

<a href="mailto:infracad@home.pl">infracad@home.pl</a>	<a href="http://www.infracad.pl">www.infracad.pl</a>
ul. Gen. Dąbka 17	41-814 Zabrze
mob.:(+48)785-499-200	731-593-137

PRZEDSIĘWZIĘCIE INWESTYCYJNE:			
ROZBUDOWA SIECI LOKALNYCH I ZBIORCZYCH DRÓG GMINNYCH ZGODNIE Z ZAPISAMI UCHWAŁY W SPRAWIE MIEJSCOWEGO PLANU ZAGOSPODAROWANIA PRZESTRZENNEGO W MIEŚCIE ANDRYCHÓW			
NAZWA INWESTYCJI:			
BUDOWA DROGI GMINNEJ A5/2.1 KDZ, PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA DROGI KRAJOWEJ NR 52 (UL. KRAKOWSKA) NA ODCINKU OD KM 31+804,7 DO KM 32+160,4 ORAZ PRZEBUDOWA I ROZBUDOWA DROGI GMINNEJ NR 470804K (UL. GRUNWALDZKA) WRAZ Z PRZEBUDOWĄ I BUDOWĄ TOWARZYSZĄCEJ INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ W ANDRYCHOWIE			
ADRES INWESTYCJI:			
Miejscowość: <b>Andrychów</b> , Powiat: <b>wadowicki</b> , Województwo: <b>małopolskie</b>			
INWESTOR:			
Gmina Andrychów Rynek 15 34-120 Andrychów			
TYTUŁ OPRACOWANIA:			
<p align="center"><b>SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE</b>  <b>WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>  <b>BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA</b>  D.01.03.04 – BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO</p>			
NR NIERUCHOMOŚCI:			
3019/17, 1610/95, 1610/180 (1610/94), 3019/19 (3019/16), 1610/177 (1610/93), 1617/32 (1617/25), 1617/33 (1617/25), 1617/30 (1617/24), 1617/31 (1617/24), 1617/34 (1617/26), 1617/35 (1617/26), 1617/27, 6159/1 (6159), 1623/376, 1623/378, 1623/312, 1617/29, 1617/28, 1785/2, 1623/380 (1623/375), 1623/381 (1623/375), 1623/145, 1623/146 Obręb: 0001 ANDRYCHÓW MIASTO Jednostka ewidencyjna: 121801_4 ANDRYCHÓW MIASTO			
KATEGORIA OBIEKTU:			
XXVI – sieci telekomunikacyjne			
BRANŻA:	IMIĘ I INAZWISKO	NR UPRAWNIEN	PODPIS
TELE-KOMUNIKACJA	PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Janusz Miedunicki	SLK/7150/PWBT/16	
	OPRACOWAŁ: mgr inż. Janusz Miedunicki	SLK/7150/PWBT/16	
DATA:		MARZEC 2022	

D.01.03.04.D

BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO

## **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanału technologicznego w związku z realizacją zadania „**Budowa drogi gminnej A5/2.1 KDZ wraz z przebudową i budową infrastruktury technicznej, łączącej ul. Przemysłową (droga gminna nr 470813K) z ul. Krakowską (droga krajowa nr 52) w Andrychowie**”.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1, przyporządkowanych poszczególnym zadaniom:

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie wykopu pod studnie kablowe,
- wykonanie i zasypanie, wykopu pod rury,
- budowa studni kablowych,
- ułożenie rur kanału technologicznego,
- uporządkowanie terenu po wykonaniu przebudowy kanalizacji,
- zabezpieczenie wjazdów studni przed otwarciem,
- badania i pomiary,

Zakres rzeczowy robót zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

#### **1.4.1. 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)

**1.4.2. Doprowadzenie kanału** - krótkie odcinki kanału łączące studnie kablowe z elementami infrastruktury drogowej np. elementami Systemu Zarządzania Ruchem Drogowym.

**1.4.3. HDPE** - tworzywo sztuczne (High Density Polyethylene, PE-HD) - polietylen o dużej gęstości (0,94-0,96 g/cm<sup>3</sup>), charakteryzuje się wysoką wytrzymałością mechaniczną, posiada także dużą odporność chemiczną, wykazuje większą kruchość w niższych temperaturach, temperatura topnienia 125°C, stosowane do produkcji między innymi folii, rur, pojemników.

**1.4.4. Kanalizacja pierwotna** - kanalizacja kablowa budowana zwykle z rur o średnicy 110 mm lub 125 mm, do której wciąga się kable telekomunikacyjne, rury kanalizacji wtórnej lub mikrorurki.

#### 1.4.5. Ciąg kanału technologicznego

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

#### 1.4.6. 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

#### 1.4.7. Kanał technologiczny przepustowy KTp

– 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

#### 1.4.8. Kanał technologiczny uliczny KTU

– 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.

#### 1.4.9. System kanałów technologicznych

– sieć złożona z ciągów kanałów technologicznych

#### 1.4.10. Mikrokanalizacja kablowa

- zespół podziemnych mikrorur służący do prowadzenia mikrokabli światłowodowych  
To technologia budowy światłowodowej kanalizacji kablowej wykorzystująca rury osłonowe o lekkiej konstrukcji i zmniejszonych (w porównaniu do tradycyjnych rur osłonowych typu RHDPE 32 mm i 40 mm) gabarytach, zwanych mikrorurkami. Do budowy mikrokanalizacji używane są dedykowane dla tej technologii złączki, uszczelnienia mikrorurek, obudowy liniowe, przepusty budynkowe oraz zestawy naprawcze do naprawy uszkodzonej mikrokanalizacji.

#### 1.4.11. Studnia kablowa

– pomieszczenie podziemne z otworem włazowym zamkniętym pokrywą, umożliwiające dostęp do rur (kanałów) lub mikrokanalizacji kablowej w ciągach kanałów technologicznych w celu umieszczenia i eksploatacji urządzeń infrastruktury oraz montaż i konserwację urządzeń i kabli.

#### 1.4.12. Komora studni

– środkowa część studni kablowej

#### 1.4.13. Gardło studni

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

#### 1.4.14. Osadnik studni

– zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik wody ściekowej.

#### 1.4.15. Właz studni

– otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.

#### 1.4.16. Rama włazu

– obramowanie włazu studni kablowej.

#### 1.4.17. Pokrywa studni

– oprawa wypełniona betonem lub asfaltem.

#### 1.4.18. Wietrznik studni

- tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie

#### 1.4.19. Słupek wspornikowy studni

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

#### 1.4.20. Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej)

- rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych np. pod jezdniami, placami, torowiskami itp.

#### 1.4.21. Rura specjalna

- rura grubościenna do budowy przejść kanalizacji przez przeszkody terenowe.

#### 1.4.22. Rura przepustowa

- rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do budowy przepustów dla kabli lub rurociągów kablowych w miejscach z krzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego lub z drogami i torami.

1.4.23. Rura osłonowa - rura wykonana z polietylenu (PE) pierwotnego wysokiej gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$  o średnicach od 110 do 160 mm, sztywności obwodowej co najmniej  $8 \text{ kN/m}^2$ , koloru czarnego lub pomarańczowego z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego stosowana do zestawienia ciągów kanału kablowego.

#### 1.4.24. Złączka rurowa

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

#### 1.4.25. Uszczelki końców rur

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

#### 1.4.26. Przywieszka identyfikacyjna

- element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin

#### 1.4.27. Taśma ostrzegawcza

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

#### 1.4.28. Taśma ostrzegawczo – lokalizacyjna

- taśma zazwyczaj polietylenowa z napisem UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY zawierająca czynnik lokalizacyjny np. taśmę stalową i układana nad rurociągiem kablowym.

#### 1.4.29. Określenia dotyczące korozji

- wg PN-90/E-05030/10.

#### 1.4.30. Pozostałe określenia

- wg PN/T -01001, PN/T -01002 i PN/T -01003.

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera Kontraktu. Do wysłanego materiału dołączony powinien być dokument potwierdzający jego jakość na podstawie przeprowadzonych badań lub deklaracja zgodności z odpowiednimi normami lub aprobatą techniczną.

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

#### 2.1.1. Rury

Elementy kanałów technologicznych oraz instalacje z nimi związane projektuje się, buduje oraz przebudowuje z wykorzystaniem wyrobów zapewniających trwałość i funkcjonalność systemu kanałów technologicznych, dzięki zastosowaniu rozwiązań o standardzie nie niższym niż określony w Polskich Normach w zakresie:

Rur i mikrorur: PN-EN 61386-21 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe – Systemy rur instalacyjnych sztywnych oraz PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne;

#### Kanał technologiczny typu KT<sub>u</sub>

Wymagania podstawowe dla rur osłonowych:

- 1) Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$ .
- 2) Zakres średnic zewnętrznych od 110 do 160 mm.
- 3) Sztywność obwodowa co najmniej  $8 \text{ kN/m}^2$ .
- 4) Kolor czarny lub pomarańczowy z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.

Wymagania podstawowe dla rur światłowodowych:

- 1) Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$ .
- 2) Zakres średnic zewnętrznych od 40 do 50 mm, grubość ścianki co najmniej 3,7 mm.
- 3) Sztywność obwodowa co najmniej  $8 \text{ kN/m}^2$ .
- 4) Współczynnik tarcia nie większy niż 0,2 dla rur bez warstwy poślizgowej i 0,1 dla rur z warstwą poślizgową.
- 5) Kolor czarny lub pomarańczowy z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.

Wymagania podstawowe dla wiązek mikrorur

- 1) Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$ .
- 2) Wiązki mikrorur buduje się z prefabrykowanych mikrorur cienkościennych o średnicy zewnętrznej od 5,0 do 16,0 mm i grubości ścianki od 0,75 do 1,0 mm, instalowanych w osłonach o średnicy od 40 mm do 50 mm.
- 3) Konfiguracja wiązek mikrorur może być dowolna, z zastrzeżeniem okrągłego kształtu wiązki i maksymalnego wypełnienia wynikającego z wartości średnicy wewnętrznej rury osłonowej.
- 4) Dopuszcza się instalowanie pojedynczych mikrorur w rurze światłowodowej metodą wdmuchiwania. Liczbę mikrorur uzależnia się od średnicy wewnętrznej rury światłowodowej oraz wolnego miejsca w tej rurze.
- 5) Kolor czarny lub pomarańczowy z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.

### Kanał technologiczny typu KTp

Wymagania podstawowe dla rur osłonowych:

- 1) Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$ .
- 2) Zakres średnic zewnętrznych od 110 do 160 mm.
- 3) Sztywność obwodowa co najmniej  $8 \text{ kN/m}^2$ .
- 4) Kolor czarny lub pomarańczowy z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.

Wymagania podstawowe dla rur światłowodowych:

- 1) Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$ .
- 2) Zakres średnic zewnętrznych od 40 do 50 mm, grubość ścianki co najmniej 3,7 mm.
- 3) Sztywność obwodowa co najmniej  $8 \text{ kN/m}^2$ .
- 4) Współczynnik tarcia nie większy niż 0,2 dla rur bez warstwy poślizgowej i 0,1 dla rur z warstwą poślizgową.
- 5) Kolor czarny lub pomarańczowy z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.

Wymagania podstawowe dla wiązek mikrorur:

- 1) Materiał z polietylenu pierwotnego wysokiej gęstości  $\geq 940 \text{ kg/m}^3$ .
- 2) Wiązki mikrorur buduje się z prefabrykowanych mikrorur cienkościennych o średnicy zewnętrznej od 5,0 do 16,0 mm i grubości ścianki od 0,75 do 1,0 mm, instalowanych w osłonach o średnicy od 40 mm do 50 mm.
- 3) Konfiguracja wiązek mikrorur może być dowolna, z zastrzeżeniem okrągłego kształtu wiązki i maksymalnego wypełnienia wynikającego z wartości średnicy wewnętrznej rury osłonowej.
- 4) Dopuszcza się instalowanie pojedynczych mikrorur w rurze światłowodowej metodą wdmuchiwania. Liczbę mikrorur uzależnia się od średnicy wewnętrznej rury światłowodowej oraz wolnego miejsca w tej rurze.
- 5) Kolor czarny lub pomarańczowy z paskami identyfikacyjnymi i oznaczeniem właściciela kanału technologicznego.

2.1.2. Rury RHDPEk-S 110/95 karbowane dwuścienne sztywne, ze złączką wodoszczelną stosowane do budowy ciągów kanału technologicznego

2.1.3. Rury RHDPEp 125/7,1 stosowane do budowy ciągów kanału technologicznego powinny odpowiadać normom PN-EN 61386-1:2011 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 1: Wymagania ogólne, PN-EN 61386-21:2005 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów -- Część 21: Wymagania szczegółowe -- Systemy rur instalacyjnych sztywnych.

2.1.4. Rury HDPE 40/3,7 mm

stosowane do budowy ciągów kanalizacji wtórnej powinny odpowiadać normie PN-74/C-89204 oraz rozporządzeniu MAiC o kanałach technologicznych

2.1.5. Studnie kablowe SKR-2

Studnie dla KT powinny być zgodne z dokumentami: PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości oraz PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja

i zgodność. Należy zastosować jako rozwiązania projektowe dla ciągu głównego studnie kablowe minimum typu SKR-2, dla odnóg, przyłączy min. SKR-1 wyposażone w:

- zwieńczenia studni kablowych składających się z ramy żeliwnej osadzonej w betonowym wieńcu,
- pokrywy studni kablowych z żeliwnym wywietrznikiem i okuciami wypełnione zbrojonym betonem wyposażone w zabezpieczenia antywłamaniowe,
- kołnierze studni i pokryw oraz okucia zabezpieczone antykorozyjnie,

- konstrukcja studni powinna być wyposażona w ochronę przeciwwilgociową.

#### 2.1.6. Beton zwykły

Beton do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06250 dla klasy B25.

#### 2.1.7. Piasek

Piasek powinien odpowiadać normie PN-EN 12620:2004+A1:2010.

#### 2.1.8. Cement

Cement portlandzki powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-EN 197-1. Należy stosować cementy portlandzkie CEM I 32,5 N; CEM I 32,5 R i CEM I 42,5 N; CEM I 42,5 R na zgodność z normą na budowę studni kablowych lub, odpowiednio, na budowę ław betonowych

#### 2.1.9. Woda

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

#### 2.1.10. Prefabrykowana przykrywa żelbetowa

Przykrywa powinna spełniać wymagania normy BN-72/3233-12

#### 2.1.11. Wietrznik do pokryw

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

#### 2.1.12. Ramy i oprawy pokryw

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

#### 2.1.13. Wsporniki kablowe

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

#### 2.1.14 Dodatkowe pokrywy wewnętrzne studni

Stanowią dodatkowe (wewnętrzne) zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych. Pokrywa powinna być wyposażona w układ zasuwowo-ryglowy.

### 2.2. Składowanie materiałów na budowie.

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

### 2.3. Przechowywanie i składowanie mikrorur.

Przed ułożeniem mikrorury należy sprawdzić czy nie są uszkodzone. Części podlegające połączeniu trzeba oczyścić, a części uszkodzone odrzucić.

Mikrorury należy przechowywać a sposób uniemożliwiający ich deformację i uszkodzenie. Nie składować zbyt długo na zewnątrz i nie wystawiać ich na długotrwałe działanie promieni słonecznych. Chronić przed kontaktem z substancjami szkodliwymi, np. benzyną, rozpuszczalnikami, itd.

### 2.4. Odbiór materiałów na budowie

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

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

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

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do budowy kanałów technologicznych**

Do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej należy stosować sprzęt odpowiedni do zakresu robót i warunków terenowych oraz pozwalający uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wykonawca przystępujący do wykonywania prac kanału i kabli powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących robót gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy 50 KG,
- żuraw samochodowy do 4 t ,
- żuraw samochodowy 6 t,
- samochód montażowy do 0,9t,
- sprężarka powietrzna spalinowa przewoźna 0,5 m<sup>3</sup>/min,
- wciągarka mechaniczna kabli z rejestratorem siły naciągu,
- urządzenie przeciskowe,
- spawarka włókien światłowodowych,
- sprężarka powietrzna spalinowa przewoźna 5 - 10 m<sup>3</sup>/min,
- koparka – spycharka na podłożu ciąg. kołowego 0,15 m<sup>3</sup>,
- koparka jednonaczyniowa kołowa,
- przyrządy pomiarowe (megaomierz, mostek kablowy, próbnik wytrzymałości izolacji, próbnik pomiaru izolacji, miernik oporności pozornej, miernik poziomu do 20 kHz, generator poziomu do 20 kHz, oscyloskopowy miernik sprzężeń, poziomoskop, reflektometr, przesłuchomierz, równoważnik nastawny wzmacniacz mocy, wzmacniacz heterodynowy, transformator symetryzujący,).
- Dmuchawa gorącego powietrza.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej w terminie przewidzianym umową.

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

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



Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi na Rysunkach, Specyfikacji i wskazaniach Kierownika Budowy w terminie przewidzianym kontraktem.

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

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

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STiORB-D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Na odcinkach wzmocnień podłoża gruntowego lub wymiany gruntu w podłożu budowę kanału technologicznego należy skoordynować z tymi pracami.

### **5.1. Projekt Technologii i Organizacji Robót**

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

### **5.2. Ogólna charakterystyka robót**

Roboty telekomunikacyjne prowadzić pod stałym nadzorem właściciela infrastruktury

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z usuwaniem kolizji. Projekt organizacji i harmonogram robót teletechnicznych powinny obejmować warunki oraz ograniczenia wynikające z koordynacji robót z innymi wykonawcami na budowie, w czasie robót ziemnych przy budowie kanału technologicznego.

Projekt organizacji musi uwzględniać czas przeznaczony na próby techniczne, sprawdzenie urządzeń teletechnicznych przez Wykonawcę oraz odbiór końcowy.

Dla określenia czynności dla robót przy urządzeniach teletechnicznych mają zastosowanie opisy robót i czynności wg DTR producenta danych urządzeń.

Zgodnie z projektem projektuje się kanał technologiczny KTu/KTp o profilu składającym się z rur:

- a) KTu:
  - 1x RO (RHDPEk-S 110/95)
  - 3x RS (HDPE 40/3,7)
  - 1x WMR (MTDB 7x10/8)

## b) KTp:

- 2x RO(RHDPEp 125/7,1) w tym jedna wypełniona:
  - o 3x RS (HDPE 40/3,7)
  - o 1x WMR (MTDB 7x10/8)

Dla celów lokalizacyjnych projektowanego kanału należy stosować (na całej długości projektowanego rurociągu) typowy kabel sygnalizacyjny np. 2x2x0,8, którego końce i połączenia należy zlokalizować w studniach kablowych.

Nad kanałem technologicznym należy ułożyć taśmę koloru pomarańczowego z napisem: "UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY." Po wybudowaniu kanału technologicznego należy dokonać testów kalibracji oraz próby ciśnieniowej powstałych odcinków.

### 5.3. Odszkodowania, wejścia w teren

Kanał technologiczny należy budować w pasie drogowym.

Dla prac prowadzonych poza terenem pasa drogowego wykonawca winien:

- ustalić z właścicielem lub zarządzającym warunki szczegółowe wejścia w teren,
- ustalić stan terenu i sporządzić dokumentację stanu terenu przed przystąpieniem do prac poza pasem drogowym,
- po wykonaniu prac doprowadzić teren do stanu przed wejściem m. innymi na podstawie wcześniejszej dokumentacji

### 5.4. Trasowanie kanału technologicznego.

Podstawę wytyczenia trasy kanału technologicznego stanowi dokumentacja prawna i techniczna.

Wytyczenie w terenie kanalizacji kablowej powinno być wykonane przez upoważnione służby geodezyjne na podstawie mapy zatwierdzonej przez ZUDP. 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.

### 5.5. Usytuowanie kanału technologicznego

#### 5.5.1. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe należy przewidywać na końcach przepustów pod jezdniami i innymi przeszkodami terenowymi, na rozgałęzieniach, w miejscach zmiany trasy kanału oraz w miejscach, gdzie występuje potrzeba instalacji studni zaciągowej oraz na skrzyżowaniach dróg publicznych (studnie odgałęźne).

Wielkość studni powinna być dostosowana do profilu ciągów rur, wielkości i liczby stelaży zapasów kabli światłowodowych, lokalizacji złączy kablowych oraz zapewniać ergonomię i bezpieczeństwo pracy monterów, a także uporządkowane i bezpieczne ułożenie kabli i złączy.

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

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

Do budowy kanału technologicznego zaprojektowano studnie kablowe typu SKR-2. Wszystkie studnie należy wyposażać w:

- elementy wyposażenia oraz zabezpieczenia studni kablowych należy przeprowadzić jako ryglowe;

- zwieńczenia studni należy wykonać w klasie zgodnej z opisami umieszczonymi na planie sytuacyjnym;
- pokrywy studni z żeliwnym wywietrznikiem i okuciami wypełnione zbrojonym betonem;
- wywietrznik studni musi być zgodny z ustaleniami z właścicielem;
- kołnierze studni i pokrywy oraz okucia zabezpieczone antykorozyjnie;
- konstrukcja studni zabezpieczona w powłokę antywilgociową.

#### 5.5.2. Głębokość układania kanału technologicznego

W sytuacji przejścia kanałem technologicznym (przepustami kablowymi – rurami ochronnymi) pod drogami wymagana jest taka minimalna głębokość ich posadowienia, aby górna powierzchnia rury ochronnej znajdowała się minimum 0,50 m pod warstwą konstrukcyjną drogi, lecz jednocześnie nie mniej niż:

- 1,2 m poniżej projektowanej docelowej niwelety jezdni drogi klasy A i S,
- 1,0 m poniżej projektowanej docelowej niwelety jezdni innych dróg niższych klas.

Na pozostałym terenie wymagana głębokość ułożenia/posadowienia projektowanych przepustów ochronnych oraz linii kablowych nie może być mniejsza niż:

- na terenach zielonych i polach uprawnych – 1,0 m,
- w poboczu dróg – 1,0 m,
- na pozostałym terenie pasa drogowego – 1,0 m,
- pod dnem rowu – 0,8 m,

mierzona jako odległość pomiędzy odpowiednio górną powierzchnią: rur ochronnych rurociągu lub rur kanału technologicznego, a odpowiednio: istniejącą lub docelową rzędną terenów zielonych i pól uprawnych, projektowaną docelową lub istniejącą rzędną pobocza dróg i pozostałego terenu objętego pasem drogowym oraz projektowaną rzędną docelową dna rowu lub istniejącą rzędną.

#### 5.5.3. Długość przelotów między studniami

- - zgodnie z rozporządzeniem Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne [Dz. U. z 2015 r., poz. 680]. tj. dla kanału technologicznego długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać 200 m, jednakże jeżeli warunki na to pozwalają, dopuszcza się zwiększenie długości odcinków między sąsiednimi studniami poza terenem zabudowy oraz odchylenie trasy ciągu od przebiegu prostoliniowego (zmianę przebiegu trasy).

#### 5.5.4. Prostoliniowość przebiegu

Kanał technologiczny powinien na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez załamań i wyboczeń. Dopuszczalne jest odchylenie osi kanału od linii prostej w miejscach tam gdzie warunki na to pozwalają, np. których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych.

Dla przebiegów składających się z rur  $\geq \phi 110$  odchylenie powinno być takie, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m, natomiast przy krótkich odcinkach (do 15 m) 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. W wygięciu tych rur z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1,0 m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych.

Wygięcie rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1,0 m i średnicy równej połowie średnicy wewnętrznej rury, o krawędziach zaokrąglonych.

Dla układania kanalizacji z rur osłonowych (metodą przewiertu sterowanego) dopuszcza się odchylenie „w pionie” z zachowaniem minimalnych promieni gięcia wymienionych przez producenta rury (w określonych warunkach temperaturowych) oraz zachowaniem kołowego przekroju rury.

#### 5.5.5. Szerokość wykopów

Szerokość wykopów dla kanału technologicznego dla przyjętej rury  $\phi 125$  mm wynoszą:

- dla 1 rury w warstwie wynosi 0,3m
- dla 2 rur w warstwie wynosi 0,45m

#### 5.5.6. Układanie i łączenie rur

Połączenia rur należy wykonywać za pomocą złączek. 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 uszczelniacza. Końce wszystkich rur przed ichłączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachowywać współosiowość.

Rury karbowane dwuścienne (w KTu) sztywne należy łączyć złączką wodoszczelną koloru czarnego. Rury grubościennne bez kielichów należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego. Końce wszystkich rur przed ichłączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachować 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.

Rury polietylenowe i polipropylenowe powinny być układane przy temperaturze:

- nie niższej niż  $-10^{\circ}\text{C}$ , przy przebiegu prostoliniowym,
- nie niższej niż  $0^{\circ}\text{C}$ , przy układaniu łuków.

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.

Wprowadzane ciągi do studni powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła lub ściany uszczelnione zaprawą cementową.

Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury grubościennne polietylenowe, a pod drogami i innymi przeszkodami terenowymi stosować rury do przewiertu sterowanego.

Do budowy ciągów kanału technologicznego w wykopie otwartym należy stosować rury polietylenowe. Jeżeli grubość przykrycia kanału pod jezdnią jest mniejsza od 0,7 m, to ciąg kanału należy zabezpieczyć ławą betonową lub łupiną żelbetową.

Przyjęto zasadę układania rur osłonowych metodą wykopu otwartego w przypadku skrzyżowań z drogami bez nawierzchni trwałej oraz jeżeli głębokość przykrycia nie przekracza 1,5m. W pozostałych przypadkach przejść (głębokość większa niż 1,5 m lub/i nawierzchnia trwała) przewiduje się wykonanie ich metodą bezodkrywkową, wiercenia poziomego, przewiertem lub przeciskiem.

#### 5.5.7. Skrzyżowania i zbliżenia z urządzeniami podziemnymi

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa lub kanał powinny znajdować się nad tymi urządzeniami. Dopuszcza inne rozwiązanie tylko w wyjątkowych przypadkach, gdy pokrycie kanału przy krzyżowaniu górną byłoby mniejsze od wymaganego (p.5.5.2), lub wystąpi brak możliwości przebudowy urządzeń obcych albo będzie to uwarunkowane dużymi kosztami.

Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji lub kanału, a innymi urządzeniami podziemnymi powinny

być zgodne z rozporządzeniem Min. Infrastruktury z 2005 roku dla obiektów telekomunikacji.

Poniżej podano najmniejsze dopuszczalne odległości podstawowe pionowe lub poziome między krawędziami kanalizacji kablowej i krawędziami innych urządzeń.

<b>Rodzaj urządzenia podziemnego</b>	Najmniejsze dopuszczalne odległości w [m]	
	przy skrzyżowaniach	przy zbliżeniach
Kabel telekomunikacyjny ziemny	dowolna <sup>1)</sup>	dowolna
Linia kablowa energetyczna w osłonie ochronnej na długości zbliżenia lub skrzyżowania	dowolna	dowolna
Linia elektroenergetyczna 3-kablowa o napięciu znamionowym 110kV lub wyższym	zgodnie z... <sup>2)</sup>	zgodnie z... <sup>2)</sup>
Linia kablowa energetyczna bez osłony	0,5	0,5
Linia elektroenergetyczna zasilająca trakcję	0,8	0,8
Konstrukcja wsporcza linii elektroenergetycznej	-	wg PN-E-05100-1
Podbudowa telekomunikacyjnej linii napowietrznej	-	2,0
Rurociąg wodny magistralny	0,25	1,0
Rurociąg wodny rozdzielczy	0,15	0,5
Przewód gazowy	0,5	zgodnie z... <sup>3)</sup>
Przewód cieplny (parowy)	0,5	2,0
Przewód cieplny wodny	0,5	1,0
Przewody kanalizacyjne	0,3	1,0
Ściany budynków i ogrodzenia	-	0,5
Urządzenia odgromowe	-	5,0
Drzewa wzdłuż drogi (od lica pnia)	-	2,0
Fundament słupa oświetleniowego, telekomunikacyjnego, energetycznego	-	0,8
1) W przypadku skrzyżowania się kanalizacji z istniejącym kablem, kanalizacja powinna być ułożona poniżej kabla, a kabel powinien być zabezpieczony rurą. 2) Odległości z uwzględnieniem analizy wg „Wytycznych o ochronie...” 3) Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r		

Skrzyżowania kanału z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane prostopadłe do tych urządzeń z odchyłką 10<sup>0</sup> w przypadku kanalizacji ściekowej i przewodów cieplnych, a 30<sup>0</sup> dla pozostałych urządzeń.

Kanał w przypadku zbliżeń i skrzyżowań z gazociągami powinna być wykonana zgodnie z rozporządzeniem Min. Infrastruktury z 2005 roku dla obiektów telekomunikacji a przekroczenie zgodnie z normą :

- dla sieci gazowych wybudowanych przez 2002 rokiem normą PN-91/M-34501,
- dla sieci gazowych wybudowanych po 2001 roku zgodnie z rozporządzeniem Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.

Przekroczenia rzek i cieków wodnych należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie. Na skrzyżowaniu z ciekami układanie ciągów należy realizować zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi na przekroczenie cieków, standardowo stosować metodą bezrozkopową z zachowaniem min. odległości 1,5 m poniżej dna licząc do górnej płaszczyzny budowanego ciągu.

#### 5.5.8. Zasypywanie wykopów

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

Zasypanie krótszego odcinka dopuszcza się tylko w przypadkach konieczności zachowania ciągłości ruchu kołowego lub ulicznego oraz przy budynkach nie podpiwniczonych, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa. Zasypywanie poszczególnych warstw rur należy dokonywać przed ułożeniem następnych warstw rur.

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

Zasypkę należy wykonać z piasku (w pasie jezdni) lub gruntem rodzimym (poza jezdnią). Grunt rodzimy nie może zawierać więcej niż 2% części organicznych oraz gruzu i kamieni. Zasypkę należy zagęszczać warstwami, co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia powinien osiągnąć, co najmniej 0,95 (poza jezdnią).

Pod jezdnią zasypka do głębokości 120 powinna być zagęszczona do  $I_s=1,00$ . Wymagana wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  w zakresie prac prowadzonych w obszarze korpusu drogowego musi być zgodna (nie mniejsza) z wymaganiami podanymi w specyfikacjach: D.02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne, D.02.01.01. Wykonanie wykopów oraz D.02.03.01 Wykonanie nasypów.

Przy zasypywaniu ciągów kanalizacyjnych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych oraz po zdemontowanych studniach kablowych i słupach telekomunikacyjnych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia wg PN-S-02205 licząc od powierzchni robot ziemnych:

- drogi o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim -  $I_s \geq 1,00$  do głębokości 1,20 m;  $I_s \geq 0,97$  poniżej 1,20 m,

- drogi o ruchu lekkim i średnim -  $I_s \geq 1,00$  do głębokości 0,20 m;  $I_s \geq 0,97$  do głębokości 1,20 m;

- $I_s \geq 0,95$  poniżej 1,20 m;

- tereny zielone poza korpusem drogi -  $I_s \geq 0,95$

Badania wskaźnika zagęszczenia zasypki rur należy wykonać z częstotliwością 2 badania na 300m/b.

Grubość warstwy ochronnej zasypki powinna wynosić co najmniej 0,5m. Materiał użyty w obrębie warstwy ochronnej i sposób zasypywania kanalizacji nie mogą negatywnie wpływać na rury i inne elementy kanalizacji. Materiał zasypki (wg ON-B-02481:1998P) powinien być sypki drobno lub średnioziarnisty, nie może być skalisty, powinien być pozbawiony grud i kamieni. Materiał zasypki obrębnie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ręcznie ubijakiem po obu stronach przewodu kanalizacji lub hydraulicznie w przypadku zasypki materiałem sypkim.

#### 5.6. Studnie kablowe

##### 5.6.1. Typy studni

Należy stosować studnie kablowe typu: SKR2 zgodnie z rysunkami.

Studnie mogą być wykonywane z prefabrykatów lub betonowane bezpośrednio w ciągu ułożonego kanału.

##### 5.6.2. Osadzenie sprzętu

Należy osadzić i zabetonować

- rury wspornikowe - w ścianach komory lub w ścianach komory i dnie studzien,

- ramę na włazie studni.

#### 5.6.3. Osadzenie ramy

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

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

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

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

Ramę wjazdu studni należy bezpośrednio po zabetonowaniu przykryć pokrywą.

#### 5.6.4. Wykończenie studni

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

#### 5.6.5. Wypełnianie oprawy pokrywy betonem

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

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

Oprawę należy wypełnić masą betonową gęstoplastyczną marki 200.

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

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

#### 5.6.6. Osadzanie wietrznika

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

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

#### 5.6.7. Wypełnienie opraw asfaltem

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

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

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

#### 5.6.8. Wykonywanie studni z prefabrykatów

Wykonywanie studni z prefabrykatów powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w BN 85/8984-O1 oraz Rysunkami.

### 5.7. Szczelność studni, uszczelnienia

#### 5.7.1. Ściany i strop

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

#### 5.7.2. Zewnętrzne powierzchnie studni

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

#### 5.7.3. Otwory rur

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być zaślepione (uszczelnione) w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani falowe (swobodne) przenikanie gazu z kanału / 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.

### 5.8. Wymagania mechaniczne

#### 5.8.1. Odporność korpusu studni na zgniatanie

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

- a) 10 kN - dla studni pobocznej,
- b) 50 kN - dla studni ciągu głównego i miejsc strategicznych działania KT.

Zwieńczenie studni kablowej całkowicie zmontowanej, zakopanej z przykryciem najmniejszą dopuszczalną warstwą gruntu, powinno odznaczać się wytrzymałością na nacisk z góry o wartości minimalnej:

- a) 15 kN – dla powierzchni wyłącznie dla pieszych i rowerzystów ,
- b) 25 kN – dla dróg i obszarów dla pieszych, parkingów lub terenów parkowania samochodów osobowych,
- c) 250 kN – dla zwieńczeń usytuowanych przy krawężnikach w obszarze, który mierzony od ściany krawężnika może sięgać w tor ruchu maksimum 0,5 m i w drogę dla pieszych 0,2 m,
- d) 400 kN – dla jezdni i dróg (również ciągów pieszo-jezdnych), utwardzonych poboczny oraz obszarów parkingowych dla wszelkich rodzajów pojazdów drogowych.



Wyznaczanie w próbie obciążenia zgodnie z pkt. 8.1-3 normy PN-EN 124:2000 „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego...”.

#### 5.8.2. Odporność zakopanej studni na nacisk

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

- a) 1,5 t (18kN) - dla studni pobocznej,
- b) 15 t (60kN) - dla studni ciągu głównego i miejsc strategicznych działania KT , przy czym nacisk jednego koła powinien być nie większy niż wynikający z 30% masy całkowitej. Wartość próbnego nacisku dla studni specjalnych, np. instalowanych pod jezdnią ulicy, powinna być uzgodniona z odpowiednimi służbami, np. drogowymi.

#### 5.8.3. Odporność ucha zaczepowego

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

#### 5.8.4. Odporność klamry

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

#### 5.8.5. Odporność kolumny wsporczej

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

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

#### 5.8.6. Cechowanie

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

Forma znaku i miejsce jego umieszczenia powinny mieć zgodne z podanymi w dokumentacji akceptowanej przez właściciela.

#### 5.9. Inne wymagania

##### 5.9.1. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej sieci powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy.

##### 5.9.2. Pakowanie, przechowywanie i transport

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

## 5.10. Rodzaje mikrokanalizacji

Rury do wykonania mikrokanalizacji powinny spełniać wymagania PN-EN 61386-1i PN-EN 61386-21.

- Należy zastosować dwupłaszczową wiązkę cienkościennych mikrorur tj. prefabrykowana wiązka mikrorur przeznaczona do bezpośredniego układania w ziemi. Dzięki konstrukcji ścisłej mikrotuby można uzyskać długi odcinki kabli wdmuchiwanym – stosowana dla kabli dalekosieżnych oraz dla ringów miejskich,

## 5.11. Układanie mikrorur.

Układanie mikrorur i wiązek mikrokanalizacji powinno być wykonywane przez specjalistów. Podczas układania przestrzegać należy szczegółowych wytycznych technicznych operatora telekomunikacyjnego.

### 5.11.1. Kładzenie mikrorur i przygotowywanie złącz

#### 5.11.1.1. Rozwijanie mikrorur

Po rozwinięciu, a przed ułożeniem w wykopie, mikrorury potrzebują trochę czasu, aby się wyprostować. W ten sposób zmniejszają się w nich naprężenia spowodowane nawinięciem na bęben.

Aby uniknąć ryzyka wykrzywienia mikrorury należy rozwijać z bębna „od góry” a nie „od dołu”. Mikrorurę układać w linii prostej. Ogólnie zaleca się, aby rury były naprężone, co gwarantuje łatwe wdmuchiwanie.

Nieprawidłowe są krzywizny w poziomie i w pionie podczas układania rury. Krzywy wykop lub brak naprężenia rury podczas kładzenia spowoduje znaczne ograniczenie długości wdmuchiwania.

Mikrorury mają być proste, nie zapętlone. Nie dopuszcza się rozwijania rury w spiralę.

Uwaga: podczas rozwijania mikrorur z bębna należy mieć na uwadze, że po zdjęciu zamocowania końcówka mikrorury może sprężynować.

Podczas rozwijania trzeba również mieć na uwadze, że elastyczność mikrorury zależy od temperatury otoczenia. Aby uniknąć problemów zaleca się, aby przed kładzeniem mikrorury kilka godzin spędziły w ogrzewanym miejscu.

Podczas kładzenia długość rury zmienia się na skutek rozszerzalności termicznej. Zmiana temperatury o 1 kelwin ( $1\text{ K} = 1^{\circ}\text{C}$ ) powoduje na 1 metrze zmianę długości rury z HDPE o 0,2 mm. Różnica temperatur wynosząca  $30^{\circ}\text{C}$  na odcinku rury o długości 100 m powoduje różnicę długości 60cm.

Aby uniknąć nadmiernych naprężeń w mikrorurze, szczególnie latem, zaleca się, aby przed zasypaniem mikrorura „dostosowała się” do wykopu, tzn., aby ich temperatury się wyrównały.

#### 5.11.1.2. Przygotowanie złącz mikrorur

Do przycinania mikrorur należy użyć odpowiednich narzędzi zalecanych przez producenta rur. Mikrorury przecina się pod kątem prostym.

Wypukłości i guzki można usunąć odpowiednim narzędziem. Unikać powstawiania nacięć i karbów.

Końcówki rur odpowiednio zabezpieczyć, np. zaślepić, aby uniknąć zanieczyszczenia.

#### 5.11.1.3. Układanie mikrorur

Istnieją różne metody układania mikrorur w ziemi takie, jak:

- za pomocą koparki do rowów;
- za pomocą pługoukładacza;
- poprzez wykonanie przewiertu sterowanego.

W przypadku wątpliwości, metody układania należy uzgadniać z producentem.

Po rozwinięciu, a przed ułożeniem w kanale technologicznym wiązki mikrorur należy pozostawić, aby mogły wrócić do stanu wyprostowania w celu niwelacji naprężeń spowodowanych nawinięciem na bęben. Dla uniknięcia ryzyka wykrzywienia mikrorury zaleca się rozwijać z bębna „od góry” a nie’ od dołu”. Nie dopuszcza się rozwijania wiązki mikrokanalizacji w spiralę. Podczas rozwijania mikrorur z bębna należy mieć na uwadze, że po zdjęciu zamocowania końcówka mikrorur może sprężynować.

Mikrokanalizację należy budować, jako wiązkę mikrorurek cienkościennych 7x 10/8 mm w rurze osłonowej RHDPE 40 mm. Rura osłonowa w kolorze pomarańczowym lub czarnym wypełniona rurami w kolorach: pomarańczowym, szarym, białym, zielonym, fioletowym, czerwonym i niebieskim.

Budowę przeprowadzić na podstawie normy producenta np. zakładowej ZN-2011/FCA-MK1.

Dla ciągów KTp wiązkę należy zaciągnąć do rury  $\varnothing$  125 mm z jednocześnie z rurami RHDPE 40/3,7 mm. W studniach kablowych rury wyłożyć w pobliżu ścianek oraz umieścić na wspornikach kablowych. Promień gięcia rur winien być nie mniej niż 0,5 m. Zmontowaną i sprawdzoną mikrokanalizację pozostawić czystą, suchą i obustronnie zabezpieczoną zaślepkami ciśnieniowymi z etykietami umożliwiającymi opis (identyfikację).

Rury polietylenowe mikrokanalizacji winny być przenoszone, układane oraz łączone w temperaturze otoczenia pomiędzy  $-10^{\circ}\text{C}$  a  $+50^{\circ}\text{C}$ .

#### 5.11.1.4. Zmiana kierunku trasy

Zmiany kierunku trasy z reguły wykonuje się za pomocą wyginania na zimno.

Ponieważ zmiany kierunku zawsze powodują wzrost naprężeń w instalacji, należy ich unikać.

W tabeli 1 podano maksymalne dopuszczalne promienie gięcia.

Tabela 1. Promienie gięcia dla temperatury  $20^{\circ}\text{C}$

Średnica zewnętrzna mikrorury ( $D_{\text{zewn}}$ ) [mm]	Promień (m)
Mikrorura telekomunikacyjna	$25 \times D_{\text{zewn}}$
Prefabrykowana wiązka rur układana bezpośrednio w ziemi	$35 \times D_{\text{zewn}}$
Prefabrykowane wiązki mikrorur w konstrukcji ścisłej mikrotuby układane bezpośrednio w ziemi	$35 \times D_{\text{zewn}}$
Mikrorury o wzmocnionej ściance stosowane do układania bezpośrednio w ziemi	$10 \times D_{\text{zewn}}$

Dla temperatury  $0^{\circ}\text{C}$  promień należy pomnożyć przez współczynnik 1,5.

Na łukach zaleca się nie wykonywać połączeń.

Spowodowana gięciem owalność mikrorury nie powinna wpłynąć na późniejszą kalibrację.

Uwaga: w przypadku mikrorur telekomunikacyjnych zaleca się większe promienie gięcia niż dla innych mikrorur z polietylenu. Im większy promień, tym lepsze później wdmuchiwanie.

#### 5.11.1.5. Połączeniu mikrorur

Dla połączeń wiązek mikrokanalizacji stosuje się złączki wtykowe.

Aby uniknąć niepotrzebnego gięcia (i zmniejszenia długości wdmuchiwania) wiązki mikrokanalizacji należy wykonywać kaskadowo, tzn. jedna za drugą, naprzemiennie.

Złącza mikrorur muszą być dostępne dla kontroli jakości.

Do przycinania mikrorur należy użyć odpowiednich narzędzi zalecanych przez producenta rur. Mikrorury przecina się pod kątem prostym. Wypukłości i guzki można usunąć

odpowiednim narzędziem. Unikać powstawiania nacięć i karbów. Końcówki rur odpowiednio zabezpieczyć, np. zaślepić, aby uniknąć zanieczyszczenia. Łączenie mikrorurek wykonać w studniach kablowych przy użyciu złączy wodoszczelnych o wytrzymałości min. 10 bar. Miejsca lokalizacji złączy odnotować w dokumentacji powykonawczej. Miejsca połączeń mikrorurek zabezpieczyć obudowami liniowymi wodoszczelnymi. Obudowa w klasie szczelności, co najmniej IP67.

#### 5.12. Zasypanie mikrokanalizacji.

Urządzenia mechaniczne można stosować zależnie od głębokości ułożenia instalacji. Po każdej pośredniej warstwie zasyпки piaskowej zagęszczać ręcznie (nie maszynowo). Jeśli konieczny jest drenaż, wodę należy usunąć aż do położenia mikrorury i zasypania jej na wystarczającą wysokość, aby uniknąć podniesienia się (płynięcia) mikrorury. Tam gdzie przewiduje się odgałęzienia, należy zapewnić odpowiednie odstępy pomiędzy mikrorurami, aby umożliwić jego wykonanie.

##### 5.12.1. Jedna warstwa mikrorur.

Zagęszczanie powinno być wykonane starannie z tego względu, że ma bezpośredni wpływ na stabilność ułożonej w ziemi instalacji.

Z każdej strony mikrorury i nad nią (10 cm) zagęścić należy materiał niezawierający kamieni. Do grubości 0,3 m zagęszczanie wykonuje się ręczne (lub lekkimi urządzeniami mechanicznymi).

##### 5.12.2. Dwie lub więcej warstw mikrorur.

W przypadku kilku warstw mikrorur, przed położeniem kolejnej warstwy poprzednią należy zasypać i zagęścić. Następnie układa się kolejne warstwy do wysokości około 0,3m nad mikrorurą, zasypuje materiałem niezawierającym kamieni i zagęszcza. Może zajść konieczność zastosowania specjalnego gruntu. Odległości pomiędzy warstwami mają wynosić co najmniej 5 - 10 cm.

### 6.1 Badania i odbiór mikrokanalizacji

#### 6.1.1 Badania.

Badania mikrokanalizacji należy wykonywać z uwzględnieniem odmiennej specyfiki tego rodzaju kanalizacji. Badania polegają na sprawdzeniu przez służby techniczne Wykonawcy zgodności wykonania z wymaganiami zawartymi w wytycznych wykonawczo-projektowych i w projekcie technicznym, łącznie ze wszystkimi zmianami oraz dodatkowymi uzgodnieniami. Protokoły badań technicznych wraz z innymi dokumentami stwierdzającymi zgodność wykonania mikrokanalizacji z wymaganiami stanowią podstawę do zgłoszenia do komisyjnego odbioru z udziałem przedstawicieli Inwestora.

#### 6.1.2 Oględziny.

Należy sprawdzić, czy mikrokanalizacja odpowiada tym wymaganiom, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu. 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, uszczelnienia,
- sprawdzić prawidłowość wykonanych połączeń złącznych oraz obecność wszystkich zatyczek i innych elementów zabezpieczających mikrorury przed przedostawaniem się zanieczyszczeń,
- sprawdzić sposób wprowadzenia mikrokanalizacji do obiektów tego rodzaju jak węzły szafkowe, węzły złączowe, komory kablowe, ze szczególnym zwróceniem uwagi na uszczelnienia, zamocowania itp.,
- sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją oraz czytelność napisów i

- oznaczeń rozpoznawczych i informacyjnych, jak również stan i estetykę wykonania elementów i części składowych,
- sprawdzić zgodność wykonania i wyposażenia z powykonawczą dokumentacją techniczną.

Rury wykonane z plastiku, także z HDPE, są elastyczne i pod obciążeniem ulegają odkształceniu. Mniejsze promienie gięcia mogą znacznie skrócić odległość wdmuchiwania i zwiększyć ryzyko odkształceń (ugięcie średnicy wewnętrznej). Większe kamienie mogą spowodować falowanie trasy mikrorury.

Zaleca się sprawdzanie, czy:

- nie przekroczono maksymalnego dopuszczalnego odkształcenia mikrorury
- system jest wolny od zanieczyszczeń (piasku, żwiru, gruzu)

Kalibrację należy wykonać po zasypaniu wykopu, początek i koniec mikrorury mają być dostępne. Po próbie końcówki rur należy zaślepić. U producentów mikrorur dostępne są wytyczne kontroli owalności (kalibracji).

#### 6.1.3 Badanie szczelności mikrorurek.

Próbie szczelności połączonego złączkami traktu mikrokanalizacji wykonuje się, stosując z jednej strony standardową zatyczkę mikrorury typu ZŁKMRS oraz specjalny zaworek mikrokanalizacji, z drugiej strony. Trakt kablowy zbudowany z mikrorurek połączonych złączkami powinien wytrzymać próbę krótkotrwałą nadciśnienia powietrza 1.0 MPa w ciągu 30 min.

Mikrokanalizacja uszczelniona na obydwu końcach zmontowanego odcinka o długości ok. 2,0 km

i napełniona sprężonym powietrzem do nadciśnienia 300 kPa nie powinna wykazywać spadku nadciśnienia o więcej niż 10 kPa w ciągu 24 godzin.

Badanie szczelności mikrokanalizacji z uwagi na dużą liczbę tras do sprawdzenia powinna być wykonywana na trasach zestawionych pod trasę kabla światłowodowego lub przewidzianych do zestawienia w najbliższym etapie wykonywania prac. Po uzgodnieniu z Inwestorem dopuszczalne jest również wykonywanie testów szczelności metodą krótkotrwałą na losowo wybranych mikrorurkach znajdujących się w wiązce, przy czym test powinien objąć 30% mikrorurek w wiązce (np. 3 z 10 mikrorurek wiązki 10 x 7 mm).

#### 6.1.4 Sprawdzanie wymiarów.

W celu sprawdzenia zgodności z dokumentacją należy sprawdzić:

- wymiary mikrokanalizacji dotyczące prowadzeń w węzłach szafkowych, budynkach itp.,
- rozmieszczenie ciągów mikrokanalizacji na konstrukcjach wsporczych i innych.

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.

#### 6.1.5 Sprawdzanie materiałów.

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy mikrokanalizacji polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej lub uzgodnionych warunków technicznych.

Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców.

### 6.1.6 Ocena wyników badań.

Przedstawioną do badań mikrokanalizację należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania dały wynik pozytywny. Składniki, które w wyniku badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być poprawione lub wymienione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## 6.2 Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3 Sprawdzenie poprawności wykonania ciągów kanału technologicznego

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu:

- trasy z dokumentacją projektową,
- długości przelotów między studniami,
- liczby rur na poszczególnych odcinkach między studniami,
- drożności rur,
- głębokości i sposobu ułożenia rur,
- wzmocnienia dna wykopu,
- prostoliniowości przebiegu,
- sposobu zestawienia i łączenia rur,
- prawidłowości ułożenia taśmy lok./ostrzegawczej,
- wyników pomiarów zagęszczenia gruntu,
- wykonania skrzyżowań z jezdniami ulic i drogami,
- wykonania skrzyżowań i zbliżeń z innymi urządzeniami podziemnymi,
- prawidłowość umieszczenia i zamocowania tablic orientacyjnych do oznaczania studni kablowych.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów,

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

Należy dokonać sprawdzenia jakości wykonania odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu.

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

## 7 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 7.1 Zasady wykonania kontroli

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założeń jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową. Wykonawca powiadamia pisemnie o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Kierownika Kontraktu. Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności właścicieli poszczególnej infrastruktury telekomunikacyjnej

## 8 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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

Jednostką obmiarową budowy kanału technologicznego KTp jest 1 m [metr].

Jednostką obmiarową budowy kanału technologicznego KTu jest 1 m [metr].

Jednostką obmiarową budowy rurociągu kablowego jest 1 m [metr].

Jednostką obmiarową budowy kanalizacji wtórnej jest 1 m [metr].

Montaż złączek rur kanalizacji wtórnej 1 szt [sztuka]

Uszczelnienie końców rur wtórnych 1 szt [sztuka]

Uszczelnienie rur osłonowych mikrokanalizacji 1 szt [sztuka]

Badania szczelności kanalizacji wtórnej 1 odc. [odcinek]

Badania szczelności rur HDPE40 1 odc. [odcinek]

Kalibracja rur 1 odc. [odcinek]

Zabezpieczenie kanału technologicznego ławą betonową 1 m [metr]

Jednostką obmiarową jest:

- 1szt. dla:
  - budowy studni kablowej określonego typu z włazem z zabezpieczeniem
  - antywłamaniowym wraz z wykopaniem i zasypaniem z zagęszczeniem wykopu,
  - montażu złączek rur kanału technologicznego,
  - uszczelnienia końców rur,
  - uszczelnienia rur osłonowych mikrokanalizacji,
- 1m dla:
  - wykonania przekopów kontrolnych,
  - wykonania przewiertów sterowanych,
  - budowy kanału technologicznego,
- 1 otwór dla:
  - uszczelnienia otworów,
- 1 odcinek dla:
  - badania szczelności rur HDPE40 i mikrokanalizacji,
  - kalibracja rur 110 i 125

## 9 ODBIÓR ROBÓT

Po wykonaniu kanału technologicznego w celu przekazania do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Kierownikowi Robót następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację techniczną,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót zanikających,

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w Umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania budowy [m] kanału technologicznego obejmuje:

- zakup, transport i składowanie materiałów,
- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- spełnienie wymagań technologicznych dotyczących kolejności robót i terminów,
- wykonanie przewiertu sterowanego,

- wykonanie wszystkich robót montażowych, pomiarów i połączeń zgodnie z dokumentacją projektową,
- zasypanie wykopów gruntem wraz z jego zagęszczeniem,
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego i odtworzenia zagospodarowania terenu,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub placu budowy,
- inne prace niezbędne do przebudowy kanału technologicznego.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości.

PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.

PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 50086-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 50086-2-4 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 2-4: Wymagania

szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.

PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.

PN-EN 61386-21 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych sztywnych.

PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.

PN-M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.

PN-T-01001 Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.

PN-T-01002 Słownictwo telekomunikacyjne. Transmisja przewodowa. Nazwy i określenia.

PN-T-01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonii. Nazwy i określenia.

PN-T-45002 Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Wymagania ogólne.

EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

TG 12 Przechowywanie i użycie rur telekomunikacyjnych (Dokument Wavin).

BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.

BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.

BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.

BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.

BN-74/3233-19 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.

BN-80/3233-24 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnia kablowa żelbetowa prefabrykowana SK-2.

BN-67/3238-01 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szczotki.

BN-72/3233-12 Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.

BN-74/3238-12 Sprawdziany do kanalizacji kablowej.

PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia.

ZN-OPL-004/15 Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania.

ZN-OPL-011/96 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne



ZN-OPL-013/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.  
ZN-OPL-013/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania.  
ZN-OPL-014/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.  
ZN-OPL-022/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.  
ZN-OPL-023/16 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.  
ZN-OPL-025/99 Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.  
ZN-OPL-036/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i instalacji sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.  
ZN-OPL-037/10 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.  
BN-80/8984-16 Linie telekomunikacyjne. Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Ogólne wymagania.  
BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.  
BN-72/3233-13 Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.  
BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.

## 10.2 Inne dokumenty

Rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne [Dz. U. z 2015 r., poz. 680]

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (DU nr 219 z 31.10.2005 poz. 1864 ze zmianami późn.)

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. 2006 Nr 156 Poz. 1118 ze zmianami późn.).

Ustawa z dnia 16 lipca 2004r. Prawo telekomunikacyjne (tekst jednolity: Dz.U.2004 Nr 171 Poz. 1800 ze zmianami późn.).

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (tekst jednolity: Dz.U. 2004 Nr 204 Poz. 2087).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 Nr 47 Poz. 401).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie. (Dz. U. 2013 poz.640)

Zarządzenie Ministra Łączności nr 13 z dnia 28 lutego 1986r. – Załącznik pt. „Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego”.

Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992r. w sprawie zasad i warunków budowy linii telekomunikacyjnych wzdłuż dróg publicznych, wodnych, kanałów, oraz w pobliżu lotnisk i w miejscowościach, a także ustalenie warunków, jakim te linie powinny odpowiadać (M.P. Nr 313 z 1992r.)

Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 2 września 1997r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie ich skrzyżowania się lub zbliżenia, Rozporządzenie Ministra Łączności z dnia 4 września 1997r. w sprawie wymagań technicznych i eksploatacyjnych dla urządzeń, linii i sieci telekomunikacyjnych zakładanych i używanych na terytorium Rzeczypospolitej wraz z załącznikami nr 2÷50 stanowiącymi odrębne wydawnictwa,

Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (tekst jednolity: Dz.U. 2007 Nr 19 Poz. 115 z późn. Zm.