



„TELPLAN” TOMASZ CHĘCIELEWSKI  
95-02 SMARDZEW, JANÓW 3T

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### PRZEBUDOWA DROGI POWIATOWEJ NR. 2900E TUSZYN - CZARNOCIN

### BUDOWA KANAŁU TECHNOLOGICZNEGO

**Działki:**

1161 - Obr. Czarnocin Gm. Czarnocin  
936 ; 938 ; 928 ; - Obr. Tychów Gm. Czarnocin  
367;366 ; 513 ; 387 ; 369 - Obr. Rzepki Gm. Czarnocin

**Inwestor:** ZARZĄD DRÓG POWIATOWYCH  
w Piotrkowie Trybunalskim  
97-300 Piotrków Trybunalski Al.3 Maja 33

Kategoria obiektu	XXVI
BRANŻA TELEKOMUNIKACYJNA	
Projektant: <b>inż. Tomasz Chęcielewski</b> upr. nr LOD/2055/PWOT/12	<b>inż. Tomasz Chęcielewski</b> uprawnienia budowlane w telekomunikacji do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń Nr upr. LOD/2055/PWOT/12

Piotrków Trybunalski: Październik 2020r.

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### Budowa kanału technologicznego.

#### 1. WSTĘP

##### **Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanału technologicznego przy przebudowie drogi powiatowej Nr 2900E.

##### **Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB określają wymagania dla wykonania i odbioru robót budowlanych przewidzianych do wykonania w ramach Umowy. Zawarte w nich zapisy w zakresie standardu materiałów, wykonania robót i wymaganej ich jakości oraz kontroli jakości robót należy traktować jako minimalne.

##### **Zakres robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczą warunki obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanału technologicznego w zakresie zgodnym z projektem budowlanym.

**Projekt budowy kanału technologicznego zakłada :**

- budowę kanału technologicznego o profilu „KTu” o długości 4 088 mb
- budowę kanału technologicznego o profilu „KTp” o długości 265 mb
- budowę kanału technologicznego o profilu „KTpo” o długości 137 mb

**Na projektowanych odcinkach kanału nabudowane zostaną studnie kablowe:**

- studnie typu SK-2 w ilości 47 kpl.
- studnie typu SKR-1 w ilości 17 kpl.

##### Określenia podstawowe

**Sieci uzbrojenia terenu** – sieci uzbrojenia terenu to wszelkiego rodzaju nadziemne, naziemne i podziemne przewody i urządzenia: wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłe, telekomunikacyjne, elektroenergetyczne i inne z wyłączeniem urządzeń melioracji szczygółowych, a także podziemne budowla, jak: przejścia, parkingi, zbiorniki, itp.

**Telekomunikacyjny obiekt budowlany** – linia kablowa podziemna, linia kablowa nadziemna, kanalizacja kablowa, antenowe wieże, maszty, i konstrukcje wsporcze, kontenery telekomunikacyjne oraz szafy kablowe.

**Kanał technologiczny** – ciąg osłonowych elementów obudowy, studni kablowych oraz innych obiektów lub urządzeń służących umieszczeniu lub eksploatacji:

- urządzeń infrastruktury technicznej związanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego;
- linii telekomunikacyjnych wraz z zasilaniem oraz linii energetycznych, niezwiązanych z potrzebami zarządzania lub drogami lub potrzebami ruchu drogowego.

**Sieć kanałów technologicznych** – sieć złożona z ciągów rur, studni kablowych, zasobników kablowych oraz szaf kablowych.

**Budowle kanałów technologicznych** - ciąg rur lub wiązek mikrorur, studnie kablowe, szafy kablowe lub inne obiekty budowlane wchodzące w skład kanałów technologicznych.

**Ciąg rur kanału technologicznego** - odcinek zawarty między sąsiednimi studniami lub zasobnikami w postaci zespołu rur lub wiązek mikrorur zakopanych w ziemi.

**Ciąg KT uliczny (KTu)** - ciąg KT usytuowany w pasie drogowym ulicy.

**Ciąg KT przepustowy (KTP)** - ciąg KT przebiegający pod przeszkodami terenowymi (w poprzek jezdni, torowisk, cieków wodnych itp.).

**Ciąg KT przyłączeniowy (KTpo)** - ciąg KT stanowiący odgałęzienie od głównego ciągu KT do punktów (użytkowników) końcowych.

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

**Kanalizacja kablowa pierwotna** - kanalizacja kablowa do której zaciąga się kable teletechniczne, rury kanalizacji wtórnej lub mikrokanalizację. Ciąg rur polietylenowych, lub innych o nie gorszych właściwościach oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli telekomunikacyjnych oraz rur kanalizacji wtórnej i mikrokanalizacji.

**Kanalizacja teletechniczna zewnętrzna** – kanalizacja kablowa budowana z rur kablowych: pierwotnych, wtórnych i mikrokanalizacji, służących do umieszczania kabli miedzianych i światłowodowych oraz studni i zasobników kablowych, służących do umieszczania złączy i zapasów kablowych.

**Kanalizacja kablowa wtórna** – rura lub zespół/wiązka rur zaciąganych do kanalizacji pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli optotelekomunikacyjnych oraz elementów mikrokanalizacji.

**Mikrokanalizacja** – rura lub zespół/wiązka elastycznych rurek o małej średnicy zewnętrznej (do 16 mm) przeznaczone do instalacji mikrokabli lub jednostek światłowodowych.

**Mikrorurka** – elastyczna rurka o średnicy zewnętrznej 16 mm lub mniejszej, stanowiąca osłonę mikrokabla światłowodowego.

**Mikrokabel** – kabel światłowodowy o lekkiej konstrukcji i zredukowanej średnicy, przeznaczony do instalowania w mikrorurkach.

**Ciąg kanalizacji** - zespół ułożonych w wykopie jedna za drugą rur kanalizacyjnych pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

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

**Przewiert** - podziemny kanał umożliwiający bezwykopowe układanie rur lub kabli wykonany za pomocą wiertnicy. Technologia przewiertów polega na wykonaniu otworu pilotażowego, następnie jego rozwiercenia do odpowiedniej średnicy i wciągnięciu rury lub kabla.

**Przecisk** – podziemny kanał umożliwiający bezwykopowe układanie rur lub kabli. Przecisk wykonany jest za pomocą maszyny pneumatycznej metodą zagęszczania gruntu wokół drążonego otworu.

**Przepust (kanalizacja przepustowa)** – kanalizacja na przejściu przez przeszkodę terenową (drogę, rzekę)

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

---

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

**Rurociąg kablowy (ziemny)** – ciąg rur z tworzywa sztucznego, zwykle o średnicy 40 mm oraz zasobników kablowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych. Rurociągi kablowe instalowane są głównie poza obszarami zurbanizowanymi.

**Linia optotelekomunikacyjna (OK)** - linia telekomunikacyjna zbudowana z kabli optotelekomunikacyjnych.

**Odległość podstawowa** - najmniejsza odległość budowli telekomunikacyjnej od skrajni innego obiektu budowlanego, przy której nie wymaga się zabezpieczeń specjalnych lub szczególnych na odcinkach zbliżeń i skrzyżowań.

**Zabezpieczenie specjalne** - elementy ostrzegawcze i wzmocnienia mechaniczne stosowane w przypadku zbliżeń i skrzyżowań budowli telekomunikacyjnych z innymi obiektami budowlanymi, gdy odległość pomiędzy nimi jest mniejsza od odległości podstawowej o nie więcej niż 50%.

**Zabezpieczenie szczególne** - elementy ostrzegawcze i wzmocnienia mechaniczne stosowane w przypadku zbliżeń i skrzyżowań budowli telekomunikacyjnych z innymi obiektami budowlanymi, gdy odległość pomiędzy nimi jest mniejsza niż 50% odległości podstawowej, a większa niż 25%.

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

**Taśma ostrzegawcza** - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY” lub „UWAGA! KABEL TELEKOMUNIKACYJNY” układana nad kablem lub rurociągiem kablowym w celu ostrzeżenia o zakopanym kablu telekomunikacyjnym.

**Kabel sygnalizacyjno-lokalizacyjny** – kabel typu XzTKMX układany nad rurociągiem kablowym w celu lokalizacji przebiegu rurociągu.

**Elektroniczny znacznik lokalizacyjny** – znacznik elektroniczny umieszczany w ziemi w celu precyzyjnej lokalizacji elementów sieci bez konieczności wykonywania wykopu.

**Puszka hermetyczna** – puszka wyposażona w zaciski umożliwiające zakończenie kabla sygnalizacyjno-lokalizacyjnego.

#### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## **2. MATERIAŁY**

#### **Rury polietylenowe kanału technologicznego: HDPE, RHDPEp,**

Stosowane do budowy kanałów technologicznych KT<sub>u</sub> i KT<sub>p</sub> rury polietylenowe powinny odpowiadać normie PN-EN 61386-21, PN-EN 61386-1.

#### **Wymagania dla K<sub>tu</sub>**

Rury powinny być wykonane z polietylenu HDPE o gęstości >940 kg/m<sup>3</sup> i sztywności obwodowej co najmniej 8kN/m<sup>2</sup>, zgodnie z wymogami rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji z 21.04 2015.

#### **Wymagania dla Ktp**

Rury powinny być wykonane z polietylenu HDPE o gęstości >940 kg/m<sup>3</sup> i sztywności obwodowej co najmniej 8kN/m<sup>2</sup>, zgodnie z wymogami rozporządzenia Ministra Administracji i Cyfryzacji z 21.04.2015 odporności na ściskanie nie mniejszej niż 750 N zgodnie z wymogami rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005r. z późniejszymi zmianami.

#### **Rury rurociągu kablowego RHDPE 40/3,7**

Powinny odpowiadać normie PN-EN 61386-24:2010, ZN-OPL-014/15.

Rury powinny być wykonane z polietylenu HDPE o gęstości >940 kg/m<sup>3</sup>, odporności na ściskanie >750 N

Rura powinna być wykonana w wersji rowkowanej z warstwą poślizgową.

Kolory rur: czarny z barwnymi wyróżnikami.

#### **Wiązki mikrorur grubościennych**

Powinny odpowiadać normie PN-EN 61386-24:2010, ZN-15/OPL-014.

Rury powinny być wykonane z polietylenu HDPE o gęstości >940 kg/m<sup>3</sup>, odporności na ściskanie >750 N

Kolory mikrorur: wiązka mikrorur w różnych kolorach RAL

#### **Złączki rur**

Powinny być zgodne z ZN-OPL-014/15 i ZN-OPL-048/14.

#### **Beton zwykły**

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

#### **Piasek**

Powinny odpowiadać normie PN-EN 12620:2004.

#### **Cement portlandzki**

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

#### **Woda**

Woda do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny.

#### **Studnie kablowe**

Studnie kablowe prefabrykowane, muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy ZN-OPL-023/16 oraz wytyczne dla kanałów technologicznych wersja 5 opracowanie GDDKiA.

#### **Ramy i oprawy pokryw**

Zwieńczenia studni kablowych powinny odpowiadać wymogom rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. 2005 nr 219 poz. 1864, z późn. zm.) oraz normie ZN-OPL-023/16.

#### **Taśma ostrzegawcza**

Taśma polietylenowa koloru pomarańczowego z napisem „**UWAGA! Kabel światłowodowy.** „ układana na połowie głębokości zakopania kanału technologicznego.

### **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 mogą być składowane na polu składowym w miejscach nie narażonych na działanie mechaniczne.
- Pozostałe materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych i zadaszonych.

### **Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności z właściwą normą, 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.
- Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót wskazywałaby w odniesieniu do niektórych materiałów i urządzeń znaki towarowe lub pochodzenie Zamawiający, zgodnie z art. 29 ust. 3 ustawy PZP, dopuszcza składanie „produktów” równoważnych. Wszelkie „produkty” pochodzące od konkretnych producentów, określają minimalne parametry jakościowe i cechy użytkowe, jakim muszą odpowiadać towary, aby spełnić wymagania stawiane przez Zamawiającego i stanowią wyłączenie wzorcowe jakościowych przedmiotu zamówienia. Poprzez zapis dot. minimalnych wymagań parametrów jakościowych, Zamawiający rozumie wymagania towarów zawarte w ogólnie dostępnych źródłach, katalogach, stronach internetowych producentów. Operowanie przykładowymi nazwami producenta, ma jedynie na celu doprecyzowanie poziomu oczekiwań Zamawiającego w stosunku do określonego rozwiązania. Tak więc posługiwanie się nazwami producentów / produktów / ma wyłącznie charakter przykładowy. Zamawiający, przy opisie przedmiotu zamówienia, wskazując oznaczenie konkretnego producenta (dostawcy) lub konkretny produkt, dopuszcza jednocześnie produkty równoważne o parametrach jakościowych i cechach użytkowych co najmniej na poziomie parametrów wskazanego produktu, uznając tym samym każdy produkt o wskazanych parametrach lub lepszych. W takiej sytuacji Zamawiający wymaga złożenia stosownych dokumentów, uwiarygodniających te materiały lub urządzenia.

## **3. SPRZĘT**

### **Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej,

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

- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dłuźycowa,
- sprężarka powietrzna spalinowa,
- żuraw samochodowy,
- zgrzewarka do zgrzewania czołowego,
- zespół prądowłrczy jednofazowy,
- ubijak spalinowy,
- urządzenie płuczaco – wiercące do przewiertów sterowanych
- urządzenie do przebić poziomych,

- żurawik hydrauliczny,
- koparka na podwoziu gaśnicowym.
- koparka na podwoziu kołowym

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

#### 4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych Robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie Robót, zgodnie i warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

Transport materiałów wymienionych w p.2 można dokonać dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

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

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### Trasowanie

Podstawę wytyczenia trasy kanału technologicznego stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa budującego kanał technologiczny. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w rysunkach, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w rysunkach.

##### Usytuowanie kanału technologicznego

##### **Usytuowanie studni kablowych**

Studnie kablowe powinny być usytuowane zgodnie z lokalizacją podaną w dokumentacji projektowej. Dopuszcza się odstępstwo od zatwierdzonej lokalizacji zgodnie z obowiązującymi przepisami.

##### **Długość przelotów między studniami**

Długość przelotów między sąsiednimi studniami powinna być zgodna z rysunkami i nie powinna przekraczać: 200 m. Dopuszcza się odległość pomiędzy studniami – 250 m.

##### **Głębokość ułożenia kanału technologicznego**

Głębokość ułożenia kanału technologicznego powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz wytycznymi dla kanałów technologicznych.

##### **Prostoliniowość przebiegu**

Kanał technologiczny powinien na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez załamań i wyboczeń. Dopuszczalne jest odchylenie osi kanalizacji od linii prostej w miejscach, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. Dla kanału z rur dopuszczalne jest odchylenie od prostoliniowości wynikające z promieni gięcia rur o największym promieniu.

##### **Spadek rurociągów kanału technologicznego**

W terenie płaskim kanał technologiczny powinien być układany ze spadkiem od 1 do 3 %. W terenie pochyłym kanał budować zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej studni

##### Ciągi kanałów technologicznych

##### **Długości wykopów**

Wykop dla układania rur powinien być realizowany jednorazowo na odcinku co najmniej pomiędzy poszczególnymi studniami. Krótsze odcinki wykopów mogą być wykonywane, jeśli wymaga tego zachowanie bezpieczeństwa ruchu kołowego i pieszego oraz w wypadku, gdzie długości wykopów są ograniczone ze względów bezpieczeństwa.

### **Głębokości wykopów**

Głębokość wykopów powinna być większa o 5 cm od głębokości ułożenia dolnej warstwy rur.

### **Szerokości wykopów**

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

### **Ręczne wykonywanie wykopów**

Ręczne wykonywanie wykopów przewidywane jest sporadycznie w miejscach skrzyżowań z innymi podziemnymi obiektami uzbrojenia terenu.

Wykopy powinny być wykonane z nachyleniem skarp wynikającym z klina odłamu uzależnionego od głębokości wykopu i kategorii gruntu. Kąt nachylenia nie powinien być większy od 45°. Głębokość i szerokość wykopów wynika z projektu budowy i zależy od liczby i średnicy rur w warstwie oraz liczby warstw w ciągu kanalizacji.

Ściany wykopów głębszych niż 1 m lub zagrożonych wstrząsami np. od przejeżdżających pojazdów należy zabezpieczyć przed obsuwaniem się ziemi, kopiając stok o nachyleniu co najwyżej 45° lub też za pomocą obudowy.

Pionowe ściany wykopów należy odpowiednio umocować i zabezpieczyć za pomocą oszalowania z desek. Do schodzenia do wykopów głębszych niż 1,5 m o ścianach pionowych lub pochyłych należy budować zejścia o szerokości nie mniejszej niż 0,75 m z desek o grubości 40 mm. Do rowów należy stosować drabiny przystawne. Zejścia powinny mieć bariery o wysokości 1,1 m. Schodzenie i wychodzenie po rozporach jest zabronione.

Pracownicy zatrudnieni przy wykopach nie powinni pozostawiać w ścianach wykopu kamieni i wystających brył, które mogłyby grozić obsunięciem. Przed ułożeniem rur dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem wg wymagań projektowych.

### **Roboty ziemne wykonywane sprzętem mechanicznym**

W przeważającym zakresie przewiduje się wykonanie wykopów przy pomocy sprzętu mechanicznego. Wykopy dla kanalizacji kablowej wykonane przy użyciu koparek nie powinny stanowić zagrożenia dla uzbrojenia podziemnego.

Przed rozpoczęciem robót koparkami należy:

- sprawdzić stan techniczny nasypu,
- sprawdzić uprawnienia operatorów,
- wyposażyć współpracujących robotników w kaski ochronne,
- odkryć miejsca kolizji z urządzeniami uzbrojenia terenowego.

Koparka może być ustawiona w odległości nie mniejszej, niż wynika to z klina odłamu skarpy wykopu, w sposób nie zagrażający bezpieczeństwu ruchu. Parametry wykopów powinny odpowiadać wymaganiom opisanym przy ręcznym wykonywaniu robót.

### **Wykopy dla studni kablowych**

Zaleca się, aby studnie kablowe były wykonywane równocześnie z budową ciągów rurowych. Podobnie jak inne wykopy dla kanałów technologicznych, również wykopy dla studni mogą być wykonywane ręcznie lub przy pomocy koparek, z zachowaniem wymagań opisanych w punktach poprzednich. Nadmiar gruntu z wykopów należy wywieźć na wysypisko zlokalizowane na budowie.

Studnie kablowe będą wykonywane z elementów prefabrykowanych. W zależności od rozmiarów studni i technologii wykonania określone są wymiary wykopów dla tych studni. Są to wykopy jamiste, o głębokości większej niż dla ciągów rurowych. Dlatego też wymagają one szczególnie skutecznego zabezpieczenia na budowie.

### **Budowa ciągów kanału technologicznego**

Układanie ciągów kanału technologicznego powinno być zgodne z normą ZN-OPL-011/96, ZN-OPL-014/15.

---



### **Układanie i łączenie rur**

Na przygotowanym dnie wykopu należy ułożyć rury RHDPE 40/3,7 z warstwą poślizgową i wiązkę mikrorur grubościennych zgodnie z dokumentacją projektową. Rury polietylenowe powinny mieć wewnętrzną powierzchnię rowkowaną z warstwą poślizgową.

Napisy na rurach powinny pozwalać na rozróżnianie rur w przypadku układaniu rurociągów kablowych wielorurowych. Krawędzie otworów na końcach łączonych rur powinny być sfazowane. Rury powinny być koloru czarnego z barwnymi wyróżnikami o szerokości ok. 5 mm. Łączenie rur światłowodowych przy pomocy złązek skręcanych i mikrorur przy pomocy złązek zatrzaskowych wykonywać wyłącznie w studniach kablowych. Co ok. 20 m rurociągi należy spinać ze sobą za pomocą opasek kablowych lub taśmy stalowej nierdzewnej.

Nad ciągiem rur światłowodowych i mikrorur ułożyć rurę osłonową o parametrach podanych w projekcie wykonawczym. Do łączenia rur w gruncie zastosować dwuzłączki lub stosować rury kielichowe.

Kanał technologiczny z prostych odcinków rur polietylenowych może być wykonywany - przy temperaturze nie niższej od -5 °C. W każdym przypadku układania rur przy obniżonej temperaturze niedopuszczalne jest rzucanie lub uderzanie rurami oraz zasypywanie ich gradami zmarzliny.

### **Zasypywanie kanału technologicznego z rur**

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

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

### **Wprowadzenie rur kanału technologicznego do studni**

#### **Przygotowanie rur**

Powierzchnia końca rury z tworzywa sztucznego na odcinkach podlegających wmurowaniu lub zabetonowaniu powinna być oczyszczona np. papierem ściernym. Tak przygotowana rura może być wbudowana.

#### **Wprowadzenie rur kanału technologicznego do studni kablowych**

Wprowadzane ciągi kanalizacji kablowej powinny kończyć się w zabetonowanej części gardła, a rury powinny być przygotowane zgodnie z wymaganiami w p.5.6.1. Ponadto rury z tworzywa sztucznego (warstwy) powinny być połączone zaprawą cementową na długości około 0,5 m od początku gardła.

### **Studnie kablowe**

#### **Typy studni**

Należy stosować studnie kablowe prefabrykowane w oparciu o wymogi Zamawiającego. W niniejszym opracowaniu ujęto studnie kablowe typu SKR-1. W miejscach przewidywanych przyszłych złączy i odgałęzień kanału możliwe jest i zalecane stosowanie studni typu SK-2.

#### **Osadzenie osprzętu**

Należy osadzić i zabetonować: rury wspornikowe - w ścianach komory lub w ścianach komory i dnie studzien, ramę na włązie studni.

#### **Osadzenie ramy**

Ramę należy ustawić w taki sposób, aby jej górna płaszczyzna leżała w płaszczyźnie powierzchni pasa technologicznego, pobocza, chodnika lub jezdni. Okap zewnętrzny ramy powinien wystawać możliwie jednakowo poza pionowe ściany ze wszystkich stron włązu.

Zamocowanie ramy należy wykonać za pomocą drutu wiązadłowego w ten sposób, aby rama została unieruchomiona na podłożu. Druty wiązadeł po zamocowaniu ramy należy oczyścić razem z przyległymi częściami ramy na długości po około 30 mm od miejsca dociśnięcia i pokryć warstwą zaprawy betonowej o grubości co najmniej 10 mm. 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.

#### **Wykończenie studni**

Po osadzeniu osprzętu, w czasie, gdy beton jest jeszcze wilgotny, należy nierówności wnętrza studni wyprawić zaprawą cementową.

#### **Zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych**

Zabezpieczenie studni powinno spełniać wymagania właściciela infrastruktury telekomunikacyjnej oraz Rozporządzenia o budowie kanałów technologicznych.

#### **Szczelność studni, uszczelnienia**

##### **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.

##### **Zewnętrzne powierzchnie studni**

Powinny one mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne.

##### **Otwory rur**

Otwory rur wprowadzonych do studni powinny być zaślepienie (uszczelnione) w taki sposób, aby nie mogło nastąpić zamulenie rur. 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 normą ZN-OPL-014/15.

#### **Budowa kanału technologicznego**

##### **Rury polietylenowe**

Rury polietylenowe służące do budowy rurociągów kablowych i mikrokanalizacji dla kabli OTK powinny być wykonane z polietylenu dużej gęstości (HDPE), wg ZN-OPL-014/15 z warstwą poślizgową, o gęstości nie mniejszej niż 0,940 g/cm<sup>3</sup> i o współczynniku płynięcia (MFR) od 0,2 do 1,3 g/10 min.

Rury polietylenowe powinny mieć wewnętrzną powierzchnię rowkowaną z warstwą poślizgową. Napisy na rurach powinny pozwalać na rozróżnianie rur w przypadku układania rurociągów kablowych wielorurowych. Krawędzie otworów na końcach łączonych rur powinny być sfazowane. Rury powinny być koloru czarnego z barwnymi wyróżnikami o szerokości ok. 5 mm.

##### **Łączenie rur mikrokanalizacji i rurociągów kablowych**

Łączenie rur rurociągów kablowych RHDPE 40/3,7 winno być wykonane przy użyciu złączy rurowych wg ZN-OPL-014/15 o wymiarach dostosowanych do średnic rur. Łączenie rur mikrokanalizacji winno być wykonane przy użyciu złączy rurowych wg ZN-OPL-048/14 o wymiarach dostosowanych do średnic rur. Złącza powinny spełniać warunki szczelności jak dla zmontowanego ciągu rurowego i posiadać wytrzymałość na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza (1Mpa) stosowanego przy różnych metodach pneumatycznego zaciągania kabli.

W miejscach połączeń rur polietylenowych o różnych średnicach (np. przy łączeniu rur kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego) należy zastosować złączki redukcyjne. Łączenie rur kanalizacji wtórnej winno być wykonane w studniach kablowych. W razie budowy ciągu wielorurowego łączenie rur i badanie szczelności należy przeprowadzić dla wszystkich ciągów, niezależnie od liczby ciągów przewidzianych do zagospodarowania w ramach prowadzonej budowy.

### **Skrzyżowania i zbliżenia rurociągów kablowych**

Wszystkie zbliżenia i skrzyżowania rurociągów kablowych z innymi obiektami budowlanymi oraz śródlądowymi wodami powierzchniowymi powinny być zgodne z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

### **Ochrona linii kablowych**

Nad trasą kanału technologicznego przewiduje się stosowanie taśmy ostrzegawczej z wkładką metalową. Dodatkowo w połowie głębokości nad trasą kanału technologicznego ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym. Na taśmie powinien być wytłoczony napis: „UWAGA! Kabel światłowodowy”.

### **Dokumentacja powykonawcza rurociągów kablowych**

Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy. Część trasowa dokumentacji powykonawczej powinna być sporządzona w formie odrębnego dokumentu powykonawczego, niezależnie od poprawionej dokumentacji projektowej. Powinna być ona wykonywana na bieżąco, w miarę postępu budowy linii, przez uprawnionego geodetę pod nadzorem wykonawcy i Inżyniera. Fakt ten powinien zostać zapisany. Załącznikami do dokumentacji powykonawczej powinny być protokoły stwierdzające: przekazanie terenu czasowo zajętego, prawidłowość wykonania zbliżeń i skrzyżowań.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **Zasady wykonania kontroli robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z rysunkami oraz wymaganiami STWIORB, norm i przepisów.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru.

Kontrola jakości wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej podlega na :

- sprawdzeniu materiałów,
- sprawdzenie trasy kanału technologicznego,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji,
- sprawdzeniu zagęszczenia wykopów;
  - sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych.

### **Sprawdzenie materiałów**

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanału technologicznego polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm i innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji technicznej lub uzgodnionych warunków technicznych. Jakość materiałów winna być poświadczona certyfikatem zgodności lub deklaracją zgodności z właściwą normą, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

### **Sprawdzenie trasy kanalizacji**

Sprawdzenie trasy kanalizacji przez oględziny odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji i w miejscach wybudowanych studni.

### **Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanałów technologicznych**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanałów technologicznych polegającej na sprawdzeniu:

- głębokości 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.

Powyższe badania powinny być wykonane przed zasypaniem wykopów. Badanie należy wykonać za pomocą taśmy mierniczej oraz przez oględziny.

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

#### **Sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych**

Sprawdzenie prawidłowości budowy studzienek kablowych polega na sprawdzeniu:

- doboru składników masy betonowej,
- kształtu i wymiarów wewnętrznych studzienek na zgodność z rysunkami,
- sposobu betonowania oraz zbrojenia studzienek,
- osadzenia ram,
- osadzenia rur wspornikowych,
- wprowadzenia rur do studni.

Sprawdzenie powinno być wykonane przez oględziny nieuzbrojonym okiem oraz za pomocą przyrządu liniowego.

#### **Ocena wyników badań**

Przedstawiony do odbioru kanał technologiczny należy uznać za wykonany zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane wyżej dały wyniki pozytywne. Elementy kanału technologicznego, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

#### **Kontrola jakości robót przy budowie rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej .Zasady wykonania kontroli robót.**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z rysunkami oraz wymaganiami STWiORB, norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Wykonawca powiadamia pisemnie o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru. Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli użytkownika. Jakość robót musi uzyskać akceptację użytkownika.

Kontrola polega na sprawdzeniu rurociągów kablowych zgodnie z poniższymi punktami :

- oględziny,
- sprawdzenie materiałów do budowy,
- sprawdzenie dokumentów: certyfikatów zgodności i deklaracji zgodności,
- sprawdzenie przebiegu linii w terenie i obiektach,
- sprawdzenie usytuowania linii,
- sprawdzenie poprawności oznakowania linii,
- sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań,
- sprawdzenie głębokości ułożenia rurociągu kablowego w ziemi
- sprawdzenie poprawności doboru i instalacji rur polietylenowych,
- sprawdzenie szczelności rurociągów.

#### **Oględziny**

Należy sprawdzić, czy elementy składowe kanalizacji kablowej, rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej odpowiadają tym wymaganiom, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu. Dopuszcza się wykonywanie wykopów kontrolnych. Przy oględzinach zaleca się postępować wg następujących zasad:

- dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych, przy czym należy zwrócić uwagę na jakość montażu, sposób dopasowania elementów, sztywność konstrukcji, uszczelnienia,
- sprawdzić ułożenie linii w ziemi, studniach kablowych itp.
- sprawdzić wykonanie odbudowy nawierzchni i uporządkowanie terenu,

- sprawdzić zgodność wykonania z rysunkami 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 projektową.

#### **Sprawdzenie wymiarów**

W celu sprawdzenia zgodności z rysunkami należy sprawdzić:

- wymiary gabarytowe elementów lub części składowych budowanych ciągów,
- pomiary poprzeczne i wzdłużne trasy do punktów pomiarowych,
- głębokość ułożenia rurociągu, rur ochronnych przepustowych, taśmy ostrzegawczej i innych elementów.

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

#### **Sprawdzenie materiałów**

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy kanalizacji kablowej, rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm lub innych dokumentów poświadczających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Rysunków lub uzgodnionych warunków technicznych. Jakość materiałów powinna być poświadczona atestem lub innym dokumentem ich dostawców. Dla rur, studni i osprzętu użytych do budowy powinny być przedstawione aktualnie ważne certyfikaty zgodności lub deklaracje zgodności.

#### **Sprawdzenie głębokości ułożenia rur i innych elementów składowych rurociągu kablowego**

Sprawdzenie polega na kontroli przez nadzór techniczny w trakcie budowy lub na wykonaniu próbnych wykopów i pomiarze taśmą mierniczą.

#### **Sprawdzenie szczelności**

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

#### **Sprawdzenie wykonania zblżeń i skrzyżowań**

Sprawdzenie polega na kontroli przez nadzór techniczny w trakcie budowy lub na wykonaniu próbnych wykopów i pomiarze taśmą mierniczą, sprawdzeniu ochrony i głębokości ułożenia kanalizacji kablowej, rurociągu i rur przepustowych.

#### **Ocena wyników badań**

Przedstawiony do badań kanał technologiczny należy uznać za wykonany 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.

#### **Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inwestora Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

---

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

#### **Dokumentacja budowy.**

Dokumentacja budowy obejmuje zgodnie z Prawem Budowlanym:

- dziennik budowy, a w przypadku realizacji metodą montażu także dziennik montażu
- protokoły odbiorów częściowych i końcowych
- operaty geodezyjne
- certyfikaty na znak bezpieczeństwa
- deklaracje zgodności z Polską Normą lub aprobaty techniczne
- protokoły konieczności dotyczące robót dodatkowych i kosztorysy na te roboty

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy na bieżąco, przechowywaniu jej we właściwie zabezpieczonym miejscu oraz udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów. Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidziane prawem.

#### **Dokumentacja powykonawcza.**

Dokumentacja powykonawcza wybudowanego kanału technologicznego powinna zawierać wszystkie niezbędne szczegóły. Dokumentacja powykonawcza powinna być sporządzona przez wykonawcę po zakończeniu budowy, w oparciu o inwentaryzację geodezyjną w uzgodnieniu z Inżynierem. W szczególności dokumentacja powinna zawierać dokładne dane o przebiegu trasowym przez wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej.

Jeżeli w trakcie realizacji obiektu zaszała potrzeba wykonania mających istotne znaczenie opracowań, ekspertyz, opinii lub innych dokumentów, to Wykonawca dostarczy je przed zakończeniem robót w odpowiedniej ilości egzemplarzy i powinny one być włączone do dokumentacji powykonawczej.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o dokumentację projektową i je dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie budowy, zaakceptowane przez Inwestora. Jednostką obmiarową kanału technologicznego jest 1m/ 1km.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z rysunkami. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową i wymaganiami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.6 dały wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

Po wykonaniu budowy kanału technologicznego, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową zawierającą m.in.:
  - a) Rysunki z naniesionymi zmianami (długości odcinków przelotowych, typu studni kablowych, liczbę otworów, typ rur i rurociągów.
  - b) Zestawienie długości odcinków kanałów technologicznych;
  - c) Zestawienie studni kablowych z określeniem typów;
  - d) Karty katalogowe
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wg zapisów Umowy zawartej pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.

## 10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

### NORMY

STWiORB w różnych miejscach powołują się na normy, ustawy, rozporządzenia, przepisy branżowe, instrukcje itp. Należy je traktować jako integralną część dokumentacji technicznej i STWiORB, tak jakby występowały w całości. Zakłada się, że Wykonawca jest zapoznany z ich treścią oraz wymaganiami. Należy brać pod uwagę ostatnie najnowsze wydania norm i przepisów. Wykonawca zobowiązany jest również do przestrzegania innych norm i przepisów związanych z wykonywaniem prac objętych kontraktem i stosowania ich postanowień, pomimo nie przywołania ich bezpośrednio w specyfikacji, na równi ze wszystkimi innymi normami i przepisami z zawartymi tam wymaganiami.

STWiORB w różnych miejscach powołują się na normy, ustawy, rozporządzenia, przepisy branżowe, instrukcje itp. Należy je traktować jako integralną część dokumentacji technicznej i STWiORB, tak jakby występowały w całości. Zakłada się, że Wykonawca jest zapoznany z ich treścią oraz wymaganiami.

Należy brać pod uwagę ostatnie najnowsze wydania norm i przepisów. Wykonawca zobowiązany jest również do przestrzegania innych norm i przepisów związanych z wykonywaniem prac objętych kontraktem i stosowania ich postanowień, pomimo nie przywołania ich bezpośrednio w specyfikacji, na równi ze wszystkimi innymi normami i przepisami z zawartymi tam wymaganiami.

PN-EN 124	Zwieńczenia wpustów ściekowych i studzienek włazowych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Definicje, klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, właściwości użytkowe i metody badań
PN-EN 206+A1:2016-12	Beton – Wymagania, właściwości, produkcja, zgodność.
PN-EN 61386-24:2010	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
PN-EN13043:2004	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-EN 1008:2004	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-EN 197-1:2012	Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności
ZN-OPL-004/15	Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi obiektami budowlanymi. Wymagania i badania.
ZN-OPL-011/96	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
ZN-OPL-012/15	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-022/18	Telekomunikacyjne sieci kablowe. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
ZN-OPL-023/16	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania..
ZN-OPL-025/17	Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania
ZN-OPL-048/14	Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania

---

## INNE DOKUMENTY

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 2018 poz. 1202, z późn. zm.);
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz.U. 2005 nr 219 poz. 1864, z późn. zm.);
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. 2018 poz. 963, z późn. zm.);
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401, z późn. zm.);
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2003 r., nr 120, poz. 1126);
Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2016 poz. 1570, z późn. zm.);
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966, z późn. zm.);
Rozporządzeniu z dnia 21 kwietnia 2015 r. Ministra Administracji i Cyfryzacji w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne.