

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D.01.03.04d**

### **BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO (KANALIZACJA TELETECHNICZNA)**

**D.01.03.04d Budowa kanału teletechnicznego (kanalizacja teletechniczna)****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wytyczne do **wykonania i odbioru robót** związanych z budową kanalizacji teletechnicznej w ramach tematu „Zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych dla zadania Budowa drogi S7 Olsztynek (S 51) – Płońsk (S10) **odcinek Pieńki - Płońsk**”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Niniejsze Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowane są jako dokument wiążący przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wybudowanie kanalizacji telekomunikacyjnej.

W zakres tych robót wchodzi:

- wykonanie przejść pod drogami, rowami,
- wykonanie wykopu pod studnie kablowe,
- wykonanie i zasypianie wykopu pod rury,
- budowa studni kablowych,
- ułożenie rur,
- zabezpieczenie włączów studni przed otwarciem,

**1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**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.

**Kanalizacja pierwotna** – kanalizacja kablowa do której zaciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.

**Kanalizacja wtórna** – zespół rur dla ochrony kabli światłowodowych i innych kabli, wciąganych do kanalizacji pierwotnej. Kanalizacja ta, jest związana z budową lub przebudową kabla optotelekomunikacyjnego. Jej elementy są ujęte w *Specyfikacji Technicznej* dotyczącej kabla.

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w -D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.1. Rury**

Rury PP  $\phi$  110/3,7 mm i HDPE  $\phi$  110/4mm stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych powinny odpowiadać normie PN-C-89200 i ZN-TP S.A.-015 i 018.

Rury RHDPE-k  $\phi$  125mm, RHDPE-k  $\phi$  110 mm, RHDPE-k  $\phi$  160 mm karbowane dwuścienne sztywne, ze złączką wodoszczelną stosowane do budowy ciągów kanału technologicznego powinny odpowiadać normie PN-C-89200 i ZN-TP S.A.-016.

Rury RHDPEp  $\phi$  110/6,3mm,  $\phi$  110/9,1mm,  $\phi$  125/7,1 mm,  $\phi$  125/11,4mm,  $\phi$  160/9,1 mm stosowane do budowy ciągów kanału technologicznego oraz jako przepustowe 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. Dla prowadzenia po wiaduktach stosowane będą rury trudnopalne.

Rury HDPE  $\phi$  32/2.9 mm,  $\phi$  40/3,7 mm stosowane do budowy ciągów kanalizacji wtórnej powinny odpowiadać normie PN-74/C-89204 i ZN-96/TP S.A.-017.

.

## **2.2. Studnie kablowe**

Studnie kablowe muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy ZN-96/TP S.A.-023, oraz PN-EN 124, PN-EN 206-1.

## **2.3. Beton zwykły**

Beton do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206-1:2003.

## **2.4. Piasek**

Piasek powinien odpowiadać normie PN-B-11113.

## **2.5. Cement**

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach i odpowiadać normie PN-EN 197-1:2002.

## **2.6. Woda**

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

## **2.7. Pokrywa wjazdu**

Pokrywa wjazdu powinna spełniać wymagania normy BN/72/3233-12.

## **2.8. Wietrznik do pokryw**

Wietrznik powinien spełniać wymagania normy BN-73/3233-02 i zawierać logo właściciela GDDKiA według określonego wzoru.

.

## **2.9. Ramy i oprawy pokryw**

Powinny spełniać wymagania normy BN-3233-03.

## **2.10. Wsporniki kablowe**

Powinny być zgodne z normą BN-3233-19. Dopuszcza się inne wykonania uzgodnione z operatorem.

.

## **2.11. Składowanie materiałów na budowie**

- elementy studni mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi.
- elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany studni należy układać w oddzielnych stosach,
- rury powinny być składowane na polu składowym zadaszonym, w miejscach nie narażonych na działanie mechaniczne, zabezpieczającym je przed działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi,
- pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

## **2.12. Odbiór materiałów na budowie**

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

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

### 3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB-D-M.00.00.00 „Ogólne wymagania” pkt 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania kanału technologicznego zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót:

- ciągnik kołowy,
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód skrzyniowy,
- ubijak spalinowy,
- wibromłot elektryczny,
- żuraw samochodowy.

Do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej należy stosować sprzęt odpowiedni do zakresu robót i warunków terenowych oraz pozwalający uzyskanie wymaganej jakości robót. W zależności od warunków terenowych i uzbrojenia terenu roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB-D-M.00.00.00 „Ogólne wymagania” pkt 4.

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

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

W zależności od zakresu robót Wykonawca zastosuje następujące środki transportu: samochód skrzyniowy,

- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłużykowa.

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

### 5. Wykonywanie robót

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

#### 5.1. Wytyczenie trasy kanalizacji

Podstawę wytyczenia trasy kanału stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego kanał.

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.

#### 5.2. Usytuowanie kanalizacji

##### 5.2.1. Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

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

##### 5.2.2. Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać 240 m. 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).

### 5.2.3. Głębokość ułożenia kanalizacji

Podstawową głębokość ułożenia kanału przyjmuje się tak by pokrycie górnej warstwy wynosiło 0,7 m.

Przy przejściach pod jezdnią drogi krajowej głębokość ułożenia kanału powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 1,5 m jednocześnie nie mniej niż 0,8 m przykrycia pod rowami przydrożnymi. Pod pozostałymi drogami kanał układać tak by jego przykrycie było min. 1,0 m i jednocześnie nie mniej niż 0,8 m pod rowami. Od konstrukcji jezdni wymagana odległość to minimum 0,5 m.

Pod rowami melioracyjnymi kanał technologiczny należy układać zachowując minimum 1,5 m przykrycia rur pod dnem rowu.

Przy skrzyżowaniu z korpusem drogi należy układać rury kanalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.2.4. 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, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych.

### 5.2.5. Spadek kanalizacji

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 ‰ w kierunku jednej ze studni w terenie poziomym, natomiast w terenie pochyłym ze spadkiem wynikającym z naturalnego ukształtowania terenu z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni.

## 5.3. Ochrona kanału

Dla oznakowania kanału należy stosować taśmę ostrzegawczą z wydrukowanymi napisami : „Własność GDDKiA ..telefon służb eksploatacyjnych. eksploatacyjnych nr (22) 209-23-66”.. oraz napisem: „Uwaga! Kabel światłowodowy nie zawiera metalu” oraz ostrzeżeniem „uwaga: szkodliwe niewidzialne światło lasera”. Szczegółowy opis środków ochrony znajduje się w projekcie wykonawczym.

## 5.4. Ciągi kanału

### 5.4.1. Wymagania ogólne

Ilość otworów kanału powinna oraz profil układania rur należy przyjąć zgodnie z dokumentacją.

## 5.5. Roboty ziemne

### 5.5.1. Długości wykopów

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

### 5.5.2. Głębokości wykopów

Głębokość wykopów dla kanału przy głębokości podstawowej powinna wynosić 1,0 m.

### 5.5.3. Szerokości wykopów

Minimalna szerokość wykopów dla kanalizacji powinna wynosić:

- 0,30 m dla 1 rury w warstwie,
- 0,45 m dla 2 rur w warstwie,
- 0,55 m dla 3 rur w warstwie,
- 0,70 m dla 4 rur w warstwie.

### 5.5.4. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania dotyczące głębokości i szerokości z zachowaniem pochyłości ścian. Ściany wykopów powinny być pochyłe w stopniu uzależnionym od rodzaju gruntu.

### 5.5.5. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji, dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane z minimalnym spadkiem 0,1%. 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 klasy B 10 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.

## **5.6. Układanie ciągów kanalizacji**

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

### **5.6.1. Układanie i łączenie rur**

Rury karbowane dwuścienne sztywne należy łączyć złączką wodoszczelną koloru czarnego.

Przy łączeniu kielichowym rur należy kierować się następującymi zasadami: rury należy łączyć kielichowo na gorąco lub na zimno, w zależności od rodzaju stosowanych rur. Rury bez kielichów należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego lub benzynowego. Rury kielichowe należy łączyć na zimno przy użyciu uszczelnacza. Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachowywać współosiowość.

Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm. Wypełnienie szczelin między rurami piaskiem lub przesianą ziemią z polewaniem wodą.

Dla zapewnienia spoistości 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.

### **5.6.2. Zasypywanie kanalizacji**

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.

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

Następnie należy zasypywać wykop kolejnymi warstwami ziemi ubijanej warstwami co 20 cm.

Dopuszcza się zabudowę kanału metodą bezwykopową (przewiert, przecisk), w uzasadnionych przypadkach.

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 wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego badaniem laboratoryjnym.

Dopuszcza się ocenę prawidłowego zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej. Moduł dynamiczny E<sub>vd</sub> należy przeliczyć na wskaźnik zagęszczenia I<sub>s</sub> z uwzględnieniem rodzaju gruntu zgodnie z Instrukcją stosowania płyty dynamicznej do oceny stanu gruntów niespoistych wbudowanych warstwowo, IBDIM, Warszawa 2005r. Wymagania dla  $I_s \geq 0,97 - E_{vd} \geq 30$ .

## **5.7. Wprowadzenie kanalizacji do studni**

### **5.7.1. 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.

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

Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła. Rury tworzące kanalizację powinny być połączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

## **5.8. Skrzyżowanie i zbliżenia**

### **5.8.1. Skrzyżowanie z ulicami i drogami publicznymi**

#### **5.8.1.1. Trasa kanalizacji**

Na skrzyżowaniach z jezdniami i drogami publicznymi, trasa kanalizacji powinna być prostopadła do osi jezdni z dopuszczalną odchyłką  $15^{\circ}$ .

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

#### 5.8.1.2. Zapewnienie bezpieczeństwa i ciągłości ruchu

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

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

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

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

#### 5.8.1.3. Ciągi kanalizacji w otwartych wykopach

Do budowy ciągów kanalizacji na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury polietylenowe przy zachowaniu głębokości ułożenia min. 1,0 m.

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

Przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi kanalizacja kablowa powinna znajdować się nad tymi urządzeniami, za wyjątkiem gazociągów.

Najmniejsze dopuszczalne odległości w rzucie pionowym lub poziomym między krawędziami ciągów kanalizacji, a innymi urządzeniami podziemnymi powinny być zgodne z ZN-95/TP S.A. – 004. Dokumentem nadrzędnym dla tej normy jest zarządzenie Min. Infrastruktury z 2005 roku.

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

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsze dopuszczalne odległości w [m]	
	przy skrzyżowaniach	przy zbliżeniach
Kabel telekomunikacyjny ziemny	dowolna <sup>1)</sup>	dowolna
Linia kablowa energetyczna w osłonie ochronnej 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 „Wytocznych o ochronie...”

3) Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005r

Skrzyżowania kanalizacji z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane prostopadle do tych urządzeń z odchyłką  $10^0$  w przypadku kanalizacji ściekowej i przewodów ciepłych, a  $30^0$  dla pozostałych urządzeń.

Kanalizacja w przypadku zbliżeń i skrzyżowań z gazociągami powinna być wykonana zgodnie z postanowieniami w punkcie 3.7.2 i 3.7.3.1 normy ZN-96/TPSA-004 oraz normą PN-91/M-34501.

## 5.9. Studnie kablowe

Należy stosować studnie kablowe typu: SKMP i SKR, SK wykonanymi zgodnie z wymaganiami normy ZN-OPL - 023/16.

Zaleca się stosowanie studni kablowych prefabrykowanych.

## 5.10. Szczelność studni, uszczelnienia

### 5.10.1. 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.

### 5.10.2. Zewnętrzne powierzchnie studni

Zewnętrzne powierzchnie studni powinny być pokryte warstwą bitumiczną spełniającą rolę ochronną i uszczelniającą.

### 5.10.3. Otwory rur

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być uszczelnione w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur ani swobodne przenikanie gazu z kanalizacji do komory studni.

Środki użyte do uszczelniania końców rur powinny być akceptowane przez Użytkownika i zgodne z ZN-96/TP S.A.-021

## 5.11. Wymagania mechaniczne

### 5.11.1. Odporność korpusu studni na zgniatanie

Korpus studni kablowej powinien wytrzymać przez 5 minut bez uszkodzeń nacisk siły:

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

### 5.11.2. Odporność korpusu studni na nacisk

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 0,2m,
- d) 400 kN - dla jezdni i dróg (również ciągów pieszo-jezdnych), utwardzonych poboczy 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...”.

### 5.11.3. Odporność zakopanej studni na nacisk

Studnia kablowa całkowicie zmontowana z nałożoną pokrywą, powinna wytrzymać bez uszkodzeń 10-krotny przejazd z prędkością 5 do 10 km/h kołami samochodu o masie całkowitej:

- 18 kN - dla studni rozdzielczej,
- 60 kN - dla studni magistralnej i szafkowej,

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

### 5.11.4. 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 i kierunku działania odchylonym o  $30^0$  od pionu, przyłożonej



do klamry jednocześnie w dwóch miejscach odległych od siebie o 20 cm, symetrycznie względem środka długości klamry.

#### **5.11.5. Zabezpieczenie wjazdów studni przed otwarciem**

1) Zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych powinno zawierać zamek z układem zasuwowo-ryglowym, akceptowanym przez zamawiającego.

2) Zabezpieczenie studni powinno spełniać następujące wymagania podstawowe:

- a) wytrzymałość na wyłamanie (wyrwanie): >10 kN,
- b) łatwość otwierania i zamykania podczas wieloletniej eksploatacji w warunkach agresywnej wilgoci, zalewania wodą oraz zasypywania kurzem i piaskiem

#### **5.12. 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 akceptowane przez Użytkownika.

#### **5.13. Budowa mikrokanalizacji**

##### **5.13.1 Układanie mikrokanalizacji w kanale technologicznym**

Po rozwinięciu, a przed ułożeniem w kanale, wiązki mikrorur potrzebują trochę czasu, aby mogły wrócić do stanu wyprostowania. W ten sposób zmniejszają się w nich powstałe naprężenia spowodowane 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.

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

Budowę przeprowadzić na podstawie normy zakładowej ZN-2011/FCA-MK1. Na odcinkach przebiegu KTp każdą wiązkę należy zaciągnąć do kanału (rury Ø 125/7,1 lub 11,4 mm lub rury Ø 160/9,1 mm) jednocześnie z rurami RHDPE 40/3,7 mm kanalizacji wtórnej. 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).

Uwaga - rury polietylenowe mikrokanalizacji winny być przenoszone, układane oraz łączone w temperaturze otoczenia pomiędzy -10° C a +50° C.

##### **5.13.2 Połączenia odcinków mikrokanalizacji**

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 złączek wodoszczelnych o wytrzymałości min. 10 bar. Miejsca połączeń mikrorurek zabezpieczyć obudowami liniowymi wodoszczelnymi. Obudowa w klasie szczelności, co najmniej IP67.

#### **5.14. Budowa rurociągów małogabarytowych**

##### **5.14.1 Układanie rurociągów w kanale technologicznym**

Rurociągi budowane będą na całym odcinku budowy kanału technologicznego.

Należy zastosować rury z warstwą poślizgową, każda z innym wyróżnikiem kolorowym.

Rurociągi kablowe będą składać się z dwóch identycznych wiązek:

Wiązka 1: 3xrury HDPE 40/3,7mm+ 1 rura mikronalizacji

Wiązka 2: 3xrury HDPE 40/3,7mm+ 1 rura mikronalizacji

Projektuje się stosowanie rur w ciągu głównym w następującym porządku:

a/ Wiązka 1:

1 - rura RHDPEw 40/3,7 mm koloru czarnego.

2- rura RHDPEw 40/3.7 mm koloru czarnego z pomarańczowym wyróżnikiem.

3- rura RHDPEw 40/3,7 mm koloru czarnego z czerwonym wyróżnikiem.

4. 1sza wiązka mikrorurek cienkościennych w rurze osłonowej 43,5 mm

b/ Wiązka 2:

- 1 - rura RHDPEwp 40/3,7 mm koloru czarnego.
- 2- rura RHDPEwp 40/3,7 mm koloru czarnego z pomarańczowym wyróżnikiem.
- 3- rura RHDPEwp 40/3,7 mm koloru czarnego z czerwonym wyróżnikiem.
4. 2ga wiązka mikrorurek cienkościennych w rurze osłonowej 43,5 mm

Rury łączyć w studniach kablowych przy użyciu złączek wodoszczelnych o wytrzymałości pneumatycznej do 10 barów. W studniach kablowych rury wyłożyć w pobliżu ścianek oraz umieścić na wspornikach kablowych. Promień gięcia rur winien być nie mniej niż 0,5 m.

#### 5.14.2. Badanie szczelności rurociągów kablowych

Po zestawieniu wszystkich odcinków rur przeprowadzić próbę szczelności zgodnie z ZN-OPL-013/15 oraz poddać próbie kalibracji. Kalibrację i pomiar szczelności wykonać dla rur układanych w kanale głównym gdzie. Rury, które będą układane na odgałęzieniach do znaków nie podlegają kontroli szczelności. Badania kontroli szczelności i kalibracji przeprowadzić dla rur zestawianych w odcinkach do 2 km. Po wykonanych badaniach końce rur obustronnie uszczelnić uszczelkami typu Jackmoon. Uszczelnienia zastosować do wszystkich odcinków tj. rur głównych jak i układanych na odgałęzieniach do znaków.

Uwaga - rury polietylenowe kanalizacji wtórnej powinny być zaciągane przy temperaturze nie niższej od  $-5,0^{\circ}\text{C}$ . W razie konieczności prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzewanie rur w zwojach lub na bębnach.

Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego o długości 2 km należy na jednym końcu uszczelnić. 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.

#### 5.15. Dokumentacja powykonawcza

Dokumentacja powykonawcza wybudowanej sieci powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inżynierem i powinna zawierać:

- wszystkie niezbędne szczegóły wymienione w dokumentacji
- dokładne dane o przebiegu przez podanie domiarów do trasy kanalizacji, studni kablowych,
- ewentualne dane o posadowieniu rur metodami bezodkrywkowymi.

Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku prowadzenia remontów i przebudów sieci, zmieniających usytuowanie ciągów lub studni. Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej (zgodnej z AutoCAD i Visio) oraz zawierać określenie współrzędnych geograficznych w punktach charakterystycznych.

#### 5.16. Demontaż kanalizacji kablowej

Demontaż kanalizacji kablowej polega na:

- odkopaniu kanalizacji kablowej
- demontażu studni,
- demontażu rur kanalizacyjnych,
- zasypaniu wykopów i wyrównaniu terenu,
- odtworzeniu nawierzchni np. asfaltu, chodnika, trawnika.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB-D-M.00.00.00 „Ogólne wymagania” pkt 6.

#### 6.1. 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.

#### 6.2. Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu:

- 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,
- 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 próbnych wykopów na trasie.

### 6.3. Sprawdzenie prawidłowości montażu studzien kablowych

Sprawdzenie prawidłowości montażu studzien kablowych polega na sprawdzeniu:

- rzędnych posadowienia,
- kompletności,
- kształtu i wymiarów,
- jakości materiałów i części składowych,
- odporności elementów wyposażenia takich, jak kolumny wsporcze, ucha zaczepowe, klamry itp,
- zabezpieczenia pokrywy wjazdu.

Sprawdzenie powinno być wykonane zgodnie z ZN-TP S.A.-023.

### 6.5. Sprawdzenie prawidłowości budowy mikrokanalizacji

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).

### 6.6. Sprawdzenie prawidłowości budowy rurociągów

Należy sprawdzić, czy rurociągi kablowe odpowiadają 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 rury przed przedostawaniem się zanieczyszczeń,
- sprawdzić sposób wprowadzenia kanalizacji do obiektów tego rodzaju jak węzły szafkowe, węzły złączowe, 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.

### 6.4. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania dały pozytywny wynik.

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

## 7. Obmiar robót

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

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi budowanej kanalizacji telekomunikacyjnej są:

1 m (metr) dla wykonania przewiertu sterowanego; wykonania rurociągu kablowego

1 szt. (sztuka) montażu i ustawienia studni kablowej z zabezpieczeniem

i uwzględniają wszystkie elementy składające się na wykonanie.

## 8. Odbiór robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z STWiORB, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary wg punktu 6 dały wynik pozytywny.

## 9. Podstawa płatności

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

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- składniki ceny jednostkowej określone w D-M.00.00.00, pkt. 9.1.;
- 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,
- wykonanie wszystkich robót demontażowych wraz z załadunkiem i odwozem zdemontowanych elementów w miejsce uzgodnione z Inżynierem,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- wszelkie koszty związane z zagospodarowaniem materiałów z rozbiórki, takie jak: znalezienie miejsca składowania, utylizacja, uzyskanie niezbędnych uzgodnień, itp.
- zasypanie wykopów gruntem wraz jego zagęszczeniem,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu linii i wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej
- koszty uzgodnień i nadzoru właściciela linii
- koszty wyłączeń i ponownych włączeń linii,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb wykonania przebudowy linii,
- koszt ewentualnych odszkodowań za szkody spowodowane robotami;
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego i odtworzenia zagospodarowania terenu.
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach lub placu budowy.
- inne prace niezbędne do przebudowy kanalizacji.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

PN-S 2205:1998- Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-EN 206+A1:2016 [Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność](#)

[PN-EN 197-1:2012 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku](#)

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

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

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

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

BN-72/3233-12	Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
BN-76/3238-12	Sprawdziany do kanalizacji kablowej.
PN-EN 197-1:2002	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-62/8841-03	Roboty zbrojarskie.
PN-67/M-80026	Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia.
PN/T-01001	Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
PN/T-01002	Słownictwo telekomunikacyjne. Transmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
PN/T-01003	Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonía. Nazwy i określenia.
ZN-96/TP S.A.-011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-OPL-012/15	Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-016	Rury polietylenowe karbowane dwuwarstwowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-018	Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-021	Uszczelki końców rur. Wymagania i badania.
ZN-OPL-023/15	Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN-96/TP S.A.-041	Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe (wewnętrzne). Wymagania i badania.
ZN-2011/FCA-MK1	Projektowanie i budowa światłowodowej sieci pasywnej w technologii mikrokanalizacji.

## 10.2. Inne dokumenty

-Zarządzenie Ministra Łączności z dn. 12.III.1992 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia lub skrzyżowania (MP Nr 13 poz.94).

-Wytyczne o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego wprowadzone Zarządzeniem Nr 13 Ministra Łączności z dn. 28.II.1986 r.

-Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jedn. Dz. U. z 2015 r. Nr 0, poz. 460),

-Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz. 430),

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tekst jedn. Dz. U. z 2013 r. nr 0, poz. 1409, z późn. zm.),

-Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo Telekomunikacyjne (tekst jedn. Dz. U. z 2014 r. Nr 0, poz. 243, z późn. zm.),

-Ustawa z dnia 7 maja 2010 r. o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych (tekst jedn. Dz. U. z 2014 r. poz. 768),

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 219, poz. 1864 z późn. zm.),

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

-Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63, poz. 735 z późn. zm.),

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401)

-Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. Nr 0, poz. 463)

- Rozporządzenie ministra administracji i cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne (Dz. U. poz. 680)
- Krajowy System Zarządzania Ruchem – Wytyczne dla kanałów technologicznych Warszawa, 31 stycznia 2017 r. wersja. 2