

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## D-01.03.04

### PPRZEBUDOWA KABLOWYCH LINII TELEKOMUNIKACYJNYCH

#### I. Kanalizacja kablowa pierwotna i wtórna oraz rurociągi kablowe

##### 1. Wstęp

Ogólne uwagi i wymagania dotyczące wszystkich punktów i podpunktów tego działu STWiORB znajdują się w STWiORB WYMAGANIA OGÓLNE.

##### 1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową kanalizacji kablowej oraz rurociągów kablowych w ramach zadania: **budowy drogi gminnej klasy L ul. 5 Pułku Ułanów na odc. od al. Wojska Polskiego do ul. ks. Antoniego Pęksy w Ostrołęce.**

##### 1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót opisanych w podpunkcie 1.1.

##### 1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z:

- wykonaniem przewiertów pod drogami
- wykonaniem wykopu pod studnie kablowe,
- wykonaniem i zasypaniem wykopu pod rury,
- budową studni kablowych,
- ułożeniem rur,
- zabezpieczeniem włączów studni przed otwarciem,
- demontażem rurociągów, studni i kanalizacji kablowej.

##### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz definicjami podanymi w części ogólnej niniejszej STWiORB.

- Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) – dokument opisujący zasady doboru materiałów, wykonania, odbioru, obmiaru oraz zasady płatności za wykonane roboty.
- Kanalizacja kablowa - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych.
- Kanalizacja kablowa pierwotna - kanalizacja kablowa, wykonana z bloków betonowych, rur z tworzyw termoplastycznych lub rur obiektowych (stalowych, HDPE lub innych) do której wciąga się kable telekomunikacyjne lub rury kanalizacji wtórnej.
- Kanalizacja magistralna - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona dla kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych okręgowych i pośrednich.
- Kanalizacja rozdzielcza - kanalizacja kablowa jedno- lub dwuotworowa przeznaczona dla kabli linii rozdzielczych.
- Kanalizacja kablowa wtórna - kanalizacja z rur polietylenowych (lub z materiałów o nie gorszych właściwościach), umieszczonych wewnątrz otworów kanalizacji kablowej pierwotnej.
- Kanał technologiczny –zespół rur połączonych ze sobą, elementów obudowy i studni kablowych i tworzących kanał służący do ułożenia w nim kabli telekomunikacyjnych światłowodowych określony ustawą z 7 maja 2010r o wspieraniu rozwoju usług i sieci telekomunikacyjnych.  
Brak rozporządzeń wykonawczych w tym zakresie/ Kanał technologiczny należy rozumieć, jako pewnego rodzaju kanalizację kablową i stosować te same przepisy wykonywania skrzyżowań itp. poniżej wymienione.

- 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.
- Studnia kablowa magistralna - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.
- Studnia kablowa rozdzielcza - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji rozdzielczej.
- Komora studni - środkowa część studni kablowej.
- Gardło studni - zwężona część studni między komorą a czołem zestawów kanalizacji wprowadzanych do studni kablowych.
- Osadnik studni - zagłębienie w dnie studni i stanowiące zbiornik do wody ściekowej.
- Właz studni - otwór wejściowy do studni kablowej zamykany pokrywą.
- Rama włazu - obramowanie włazu studni kablowej
- Pokrywa studni - oprawa wypełniona betonem lub asfaltem
- Wietrznik studni - tarcza żeliwna z otworami do wietrzenia studni osadzona w pokrywie.
- Ucho do wciągania kabli - wygięty pręt stalowy przeznaczony do mocowania krążka kierunkowego przy wciąganiu i wyciąganiu kabli.
- Słupek wspornikowy studni - odcinek rury stalowej osadzony w studni przeznaczony do montowania wsporników kablowych.
- Rura kanalizacji kablowej pierwotnej - rura osłonowa z polichlorku winylu (PCW), polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, a także rura stalowa, stosowana do zestawienia ciągów kanalizacji kablowej.
- Rura cienkościenna (kanalizacji pierwotnej) - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki od 3 do 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach o mniejszym zagrożeniu uszkodzeniami mechanicznymi.
- Rura grubościenna (kanalizacji pierwotnej) - rura z tworzywa termoplastycznego o grubości ścianki nie mniejszej niż 5 mm, przeznaczona do budowy ciągów kanalizacyjnych w miejscach szczególnie obciążonych, np. pod jezdniami ulic, placami, torowiskami itp.
- Rura ochronna - rura grubościenna z tworzywa sztucznego, rura stalowa lub z innego materiału o nie gorszych właściwościach, przeznaczona do zabezpieczenia rur kanalizacji kablowej w miejscach skrzyżowań z drogami i innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego.
- Złączka rurowa - element osprzętu służący do połączenia rur polietylenowych lub innych, z których budowana jest kanalizacja pierwotna, wtórna lub rurociąg kablowy.
- Uszczelki końców rur - zespół elementów służących do uszczelnienia rur kanalizacji kablowej wraz z ułożonymi w nich kablami lub rurami polietylenowymi kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.
- Rurociąg kablowy (ziemny) - ciąg rur polietylenowych (lub z materiałów o nie gorszych właściwościach), układanych bezpośrednio w ziemi, stanowiących osłonę ochronną dla 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%.
- 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.
- Taśma ostrzegawczo – lokalizacyjna - taśma zazwyczaj polietylenowa w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA ! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”, zawierająca czynnik lokalizacyjny, np. taśmę stalową, układana nad rurociągiem kablowym.
- Kabel sygnalizacyjny XzTKMXpw 2x2x0,8 – kabel układany na dnie wykopu, pod rurociągiem kablowym, umożliwiający lokalizację rurociągu kablowego.
- Deklaracja Właściwości Użytkowych (DWU) – dokument wyrażający właściwości użytkowe wyrobów budowlanych w odniesieniu do zasadniczych charakterystyk tych wyrobów zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami technicznymi.
- Beton zwykły - beton o gęstości objętościowej powyżej 2000 kg/m<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.
- Grunt – materiał powstały w wyniku procesów geologicznych (naturalnych) lub antropogenicznych, składający się z 3 faz: stałej, ciekłej i gazowej.
- Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu lub materiału antropogenicznego, badana zgodnie z Załącznikiem 2 (procedura według normy BN-77/8931-12), określona według wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

w którym:

$\rho_d$  gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie [kg/m<sup>3</sup>],

$\rho_{ds}$  maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg normalnej próby Proctora [kg/m<sup>3</sup>].

- Wykop – budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego, w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu.
- Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej niwelety robót ziemnych wyznaczona w osi drogi.
- Zagęszczanie – zwiększanie gęstości objętościowej szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego z zastosowaniem procesu mechanicznego, w celu uzyskania wymaganych właściwości korpusu ziemnego lub pojedynczej warstwy.

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszych STWiORB są zgodne z PN-T-01001, PN-T-01002, PN-T-01003 oraz normami związanymi jak również z definicjami podanymi w STWiORB Tom 1.0 – WYMAGANIA OGÓLNE oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego STWiORB.

### 1.5 Ogólne wymagania wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB Tom 1.0 – WYMAGANIA OGÓLNE. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera Kontraktu

## **2. Materiały budowlane**

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów budowlanych**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych oraz Rozporządzeniem nr 305/2011 Parlamentu Europejskiego i Rady UE, podczas realizowania przedmiotowego zadania budowlanego, do stosowania dopuszcza się wyłącznie:

- Wyroby, dla których producent sporządził Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU), wyroby oznaczone znakiem CE;
- Wyroby, dla których producent sporządził Deklarację Zgodności (DZ) z istniejącą Polską Normą lub Aprobata Techniczną;
- Jest to wyrób umieszczony przez Komisję Europejską w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej;
- Jednostkowego w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada DWU (oznakowanie CE) lub Deklarację Zgodności (DZ) z istniejącą Polską Normą lub Aprobata Techniczną, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.

Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określił, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji ds. Aprobatek Technicznych (BOTA), zwanych dalej „wytycznymi do europejskich aprobat technicznych”, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE. W rozporządzeniu, o którym mowa określono normy zharmonizowane i wytyczne do europejskich aprobat technicznych, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane mogące stwarzać szczególne zagrożenie dla zdrowia lub bezpieczeństwa, mając na uwadze odpowiednie ustalenia Komisji Europejskiej w tym zakresie.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **2.2 Rury kanalizacji pierwotnej.**

Rury:

- HDPEp 110/6,3mm
- RPP 110/5mm

Stosowane do budowy oraz do zabezpieczania ciągów kablowych pod drogami, ciekami i na skrzyżowaniach z uzbrojeniem obcym powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-OPL-014/15 oraz norm Netii TDC-061-0514-S (NETIA).

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

- 250 kN - dla rur układanych w innych rurach lub wewnątrz budynków,
- 450 kN – dla rur układanych w ziemi,
- 600 kN – dla rur układanych na odcinkach zbliżeń,
- 750 kN – dla rur układanych na odcinkach skrzyżowań.

### **2.3 Rury kanalizacji wtórnej i rurociągu kablowego**

Rury:

- RHDPE 32/2,9mm
- RHDPE 40/3,7mm

Powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-OPL-014/15 oraz normom Netii.

## 2.4 Rury zabezpieczające

Rury:

- HDPEp 140/8,0mm
- rura dwudzielna 110mm (HDPE)
- rura dwudzielna 160mm (HDPE)

Stosowane do zabezpieczenia skrzyżowań kanalizacji pierwotnej oraz rurociągu kablowego z innymi urządzeniami uzbrojenia technicznego powinny odpowiadać normie PN-EN 50086-2-4, ZN-OPL-014/15 oraz specyfikacji „Lista materiałów...” Netii.

## 2.5 Beton zwykły

Beton klasy min. C16/20 do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 206+A2:2021-08.

## 2.6 Mieszanka betonowa - cement

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego tj. bez dodatków mineralnych wg normy PN-EN 197-1:2012 co najmniej klasy „32,5”.

Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm podanych poniżej w liście, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-1:2012.

Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek w ilości większej niż 20%, nie dających się roznieść w palcach i nie dających się rozpuścić w wodzie.

Należy każdorazowo przeprowadzić kontrolę cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, obejmującą:

- Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości wg PN-EN 196-3:2016-12
- Oznaczenie wytrzymałości wg PN-EN 196-1:2016-07
- Sprawdzenie istnienia grudek w cemencie nie dających się roznieść w palcach

Opakowanie, transport i przechowywanie cementu powinno być zgodne z postanowieniami normy BN-6731-08 i PN-EN 197-1:2012 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości wraz z wynikami prób.

## 2.7 Mieszanka betonowa - kruszywa do betonu (studnie)

Kruszywo o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010.

## 2.8 Mieszanka betonowa - woda

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004.

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzania badań. Należy pobierać ją ze zbiornika pośredniego a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzić kontrolę zgodnie z PN-EN 1008:2004.

Kontrola powinna wykazać:

- zabarwienie – brak
- zapach – brak zapachu gnilnego
- zawiesina – brak grudek i kłaczków
- pH – co najmniej 6 (przy badaniu papierkiem)

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## 2.9 Kruszywa do budowy kanalizacji (podsypka i nadsypka)

Kruszywo stosowane przy układaniu kanalizacji, jako podsypka i nadsypka musi odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242+A1:2010 dla kategorii GF80 i f16, wskaźnik różnoziarnistości  $>5$  i powinno być dobrze zagęszczalne.

Właściwości kruszyw należy sprawdzić w odniesieniu do PN-EN 933-1:2012.

## 2.10 Piasek

Piasek stosowany jako warstwa do zasypywania kanalizacji powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004.

## 2.11 Studnie kablowe

Studnie:

- SK-2

Studnie kablowe prefabrykowane oraz indywidualne, muszą być wykonane tak, aby spełniały wymagania normy BN-85/8984-01 oraz ZN-OPL-023/16.

## 2.12 Ramy i oprawy pokryw studni kablowych

Powinny spełniać wymagania normy BN-73/3233-03. Pokrywa wjazdu powinna spełniać wymagania według punktu 3.5.7 normy ZN-OPL-023/16.

## 2.13 Wietrznik do pokryw studni kablowych

Wietrznik powinien spełniać wymagania normy BN-73/3233-02. Dopuszcza się inne wykonanie, np. jako monolitu z oprawą pokrywy, z wytłoczonym odpowiednim logo operatora, uzgodnione z operatorem telekomunikacyjnym.

## 2.14 Wsporniki kablowe

Powinny być zgodne z normą BN-74/3233-19. Dopuszcza się inne wykonania uzgodnione z operatorem.

## 2.15 Zabezpieczone pokrywy studni kablowych, dodatkowe, wewnętrzne

Stanowią dodatkowe (wewnętrzne) zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych.

Pokrywa powinna być wyposażona w układ zasuwowo-ryglowy przystosowany do blokowania zamkiem przemysłowym. Zastosowanie pokryw i rodzaju zamków należy każdorazowo uzgadniać z operatorem.

## 2.16 Taśma ostrzegawczo - lokalizacyjna

Taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna, polietylenowa koloru pomarańczowego z napisem "UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY" zawierająca czynnik lokalizacyjny, np. taśmę stalową, układana nad rurociągiem kablowym - wg ZN-OPL-025/17.

## 2.17 Taśma ostrzegawcza

Taśma ostrzegawcza polietylenowa koloru pomarańczowego z napisem "UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY", układana na połowie głębokości zakopania rurociągu kablowego - wg ZN-OPL-025/17.

## 2.18 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.

## 2.19 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. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości ich wykonania, przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny) robót.

### 3. Sprzęt

#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

#### 3.2 Sprzęt stosowany do wykonania i robót

Do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej i rurociągów należy stosować sprzęt odpowiedni do zakresu robót i warunków terenowych oraz pozwalający uzyskać wymaganą jakość robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej i rurociągów zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dźwigowa,
- sprężarka powietrzna spalinowa,
- żuraw samochodowy,
- ubijak spalinowy,
- urządzenie do przebić poziomych,
- żurawik hydrauliczny,
- koparka na podwoziu gąsienicowym,
- sprzęt do wykonywania przewiertów.

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

Dopuszcza się zastosowanie innego sprzętu po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

### 4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wszelkie użyte środki transportu winny spełniać wymagania określone w Ustawie z dnia 6. września 2001 r. o transporcie drogowym (t.j. Dz.U. 2022 poz. 180 z późn. zm.) oraz Ustawy z dnia 20 czerwca 1997 Prawo o ruchu drogowym (t.j. Dz.U. 2021 poz. 450 z późn. zm.).

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz w celu przewozu nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Umowy na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Wykonawca musi dysponować następującymi środkami transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa dźwigowa.

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

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Odszkodowania, wejścia w teren

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

### 5.2 Trasowanie

Podstawę wytyczenia trasy kanalizacji pierwotnej i rurociągu kablowego stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Wytyczenie trasy powinno być dokonane przez odpowiednie służby geodezyjne lub specjalną służbę przedsiębiorstwa wykonującego kanalizację. Prace te muszą być wykonane przez uprawnionych geodetów.

Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniem przyjętym w Dokumentacji Projektowej, sprawdzając, czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w Dokumentacji Projektowej.

### 5.3 Roboty ziemne

- a) Roboty ziemne prowadzić należy zgodnie z wymaganiami norm PN-S-02205:1998.
- b) Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia Inwestorowi Projekty technologiczne zabezpieczenia ścian wykopów oraz zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodami opadowymi i gruntowymi.
- c) Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby zabezpieczone, podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.
- d) W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy odgrodzić od strony ulicy (a na noc dodatkowo oznaczyć światłami).
- e) Budowa powinna być zabezpieczona przed możliwością zalania wodą z opadów atmosferycznych przez wykonanie ciągu odprowadzającego wodę.
- f) Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu.
- g) W czasie robót należy zachować szczególną ostrożność, aby nie nastąpiło uszkodzenie istniejących kabli.
- h) Nadmiar gruntu z wykopu, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera lub wysypisko.

### 5.4 Odspojenie gruntu

- a) Odspojenie gruntu należy wykonać ręcznie lub mechanicznie w zależności od warunków terenowych i występowania podziemnego uzbrojenia terenu.
- b) Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi wykopu.
- c) Wymiar poprzeczny (S) wykopu pod kanalizację kablową uzależniony jest od średnicy rur zastosowanych w kanalizacji kablowej oraz ich ilości układanych w jednej warstwie, zgodnie z równaniem:

$$S = n \cdot d + (n-1) \cdot 0,06 + 0,5 \text{ m}$$

gdzie:

n - ilość rur w jednej warstwie;

d- suma średnic zewn. wszystkich rur w najszerszej warstwie.

- d) Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejscu wybranym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inwestora.



## 5.5 Usytuowanie kanalizacji kablowej pierwotnej

Usytuowanie kanalizacji kablowej pierwotnej powinno być zgodne z normą BN-73/8984-05 i ZN-OPL-011/96.

### 5.5.1 Usytuowanie studni kablowych

Studnie kablowe powinny być usytuowane w następujących miejscach kanalizacji:

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

Studnie kablowe powinny być usytuowane pod chodnikami ulic lub w pasach zieleni tak aby góra pokrywy studni znajdowała się na tym samym poziomie co istniejące chodniki i tereny zielone (w przypadku gdy ich rzędne nie ulegają zmianie) lub na poziomie projektowanych rzędnych terenu w przypadku, gdy przewidziano ich przebudowę.

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

Studnie powinny znajdować się min. 0,5m od istniejącego/projektowanego krawężnika jezdni.

### 5.5.2 Długość przelotów między studniami

Długość przelotów między sąsiednimi studniami nie powinna przekraczać: 120 m.

### 5.5.3 Głębokość ułożenia kanalizacji

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

- 0,8m dla poboczy, w pasach rozdzielających, w pasie poza rowem odwadniającym - w drogach
- 0,7 m dla chodników i trawników - w ulicach.
- dla przejść pod drogami: standardowo min. 1m poniżej najniższej rzędnej drogi, lub zgodnie z przekrojami

Przy przejściach pod jezdnią głębokość podstawowa ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 1m.

W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji pod warunkiem odpowiedniego zabezpieczenia jej np. ławą betonową lub wykonania kanalizacji z grubościennych rur z tworzywa sztucznego bądź rur stalowych. Grubość warstwy przykrycia kanalizacji powinna wynosić co najmniej 0,2 m, zgodnie z ZN-OPL-012/15.

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

### 5.5.4 Prostoliniowość przebiegu

Kanalizacja kablowa powinna na odcinkach między sąsiednimi studniami przebiegać po linii prostej bez załamań i wyboczeń. Dopuszczalne jest odchylenie osi kanalizacji od linii prostej w miejscach, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. Dla kanalizacji z rur odchylenie powinno być takie, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m, natomiast przy krótkich odcinkach (do 15m) między studniami i wyginaniu rur na gorąco dopuszcza się promień wygięcia nie mniejszy od 2 m. W żadnym przypadku promień wygięcia nie powinien być mniejszy od 2 m. W wygięciu tych rur powinno być utrzymane w takich granicach, aby możliwe było przeciągnięcie przez nie kalibru z materiału nie ulegającego odkształceniu o długości 1,0m 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.

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

### 5.5.5 Spadek kanalizacji

W terenie płaskim kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3 ‰. W terenie pochyłym kanalizację należy usytuować zgodnie z naturalnym ukształtowaniem terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej studni.

### Ciągi kanalizacji kablowej pierwotnej

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

### 5.6.1. Wymagania ogólne

Ilość otworów kanalizacji jest uzgodniona z Użytkownikiem. Nowe ciągi kanalizacji powinny być układane w ciągu pojedynczym lub typowych zestawach. W przypadkach technicznie uzasadnionych, np. brakiem miejsca pod chodnikiem w pionie lub poziomie oraz przy skrzyżowaniach z innymi urządzeniami, można stosować w zasadzie dowolne profile ciągów kanalizacji.

Do zestawów kanalizacji należy używać rur wykonanych z:

- polietylenu o średnicy 110 mm lub 125 mm i grubości ścianek nie mniejszej od 6 mm wg ZN-OPL-014/15,
- polipropylenowych o średnicy 110 i grubości ścianek nie mniejszej od 3 mm wg ZN-OPL-014/15, oraz wg listy materiałów Netii.

## 5.7 Roboty ziemne

### 5.7.1. 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.

### 5.7.2. Głębokości wykopów

Głębokość wykopów wykonać zgodnie z rysunkami. Głębokość wykopów powinna być większa o 5 cm od głębokości posadowienia rury.

Wyszczególnienie	Głębokość wykopu, w metrach, dla kanalizacji					
	magistralnej					rozdzielczej
Liczba warstw w zestawie	1	2	3	4	5	1
Kanalizacja z rur	0,85	1,0	1,1	1,25	1,4	0,65

### 5.7.3. Przygotowanie wykopów

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

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami podanymi w p.5.5.5. 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. W gruntach małościśniętych, 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 C8/10 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 wzniesionej lub nasypanej ziemi.

Ława betonowa na dnie wykopu oraz dno wykopu w gruntach kategorii od III do VI powinny być wysypane warstwą piasku lub przesianej ziemi o grubości warstwy nie mniejszej niż 5 cm.

### 5.7.4. Przewiert, przeciski – określenia podstawowe.

**Przewiert sterowany** – w pełni zmechanizowany system do naprowadzania i śledzenia położenia czoła wiertniczego za pomocą systemu komputerowego. System metody bezwykopowej polegający na wykonaniu

przewiertu pilotażowego, rozwierceniu otworu a następnie przeciągnięciu rury.

**Przecisk hydrauliczny niesterowany** – metoda polega na wciskaniu w grunt rur ochronnych za pomocą zamocowanych w ramie przeciskowej siłowników hydraulicznych.

**Komora startowa (robocza)** – miejsce rozpoczęcia przewiertu. Służy do zainstalowania stacji pchającej oraz odbioru urobku z przewiertu.

**Komora odbiorcza** – miejsce zakończenia przewiertu. Służy do wyciągnięcia elementów wykonujących odwiert (głowica, pierścień smarujący, rury).

**Stacja pchająca (nadawcza)** – Służy do wciskania w grunt głowicy wierzącej wraz z rurami telekomunikacyjnymi. Jest umieszczona i odpowiednio zakotwiczona w komorze startowej.

**Głowica wierząca** – główny element dla przewiertu odpowiedzialny za odpajanie gruntu oraz korygowania osi przewiertu w trakcie prac wiertniczych przy przewiertach.

Rura ochronna - rura o średnicy większej od rur(y) telekomunikacyjnych(nej), służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia ciągu kanalizacji lub rurociągu kablowego przy przejściu pod przeszkodą terenową.

#### 5.7.5. Przewiert, przeciski - wyszczególnienie i opis prac podstawowych.

W ramach zadania należy wykonać :

- przeciski rurami telekomunikacyjnymi w celu wykonania przejścia kanalizacji pierwotnej lub rurociągu kablowego pod przeszkodą terenową,
- przewiert sterowany – roboty wykonywane z poziomu gruntu za pomocą wiertnicy dla p kanalizacji pierwotnej lub rurociągu kablowego

#### 5.7.6. Przewiert, przeciski - wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wszystkich niezbędnych zabezpieczeń,
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do usunięcia kolizji z istniejącym
- uzbrojeniem oraz prace towarzyszące:
- geodezyjne wytyczenie,
- wytyczenie urządzeń podziemnych,
- wydobywanie, załadunek i wywóz urobku (gruntu z komór roboczych, z rur przeciskowych) na czasowy lub stały odkład, ewentualne opłaty za składowanie gruntu na wysypisku,
- zapewnienie energii do uruchomienia urządzeń (agregat, zasilanie tymczasowe z linii energetycznej),
- łączenie ( zgrzewanie , spawanie) odcinków rur,
- przeciągnięcie rur przewodowych w rurze ochronnej,
- montaż płóz i manszet,
- przeprowadzenie wszystkich niezbędnych badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

#### 5.7.7. Przewiert, przeciski - sprzęt.

Wykonawca przystępujący do wykonania obiektu winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- Urządzenie do wykonywania przewiertów sterowanych,
- Urządzenie do wykonywania przecisków,
- Zespół agregatów zapewniających zasilanie energetyczne.
- Zgrzewarek doczołowych z rejestracją zgrzewu i możliwością wydruku danych zgrzewu,
- Urządzeń pomocniczych do zgrzewania tj, kalibratory , obcinarki itp.
- Niezbędnych narzędzi montażowych,
- Środków transportowych przystosowanych do charakteru wykonywanych robót i transportu materiałów,
- Koparek, dźwigów itp.
- Urządzeń do odwodnienia wykopów.

### 5.7.8. Przewierty, przeciski – wykonanie robót.

Budowę elementów kanalizacji teletechnicznej lub rurociągu kablowego prowadzić zgodnie z normą PN EN 12889.

Przewiert.

W pierwszym etapie należy wykonać przewiert ( tzw. odwiert pilotażowy), który przeprowadzany będzie po uprzednio planowanej trasie, z możliwością dokonania jej korekt w trakcie odwiertu.

Wiercenie zaczyna się od wykopu startowego, poprzez zagłębienie w grunt głowicy wiertniczej pilotującej, który umożliwia zmianę kierunku wykonywania przewiertu. Podczas wiercenia powstały urobek transportowany do wykopu startowego należy odłożyć w wyznaczone miejsce.

Po wykonaniu odwiertu pilotażowego należy dokonać rozwiercenia wydrążonego kanału do wymaganej średnicy. W miejsce głowicy pilotującej należy zamontować głowicę rozwiercającą i wciągając ją po uprzednio wytyczonej trasie rozszerzyć odwiert pilotażowy. Bezpośrednio za głowicą rozwiercającą należy doczepić odpowiednią rurę, która zostanie przeciągnięta przez wykonany przewiert i umieszczona w wyznaczonym miejscu.

Przecisk pneumatyczny.

Proces polegający na przeprowadzeniu przez grunt na wyznaczonym odcinku przebijaka pneumatycznego (tzw. kreta). Przebijak jednocześnie wciąga rury.

Możliwe jest też wciąganie rur z wykopu docelowego podczas wyciągania kabli zasilających przebijak.

Przecisk pneumatyczny niesterowany to wykonanie przebijakiem, tzw. kretem, przejścia, którego kierunek uzyskuje się przez odpowiednie ustawienie przebijaka w wykopie początkowym.

Przecisk pneumatyczny sterowany to wykonanie przebijakiem, tzw. kretem, nieprostoliniowego przejścia (z możliwością zmiany kierunku poruszania się przebijaka, dzięki:

- nastawnej głowicy przebijaka (pochylenie, obrót)
- radiowej sondy nadawczej umieszczonej w głowicy przebijaka
- lokalizatorowi z wyświetlaczem obsługiwanym przez operatora w miarę postępu pracy

Sterowanie procesem przecisku zapewnia oraz wąż sterujący, będący jednocześnie przewodem zasilającym.

### 5.8 Układanie ciągów kanalizacji kablowej pierwotnej

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

#### 5.8.1. Układanie i łączenie rur

Rury RHDPE (bez kielichów) należy łączyć na gorąco przy użyciu podgrzewacza elektrycznego, rury RHDPEk (DVK) złączkami dwukielichowymi do rur karbowanych.

Końce wszystkich rur przed ich łączeniem powinny być oczyszczone, a połączone rury powinny zachować współosiowość. Odległości między poszczególnymi rurami w warstwie nie powinny być mniejsze od 2 cm, a między warstwami od 3 cm. Pod autostradą zachować odległość pomiędzy rurami układanymi w 1 warstwie równą średnicy zewnętrznej rury ochronnej.

Na przygotowane dno wykopu należy ułożyć jedną lub kilka rur w jednej warstwie. W przypadku układania następnych warstw, ułożoną warstwę rur należy zasypać piaskiem lub przesianą ziemią, wyrównać i lekko ubić dla dokładnego wypełnienia szczelin między rurami. Piasek lub przesianą ziemię zaleca się polewać wodą. Dla zapewnienia spójności wielootworowego ciągu kanalizacji, należy szczeliny między rurami w odstępach co 20 m zamiast piaskiem wypełniać masą betonową (cement i piasek w stosunku 1:3) na długości około 0,8 m. Przy wielowarstwowym układaniu rur należy przestrzegać symetrii pionowej w tworzonych zestawach. Wszystkie układane rury powinny być skierowane w tę samą stronę, przy czym otwór kielicha powinien być skierowany w kierunku przeciwnym do spadku dna rowu.

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.

### 5.8.2. Zasypywanie kanalizacji z rur

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

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

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

Do zasypywania wykopów nadaje się wyłącznie grunt rodzimy, w którym zawartość ziaren  $< 0,075\text{mm}$  wynosi nie więcej niż 30 %. Zawartość części organicznych w gruncie nie powinna przekraczać 2%. Ponadto grunty powinny być dobrze zagęszczalne.

Następnie należy zasypywać wykop ziemią warstwami co 20 cm, warstwy ziemi ubijać.

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. Badania wskaźnika zagęszczenia zasypki rur należy wykonać z częstotliwością 2 badania na 100m/b.

W gruntach piaszczystych kontrolę zagęszczenia można przeprowadzić metodą sondowania.

Dopuszcza się badanie zagęszczenia płytą dynamiczną, za wyjątkiem warstw w konstrukcji drogi

Wymagania dla  $Is \geq 0,95 - E_{vd} \geq 20$

Wymagania dla  $Is \geq 0,97 - E_{vd} \geq 25$

Wymagania dla  $Is \geq 1,00 - E_{vd} \geq 35$

## 5.9 Wprowadzenie kanalizacji do studni

### 5.9.1. 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.

### 5.9.2. Wprowadzenie kanalizacji do studni kablowych

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

## 5.10 Studnie kablowe

Należy stosować studnie kablowe prefabrykowane typu: SKMP-6, SKMP-4, SKMP-3, SKMNL-3, SKMNP-3, SKR-2-S i SKR-1-S oraz studnie indyw. zgodnie z wymaganiami normy BN-85/8984-01 i ZN-OPL-023/16, oraz studnie prefabrykowane typu: SK6 i SKO2g zgodnie z wymaganiami TKD-061-0514-S i TKD-061-0507-S (NETIA S.A.).

Dopuszcza się stosowanie studni większych, a w szczególności budowę studni w indywidualnym wykonaniu o innych kształtach i wymiarach w wypadku rozbudowy ciągów kanalizacji lub jeśli wynika to z usytuowania innych urządzeń podziemnych i ograniczenia miejsca na umieszczenie studni. Studnie mogą być budowane z prefabrykatów lub betonowane bezpośrednio na miejscu w ciągu kanalizacji kablowej.

Część studni kablowych należy wybudować jako studnie w wykonaniu indywidualnym zaś część studni istniejących należy rozbudować poprzez usunięcie części ścian i dobudowanie ich z bloczków betonowych płaskich, wykonanie deskowania i wykonanie części stropowej z betonu C16/20 w przypadku konieczności.

Bloczki betonowe płaskie powinny być zgodne z BN-74/3233-15.

Użyte materiały i wyposażenie studni powinno spełniać wymagania normy ZN-OPL-023/16

Wbudowanie studni kablowych i ich elementów zgodnie z powyższymi normami.

Zabezpieczenie studni przed ingerencją osób nieuprawnionych powinno zawierać pokrywę wewnętrzną (dodatkową).

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,
- c) dostosowanie do różnych konstrukcji istniejących i nowych studni.

#### **5.10.1. Szczelność studni, uszczelnienia**

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 mieć uszczelniające i ochronne pokrycie bitumiczne.

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

Po wprowadzeniu kabla lub rury kanalizacji wtórnej, otwór rury pierwotnej powinien być ponownie uszczelniony.

Środki użyte do zaślepienia (uszczelniania) końców rur powinny być zgodne z Rysunkami akceptowanymi przez odbiorcę (operatora) i normą ZN-OPL-014/15 oraz TKD-061-0514-S i TKD-061-0507-S (NETIA S.A.).

#### **5.10.2. Wymagania mechaniczne**

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 rozdzielczej,
- b) 50 kN - dla studni magistralnej i szafkowej.

Odporność zwieńczenia zakopanej 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 przeznaczonych wyłącznie dla pieszych i rowerzystów,
- b) 125 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 poboczy oraz obszarów parkingowych dla wszelkich rodzajów pojazdów drogowych.

#### **5.10.3. 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 Rysunkach akceptowanych przez odbiorcę (operatora).

### **5.11 Budowa i przebudowa kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych**

#### **5.11.1. Łączenie rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych**

Łączenie rur winno być wykonane przy użyciu złączek rurowych wg ZN-OPL-014/15 lub TDC-061-0514-S (NETIA) o wymiarach dostosowanych do średnic rur. Zaleca się stosowanie złączek rozbieralnych. 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 (pn. 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.

### 5.11.2. Kanalizacja kablowa wtórna

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać do wolnych otworów kanalizacji pierwotnej (po 2 ÷ 4 rur) jednocześnie, jako rezerwę dla rozbudowy sieci; rury w grupie mogą być połączone ze sobą mostkami, stanowiąc jeden zespół rur. Rezerwa rur jednak nie powinna być zbyt duża, a więc taka, by była wykorzystana co najwyżej w ciągu 5 lat.

Dopuszczalne jest zaciąganie rur kanalizacji wtórnej do zajętych przez kable z żyłami miedzianymi otworów kanalizacji pierwotnej, jeżeli zmieści się tam wymagana liczba rur polietylenowych. Do otworów kanalizacji wtórnej, zajętych przez kable OTK jak i wolnych, nie należy zaciągać kabli z żyłami miedzianymi.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać możliwie w jak najdłuższych odcinkach instalacyjnych. W razie konieczności przecięcia rury w studni przelotowej, otwory z obu stron rur należy dokładnie uszczelnić. Jeżeli kable mają być zaciągane mechanicznie (nie pneumatycznie), przeciętych rur nie należy łączyć w studniach przed zaciąganiem kabli do kanalizacji.

Otwory wlotowe rur, zarówno wolne jak i zajęte oraz przestrzenie między rurami kanalizacji pierwotnej i kanalizacji wtórnej należy dokładnie uszczelnić.

Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej powinny być zaciągane przy temperaturze nie niższej niż -5°C.

W razie konieczności prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić odpowiednie podgrzewanie rur w zwojach lub na bębnoch.

### 5.11.3. Rurociągi kablowe

Rurociągi kablowe powinny zabezpieczać zaciągnięte do nich kable światłowodowe przed uszkodzeniami mechanicznymi na całej długości ciągów. Rurociągi kablowe układane w rowach powinny być zasypywane najpierw warstwą piasku lub miękkiej ziemi o grubości co najmniej 5 cm nad powierzchnię rur. Zaleca się aby rurociągi posiadały sfałowanie w poziomie o wielkości 0,2% - 0,3% w gruntach o podłożu trwałym i twardym, 2% w gruntach bagnistych i na terenach zalewowych oraz 3% na terenach do III kategorii szkód górniczych. W okresie letnim zasypianie rurociągu kablowego powinno być wykonane dwuetapowo: najpierw warstwę podsypki, a po upływie 24 godzin, po ochłodzeniu się rur w ziemi, powinno nastąpić ostateczne zasypianie rurociągu.

Głębokość układania rurociągów kablowych w ziemi mierzona od dolnej powierzchni rury ułożonej na dnie wykopu lub na warstwie podsypki winna wynosić 1 m.

W gruntach skalistych, gdzie do wykonania rowów konieczne jest użycie młotów pneumatycznych lub zastosowanie metody wybuchowej, głębokość ta może być zmniejszona do 0,4 m pod warunkiem, że na rurociągu znajdującym się płycej niż 0,6 m zastosowana zostanie dodatkowa rura ochronna.

Tolerancja głębokości ułożenia rurociągu kablowego w ziemi nie może przekraczać 5 cm.

Rury polietylenowe układane równolegle w rurociągu kablowym na całej jego długości nie powinny się krzyżować w żadnym miejscu.

Należy przyjmować, że dla jednokablowej linii optotelekomunikacyjnej rurociąg kablowy powinien zawierać również ciąg zapasowy, którego przydatność przy rozbudowie lub w razie awarii linii jest bardzo istotna. Jednak ostateczna decyzja co do budowy ciągu rezerwowego powinna być każdorazowo podejmowana przez Inwestora.

Dla zapewnienia długotrwałej sprawności i funkcjonalności rurociągi kablowe powinny być uszczelnione w każdym punkcie wg ZN-OPL-014/15 i TDC-061-0514-S (NETIA) oraz niedostępne dla zanieczyszczeń stałych i płynnych zarówno w czasie budowy, jak i eksploatacji. Dotyczy to wszystkich ciągów zajętych dla kabli oraz ciągów pustych.

### 5.12 Skrzyżowania i zbliżenia kanalizacji kablowej, rurociągów.

Do budowy ciągów kanalizacji lub kanału na skrzyżowaniach w wykopie otwartym należy stosować rury polietylenowe RHDPE 140/8 mm lub RHDPE 110/6,3 (pod pozostałymi drogami).

Do budowy ciągów kanalizacji/kanału metodą przewiertową należy stosować rury ochronne polietylenowe RHDPE o średnicach 200/18,2mm, 180/14,6mm, 160/9,1mm, 125/11,4mm lub 110/6,3mm. Szczegóły podano w Dokumentacji Projektowej.

Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi urządzeniami podziemnymi powinny być zgodne z ZN-OPL-004/15 oraz specyfikacjami Netii. Dokumentem nadrzędnym dla tych norm jest zarządzenie Min. Infrastruktury z 2005 roku.

### 5.13 Ochrona linii kablowych w rurociągach kablowych

Dla zabezpieczenia kabla układanego w rurociągu kablowym w miejscach szczególnie narażonych na uszkodzenia, zastosowano rurowe obiekty ochronne.

Na rurociągach OPL S.A., bezpośrednio nad rurociągiem należy ułożyć taśmę ostrzegawczo-lokalizacyjną w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”. Metalowe elementy taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej należy zakończyć w studniach kablowych i zasobnikach puszkami hermetycznymi lub słupkami oznaczeniowo – pomiarowymi SOP. Pomiedzy sąsiednimi wyprowadzeniami należy zapewnić ciągłość galwaniczną elementów metalowych taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjnej.

Na rurociągach NETIA S.A., bezpośrednio nad rurociągiem należy ułożyć kabel sygnalizacyjny XzTKMXpw 2x2x0,8. Należy zakończyć go studniach kablowych i zasobnikach puszkami hermetycznymi lub słupkami oznaczeniowo – pomiarowymi SOP. Pomiedzy sąsiednimi wyprowadzeniami należy zapewnić ciągłość galwaniczną elementów metalowych przewodów lokalizacyjnych.

Na wszystkich rurociągach, w połowie głębokości ułożenia rurociągu ułożyć taśmę ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym. Na taśmie powinien być wytłoczony napis „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

Trasę rurociągu oznaczyć słupkami oznaczeniowymi SO w miejscach zmiany kierunku budowy rurociągu, na skrzyżowaniach z drogami i ciekami.

We wszystkich studniach kablowych i zasobnikach na rurach z projektowanym kablem umieścić przywieszki z nazwą właściciela i numerem eksploatacyjnym kabla, w studniach przez które kable OTK przechodzą bez złączy umieścić na rurach kanalizacji wtórnej opaskę ostrzegawczą z napisem: „UWAGA! KABEL OPTOTELEKOMUNIKACYJNY”.

### 5.14 Demontaż kanalizacji kablowej pierwotnej, rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej

Demontaż polega na:

- ustaleniu trasy przebiegu linii,
- wyjęciu rur kanalizacji wtórnej z kanalizacji pierwotnej,
- wykonaniu wykopów wokół studni kablowych i rur,
- wykonaniu wykopów wokół rur rurociągu kablowego,
- wyjęciu studni z wykopów,
- wyjęciu rur z wykopów,
- zasypaniu wykopów i wyrównaniu terenu,
- odtworzeniu nawierzchni np. asfaltu, chodnika, trawnika.

Zdemontowane studnie przekazać właścicielowi.

Zdemontowane rury przekazać do zakładu zajmującego się przerobem surowców wtórnych.

### 5.15 Demontaż studni kablowych

Demontaż studni kablowych polega na:

- zdjęciu pokrywy studni,
- zerwaniu ramy od podłoża betonowego studni,
- zdjęciu wyposażenia studni,
- zdjęciu warstwy ziemi ze studni,
- skruszeniu konstrukcji studni,
- załadunku gruzu i ziemi na samochód.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robót znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

### 6.2 Kontrola jakości przed przystąpieniem do robót

Wykonawca jest zobowiązany wykazać, że zastosowane przez niego materiały budowlane spełniają wymagania niniejszej STWiORB oraz posiadają aprobaty techniczne, świadectwa jakości i certyfikaty wydane przez właściwe jednostki certyfikujące. W razie wątpliwości Wykonawca przedstawi ww. dokumenty Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji.



### 6.3 Kontrola jakości w czasie robót

Z każdego badanego elementu kanalizacji należy wybrać do badań sposobem losowym jego część o wielkości określonej w tabeli 7 kol.4 normy BN-73/8984-05, w tabeli 5 kol. 3 normy ZN-OPL-012/15, tabeli 9.2 normy TDC-061-0507-S (NETIA S.A.).

Kontrola jakości wykonania kanalizacji telekomunikacyjnej podlega na :

- sprawdzenie trasy kanalizacji,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji,
- sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zagęszczeń zasypek

#### 6.3.1. Sprawdzenie trasy kanalizacji

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

#### 6.3.2. 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 kanalizacji,
- 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.
- prawidłowości 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.

#### 6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych

##### A. studnie ORANGE POLSKA SA

Sprawdzenie prawidłowości budowy studni kablowych polega na sprawdzeniu:

- rzędnych posadowienia,
- kompletności,
- kształtu i wymiarów,
- jakości materiałów i części składowych,
- odporności elementów wyposażenia takich, jak kolumny podporcze, ucha zaczepowe, klamry itp,
- zabezpieczenia pokrywy wjazdu,
- doboru składników masy betonowej,
- wypełnienia opraw i osadzenia wietrzników,
- kształtu i wymiarów wewnętrznych studni na zgodność z Rysunkami,
- sposobu betonowania oraz zbrojenia studni,
- osadzenia ram,
- osadzenia rur wspornikowych,
- wprowadzenia rur do studni.

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

##### Studnie Netii

Badania przeprowadzić zgodnie z dokumentem „Netii” pt. „Testy odbiorcze”.

#### 6.3.4. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kanalizację kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane wyżej dały wyniki pozytywne.

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

## **6.4 Kontrola jakości robót przy budowie rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej**

### **6.4.1. Zasady wykonania kontroli robót**

Kontrola polega na sprawdzeniu rurociągów kablowych i kanalizacji wtórnej 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 kanalizacji wtórnej,
- sprawdzenie drożności rurociągów,
- sprawdzenie szczelności rurociągów.

### **6.4.2. Oględziny**

Należy sprawdzić, czy elementy składowe 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:

- a) dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych, przy czym należy zwrócić uwagę na jakość montażu, sposób dopasowania elementów, sztywność konstrukcji, uszczelnienia,
- b) sprawdzić zabezpieczenie przed samoodkręceniem połączeń gwintowych oraz zabezpieczenie przed korozją elementów z powłokami galwanicznymi i malarskimi,
- c) sprawdzić ułożenie linii w ziemi, studniach kablowych itp.
- d) sprawdzić ustawienie słupków oznaczeniowych i oznaczeniowo-pomiarowych,
- e) sprawdzić wykonanie odbudowy nawierzchni i uporządkowanie terenu,
- f) sprawdzić zgodność wykonania z Rysunkami oraz czytelność napisów i oznaczeń rozpoznawczych i informacyjnych, jak również stan i estetykę wykonania elementów i części składowych,
- g) sprawdzić zgodność wykonania i wyposażenia z powykonawczą dokumentacją projektową.

### **6.4.3. Sprawdzenie wymiarów**

W celu sprawdzenia zgodności z Rysunkami należy sprawdzić:

- a) wymiary gabarytowe elementów lub części składowych linii optotelekomunikacyjnych,
- b) rozmieszczenie ciągów kablowych na konstrukcjach wsporczych i innych,
- c) domiary poprzeczne i wzdłużne trasy do punktów domiarowych,
- d) głębokość ułożenia rurociągu, rur ochronnych przepustowych, taśmy ostrzegawczej i innych elementów.

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

### **6.4.4. Sprawdzenie materiałów**

Sprawdzenie materiałów użytych do budowy 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 i osprzętu użytego do budowy linii optotelekomunikacyjnej powinny być przedstawione aktualnie ważne certyfikaty zgodności lub deklaracje zgodności.

### **6.4.5. Sprawdzenie poprawności doboru kabli i osprzętu**

Sprawdzenie polega na porównaniu zastosowanych rur i osprzętu z Dokumentacją Powykonawczą.

**6.4.6. 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.

**6.4.7. Sprawdzenie szczelności**

Badany odcinek kanalizacji wtórnej lub rurociągu kablowego o długości 2 km należy na jednym końcu uszczelnić kapturkiem termokurczliwym z klejem termotopliwym (KTK), a na drugim - kapturkiem termokurczliwym (KTKw) z klejem i zaworem wpustowo-kontrolnym (wentylem). Poprzez wentyl należy odcinek ten napęlić 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.

**6.4.8. Sprawdzenie wykonania zbliżeń 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 rurociągu i rur przepustowych.

Do odbioru linii w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego powinny być przedstawione dokumenty ich odbioru indywidualnego przez użytkowników tych urządzeń.

**6.4.9. Ocena wyników badań**

Przedstawioną do badań kanalizację kablową lub rurociąg kablowy 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.

**6.4.10. Pomiar wskaźnika zagęszczenia**

Wskaźnik zagęszczenia przy zasypywaniu zagłębień wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopów pomocniczych oraz po demontowanych słupach telekomunikacyjnych, podporach itp. powinien być zgodny z pkt. 5.8.2.

**6.4.11. Badanie składników mieszanki betonowej**

Badanie należy przeprowadzać dla każdej nowej partii betonu.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą normy PN-EN 206+A2:2021-08 i niniejszą SST oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości stosowanych materiałów.

Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też za zgodą Inspektora Nadzoru, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Wykonawca powinien umożliwić udział w badaniach Inspektorowi Nadzoru.

**Cement.**

Dla każdej partii cementu należy przeprowadzać badania czasu wiązania, stałości objętości i wytrzymałości na ściskanie, zgodnie z normami przywołanymi w pkt. 2.7.

Cement nie musi być badany, z wyjątkiem cech podanych powyżej, jeżeli jest przechowywany zgodnie z wymaganiami norm państwowych, a jego jakość została potwierdzona przy dostawie przez cementownię.

W pozostałych przypadkach są wymagane badania kontrolne cementu przed użyciem go do wykonania betonu przez sprawdzenie zgodności cech fizycznych i wytrzymałościowych z wymaganiami odpowiednich norm.

Sprawdzenie jakości cementu może być przeprowadzone przez badanie wytrzymałości betonu wykonanego z tego cementu.

**Kruszywo.**

Dla każdej dostarczonej partii powinna być przeprowadzona kontrola w zakresie badań niepełnych obejmująca oznaczenia:

- składu ziarnowego,
- kształtu ziaren,
- zawartości pyłów mineralnych,
- zawartości zanieczyszczeń obcych,

W przypadku gdy badania wykażą niezgodność właściwości danego kruszywa z wymaganiami norm, użycie takiego kruszywa do produkcji betonu może nastąpić tylko łącznie z innym kruszywem i pod warunkiem, że mieszanina tych kruszyw spełnia wymagania określone w normach na kruszywo stosowane do betonów,

Bieżące badanie kruszywa (np. określenie aktualnej wilgotności, zawartości kruszywa drobnego lub grubego) należy przeprowadzać w celu ewentualnej korekty zaprojektowanego składu betonu.

#### **Woda.**

Badanie wody do celów budowlanych należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami norm państwowych. Nie należy badać wody wodociągowej.

#### **6.4.12. Badanie mieszanki betonowej**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą normy PN-EN 206+A2:2021-08 i niniejszą SST oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też za zgodą Inspektora, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Wykonawca powinien umożliwić udział w badaniach Inspektorowi Nadzoru.

Mieszanka betonowa powinna mieć właściwości zgodne postanowieniami norm państwowych oraz niniejszej SST.

1. Konsystencja i urabialność mieszanki betonowej powinna być sprawdzana z częstotliwością, nie mniejszą niż 2 razy na każdą zmianę roboczą. Konsystencji mieszanki betonowej można nie sprawdzać bezpośrednio po jej zagęszczeniu, gdy wyrób lub element betonowy lub żelbetowy jest rozformowany.
2. Różnica pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a konsystencją kontrolowaną w chwili układania mieszanki nie powinna być większa niż :
  - $\pm 1$  cm wg stożka opadowego – dla konsystencji plastycznej,
  - $\pm 2$  cm wg stożka opadowego – dla konsystencji półciekłej i ciekłej,
  - $\pm 20\%$  ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be – dla konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej.
3. Urabialność powinna być sprawdzana doświadczalnie przez próbę formowania w rzeczywistych lub zbliżonych do nich warunkach betonowania. W wyniku prawidłowo dobranej urabialności powinno się uzyskać zagęszczoną mieszankę betonową o wymaganej szczelności. Miara tej szczelności jest porowatość zagęszczonej mieszanki.

### **7. Obmiar robót**

#### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

#### **7.2 Jednostka obmiarowa**

- a) m (metr)

II. układanie kanalizacji kablowej i rurociągu kablowego;

III. układanie rur ochronnych

- b) kpl. (komplet)

IV. budowa studni kablowych

### **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Rysunkami.

Po wykonaniu budowy kanalizacji kablowej pierwotnej, rurociągu kablowego i kanalizacji wtórnej, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót przez właściciela urządzeń telekomunikacyjnych.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1 Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową z pkt. 7, ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej.

### **9.2 Warunki umowy i wymagania ogólne**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych opisanych w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE obejmuje wszystkie warunki w nich określonych a nie wyszczególnione w kosztorysie. Koszty te należy ująć w kosztach pośrednich przez Wykonawcę.

Wywóz gruzu i gruntu z wykopów należy przewidzieć na wysypisko komunalne. Do kwoty należy dodać koszty składowania.

### **9.3 Czasowa organizacja ruchu.**

Wykonawca ponosi całkowity koszt czasowej organizacji ruchu wykonanej na podstawie otrzymanego uzgodnionego projektu tymczasowej organizacji ruchu.

Koszt organizacji ruchu obejmuje:

- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu jeżeli będą konieczne,
- przygotowanie terenu,

Koszt utrzymania organizacji ruchu:

- oczyszczenie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji organizacji ruchu:

- usunięcie oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1 STWiORB**

1. STWiORB Tom 1. Wymagania ogólne

### **10.2 Normy**

2. PN-EN 12620+A1:2010 +A1:2010 - Kruszywa do betonu
3. PN-EN 13242+A1:2010 - Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
4. PN-EN 933-1:2012 - Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
5. PN-EN 1008:2004 - Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
6. PN-EN 13043:2004 - Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
7. PN-EN 197-1:2012 - Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
8. PN-EN 196-1:2016-07 - Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości

9. PN-EN 196-6:2019-01 - Metody badania cementu -- Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia
10. PN-EN 196-3:2016-12 - Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
11. PN-EN 206+A2:2021-08 - Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
12. PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości
13. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
14. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
15. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
16. PN-EN 50086-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów Część 1: Wymagania ogólne.
17. PN-EN 50086-2-4 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 2-4: Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi.
18. PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
19. PN-EN 61386-21 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych sztywnych
20. PN-E-05100-1 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
21. PN-M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
22. PN-T-01001 Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
23. PN-T-01002 Słownictwo telekomunikacyjne. Transmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
24. PN-T-01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonii. Nazwy i określenia.
25. PN-T-45002 Skrzyżowania z liniami kolejowymi. Wymagania ogólne.
26. PN-H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego przeznaczenia.
27. PN-EN 1610:2015-10 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
28. PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
29. PN-EN ISO 12944-8:2018-01 - Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich -- Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji
30. PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania
31. PN-EN 12889 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”

### 10.3 Normy branżowe

1. BN-74/3233-15 -Bloki betonowe płaskie.
2. BN-6731-08 - MATERIAŁY. BUDOWLANE. Cement. Transport i przechowywanie
3. TG 12 Przechowywanie i użycie rur telekomunikacyjnych (Dokument Wavin)
4. BN-87/6774-04 - Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
5. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne badania i wymagania.
6. BN-85/8984-01 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnie kablowe. Klasyfikacja i wymiary.

7. BN-73/3233-02 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
8. BN-73/3233-03 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
9. BN-74/3233-19 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wsporniki kablowe.
10. BN-80/3233-24 Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Studnia kablowa żelbetowa prefabrykowana SK-2.
11. BN-67/3238-01 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szczotki.
12. BN-72/3233-12 Prefabrykowana przykrywa żelbetowa.
13. BN-74/3238-12 Sprawdziany do kanalizacji kablowej.
14. ZN-OPL-011/96 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
15. ZN-OPL-012/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
16. ZN-OPL-013/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania.
17. ZN-OPL-014/15 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
18. ZN-OPL-023/16 Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
19. ZN-OPL-025/17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.
20. ZN-OPL-040/97 Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. (Uzupełnienie do KNR 5-01).
21. ZN-OPL-046/13 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafy zewnętrzne do zastosowań telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
22. TDC-061-0507-S.Zasady budowy kanalizacji kablowej.
23. TDC-061-0510-S.Materiały stosowane do budowy sieci.
24. TDC-061-0511-S.System znakowania i oznaczania elementów sieci (i kanalizacji).
25. TDC-061-0512-S.Testy odbiorcze.
26. TDC 061 0513-S Słownik kablowej techniki telekomunikacyjnej – Terminy, określenia, skróty.

#### **10.4 Akty prawne, normatywne i inne dokumenty**

27. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972r.
28. Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych (Dz. U. 1985 Nr 14 poz. 60 z późn. zmianami).
29. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414) wraz z późniejszymi zmianami.
30. Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne (Dz.U. 2004 nr 171 poz. 1800) wraz z późniejszymi zmianami.
31. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

## II. Przebudowa i budowa kablowych linii telekomunikacyjnych o żyłach miedzianych

### 11. Wstęp

Ogólne uwagi i wymagania dotyczące wszystkich punktów i podpunktów tego działu STWiORB znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

### 12. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową kabli telekomunikacyjnych z żyłami miedzianymi.

### 13. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót opisanych w podpunkcie 1.1.

### 14. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli w kanalizacji kablowej,
- montażem złączy kablowych,
- oznakowaniem kabli,
- pomiarami kabli
- demontażem zbędnych odcinków linii kablowych.

### 15. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, aprobatami technicznymi oraz definicjami podanymi w części ogólnej niniejszej STWiORB.

- Linia abonencka - część sieci miejscowej na odcinku od centrali miejscowej do aparatów telefonicznych lub central abonenckich.
- Telefoniczna sieć kablowa miejscowa - sieć abonencka obejmująca linie kablowe od centrali bezpośrednio do głowic, puszek lub skrzynek kablowych rozdzielczych.
- Telekomunikacyjna linia kablowa wewnątrzmiejscowa - linia łącząca centralę okręgową z centralą międzymiastową.
- Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla.
- Długość elektryczna - rzeczywista długość zmontowanego kabla z uwzględnieniem falowania i zapasów kabla.
- Falowanie kabla - sposób układania kabla, przy którym długość kabla układanego jest większa od długości trasy, na której układa się kabel.

Pozostałe określenia - wg PN-T-01001, PN-T-01002 i PN-T-01003.

### 16. Ogólne wymagania wykonywania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB Tom 1.0 – WYMAGANIA OGÓLNE. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera Kontraktu

### 17. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

Zgodnie z ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych oraz Rozporządzeniem nr 305/2011 Parlamentu Europejskiego i Rady UE, podczas realizowania przedmiotowego zadania budowlanego, do stosowania dopuszcza się wyłącznie:

- Wyroby, dla których producent sporządził Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU), wyroby oznaczone znakiem CE;
- Wyroby, dla których producent sporządził Deklarację Zgodności (DZ) z istniejącą Polską Normą lub Aprobata Techniczną;
- Jest to wyrób umieszczony przez Komisję Europejską w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej;
- Jednostkowego w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada DWU (oznakowanie CE) lub Deklarację Zgodności (DZ) z istniejącą Polską Normą lub Aprobata Techniczną, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.



Minister właściwy do spraw budownictwa, gospodarki przestrzennej i mieszkaniowej określił, w drodze rozporządzenia, wykaz norm zharmonizowanych i wytycznych do europejskich aprobat technicznych Europejskiej Organizacji ds. Aprobatach Technicznych (BOTA), zwanych dalej „wytycznymi do europejskich aprobat technicznych”, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane, podlegające obowiązkowi oznakowania CE. W rozporządzeniu, o którym mowa określono normy zharmonizowane i wytyczne do europejskich aprobat technicznych, których zakres przedmiotowy obejmuje wyroby budowlane mogące stwarzać szczególne zagrożenie dla zdrowia lub bezpieczeństwa, mając na uwadze odpowiednie ustalenia Komisji Europejskiej w tym zakresie.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

#### **17.1 Kable telekomunikacyjne**

Kable:

- XzTKMXpw 3x2x0,5mm
- XzTKMXpw 15x4x0,5mm
- XzTKMXpw 10x4x0,5mm

Kable telekomunikacyjne o żyłach miedzianych do układania w ziemi oraz w kanałach.

Kable typu XzTKMXpw wg norm PN-92/T -90335 i PN-92/T-90336 i 90337, normy zakładowej ORANGE POLSKA SA numer ZN-OPL-029/15. Kable o budowie dwójkowej i czwórkowej, średnica żył kabli wg Dokumentacji Projektowej.

Kable współosiowe wg normy PN-EN 50117.

#### **17.2 Złącza kablowe**

Złącza kablowe, w których połączenia wykonuje się za pomocą mechanicznie zaciskanych łączników (osłona +łączniki żył) powinny być zgodne z normami ZN-OPL-030/05 i ZN-OPL-031/11.

Typy złączy wg Dokumentacji Projektowej.

##### **17.2.1 Łączniki żył kablowych**

Dla wykonania połączeń w złączach należy stosować łączniki żył zgodne z ZN-OPL-030/05.

##### **17.2.2 Osłony złączowe**

Osłony złączowe powinny być zgodne z ZN-OPL-031/11

#### **17.3 Składowanie materiałów na budowie**

Kable dostarczane są na bębnach drewnianych których wielkości są określone w PN-0-79353. Bębny z kablami należy na placu budowy umieścić na utwardzonym podłożu.

Materiały takie jak obudowy, głowice, osłony złączy kablowych należy składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach.

#### **17.4 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 Inżyniera.

### **18. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

Do przebudowy linii telekomunikacyjnej kablowej należy stosować sprzęt odpowiedni do zakresu robót i warunków terenowych oraz pozwalający uzyskanie wymaganej jakości robót.

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 skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewodu kabli,
- przyczepa dłużykowa,
- sprężarka powietrzna spalinowa,
- wciągarka mechaniczna,
- wciągarka ręczna,
- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- koparka na podwoziu gaśnicowym,
- megomierz,
- mostek kablowy,

- przesłuchomierz,
- generator poziomu do 20 kHz,
- miernik poziomu do 20 kHz,
- miernik sprzężeń pojemnościowych,
- żuraw samochodowy 6 t,
- miernik pojemności skutecznej,
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,
- próbnik wytrzymałości izolacji,
- wzmacniacz heterodynowy,
- miernik oporności pozornej,
- poziomoskop,
- równoważnik nastawny,
- transformator symetryczny,
- wzmacniacz mocy,
- oscyloskopowy miernik sprzężeń

## 19. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wszelkie użyte środki transportu winny spełniać wymagania określone w Ustawie z dnia 6. września 2001 r.

o transporcie drogowym (t.j. Dz.U. 2022 poz. 180 z późn. zm.) oraz Ustawy z dnia 20 czerwca 1997 Prawo o ruchu drogowym (t.j. Dz.U. 2021 poz. 450 z późn. zm.).

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz w celu przewozu nietypowych wagowo i gabarytowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Umowy na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Wykonawca musi dysponować następującymi środkami transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyładowczy,
- przyczepa kablowa
- przyczepa niskopodłogowa
- przyczepa dłużykowa

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

## 20. Wykonanie robót

### 20.1 Odszkodowania, wejścia w teren

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

### 20.2 Trasy linii kablowych

Trasy linii kablowych (układanych w nowowybudowanych oraz istniejących kanalizacjach pierwotnych) powinny być zgodne z Dokumentacją Geodezyjną oraz warunkami technicznymi, opiniami i uzgodnieniami operatorów.

### 20.3 Układanie kabli w ziemi

#### 20.3.1 Ogólne wymagania

Kable ziemne powinny być układane równolegle do osi ulicy i drogi, a na terenach otwartych równolegle do ciągów podziemnych innych urządzeń zgodnie z zatwierdzoną lokalizacją. Kable powinny być układane w wykopie bez naprężeń z falowaniem w płaszczyźnie poziomej o wartości:

- 0,3% w gruntach stałych.

W przypadku układania w ziemi dwóch lub więcej kabli obok siebie, powinny one przebiegać w wykopie równolegle względem siebie, bez krzyżowania się. Promień gięcia kabli przy układaniu w ziemi nie powinien być mniejszy niż 10-krotna jego średnica dla kabli nieopancerzonych, a dla kabli opancerzonych nie mniejszy niż 15-krotna jego średnica,

Kable w gruntach miękkich bez kamieni i ostrego żwiru mogą być układane bezpośrednio na dnie wykopu i przysypane rodzimą ziemią. W innych gruntach kable powinny być układane na 5-centymetrowej podsypce lub przesianej ziemi, równomiernie rozłożonej na dnie wykopu oraz przysypane co najmniej 10-centymetrową warstwą z piasku lub przesianej ziemi.

Trasa kabli układanych w poprzek skarp, stromych wzniesień lub nasypów powinna przebiegać pod kątem prostym lub z odchyleniem nie większym niż 30°.

Kable układane na skarpach powinny mieć falowanie nie mniejsze niż 3% długości trasowej.

Nie zaleca się układania kabli na poboczach wzdłuż skarp i stromych nasypów. W przypadkach koniecznych dopuszcza się układanie kabli w odległości nie mniejszej niż 2 m od górnej krawędzi skarpy lub nasypu. Oś złącza powinna być równoległa w stosunku do osi linii kablowej.

Przy zasypywaniu linii kablowych i przepustów wykonywanych wykopem otwartym, wszelkiego rodzaju wykopach pomocniczych oraz po zdemontowanych rurociągach, kablach, słupkach, obiektach osłonowych zwrócić szczególną uwagę na zagęszczenie gruntu warstwami do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97 potwierdzonego badaniami laboratoryjnym.

Po ułożeniu kabli ziemnych i zasypaniu wykopów nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego.

### **20.3.2 Głębokość ułożenia kabli w ziemi**

Głębokość mierzona od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla ułożonego, bezpośrednio na dnie wykopu lub na warstwie podsypki, powinna wynosić co najmniej 0,8 m dla kabli miejscowych i 1,0 m dla kabli układanych na terenach upraw rolnych oraz terenach stacji kolejowych.

### **20.3.3 Zapasy kabli**

Przy złączach kablowych w ziemi zapasy kabla powinny wynosić od 0,6 do 1,0 m po każdej strony złącza.

Przy wprowadzeniu kabli do przepustów zapas kabli powinien wynosić 1 m po każdej stronie przepustu.

Przy wprowadzaniu kabli do tuneli i kanałów zapas kabla powinien wynosić 1,5 m.

## **20.4 Montaż kabli**

### **20.4.1 Złącza na kablach**

Złącza na kablach o izolacji żył z tworzyw termoplastycznych i o powłokach z tworzyw termoplastycznych lub metalowych powinny być wykonywane wg instrukcji technologicznych.

Złącza na kablach ołowianych (kable starego typu: koncentryczne, TKD i kable TKM) powinny być wykonywane wg technologii mechaniczno-zaciskowego łączenia żył.

Złącza powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych jak również konserwacyjnych.

Wszystkie złącza kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Sposób i dokładność montażu powinny umożliwiać utrzymanie szczelności oraz uzyskanie wymaganych parametrów elektrycznych linii.

W zmontowanych liniach tory o liczbie nie mniejszej od znamionowej nie powinny wykazywać przerw żył oraz zwarć między nimi i z powłoką lub ekranem (zaporą przeciwwilgociową).

W wypadkach kabli wyposażonych w ekran (zaporę przeciwwilgociową) sposób i wykonanie montażu musi zapewniać zachowanie ciągłości metalicznej ekranu zmontowanej linii. Zakłada się, że ekran w punktach zakończenia linii jest wyprowadzony i uziemiony.

W wypadku łączenia kabli starego typu z wstawką z nowego kabla należy pamiętać o łączeniu powłoki metalowej, tego pierwszego, z zaporą przeciwwilgociową (bariera Glovera) nowej wstawki kablowej.

### **20.4.3 Zakończenia kabli w głowicach kablowych**

Kable telekomunikacyjne w urządzeniach rozdzielczych, tj. w szafkach, skrzynkach, puszkach kablowych i słupkach kablowych rozdzielczych, powinny być zakończone na łączówkach bądź zespołach łączówkowych ZN-OPL-032/05.

Metalowe pudła obudów lub konstrukcje wsporcze zespołów łączówkowych powinny być uziemione.

Sposób wykonania uziemienia powinien być zgodny z wymaganiami BN-75/8984-03.

Głowice lub łączówki powinny być tak umieszczone, aby nie było utrudnione wykonywanie prac instalacyjnych i konserwacyjnych.

Tory w kablach przy przejściach:

- a) z linii napowietrznej drutowej na linię kablową doziemną,
- b) przejściu z linii napowietrznej kablowej w linię kablową ziemną powinny być zabezpieczone ochronnikami przepięciowo-przetężeniowymi zgodnie z normą ZN-OPL-036/15.

## **20.5 Ochrona linii kablowych**

### **20.5.3 Ochrona izolacji kabla**

Podczas przechowywania, układania i montażu końce kabli należy zabezpieczać przed przenikaniem wody i wilgoci do ośrodków kabli.

### **20.5.4 Ochrona przed uszkodzeniami mechanicznymi**

W miejscach, w których w zwykłych warunkach użytkowania przewiduje się występowanie zagrożeń mechanicznych mogących spowodować uszkodzenie kabla, należy go układać w kanalizacji kablowej, rurach lub kanałach.

Dopuszcza się zabezpieczenie kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi przez stosowanie przykryw kablowych lub cegieł.

Kable układane w ziemi powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami przez zastosowanie taśmy ostrzegawczej na całym przebiegu.

Taśma powinna być ułożona w połowie głębokości ułożenia kabla. Taśma powinna spełniać wymagania zawarte w normie ZN-OPL-025/17.

### **20.5.5 Zabezpieczenie kabli przed przepięciami i przetężeniami**

Kable telekomunikacyjne wyprowadzone na słupy lub wprowadzane do szafek i słupków należy zabezpieczać przed przepięciami i przetężeniami z zastosowaniem ochronników wg normy ZN-OPL-036/15.

Przewiduje się instalowanie układów zabezpieczających:

- a) przy przejściu kabla ziemnego lub kanałowego na linię napowietrzną słupową kablową,
- b) w puszcze kablowej u abonenta,
- c) w słupku kablowym rozdzielczym (na specjalne życzenie operatora),
- d) w centrali telefonicznej lub punkcie wyniesionym centrali (np koncentratorze),
- e) szafie dostępowej ONU.

Miejsca instalacji i rodzaje zabezpieczeń wskazano w Dokumentacji Projektowej

## **20.6 Znakowanie i numeracja**

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać na szafkach kablowych, słupkach kablowych rozdzielczych, kablach, głowicach kablowych, skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonywać za pomocą szablonów wg BN-3238-08 lub w inny sposób zapewniający trwałość, czytelność i estetyczny wygląd.

Podane poniżej zasady znakowania i numeracji dotyczą telekomunikacyjnych sieci miejscowych użytku publicznego.

Znakowanie kabli powinno być wykonane we wszystkich studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg BN-72/3233-13, z wyraźnie odcisniętymi numerami lub przywieszek identyfikacyjnych wg ZN-OPL-022/18. Przy złączach odgałęźnych i rozdzielczych opaski oznaczeniowe (przywieszki) należy nakładać również na każde odgałęzienie kabla.

Kable powinny być dodatkowo oznaczone w miejscach charakterystycznych takich jak: skrzyżowania, wejścia do tuneli, rur itp.

## **20.7 Wymagania elektryczne**

### **20.7.1 Rezystancja torów i pojemność skuteczna torów**

Rezystancja torów telefonicznych w sieciach miejscowych przy odłączonym wyposażeniu nie powinna przekraczać wartości przypisanych dla danego typu centrali podanych w tablicy nr 1 normy ZN-OPL-028/15.

### **20.7.2 Rezystancja izolacji żył**

Rezystancja izolacji każdej żyły w linii kablowej (łącznie z zakończeniami) powinna być nie mniejsza od wartości określonej w  $M\Omega$  wg wzoru w p.10.2. normy ZN-OPL-027/96

### **20.7.3 Tłumienność łączy i zestawu łączy**

Tłumienność powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 4 normy ZN-OPL-028/15 oraz Krajowym Planem Transmisji KPT- 92.

### **20.7.4 Odstęp zbliżno- i zdalno przenikowy**

Odstęp między dwoma dowolnymi torami linii przy mieszaninie częstotliwości lub przy częstotliwości 1000 Hz nie powinien być mniejszy od 65 dB.

### **20.7.5 Pasmo częstotliwości**

Pasmo częstotliwości skutecznie przenoszonych powinno być zgodne z punktem 10.5 normy ZN-OPL-027/96.

### **20.7.6 Rezystancja izolacji osłon kabli**

Rezystancja izolacji każdej z osłon metalowych powłok i pancerzy linii kablowych względem ziemi powinna wynosić co najmniej  $0,25 M\Omega \times km$ .

**20.7.7 Rezystancja uziemień**

Rezystancja uziemień powinna spełniać wymagania zawarte w normie ZN-OPL-037/10, a w szczególności:

- nie więcej niż  $10\Omega$  – dla słupa kablowego lub słupa z odgromnikami gazowymi,
- nie więcej niż  $10\Omega$  – wypadkowa sieci uziemiającej dla konstrukcji wsporczych obudów zakończeń kablowych,
- nie więcej niż  $15\Omega$  – wypadkowa sieci uziemiającej dla stacji abonenckich.

**20.7.8 Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej**

Rezystancja ekranu lub powłoki metalowej, chronionych osłoną termoplastyczną wytłaczaną, w zmontowanych odcinkach linii kablowych nie powinna wykazywać skokowych zmian i nie powinna być większa niż:

- $25\Omega/\text{km}$  dla kabli magistralnych, wewnątrzystrefowych i międzycentralowych,
- $50\Omega/\text{km}$  dla kabli w sieci rozdzielczej.

**20.8 Dokumentacja powykonawcza**

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

- wszystkie niezbędne szczegóły wymienione w normie OPL SA,
- dokładne dane o przebiegu linii przez podanie domiarów do trasy linii, studni kablowych, złączy,
- zapasów kabli - z podaniem ich długości, głębokości ułożenia kabla, o ile odbiega ona od normalnej, przyjętej głębokości 1 m.
- wyniki pomiarów wszystkich torów gotowej linii.

Dokumentacja powinna być aktualizowana w toku eksploatacji linii, w przypadku prowadzenia remontów i przebudów linii, zmieniających usytuowanie linii, złączy lub zapasów kabli, powstania wstawek kablowych i nowych złączy.

Dokumentacja powykonawcza powinna być wykonana również w formie elektronicznej (zgodnej z AutoCAD i Visio) oraz zawierać określenie współrzędnych geograficznych w punktach charakterystycznych linii takich np. jak: miejsca załamania trasy kabla ziemnego, miejsca posadowienia złączy na kablach ziemnych, końców rur obiektowych itp.

**20.9 Demontaż linii kablowych**

Do demontażu linii kablowych należy:

- odkopanie kabla,
- wyjęcie kabla z rowu kablowego,
- zasypanie rowu kablowego,
- wyjęcie kabla z kanalizacji kablowej,
- demontaż głowic i skrzynek kablowych,
- uporządkowanie terenu.

**21. Kontrola jakości robót****21.1 Ogólne zasady kontroli jakości**

Ogólne zasady kontroli jakości robót znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności przedstawicieli użytkowników.

Wykonawca powinien przeprowadzić testy dla 100% wykonanych prac.

Minimalna wielkość próbki sieci miedzianej branej do testów akceptacyjnych:

- sieć magistralna 15%,
- sieć rozdzielcza 15%.

**21.2 Badania przed rozpoczęciem robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

**21.3 Układanie kabli**

Oględziny należy wykonać w celu stwierdzenia zgodności:

- zastosowania właściwych typów kabli,
- doboru właściwych średnic żył,
- wciągnięcia kabli do kanalizacji,
- układania kabli w ziemi,
- wprowadzenia kabli do szafek kablowych,

- wyprowadzenia kabli na słupy kablowe
- wprowadzenia kabli do słupków rozdzielczych,
- wykonanie złącz,
- zakończeń kabli w głowicach kablowych.

Przy sprawdzaniu tras kablowych należy jednocześnie sprawdzać oznakowania i numerację elementów sieci. Układanie i montaż odcinków kabli ziemnych zaleca się sprawdzać w trakcie budowy tj. przed zasypianiem kabli.

#### **21.4 Sprawdzenie ochrony kabla ziemnego od uszkodzeń mechanicznych i od szkodliwych oddziaływań niebezpiecznych**

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny i przez wykonanie pomiarów rezystancji uziomów bądź sieci uziemiającej.

#### **21.5 Wykonanie prób i badań elektrycznych:**

- próby kabli na przerwy i zwarcia należy sprawdzić między żyłami w każdym kablu dla 2% żył lecz nie mniej niż dla 1 pary,
- pomiar rezystancji izolacji żył należy wykonywać dla 10% żył każdego kabla,

#### **21.6 Wykonanie sprawdzeń i badań odbiorczych.**

Przy odbiorze przebudowanej sieci należy wykonać następujące pomiary i badania:

##### **21.6.1 Sprawdzenie ciągłości i poprawności rozszycia żył kablowych**

Należy sprawdzić wszystkie pary z próbek.

Wykonanie przy pomocy multimetru jak do pomiaru rezystancji pętli żył.

##### **21.6.2 Sprawdzenie rezystancji pętli żył kabla**

Należy sprawdzić wszystkie pary próbek.

Wykonanie - przy pomocy multimetru o dokładności nie gorszej niż 1% lub przy pomocy mostka kablowego.

##### **21.6.3 Sprawdzenie ciągłości ekranu**

Należy sprawdzić wszystkie kable.

Na przeciwnym końcu badanej linii należy zewrzeć ekran z żyłą kablową o znanej rezystancji i zmierzyć multimetrem rezystancję tak połączonej pętli przewodów. Rezystancję ekranu określa się przez odjęcie znanej rezystancji żyły kablowej od zmierzonej wartości rezystancji pętli ekran - żyła.

##### **21.6.4 Sprawdzenie rezystancji izolacji żył kablowych**

Należy sprawdzić wszystkie żyły z próbek.

Pomiar należy wykonać miernikiem rezystancji izolacji (megaomierzem), prądem stałym o napięciu 100 - 500 V z błędem nie przekraczającym 10% wartości mierzonej w przedziale  $0,1 \text{ M}\Omega \div 10 \text{ G}\Omega$  i 20% wartości powyżej 10 G $\Omega$ .

##### **21.6.5 Sprawdzenie odstępów przenikowych**

Należy sprawdzić odstępy zbliżno-, i zdalnoprenikowe pomiędzy parami we wszystkich czwórkach próbek.

W tym celu należy zmierzyć tłumienności zbliżnoprenikowe i zdalnoprenikowe na końcach linii w obrębie badanej czwórki.

##### **21.6.6 Sprawdzenie rezystancji uziemienia**

Należy sprawdzić co najmniej 1 uziom z próbek.

Przed przystąpieniem do pomiaru należy wykonać 2 uziomy pomocnicze (sondy) o rezystancji nie większej niż 100  $\Omega$ , sporządzone z prętów stalowych o długości co najmniej 1m i średnicy ok. 10 mm.

Uziomy pomocnicze powinny być umieszczone w gruncie w odległości co najmniej 10 m od wszelkich przedmiotów metalowych zakopanych w ziemi (rurociągów, kabli, konstrukcji wsporczych itp.) oraz tak, aby odległości między sondą, uziomem badanym i uziomem pomocniczym były zgodne z podanymi w tablicy nr 8 normy ZN-OPL-037/10.

Pomiar wykonuje się metodą techniczną albo metodą kompensacyjną, z użyciem prądu przemiennego.

Pomiar metodą techniczną za pomocą amperomierza i woltomierza zaleca się stosować, gdy rezystancja badanego uziomu jest mniejsza od 2  $\Omega$ .

Pomiar metodą kompensacyjną z zastosowaniem Induktorowego Miernika Uziemień (IMU) lub innego należy wykonać zgodnie z instrukcją przyrządu.

##### **21.6.7 Inspekcja wizualna**

Należy sprawdzić jakość wykonanych prac:

- Instalacja kabli
- Kanalizacja
- Wykonanie osłon złączy
- Odbudowa terenu

Należy również sprawdzić jakość dostarczonej dokumentacji i oznaczeń.

#### **21.7 Ocena wyników badań**

Przedstawioną do odbioru telekomunikacyjną sieć kablową należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli badania podane wyżej dały wyniki pozytywne.

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

### **21.8 Obmiar robót**

- a) m (metr)

**kable;**

- b) szt. (sztuka)

**obudowy złącz kablowych**

- c) para

**zakończenie kabli**

**pomiary kabli**

## **22. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót znajdują się w STWiORB Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE.

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

Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez właściciela / zarządcę linii.

## **23. Podstawa płatności**

### **23.1 Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową z pkt. 7, ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej.

### **23.2 Warunki umowy i wymagania ogólne**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych opisanych w STWiORB

Tom 1.0 - WYMAGANIA OGÓLNE obejmuje wszystkie warunki w nich określonych a nie wyszczególnione w kosztorysie. Koszty te należy ująć w kosztach pośrednich przez Wykonawcę.

Do kwoty należy dodać koszty składowania.

## **24. Przepisy związane**

### **24.1 STWiORB**

- 1. STWiORB Tom 1. Wymagania ogólne

### **24.2 Normy**

- 2. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- 3. PN-T-01001 Słownictwo telekomunikacyjne. Pojęcia podstawowe.
- 4. PN-T-01002 Słownictwo telekomunikacyjne. Teletransmisja przewodowa. Nazwy i określenia.
- 5. PN-T-01003 Słownictwo telekomunikacyjne. Telefonía. Nazwy i określenia.
- 6. PN-0-79353 Opakowania transportowe drewniane. Bębny dla kabli i przewodów.
- 7. PN-T-90335 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami , pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione. Ogólne wymagania i badania.
- 8. PN-T-90336 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej i powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione, nieopancerzone i opancerzone, z osłoną polietylenową lub poliwinilową.

### **24.3 Normy branżowe**

- 9. BN-70/3233-09 Telekomunikacyjne linie kablowe. Mufy żeliwne.
- 10. WT-95/K-458/02 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami parowymi, o izolacji z polietylenu jednolitego, o powłoce polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, wypełnione.
- 11. ZN-OPL-022/18 Telekomunikacyjne sieci kablowe. Przywieszki identyfikacyjne. Wymagania i badania.
- 12. ZN-OPL-025/17 Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczania podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.

13. ZN-OPL-027/96 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Ogólne wymagania techniczne.
14. ZN-OPL-028/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie. Wymagania i badania.
15. ZN-OPL-029/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania.
16. ZN-OPL-030/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
17. ZN-OPL-031/11 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe – termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
18. ZN-OPL-032/05 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przełącznicowe. Wymagania i badania.
19. ZN-OPL-033/17 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
20. ZN-OPL-035/12 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
21. ZN-OPL-036/15 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
22. ZN-OPL-037/10 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Systemy uziemiające telekomunikacyjnych obiektów budowlanych. Wymagania i badania.
23. ZN-OPL-046/13 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Szafy zewnętrzne do zastosowań telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.

#### **24.4 Akty prawne, normatywne i inne dokumenty**

24. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dziennik Ustaw nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972r.
25. Ustawa Rady Ministrów nr 60 z dnia 21 marca 1985r o drogach publicznych (Dz. U. 1985 Nr 14 poz. 60 z późn. zmianami).
26. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994 nr 89 poz. 414) wraz z późniejszymi zmianami.
27. Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo telekomunikacyjne (Dz.U. 2004 nr 171 poz. 1800) wraz z późniejszymi zmianami.
28. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.