 |
| 5.5.2 | Rozróżnienie ciągów mikrokanalizacji | 14 |
| 5.5.3 | Szczelność mikrokanalizacji | 14 |
| 5.6 | Roboty ziemne | 14 |
| 5.6.1 | Długość wykopów | 14 |
| 5.6.2 | Głębokość wykopów | 14 |
| 5.6.3 | Szerokość wykopów | 14 |
| 5.6.4 | Przygotowanie wykopów | 15 |
| 5.6.5 | Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu | 15 |
| 5.7 | Układanie ciągów kanalizacji | 15 |
| 5.7.1 | Układanie i łączenie rur | 15 |
| 5.7.2 | Zасыpywanie kanalizacji z rur | 15 |

| | | |
|--------|--|----|
| 5.8 | Wprowadzenie kanalizacji do studni | 15 |
| 5.8.1 | Przygotowanie rur | 15 |
| 5.8.2 | Wprowadzenie kanalizacji do studni kablowych | 15 |
| 5.9 | Skrzyżowania i zblżenia | 15 |
| 5.9.1 | Skrzyżowanie z ulicami i drogami publicznymi | 15 |
| 5.9.2 | Skrzyżowania i zblżenia z urządzeniami podziemnymi | 16 |
| 5.9.3 | Skrzyżowania i zblżenia z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi i stacjami transformatorowymi | 16 |
| 5.10 | Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe | 16 |
| 5.10.1 | Kanalizacja wtórna | 16 |
| 5.10.2 | Rurociągi kablowe | 16 |
| 5.10.3 | Rurociągi kablowe przy zblżeniach i skrzyżowaniach | 17 |
| 5.10.4 | Szczelność kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych | 18 |
| 5.11 | Studnie kablowe | 18 |
| 5.11.1 | Typy studni | 18 |
| 5.11.2 | Wykonywanie studni z prefabrykatów | 18 |
| 5.12 | Czyszczenie kanalizacji | 18 |
| 5.13 | Zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych | 19 |
| 5.13.1 | Rodzaje zabezpieczeń studni | 19 |
| 5.13.2 | Wymagania podstawowe zabezpieczeń studni | 19 |
| 5.14 | Szczelność studni, uszczelnienia | 19 |
| 5.14.1 | Ściany i strop | 19 |
| 5.14.2 | Zewnętrzne powierzchnie studni | 19 |
| 5.14.3 | Otwory rur | 19 |
| 5.15 | Wymagania mechaniczne | 19 |
| 5.15.1 | Odporność korpusu studni na zgniatanie | 19 |
| 5.15.2 | Odporność zakopanej studni na nacisk | 19 |
| 5.15.3 | Odporność kłamy | 19 |
| 5.15.4 | Odporność kolumny wsporczej | 20 |
| 5.16 | Wentylacja studni | 20 |
| 5.17 | Cechowanie | 20 |
| 5.18 | Inne wymagania | 20 |
| 5.18.1 | Przestrzeń robocza | 20 |
| 5.18.2 | Pakowanie, przechowywanie i transport | 20 |
| 5.19 | Demontaż | 20 |
| 5.19.1 | Demontaż kanalizacji telekomunikacyjnej i rurociągu kablowego | 20 |
| 5.19.2 | Demontaż studni kablowych | 20 |
| 5.20 | Uwagi ogólne | 20 |
| 6. | KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 21 |
| 6.1 | Ogólne zasady kontroli jakości robót | 21 |
| 6.1.1 | Badanie kanalizacji pierwotnej | 21 |
| 6.1.2 | Badanie kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego | 22 |
| 7. | OBMIAR ROBÓT | 24 |
| 7.1 | Ogólne zasady obmiaru robót | 24 |
| 8. | ODBIÓR ROBÓT | 24 |
| 9. | PODSTAWA PŁATNOŚCI | 24 |
| 9.1 | Ogólne ustalenia podstawy płatności | 24 |
| 9.2 | Podstawa płatności | 24 |
| 10. | PRZEPISY ZWIĄZANE | 24 |
| 10.1 | Normy | 24 |
| 10.2 | Inne dokumenty | 25 |

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących przebudowy i budowy kanalizacji telekomunikacyjnej i rurociągu kablowego w ramach zadania: „Budowa ul. Pszennej w Baninie – Zadanie 2”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z przebudową i budową kanalizacji telekomunikacyjnej i rurociągu kablowego zgodnie z Projektem Wykonawczym.

1.4 Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacji wymienione poniżej określenia są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót”. Należy je rozumieć w każdym przypadku następująco:

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

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.

Kanalizacja magistralna – kanalizacja kablowa wielotorowa przeznaczona dla kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych, okręgowych i pośrednich.

Kanalizacja rozdzielcza – kanalizacja kablowa jedno- lub dwutorowa przeznaczona dla kabli linii rozdzielczych.

Kanalizacja specjalna – kanalizacja pierwotna z rur stalowych, wypełnionych rurami z tworzyw sztucznych, przeznaczona dla kabli na terenie stacji elektroenergetycznych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie, ograniczająca niebezpieczne oddziaływanie urządzeń elektroenergetycznych na kable.

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 łączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

Studnia kablowa – pomieszczenie podziemne z otworem włączowym zamkniętym pokrywą wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.

Studnia kablowa rozdzielcza – studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.

Zasobnik łączowy – zbiornik stanowiący osłonę ochronną dla złącza kabla światłowodowego lub jego zapasów, ułatwiający zaciąganie i wyciąganie kabla, przykryty warstwą ziemi.

Komora studni – środkowa część studni kablowej.

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 włazu – obramowanie włazu studni kablowej.

Pokrywa studni – oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

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

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

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

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

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 specjalna – rura grubościenna do budowy przejść kanalizacji przez przeszkody terenowe.

Rura przepustowa – rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.

Rura kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego (RHDPE) – rura z polietylenu o dużej gęstości, służąca do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych, a także części kanalizacji rozdzielczej.

RHDPE rowkowana – rura HDPE z rowkami wzdłużnymi wewnątrz, o głębokości około 1 mm.

RHDPE z warstwą poślizgową – rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.

Wiązki wielorurowe RHDPE – zespoły dwóch lub kilku RHDPE połączonych mostkami.

RHDPE z preinstalowanym kablem lub linką – rura HDPE z fabrycznie umieszczonym wewnątrz kablem światłowodowym lub linką (taśmą) zaciągową.

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

Odgąłęźnik rurowy – odcinek rury z tworzywa sztucznego z wmontowanym odcinkiem odgałęźnym rury z tego samego tworzywa, używany w celu uzyskania punktu odgałęźnego kanalizacji pierwotnej bez potrzeby budowy studni.

Złączka rurowy – 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.

Przywieszka identyfikacyjna – element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin.

Słupek oznaczeniowy (SO) – słupek betonowy służący do oznaczania w terenie trasy linii telekomunikacyjnej i jej punktów charakterystycznych.

Słupek oznaczeniowo-pomiarowy (SOP) – słupek betonowy służący do przyłączania przewodów systemu ochrony antykorozyjnej linii z kabli o powłokach metalowych lub przewodów dla lokalizacji trasy linii z kabli dielektrycznych i umożliwiający wykonanie odpowiednich pomiarów.

Taśma ostrzegawcza – taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze żółtym z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY lub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.

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

Linia rozgraniczająca – linia na mapie geodezyjnej rozgraniczająca tereny o różnym sposobie zagospodarowania.

Droga publiczna – droga krajowa, wojewódzka, gminna, lokalna, miejska lub zakładowa wg określenia Ustawy o drogach publicznych z dn.21.III.1985 r. (Dz.U. nr 14, poz. 60).

Pas drogowy – wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz do ruchu pieszych, wraz z leżącymi w jego ciągu obiektami inżynierskimi, placami, zatokami postojowymi, chodnikami, ścieżkami rowerowymi, drogami zbiorczymi, terenami zielonymi oraz urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

Ulica – droga na terenach zabudowy miast i wsi, łącznie z torowiskiem tramwajowym, wydzielona liniami rozgraniczającymi, która przeznaczona jest do obsługi bezpośredniego otoczenia oraz umieszczenia urządzeń technicznych nie związanych z ruchem pojazdów lub pieszych.

Jezdnia – część drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Korona drogi – jezdnia z pobocznymi, zatokami autobusowymi, a przy drogach dwujezdniowych - również z pasami awaryjnego postoju i pasem rozdzielającym obie jezdnie.

Szlak linii kolejowej – odcinek linii kolejowej między semaforami wjazdowymi sąsiednich stacji kolejowych.

Stacja kolejowa – teren kolejowy ograniczony obustronnie semaforami wjazdowymi, na którym od toru głównego zasadniczego, stanowiącego przedłużenie toru szlakowego, odgałęzia się przynajmniej jeden tor główny dodatkowy, na którym pociągi mogą rozpoczynać lub kończyć swój bieg, krzyżować się i wyprzedzać, zmieniać skład i kierunek jazdy.

Obszar kolejowy – wydzielona powierzchnia gruntu przeznaczona do utrzymania i eksploatacji kolei wraz ze służącymi do tego celu budowlami i urządzeniami.

Skrajnia budowli – linia graniczna wyznaczająca najmniejsze dopuszczalne odległości budowli lub urządzeń kolejowych od osi toru i od górnej powierzchni główki szyny.

Linia kolejowa trakcji elektrycznej – linia kolejowa, na której energią napędową dla pociągów jest energia elektryczna prądu stałego lub przemiennego wysokiego napięcia, dostarczana przewodami trakcyjnymi rozmieszczonymi wzdłuż całej trasy linii.

Linia tramwajowa – linia szynowa komunikacji miejskiej, na której energią napędową dla pojazdów jest energia elektryczna prądu stałego, dostarczana przewodami trakcyjnymi rozmieszczonymi wzdłuż całej trasy linii.

Drogi wodne – drogi żeglowne i spławne wg definicji zawartych w Zarządzeniu Prezesa Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej z dn. 8.XI.1967 r. (Mon. Pol. nr 63 z 24.XI.1967 r., poz. 301).

Rzeki i kanały nieżeglowne i niespławne – ciekły wodne służące do celów melioracji i gospodarki wodnej wg Ustawy Prawo Wodne z dn. 24.X.1974 r. z późniejszymi zmianami (Dz.U. nr 38 poz. 230).

Linia elektroenergetyczna napowietrzna – linia służąca do przesyłania energii elektrycznej zbudowana z przewodów umieszczonych na słupach, masztach lub innych konstrukcjach nośnych.

Linia elektroenergetyczna kablowa – linia służąca do przesyłania energii elektrycznej zbudowana z kabli umieszczonych bezpośrednio w ziemi lub w rurach ochronnych, albo też na różnych konstrukcjach wsporczych w tunelach i kanałach kablowych.

Wodociąg – rurociąg wraz z przyłączami i wyposażeniem służący do przesyłania lub rozprowadzania zimnej wody z miejsca czerpania do miejsca odbioru.

Ciepłociąg – rurociąg wraz z przyłączami i wyposażeniem służący do przesyłania lub rozprowadzania ciepłej wody lub pary z ciepłowni do budynków.

Ropociąg – rurociąg wraz z przyłączami i wyposażeniem służący do przesyłania lub rozprowadzania ropy naftowej lub innych płynnych paliw ropopochodnych.

Gazociąg – rurociąg wraz z przyłączami i wyposażeniem służący do przesyłania lub rozprowadzania paliw gazowych, ułożony na zewnątrz obiektów przemysłowych wydobywających lub użytkujących gaz.

Gazociąg niskiego ciśnienia – gazociąg o nadciśnieniu roboczym do 5 kPa.

Gazociąg średniego ciśnienia – gazociąg o nadciśnieniu roboczym od 5 do 400 kPa.

Gazociąg wysokiego ciśnienia – gazociąg o nadciśnieniu roboczym powyżej 400 kPa.

Rura ochronna – rura o średnicy większej od średnicy gazociągu lub kanalizacji kablowej, nakładana współosiowo na gazociąg lub kanalizację dla przenoszenia obciążeń zewnętrznych i odprowadzania przecieków gazu poza chroniony obiekt.

Rura wydmuchowa – rura służąca do odprowadzania przecieków gazu z rury ochronnej na zewnątrz.

Sączek węchowy – konstrukcja umożliwiająca szybkie wykrycie nieszczelności gazociągu oraz odprowadzenie ewentualnych przecieków gazu do atmosfery.

Obiekt domiarowy – widoczny, trwały obiekt stały.

Zbliżenie do obiektów uzbrojenia terenowego – bezkolizyjny przebieg linii telekomunikacyjnej w stosunku do urządzeń uzbrojenia terenowego, przy którym możliwy jest jednak szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię lub odwrotnie.

Skrzyżowanie z obiektami uzbrojenia terenowego – przebieg linii telekomunikacyjnej, przy którym trasa linii przecina się z trasą lub miejscem posadowienia innych urządzeń uzbrojenia terenowego. Szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię telekomunikacyjną lub odwrotnie może być w tym wypadku większy, niż przy zbliżeniu.

Odległość pionowa linii telekomunikacyjnej od urządzeń uzbrojenia terenowego – odległość linii od tych urządzeń mierzona prostopadłe w płaszczyźnie pionowej między ich skrajnymi punktami zewnętrznymi w miejscu skrzyżowania.

Odległość pozioma linii telekomunikacyjnej od urządzeń uzbrojenia terenowego – odległość linii od tych urządzeń w wypadku ich zbliżenia, mierzona na powierzchni gruntu prostopadłe do ich przebiegów.

Odległość podstawowa – najmniejsza dopuszczalna odległość linii telekomunikacyjnej od innych urządzeń uzbrojenia terenowego, zabezpieczająca linię przed szkodliwym oddziaływaniem tych urządzeń bez dodatkowych zabiegów.

Zabezpieczenie specjalne linii telekomunikacyjnej – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej umożliwiające zmniejszenie odległości między linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego do połowy odległości podstawowej.

Zabezpieczenie szczególne linii telekomunikacyjnej – dodatkowe zabezpieczenie linii telekomunikacyjnej umożliwiające zmniejszenie odległości między linią a innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego poniżej połowy, lecz nie mniej niż do 25 % odległości podstawowej.

Ciąg kanału technologicznego – odcinek między sąsiednimi studniami kablowymi lub zasobnikami, ułożonych jeden za drugim i połączonych ze sobą elementów kanału technologicznego, zakopanych w ziemi lub umieszczonych w konstrukcjach drogowych obiektów inżynierskich.

Elementy kanałów technologicznych – ciągi i wiązki rur, mikrokanalizacje kablowe, studnie kablowe lub zasobniki oraz inne obiekty i urządzenia wchodzące w skład kanałów technologicznych i ich ciągów.

Kanał technologiczny – kanał technologiczny, o którym mowa w ustawie z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2015 r. poz. 460).

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.

Skrzyżowanie kanału technologicznego z innymi obiektami budowlanymi lub śródlądowymi wodami powierzchniowymi – odcinek ciągu kanału technologicznego przebiegający w poprzek obszaru innych obiektów budowlanych lub śródlądowych wód powierzchniowych.

System kanałów technologicznych – sieć złożona z ciągów kanałów technologicznych.

Współwykorzystanie kanału technologicznego z innymi obiektami budowlanymi – usytuowanie kanału technologicznego na obszarze będącym w strukturze innych obiektów budowlanych.

Zasobnik – zbiornik stanowiący osłonę dla złącza kabla lub mikrokabla światłowodowego i ich zapasów;

Zbliżenie kanału technologicznego z innymi obiektami budowlanymi – odcinek ciągu kanału technologicznego przebiegający wzdłuż innych obiektów budowlanych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN/T-01001, PN/T-01002, PN/T-01003 z normami związanymi oraz z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót”.

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 materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót”

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót”.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę wyroby i materiały winny być oznakowane CE lub B zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004r.

Przy przebudowie i budowie kanalizacji teletechnicznej i rurociągu kablowego należy stosować materiały zgodnie z Projektem Wykonawczym.

2.2 Rury polietylenowe

Rury polietylenowe typu: RHDPEp 110/6,3 mm, RHDPE 40/3,7 mm i rury dwudzielne RHDPE-D Ø 110 i Ø 160 stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych kablowych pierwotnych i wtórnych, rurociągów kablowych oraz zabezpieczeń kabli i rurociągów powinny odpowiadać normie ZN-OPL-014/15 i ZN-OPL- 014/15.

2.3 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 wdmuchiwania 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

2.4 Studnie kablowe

Studnie kablowe typu SKR-2, SKR-1 i SK-1 muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy BN-85/8984-01 i ZN-OPL-023/16

2.5 Beton zwykły

Beton zwykły do budowy kanalizacji kablowej należy stosować następujące rodzaje mas betonowych wg PN-88/B-06250:

- masę betonową gęstoplastyczną dla betonów marek 110 i 200;
- zaczyn cementowy;
- zaprawę cementową dla marek 120 i 140.

2.6 Piasek

Piasek powinien odpowiadać normie PN-B-11113.

2.7 Cement

Cement portlandzki klasy 32,5 powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-EN 197-1.

2.8 Woda

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny

2.9 Prefabrykowana przykrywa żelbetowa

Prefabrykowana przykrywa żelbetowa powinna spełniać wymagania normy BN-72/3233-12.

2.10 Wietrznik do pokryw

Wietrznik do pokryw powinien spełniać wymagania normy BN-73/3233-02.

2.11 Ramy i oprawy

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

2.12 Wsporniki kablowe

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

2.13 Złączki rur

Złączki rur powinny odpowiadać normie ZN-OPL-014/15.

2.14 Uszczelki końców rur

Uszczelki końców rur powinny być zgodne z normą ZN-OPL-014/15.

2.15 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe

Słupki powinny być zgodne z normą ZN-OPL-025/17.

2.16 Zasobniki złączowe

Zasobniki złączowe powinny być zgodne z normą ZN-OPL-014/15.

2.17 Przywieszki identyfikacyjne

Przywieszki identyfikacyjne powinny być zgodne z normą ZN-OPL-022/21.

2.18 Tablice orientacyjne

Tablice orientacyjne do oznaczania studni powinny być zgodne z normą BN-82/3233-25.

2.19 Taśma ostrzegawcza

Taśma ostrzegawcza w kolorze żółtym, z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY lub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY wg ZN-OPL-025/17.

2.20 Składowanie materiałów na budowie

Elementy studni mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Powinny być one ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany studni należy układać w oddzielnych stosach. Rury mogą być składowane na polu składowym w miejscach nie narażonych na działanie mechaniczne.

Pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

2.21 Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz deklaracjami zgodności, dostarczone na budowę materiały sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości ich wykonania, przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

3. SPRZĘT**3.1 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót”.

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

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

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

3.2 Sprzęt do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej winien wykazać się możliwością korzystania z maszyn i sprzętu (według tablicy nr 1), gwarantujących właściwą jakość robót.

Tablica 1. Wykaz maszyn i sprzętu

| Nazwa | a) |
|--------------------------------|----|
| Samochód skrzyniowy | x |
| Samochód samowyladowczy | x |
| Samochód dostawczy | x |
| Przyczepa dłuźycowa | x |
| Sprężarka powietrzna spalinowa | x |
| Żuraw samochodowy | x |
| Ubijak spalinowy | x |

| | |
|---------------------------------------|---|
| Żurawik hydrauliczny | x |
| Koparka i ładowarka | x |
| Urządzenia do przewiertów sterowanych | x |
| Sprzęt ręczny | x |

a) do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej;

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

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót”.

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 w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej powinien wykazać się możliwością korzystania ze środków transportu wg tablicy nr 2.

Tablica 2. Wykaz środków transportu

| Nazwa | a) |
|-------------------------|----|
| Samochód skrzyniowy | x |
| Samochód samowyładowczy | x |
| Przyczepa dłuźycowa | x |
| Samochód dostawczy | x |

a) do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej;

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanych przez ich wytwórcę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne dla robót”.

Budowę kanalizacji kablowej i rurociągu dla potrzeb łączności drogowej oraz na projektowanych obiektach obsługi użytkowników ruchu drogowego (MOP, SPO, PPO OUD itp.), należy wykonać równolegle z robotami budowlanymi przy budowie drogi. Wszystkie przejścia przez jezdnie główne i drogi należy wykonać przed wykonaniem podbudowy drogi. Technologia przebudowy kanalizacji telekomunikacyjnej i rurociągów kablowych uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej użytkownika.

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

- wybudować nowe nie kolidujące odcinki kanalizacji telekomunikacyjnej lub rurociągu kablowego;
- wykonać połączenia nowych odcinków kanalizacji lub rurociągu z istniejącymi przy zachowaniu ciągłości pracy znajdujących się w nich urządzeń telekomunikacyjnych;
- wykonać przełączenie kabli znajdujących się w kolidujących odcinkach kanalizacji lub rurociągu.

Roboty telekomunikacyjne prowadzić pod stałym nadzorem Inżyniera oraz właścicieli kanalizacji telekomunikacyjnej i rurociągów kablowych.

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 Usytuowanie kanalizacji

5.3.1 Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

- na prostej trasie kanalizacji oraz w miejscach zmian poziomu kanalizacji - studnie przelotowe;
- na załamaniach trasy - studnie narożne;
- na odgałęzieniach kanalizacji - studnie odgałęźne;
- przed szafkami kablowymi - studnie szafkowe;
- na zakończeniach kanalizacji - studnie końcowe.

Studnie kablowe powinny być usytuowane pod chodnikami ulic, w pasach zieleni oraz w rejonie platform alarmowych. Pod jezdniami studnie mogą znajdować się w wyjątkowych przypadkach i powinny wtedy mieć wzmocnioną konstrukcję. Studnie nie powinny znajdować się na wjazdach do bram, przed wejściami do sklepów i budynków, pod wylotami rynien dachowych oraz w miejscach odpływu ścieków.

5.3.2 Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać:

- 120 m między studniami magistralnymi oraz między studniami rozdzielczymi;
- 20 m od studni do budynku.

5.3.3 Głębokość ułożenia kanalizacji

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

- 0,7 m od powierzchni ziemi;
- 0,8 m od dna projektowanego rowu odwadniającego;
- 1,0 m od górnego poziomu powierzchni drogi;
- 1,2 m od górnego poziomu autostrady.

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 i każdorazowa uzgodniona z Inżynierem oraz z właścicielem kanalizacji kablowej, zgodnie z ZN-OPL-012/15. Nie dopuszcza się zmniejszenia głębokości ułożenia kanalizacji pod autostradą

W przypadku odkrycia przez wykonawcę istniejących sieci lub urządzeń telekomunikacyjnych usytuowanych na nienormatywnych głębokościach a nie przewidzianych do przebudowy w ramach projektu, Wykonawca wykona niezbędną inwentaryzację geodezyjną ustali gestora sieci, opracuje projekt koniecznej przebudowy lub zabezpieczenia, wykona uzgodnienie oraz wszelkie niezbędne prace do usunięcia kolizji w cenie kontraktowej w tym roboty budowlane.

5.3.4 Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja kablowa powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez załamań i wyboczeń. Dopuszczalne jest odchylenie osi kanalizacji od linii prostej w miejscach, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. Dla kanalizacji z rur odchylenie powinno być takie, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m, natomiast przy krótkich odcinkach (do 15m) między studniami i wyginaniu rur na gorąco dopuszcza się promień wygięcia nie mniejszy od 2 m. W żadnym przypadku promień wygięcia nie powinien być mniejszy od 2 m.

5.3.5 Spadek kanalizacji

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 0,1 do 0,3 %. Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek powinien być nie mniejszy od 2 %, a do budynków - nie mniejszy niż 0,5 % w kierunku studni kablowych.

5.4 Ciągi kanalizacji

5.4.1 Wymagania ogólne

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.

5.5 Mikrokanalizacja

5.5.1 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;
- wodooszczędną na poziomie mikrorurek i mułoszczelność 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.

5.5.2 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 niepalnych, 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).

5.5.3 Szczelność mikrokanalizacji

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności mikrokanalizacji 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.

5.6 Roboty ziemne

5.6.1 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 budynków niepodpiwniczonych, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa.

5.6.2 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.

5.6.3 Szerokość wykopów

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

5.6.4 Przygotowanie wykopów

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

5.6.5 Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami podanymi w p.5.3.5. W gruntach małośpoistych, jak próchnica, suchy piasek bez spoiwa lub w gruntach przesyconych wodą, jak kurzawki, muły i torfy, na dno wykopu należy ułożyć ławę z betonu marki 100 o grubości co najmniej 10 cm. Ławę betonową na dnie wykopu należy układać również w przypadku możliwości osiadania gruntu, np. przy przebudowach ulic w świeżo wzruszonej lub nasypanej ziemi. Ława betonowa na dnie wykopu oraz dno wykopu w gruntach kategorii od III do VI powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

5.7 Układanie ciągów kanalizacji

Układanie ciągów kanalizacji powinno być zgodne z normą BN-73/8984-05, ZN-OPL-011/96 i ZN-OPL- 012/15.

5.7.1 Układanie i łączenie rur

Rury należy łączyć kielichowo na gorąco lub na zimno, w zależności od rodzaju stosowanych rur. Rury bez kielichów należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego. Rury kielichowe należy łączyć na zimno przy użyciu uszczelnacza. Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachować współosiowość. Z pojedynczych rur należy tworzyć zestawy o odpowiednich profilach ustalonych z właścicielem kanalizacji kablowej. Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianą ziemią, wyrównać i lekko ubić dla dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Piasek lub przesianą ziemię zaleca się polewać wodą. Dla zapewnienia spójności wielootworowego ciągu kanalizacji, należy szczeliny między rurami w odstępach co 20 m zamiast piaskiem wypełniać masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości około 0,8 m. Przy wielowarstwowym układaniu rur należy przestrzegać symetrii pionowej w tworzonych zestawach. Wszystkie układane rury powinny być skierowane w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w kierunku przeciwnym do spadku dna rowu.

5.7.2 Zasypywanie kanalizacji z rur

Zasypywanie wykopów należy wykonać po ułożeniu całego ciągu rur między dwiema studniami. Zasypanie krótszego odcinka dopuszcza się tylko w przypadkach konieczności zachowania ciągłości ruchu kołowego lub ulicznego oraz przy budynkach nie podpiwniczonych, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa. Zasypywanie poszczególnych warstw rur należy dokonywać przed ułożeniem następnych warstw rur. Ostatnią warstwę rur należy przysypać warstwą piasku lub przesianej ziemi do grubości przykrycia nie mniejszej niż 5 cm, a następnie warstwą piasku lub nie przesianej ziemi grubości około 20 cm. Ziemia nie powinna zawierać gruzu i kamieni o średnicy większej od 5 cm. Następnie należy zasypywać wykop ziemią warstwami co 20 cm, zagęszczając do wartości zagęszczenia gruntu otaczającego.

5.8 Wprowadzenie kanalizacji do studni

5.8.1 Przygotowanie rur

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

5.8.2 Wprowadzenie kanalizacji do studni kablowych

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

5.9 Skrzyżowania i zbliżenia

5.9.1 Skrzyżowanie z ulicami i drogami publicznymi

5.9.1.1 Trasa kanalizacji

Na skrzyżowaniach z ulicami i drogami publicznymi trasa kanalizacji powinna być prostopadła do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką 45°. Skrzyżowania kanalizacji z drogą gruntową należy wykonywać przy zastosowaniu rur specjalnych pod dowolnym kątem.

5.9.1.2 Zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu

Przy wykonywaniu skrzyżowania bez wstrzymania ruchu metodą otwartego wykopu należy najpierw wykonać wykop i ułożyć rury na połowie jezdni tak, aby ruch kołowy mógł się odbywać bez przeszkód. Prace na drugiej połowie jezdni można rozpocząć dopiero po zasypaniu wykopu i prowizorycznym zabrukowaniu połowy jezdni lub ułożeniu odpowiedniego pomostu z drewnianych bali nad wykopem z 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 sterowanego.

5.9.1.3 Ciągi kanalizacji w otwartych wykopach

Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury polietylenowe wg ZN-OPL-014/15. Jeśli grubość przykrycia kanalizacji pod jezdnią jest mniejsza od 1,0 m ciąg kanalizacji należy zabezpieczyć ławą betonową.

5.9.1.4 Ciągi kanalizacji układane metodą przewiertu sterowanego

Do budowy ciągów kanalizacji metodą przewiertu sterowanego należy stosować rury specjalne z tworzyw sztucznych (np. RHDPEp 125/11,4 lub RHDPEp 110/6,3 mm). Dla ciągu wielootworowego dopuszcza się zastosowanie jednej rury o większej średnicy i umieszczenie w niej większej liczby rur o mniejszych średnicach.

5.9.2 Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się nad tymi urządzeniami. Inne rozwiązanie dopuszcza się tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanalizacji przy krzyżowaniu górą byłoby mniejsze od wymaganego w p.5.3.3. niniejszej ST, a przebudowa urządzeń obcych jest niemożliwa lub zbyt kosztowna. Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji, a innymi urządzeniami podziemnymi nie powinny być mniejsze od podanych w ZN-96/TP S.A. - 012, ZN-96/TP S.A. - 004 oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. Skrzyżowania kanalizacji z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane prostopadłe do tych urządzeń, z odchyłką 10^0 w przypadku kanalizacji ściekowej, 45^0 w przypadku kanalizacji kablowej i linii kablowej podziemnej oraz 35^0 dla pozostałych urządzeń.

5.9.3 Skrzyżowania i zbliżenia z elektroenergetycznymi liniami napowietrznymi i stacjami transformatorowymi

Skrzyżowania i zbliżenia powinny być wykonane wg PN-75/E-05100 oraz zgodnie z "Wytocznymi o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego" wprowadzonymi Zarządzeniem Nr 13 Ministra Łączności z dn. 28 lutego 1986 r.

5.10 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe

5.10.1 Kanalizacja wtórna

Rury polietylenowe typu: RHDPE Ø32/2.9mm, służące do budowy kanalizacji wtórnej dla kabli OTK powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości, wg ZN-OPL-014/15 z warstwą poślizgową. Rury polietylenowe powinny mieć wewnętrzną powierzchnię rowkowaną, tj. pokrytą drobnymi, wzdużnymi rowkami. Dopuszcza się stosowanie rur polietylenowych o wewnętrznej powierzchni gładkiej. Napisy na rurach powinny informować o ich przeznaczeniu i pozwalać na rozróżnianie rur w przypadku układaniu rurociągów kablowych wielorurowych. Krawędzie otworów na końcach łączonych rur powinny być sfazowane.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać do wolnych otworów kanalizacji pierwotnej (po 2 - 4 rur) jednocześnie, jako rezerwę dla rozbudowy sieci; rury w grupie mogą być połączone ze sobą mostkami, stanowiąc jeden zespół rur. Rezerwa rur jednak nie powinna być zbyt duża, a więc taka, by była wykorzystana co najwyżej w ciągu 5 lat. Dopuszczalne jest zaciąganie rur kanalizacji wtórnej do zajętych przez kable z żyłami miedzianymi otworów kanalizacji pierwotnej, jeżeli zmieści się tam wymagana liczba rur polietylenowych. Do otworów kanalizacji wtórnej, zajętych przez kable OTK jak i wolnych, nie należy zaciągać innych kabli z żyłami miedzianymi. Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać możliwie w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. W razie konieczności przecięcia rury w studni przelotowej, otwory z obu stron rur należy dokładnie uszczelnić. Jeżeli kable mają być zaciągane mechanicznie (nie pneumatycznie), przeciętych rur nie należy łączyć w studniach przed zaciągnięciem kabli do kanalizacji. Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej powinny być szczelne w każdym punkcie, niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy jak i eksploatacji. Otwory wlotowe rur, zarówno wolne jak i zajęte oraz przestrzenie między rurami kanalizacji pierwotnej i kanalizacji wtórnej należy dokładnie uszczelnić

5.10.2 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-

OPL-014/15 - RHDPE 40/3,7 mm, układanych bezpośrednio w ziemi wg ZN-OPL-013/15. 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;
- w pobliżu miejsc w których prowadzone będą prace związane z budową autostrady.

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 rozbieralnych;
- zapewnienie łatwości zaciągania i wyciągania kabli z rurociągów;
- staranny dobór materiałów na budowę rurociągów i dokładny ich montaż;
- umieszczanie w rurociągu tylko po jednym kablu w każdym ciągu rurowym.

5.10.2.1 Przygotowanie rur RHDPE

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.

5.10.2.2 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 powierzchnię 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 gradami 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.

5.10.3 Rurociągi kablowe przy zbliżeniach i skrzyżowaniach

Budowane rurociągi należy zabezpieczyć przy zbliżeniach z projektowanymi urządzeniami autostrady, w miejscach stosowania energochłonnych barier rozbieralnych oraz na 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.).

Przy przekraczaniu cieków wodnych oraz rowów rurociągi kablowe należy umieszczać w rurze ochronnej typu RHDPEp 125/11,4 mm. W odległości 0,5 m od brzegu cieku wodnego zostaną umieszczone słupki betonowe oznaczeniowe. Końcówki rury ochronnej uszczelnione zostaną materiałem trwale plastycznym np. pianką poliuretanową na głębokość min 0,25 m.

5.10.3.1 Oznakowanie przebiegu rurociągu kablowego w dokumentacji powykonawczej

W dokumentacji powykonawczej rurociągu kablowego powinny być zwymiarowane wzdłużnie i poprzecznie:

- przebieg trasy rurociągu;
- miejsca łączenia rur;
- położenie studni kablowych, przepustów dla rurociągu, miejsca połączeń rur RHDPE;
- punkty zmian trasy rurociągu.

Domiarowanie powinno być wykonane do istniejących w terenie obiektów stałych np. mostów, przepustów drogowych, wiaduktów, budynków, itp. W miejscach, gdzie brak jest obiektów stałych, powinny być ustawione słupki

oznaczeniowe. Odległości między domiarowanymi elementami rurociągu kablowego a obiektami stałymi lub słupkami oznaczeniowymi nie powinny przekraczać 50 m dla domiaru wzdłużnego i 30 m dla domiaru poprzecznego. Wszystkie domiary trasowe powinny być wykonane z dokładnością nie gorszą niż 1%. Słupki oznaczeniowe (SO) lub oznaczeniowo-pomiarowe (SOP) wg ZN-06/TPSA-026 powinny być usytuowane w pobliżu oznaczanych elementów. Rurociągi kablowe ułożone w ziemi powinny być oznaczone na całej długości taśmą ostrzegawczą w kolorze żółtym, z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY lub UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY, wg ZN-OPL-025/17 umieszczoną w ziemi nad rurociągiem w połowie głębokości jego ułożenia

5.10.3.2 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.

5.10.3.3 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. Proponuje się zastosowanie kolorów wyróżników w przypadku stosowania rur koloru czarnego:
 - biały;
 - pomarańczowy;
 - niebieski;
 - czerwony;
 - zielony;
 - żółty.
- zapewnienie jednakowej konfiguracji ciągów rur w rowie kablowym na całej trasie rurociągu, bez zamian i krzyżowań rur.

5.10.3.4 Zasobniki złączowe

Do zabezpieczania złączy kabli światłowodowych i zapasów kabli ułożonych w rurociągach kablowych zaleca się stosowanie zasobników złączowych wg ZN-OPL-014/15 oraz ST U.01.03.04/03.

5.10.4 Szczelność kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności kanalizacji wtórna i rurociągi kablowe 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-OPL-022/21.

5.11 Studnie kablowe

5.11.1 Typy studni

Należy stosować studnie kablowe typu SKR-2 i SKR-1 i SK-1 zgodnie z wymaganiami normy ZN-OPL-023/16. Studnie mogą być wykonywane z prefabrykatów lub budowane, indywidualnie w miejscu posadowienia, z blozków betonowych (dotyczy studni posadowionych na kablach istniejących lub przebudowywanych).

5.11.2 Wykonywanie studni z prefabrykatów

Wykonywanie studni z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej na te studnie oraz według BN-85/8984-01.

5.12 Czyszczenie kanalizacji

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

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

5.13 Zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych

5.13.1 Rodzaje zabezpieczeń studni

Dodatkowa zabezpieczona pokrywa studni kablowej (wewnętrzna) zgodna z ZARZĄDZENIEM Nr 17 Prezesa Zarządu TP S.A. z dnia 20 czerwca 1995 r. w sprawie zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej, załącznik p.t. "Zasady zabezpieczenia telekomunikacyjnej sieci miejscowej przed ingerencją osób nieuprawnionych".

5.13.2 Wymagania podstawowe zabezpieczeń studni

- wytrzymałość na wyrwanie (działanie siły skierowanej ku górze o wartości co najmniej 10kN w czasie 30 sekund);
- łatwość otwierania i zamykania podczas wieloletniej eksploatacji w warunkach agresywnej wilgoci, zalewania wodą oraz zasypywania kurzem i piaskiem;
- dostosowanie do różnych konstrukcji istniejących i nowych studni;
- beziskrowość czujników.

5.14 Szczelność studni, uszczelnienia

5.14.1 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.

5.14.2 Zewnętrzne powierzchnie studni

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

5.14.3 Otwory rur

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być zaślepienie (uszczelnione) w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani falowe (swobodne) przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni. Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej, otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony. Środki użyte do zaślepienia (uszczelniania) końców rur powinny być zgodne z dokumentacją akceptowaną przez odbiorcę (operatora) i normą ZN-OPL-014/15.

5.15 Wymagania mechaniczne

5.15.1 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:

- 10 kN - dla studni rozdzielczej;
- 50 kN - dla studni magistralnej i szafkowej.

5.15.2 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:

- 1,5 t - dla studni rozdzielczej;
- 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. 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

5.15.3 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 i kierunku działania odchylonym o 30° od pionu, przyłożonej do klamry jednocześnie w dwóch miejscach oddległych od siebie o 20 cm, symetrycznie względem środka długości klamry.

5.15.4 Odporność kolumny wsporczej

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

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

5.16 Wentylacja studni

W pokrywach studni należy umieszczać wietrzniki w sposób następujący:

- w kanalizacji magistralnej:
 - w co drugiej studni przelotowej, jeśli odległość między studniami nie przekracza 100 m;
 - w każdej studni, jeśli odległość między studniami przekracza 100 m - w każdej studni szafkowej, rozgałęznej i stacyjnej;
- w kanalizacji rozdzielczej:
 - w co drugiej studni przelotowej, jeśli odległość między studniami nie przekracza 100 m;
 - w każdej studni przelotowej, jeśli odległość między studniami przekracza 100 m;
 - w każdej studni, z której jest wykonane wprowadzenie kabli do budynku.

5.17 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).

5.18 Inne wymagania

5.18.1 Przestrzeń robocza

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

5.18.2 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.

5.19 Demontaż

5.19.1 Demontaż kanalizacji telekomunikacyjnej i rurociągu kablowego

Demontaż polega na:

- odtworzeniu trasy przebiegu ciągu kanalizacji telekomunikacyjnej i rurociągu kablowego;
- wykonaniu wykopu;
- rozebraniu nieczynnej kanalizacji telekomunikacyjnej i rurociągu kablowego;
- zasypaniu rowu;
- uzupełnieniu niedoboru ziemi i piasku;
- wyrównaniu terenu z zagęszczeniem i uporządkowaniem.

5.19.2 Demontaż studni kablowych

Demontaż polega na:

- zdjęciu pokrywy studni;
- zerwaniu ramy od podłoża betonowego studni;
- zdjęciu wyposażenia studni;
- zdjęciu warstwy ziemi ze studni;
- skruszeniu konstrukcji studni;
- załadunku gruzu i ziemi na samochód z odwozem;
- wyrównaniu terenu z zagęszczeniem i uporządkowaniem.

5.20 Uwagi ogólne

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinwentaryzowania sieci uzbrojenia terenu na terenie inwestycji oraz do sprawdzenia zgodności projektu ze stanem faktycznym. W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na

mapie, Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z uzgodnieniem z właścicielem sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz wszelkie niezbędne roboty zostaną wykonane na zasadach określonych w umowie i są zawarte w cenie kontraktowej.

Wykonawca odpowiada za uzgodnienie z gestorem sieci zakresu przebudowy w związku np. z powstałą kolizją bądź rozbieżnościami pomiędzy projektem a stanem istniejącym, i na podstawie przekazanych przez Wykonawcę danych – obejmujących inwentaryzację geodezyjną, ustalenie gestora, rodzaju sieci itd.), Zamawiający zleci korektę rozwiązania, w granicach zakresu inwestycji, jednostce sprawującej nadzór autorski w ramach odrębnej umowy za dodatkowym wynagrodzeniem lub Wykonawca sam opracuje wymagany projekt i przedłoży do akceptacji projektanta. Uzgodnienie projektu z gestorem leży po stronie Wykonawcy.

W przypadku odkrycia przez wykonawcę niezabezpieczonych sieci, np. pod wykonanym korytem, lub odkrycia uszkodzonych zabezpieczeń Wykonawca opracuje stosowną dokumentację, wykona uzgodnienie a następnie wykona ich zabezpieczenie w cenie kontraktowej. Wszelkie czynności z tym związane uwzględnia cena kontraktowa.

W przypadku konieczności wykonania regulacji istniejącej infrastruktury do stanu projektowanego, Wykonawca opracuje stosowną dokumentację, wykona uzgodnienia oraz niezbędne roboty budowlane do wykonania regulacji. Wszelkie czynności z tym związane uwzględnia cena kontraktowa.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych oraz naziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. Ponadto uwzględni rezerwę czasową związaną z możliwością wystąpienia rozbieżności pomiędzy projektem a stanem istniejącym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne dla robót".

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie i budowie kanalizacji telekomunikacyjnej i rurociągu kablowego.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, STWiORB i PZJ.

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

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera. Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli właścicieli przebudowywanej infrastruktury technicznej. Jakość robót musi uzyskać akceptację tych instytucji.

6.1.1 Badanie kanalizacji pierwotnej

Z każdego badanego elementu kanalizacji należy wybrać do badań sposobem losowym jego część o wielkości określonej w tabeli 5 normy ZN-OPL-012/15. Kontrola jakości wykonania kanalizacji pierwotnej podlega na:

- oględzinach;
- sprawdzeniu wymiarów;
- sprawdzeniu materiałów;
- sprawdzeniu głębokości i sposobu ułożenia rur;
- sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych;
- sprawdzeniu wykonania zbliżeń i skrzyżowań.

6.1.1.1 Oględziny

Należy sprawdzić, czy kanalizacja lub jej elementy odpowiadają tym wymaganiom, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu. Dopuszcza się wykonanie wykopów kontrolnych. Przy oględzinach należy postępować wg następujących zasad:

- dokonać starannego przeglądu elementów składowych, zwracając uwagę na jakość wykonania, sposób dopasowania, sztywność konstrukcji;

- sprawdzić zabezpieczenie przed korozją elementów metalowych studni i znajdujących się wewnątrz konstrukcji wsporczych;
- sprawdzić ułożenie rur w ziemi, ich wprowadzenia do studni kablowych i budynków, sposób uszczelnienia, ułożenie rur na mostach, wiaduktach, w tunelach itp.;
- sprawdzić prawidłowość umieszczenia i zamocowania tablic orientacyjnych do oznaczania studni kablowych oraz staranność i czytelność naniesionych na nie oznaczeń;
- sprawdzić jakość wykonania odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu;
- sprawdzić zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową, w szczególności zgodność przebiegu trasy i rozmieszczenia studni, liczby rur na poszczególnych odcinkach między studniami.

6.1.1.2 Sprawdzenie wymiarów

W celu stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową należy sprawdzić:

- długość przelotów między studniami, z uwzględnieniem ewentualnego nieprostoliniowego przebiegu;
- pomiary poprzeczne ciągów kanalizacji, w szczególności pomiary uwzględniające usytuowanie studni;
- głębokość ułożenia rur;
- umieszczenie ciągów kanalizacji na mostach, wiaduktach, w tunelach i budynkach.

Pomiary należy wykonać przymiarami liniowymi. Odchyłki można uznać za dopuszczalne, jeśli nie będą one miały wpływu na prawidłową eksploatację.

6.1.1.3 Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanalizacji pierwotnej polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm i innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków technicznych. Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców.

6.1.1.4 Sprawdzenie głębokości i sposobu ułożenia rur

Sprawdzenie polega na kontroli przez Inżyniera i właściciela sieci w trakcie budowy.

6.1.1.5 Sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych

Sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych polega na kontroli:

- doboru składników masy betonowej;
- wypełnienia opraw i osadzenia wietrzników;
- kształtu i wymiarów wewnętrznych studni na zgodność z Dokumentacją Projektową;
- sposobu betonowania oraz zbrojenia studni;
- osadzenia ram;
- osadzenia rur wspornikowych;
- wprowadzenia rur do studni.

Sprawdzenie powinno być wykonane przez oględziny nieuzbrojonym okiem oraz za pomocą taśmy mierniczej

6.1.1.6 Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań

Sprawdzenie polega na kontroli przez Inżyniera i właściciela sieci w trakcie budowy lub na wykonaniu próbnych wykopów, sprawdzeniu ochrony, zmierzeniu taśmą mierniczą długości i głębokości ułożenia. Do odbioru kanalizacji w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny być przedstawione dokumenty ich odbioru indywidualnego zgodnie z normą ZN-96/TPSA-004 oraz z Rozporządzeniem 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.).

6.1.1.7 Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane wyżej wypadły pozytywnie. Elementy kanalizacji, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru

6.1.2 Badanie kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego

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.

6.1.2.1 Oględziny

Należy sprawdzić, czy kanalizacja wtórna i rurociąg kablowy lub ich elementy odpowiadają tym wymaganiom, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu. Dopuszcza się wykonywanie wykopów kontrolnych.

Przy oględzinach zaleca się postępować wg następujących zasad:

- dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych, przy czym należy zwrócić uwagę na jakość montażu, sposób dopasowania elementów, sztywność konstrukcji, uszczelnienia;
- sprawdzić zabezpieczenie przed samoodkręceniem połączeń gwintowych oraz zabezpieczenie przed korozją elementów z powłokami galwanicznymi i malarskim;
- sprawdzić ułożenie rur w ziemi, studniach kablowych, na mostach, wiaduktach, w tunelach, na konstrukcjach wsporczych itp.;
- sprawdzić sposób zabezpieczenia rurociągu na brzegu, przy przejściach przez rzeki, kanały, rowy itp.;
- sprawdzić ustawienie słupków oznaczeniowych i oznaczeniowo-pomiarowych;
- sprawdzić sposób wprowadzenia rur do komory kablowej, uszczelnienia, zamocowania;
- sprawdzić wykonanie odbudowy nawierzchni i uporządkowanie terenu;
- sprawdzić zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz czytelność napisów i oznaczeń rozpoznawczych i informacyjnych, jak również stan i estetykę wykonania elementów i części składowych;
- sprawdzić zgodność wykonania i wyposażenia z Dokumentacją Powykonawczą;

6.1.2.2 Sprawdzenie wymiarów

W celu sprawdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową należy sprawdzić:

- wymiary gabarytowe elementów lub części składowych kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego;
- rozmieszczenie ciągów kablowych na konstrukcjach wsporczych i innych;
- domiary poprzeczne i wzdłużne trasy do punktów domiarowych;
- głębokość ułożenia rurociągu, rur ochronnych przepustowych, taśmy ostrzegawczej i innych elementów.

Pomiary należy wykonać przymiarami liniowymi. Odchyłki wymiarowe można uznać za dopuszczalne, jeżeli umożliwiają montaż części składowych i nie będą miały wpływu na prawidłową eksploatację linii optotelekomunikacyjnej.

6.1.2.3 Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej lub uzgodnionych warunków technicznych. Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców.

6.1.2.4 Sprawdzenie szczelności

Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego o długości 2 km należy na jednym końcu uszczelnić kapturkiem termokurczliwym z klejem termotopliwym (KTK), a na drugim - kapturkiem termokurczliwym (KTKw) z klejem i zaworem wpustowo-kontrolnym (wentylem). Poprzez wentyl należy odcinek ten napełnić stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość nadciśnienia. Po upływie co najmniej 24 godzin należy ponownie zmierzyć nadciśnienie i zanotować jego wartość. Odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, jeśli porównanie wyników pomiarów nie wykazuje ubytku nadciśnienia o więcej, niż 10 kPa

6.1.2.5 Sprawdzenie głębokości ułożenia rur i innych elementów składowych rurociągu

Sprawdzenie polega na kontroli przez Inżyniera i właściciela sieci w trakcie budowy lub na wykonaniu próbnych wykopów i pomiarze taśmą mierniczą.

6.1.2.6 Sprawdzenie ułożenia rurociągu w ziemi

Sprawdzenie polega na kontroli przez Inżyniera i właściciela sieci w trakcie budowy.

6.1.2.7 Sprawdzenie zabezpieczenia rurociągu

Sprawdzenie polega na kontroli przez Inżyniera i właściciela sieci w trakcie budowy.

6.1.2.8 Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań

Sprawdzenie polega na kontroli przez Inżyniera i właściciela sieci w trakcie budowy lub na wykonaniu próbnych wykopów i pomiarze taśmą mierniczą, sprawdzeniu ochrony i głębokości ułożenia rurociągu i rur przepustowych. Do odbioru linii w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny być przedstawione dokumenty ich odbioru indywidualnego zgodnie z normą ZN-96/TPSA-004 oraz z Rozporządzeniem 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.).

6.1.2.9 Ocena wyników badań

Przedstawioną do badań kanalizację wtórną lub rurociąg kablowy należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane wyżej wypadły pozytywnie. Składniki, które w wyniku badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Po wybudowaniu kanalizacji i rurociągu kablowego oraz wykonaniu przebudowy kanalizacji telekomunikacyjnej, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą;
- geodezyjną dokumentację powykonawczą;
- protokoły z dokonanych pomiarów;
- deklaracje zgodności użytych materiałów;
- protokoły odbioru robót zanikających;
- protokoły odbioru przez Właściciela kanalizacji i rurociągu kablowego.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia podstawy płatności

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

9.2 Podstawa płatności

Podstawa płatności jest określona przez Zamawiającego w SIWZ oraz umowie na roboty budowlane. Obowiązywać będzie kwota ryczałtowa.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 1: Wymagania ogólne
2. PN-EN 61386-241 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 24: Wymagania szczegółowe --Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi
3. PN-EN 124-1 Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań
4. PN-EN 124-4 Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Część 4: Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włączowych wykonane z betonu zbrojonego stalą
5. PN-EN ISO 9969 Rury z tworzyw termoplastycznych – Oznaczanie sztywności obwodowe
6. PN-EN 13369 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
7. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu
8. PN-EN 12620+A1 Kruszywa do betonu
9. ZN-OPL-004/15 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania.
10. ZN-OPL-011/96 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
11. ZN-OPL-012/15 Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
12. ZN-OPL-013/15 Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania.

13. ZN-OPL-022/18 Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
14. ZN-OPL-023/16 Studnie kablowe. Wymagania i badania.
15. ZN-OPL-025/17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.

10.2 Inne dokumenty

1. ROZPORZĄDZENIE Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie;
2. USTAWA z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane;
3. USTAWA z dnia 21 marca 1985 r. O drogach publicznych;
4. USTAWA z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo Ochrony Środowiska;
5. USTAWA z dnia 18 lipca 2001r. Prawo Wodne;
6. ROZPORZĄDZENIE Ministra Infrastruktury z dnia 10 lipca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
7. ROZPORZĄDZENIE Ministra Infrastruktury z dnia 26 maja 2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.
8. Rozporządzenie Ministra Cyfryzacji z dnia 26 maja 2023 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne i ich usytuowani

Uwaga: dokumentacja projektowa i STWiORB są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w projekcie, a nie ujęte w STWiORB lub ujęte w STWiORB a nie ujęte w projekcie winny być traktowane tak, jakby były ujęte w obu przypadkach. W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji czy STWiORB należy to zgłosić projektantowi celem wyjaśnienia.