

TEMAT OPRACOWANIA

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
WYKONANIA I ODBIORU INSTALACJI  
TELETECHNICZNYCH**

INWESTYCJA

**BUDYNEK MIESZKLANY WIELORODZINNY NR 4/1  
PRZY ULICY WYZWOLENIA 69 W BYDGOSZCZY**

ADRES

ul. Wyzwolenia 69, Bydgoszcz

INWESTOR

Bydgoskie Towarzystwo Budownictwa Społecznego Sp. z o.o.  
ul. Grunwaldzka 64 85-239 Bydgoszcz

KOD CPV

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach.  
45200000-9 Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

BRANŻA

Teletechniczna

ZAKRES

Kanalizacja teletechniczna

AUTOR OPRACOWANIA

APP Autorska Pracowania Projektowa Krzysztof Sobień

DATA

Czerwiec 2016

## **Zawartość opracowania**

<b>1. Wstęp. .</b>	<b>3</b>
1.1. Przedmiot opracowania.	3
1.2. Zakres rzeczowy opracowania.	3
1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót.	3
1.4. Zabezpieczenie placu budowy.	3
1.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	3
1.6. Ochrona przeciwpożarowa	4
1.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej	4
1.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy	4
1.9. Szkolenie personelu	4
1.10. Serwis	5
1.11. Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych i warunki otoczenia	5
1.12. Normy , przepisy	5
 <b>2. Wymagania dotyczące urządzeń i materiałów</b>	<b>5</b>
2.1. Wstęp	5
2.2. Określenia	5
2.3. Trasy kanalizacji	7
2.4. Kable, przewody -sprawdzenie	7
 <b>3. Sprzęt.</b>	<b>7</b>
<b>4. Transport</b>	<b>8</b>
<b>5. Wykonywanie robót</b>	<b>8</b>
5.1. Wstęp	8
5.2. Roboty i teletechniczne	9
5.3. Oznakowanie i oznaczenia	17
5.4. Dokumentacja	17
<b>6. Kontrola jakości robót</b>	<b>17</b>
<b>7. Obmiar robót</b>	<b>23</b>
<b>8. Odbiór robót</b>	<b>23</b>
<b>9. Podstawa płatności</b>	<b>24</b>
<b>10. Normy i przepisy związane</b>	<b>24</b>

## **1. Wstęp.**

### **1.1. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem inwestycji jest budowa kanalizacji teletechnicznej dla budynku mieszkalnego wielorodzinnego w budowie przy ul. Wyzwolenia 69 w Bydgoszczy na terenie działek 188/4 i 186/12 w obrębie 408 Bydgoszcz składająca się z:

- studni kablowych typu SKR-1 ,
- rur typu PCVB110/5,0

### **1.2. Zakres rzeczowy opracowania.**

**budowa kanalizacji teletechnicznej - 0,0525 km/0,0525 kmotw**

### **1.3. Ogólne warunki dotyczące robót.**

Wykonawcą prac może być każdy zakład posiadający uprawnienia do prowadzenie robót elektrycznych i telekomunikacyjnych. Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z projektem wykonawczym i niniejszą specyfikacją. W ramach powierzonych robót wykonawca jest zobowiązany również , do opracowania dokumentacji powykonawczej w formie i ilości określonej w umowie z Inwestorem.

### **1.4. Zabezpieczenie placu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do:

- zapewnienia i utrzymania na placu budowy zasad bezpieczeństwa.
- utrzymania warunków bezpiecznej pracy i przebywania osób wykonujących roboty
- zabezpieczenia placu budowy przed dostępem osób niepowołanych
- protokolarnego przejęcia placu budowy

Wszelkie koszty wynikające z powyższych czynności spoczywają na Wykonawcy i są wliczone w cenę określoną w umowie.

### **1.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek stosować się do wszystkich przepisów dotyczących ochrony środowiska naturalnego. W czasie od przejęcia placu budowy do odbioru unikać będzie narażania otoczenia na skażenia i nadmierny hałas. Odpady powstałe w wyniku prac a także z powodu transportu materiałów i urządzeń będzie utylizował zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **1.6. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać wszystkich przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne należy transportować i magazynować w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, w sposób zabezpieczający przed dostępem osób niepowołanych. Wykonawca ponosić będzie wszelką odpowiedzialność za potencjalne straty wynikłe z powstania pożaru wywołanego wskutek wykonywania jego prac lub przez jego pracowników.

### **1.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę wszystkich instalacji i urządzeń wbudowanych na placu budowy należących do inwestora i gestorów sieci. Wykonawca wykona zgodnie z projektem wykonawczym skrzyżowania z powyższymi sieciami w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie i zabezpieczający ich działanie w trakcie eksploatacji. Za wszelkie szkody na obcych urządzeniach i sieciach powstałe przy wykonywaniu prac odpowiada wykonawca.

### **1.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów z zakresu bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca ma obowiązek:

- zapewnić wykonywanie prac przez pracowników przeszkolonych w zakresie BHP włącznie ze szkoleniem stanowiskowym.
- zapewnić wykonywanie prac w warunkach bezpiecznych i nieszkodliwych dla zdrowia i życia (*w szczególności prace w wykopach pod projektowanym zjazdami do budynków oraz prace na wysokości przy montażu, regulacji i uruchamianiu kamer na istniejących słupach oświetleniowych*)
- zapewnić urządzenia zabezpieczające, sprzęt i odzież ochronną
- zapewnić zaplecze socjalne oraz sanitarne

Wszelkie koszty poniesione przez wykonawcę w powyższym zakresie uznaje się za wliczone w cenę określoną w umowie.

### **1.9. Szkolenie personelu**

Ze względu na zastosowane rozwiązania istnieje potrzeba przeszkolenia pracowników Inwestora lub Zarządcy w zakresie wynikającym z instrukcji obsługi producenta sprzętu:

- studni kablowych
- systemu uszczelnień gazo i wodoszczelnych rur i kabli

### **1.10. Serwis**

Ponieważ wybudowane zostanie kilka systemów i sieci, serwisowaniem, utrzymaniem, programowaniem, regulacjami zajmować się będą firmy dystrybuujące sprzęt lub serwisy producentów.

### **1.11. Ochrona przed wpływem warunków atmosferycznych i warunki otoczenia.**

Prace wykonywane przy przedmiotowej inwestycji prowadzone będą głównie na zewnątrz budynku. W czasie wykonywania robót zewnętrznych wykonawca jest obowiązany do ochrony robót przed opadami atmosferycznymi). W planowaniu wykorzystania narzędzi należy uwzględnić warunki otoczenia, w których prowadzone będą roboty:

- w budynku temperatury od 6°C do 40°C
- na zewnątrz stosownie do pogody w czasie realizacji zadania

### **1.12. Normy i przepisy.**

Wykonawca jest obowiązany do stosowania polskich norm i wszystkich przepisów prawa obowiązujących na terenie Polski.

## **2. Wymagania dotyczące urządzeń i materiałów**

### **2.1. Wstęp**

Wykonawca jest obowiązany do stosowania urządzeń i materiałów nowych, sprawnych technicznie o parametrach zgodnych z danymi katalogowymi i atestami. Wszystkie urządzenia i materiały powinny posiadać atesty lub certyfikaty zgodności oraz być dopuszczone do stosowania w budownictwie (dokumenty powyższe wykonawca powinien dostarczyć inwestorowi). Powinny również spełniać wymagania kompatybilności elektromagnetycznej.

### **2.2. Określenia**

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

**Gazociąg niskiego ciśnienia** - gazociąg o nadciśnieniu roboczym do 5 kPa.

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

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

**Normy** - sieć winna spełniać wszystkie normy dotyczące strukturalnych sieci komputerowych (logika + energetyka), m.in.: okablowania strukturalnego W budynku, prowadzenia kabli w duktach, okablowania budynków mieszkalnych i komercyjnych, emisji pól elektromagnetycznych, odporności na zakłócenia pól elektromagnetycznych, bezpieczeństwa, itp.

**Odległość pionowa linii telekomunikacyjnej od urządzeń uzbrojenia terenowego**

– odległość linii od tych urządzeń mierzona prostopadle w płaszczyźnie pionowej między ich skrajnymi punktami zewnętrznymi w miejscu skrzyżowania.

**Odległość pozioma linii telekomunikacyjnej od urządzeń uzbrojenia terenowego**

– odległość linii od tych urządzeń w wypadku ich zbliżenia, mierzona na powierzchni

gruntu prostopadle do ich przebiegów.

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

**Przewody elektroenergetyczne**- przewody służące do zasilania urządzeń elektrycznych z żyłami miedzianymi i izolacji i powłoce polwinitowej

**Rurociąg kablowy** - ciąg rur polietylenowych lub innych o nie gorszych właściwościach, oraz zasobników złączowych układanych bezpośrednio w ziemi i stanowiących osłonę ochronną dla kabli światłowodowych.

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

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

**Rura kanalizacji pierwotnej** – rura PVC z kielichami służąca do połączenia studni kablowych

**RHDPE rowkowana** - rura HDPE z rowkami wzdłużnymi na powierzchni wewnętrznej

**RHDPE z warstwą poślizgową** - rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału o małym współczynniku tarcia.

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

**Studnia kablowa** – podziemny element budowlany (betonowy) z ramą i nakrywami służący do zaciągania kabli w rurach kanalizacji pierwotnej, umieszczania stelaży zapasów kabli światłowodowych.

**Światłowód** - element transmisyjny kabla optotelekomunikacyjnego w postaci włókna optycznego, złożonego z rdzenia i płaszcza wraz z pokryciami, pozwalający na transmisję fali świetlnej.

pomiarowych.

**Szyb kablowy** - wydzielony, obudowany, pionowy szyb łączący co najmniej dwie kondygnacje budynku, przeznaczony do układania w nim kabli.

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

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

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

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

**Zbliżenie do obiektów uzbrojenia terenowego** - bezkolizyjny przebieg linii telekomunikacyjnej w stosunku do urządzeń uzbrojenia terenowego, przy którym

możliwy jest jednak szkodliwy wpływ tych urządzeń na linię lub odwrotnie.

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

## 2.3 Trasy kanalizacji kablowej i trasy kablówce

Kanalizacja teletechniczna niezbędna dla realizacji zadania stanowiąc będą kable w rurach osłonowych wewnętrznych i zewnętrznych. Trasy powinny zostać wytyczone i wykonane w sposób minimalizujący skrzyżowania i zbliżenia z innymi sieciami istniejącymi w budynkach. Jednocześnie umiejscowienie ruraru winno zapewniać dostęp do niego w celach serwisowych i konserwacyjnych.

### **Kanalizacja kablówce.**

Kanalizacja kablówce z rur PCVB110/5,0 oraz studni kablówce typu SKR-1 stanowiąc będzie trasy dla ułożenia okablowania dla zewnętrznych operatorów telekomunikacyjnych. Kable zaciągac ręcznie.

### **Uszczelnienia przejść kablówce.**

Uszczelnienia musz być zastosowane w celu oddzielenia przejść kablówce w ścianach wewnętrznych i zewnętrznych. Uszczelnienia powinny zapewnić oddzielenie pożarowe, wodo- i gazoszczelność w stopniu nie gorszym niż sama pokonywana przegroda.

## 2.4.Kable, przewody - sprawdzenie.

Kable stosowane powinny być wykonane zgodnie z normami PNE i IEC i układane zgodnie z Polską Normą PN-76/E-05125 i PN-EN 50173. Kable zastosowane w inwestycji winny mieć izolację samogasnącą i niepodtrzymującą płomienia. Przyjmuje się zastosowanie kabli miedzianych oraz światłowodowych stosowanych przez operatorów telekomunikacyjnych Wszystkie kable i przewody powinny zostać sprawdzone w sposób przewidziany przez producenta.

## 3. Sprzęt.

Wykonawca winien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu gwarantującego właściwą jakość robót ( tj. sprzęt musi posiadać aktualne atesty, certyfikaty i dopuszczenia):

- samochód dostawczy do 0,9t
- samochód skrzyniowy do 3,5t
- tester okablowania w klasie III np. FLUKE DSP 4300
- spawarka światłowodowa

-reflektometr

## 4. Transport

Wszystkie materiały , urządzenia i sprzęt wykonawca dostarczy na budowę we własnym

zakresie.

Powinny być przewożone w warunkach i w sposób określony przez producenta, zabezpieczone przed przesuwaniem się i zniszczeniem. Należy unikać przewozu w temperaturach niższych od dopuszczonych przez producenta.

## **5. Wykonywanie robót**

### **5.1.Wstęp.**

Wszystkie wykonywane prace powinny być zgodne z projektem wykonawczym, Polskimi Normami oraz przepisami BHP i zaleceniami Inspektora Nadzoru.

#### **5.1.1.Ogólne wymagania techniczne na kanalizację kablową i jej składniki**

##### **5.1.1.1. Kanalizacja kablowa**

Kanalizacja kablowa powinna spełniać następujące wymagania:

- a) Łatwość zaciągania i wyciągania kabli, umożliwiającą szybką budowę i przebudowę linii kablowych bez wykonywania robót ziemnych.
- b) Ochrona przed zagrożeniami mechanicznymi, chemicznymi i innymi.
- c) Trwałość - co najmniej 30 lat.
- d) Pojemność (liczba i średnice rur) wystarczająca na co najmniej 10 lat, przy uwzględnieniu wymiany kabli i stosowania transmisji wielokrotnej.
- e) Przystosowanie do wszystkich rodzajów kabli TPSA oraz kabli innych ewentualnych użytkowników.
- f) Umieszczanie w 1 otworze tylko 1 kabla, z dopuszczeniem bezpiecznego zaciągania kilku kabli o torach miedzianych do rur o średnicach 100 i 110 mm.
- g) Szczelność.
- h) Zabezpieczenie studni przed dostępem osób nieuprawnionych.
- i) Układanie kanalizacji na możliwie małych, lecz bezpiecznych głębokościach.
- k) Stosowanie studni kablowych łatwych w budowie (studnie modułowe betonowe, studnie plastikowe) i zapewniających zarówno ergonomię i bezpieczeństwo pracy monterów, jak i uporządkowane, bezpieczne ułożenie kabli i ich złączy.

##### **5.1.1.2.Kanalizacja pierwotna**

Kanalizacja pierwotna powinna spełniać następujące wymagania:

- a) Zgodność z ZN-96/TPSA-012.
- b) Stosowanie rur z tworzyw sztucznych.
- c) Stosowanie rur prostych z dopuszczeniem stosowania w uzasadnionych wypadkach rur dwudzielnych oraz rur giętkich dla kanalizacji rozdzielczej.
- d) Dopuszczenie stosowania bloków betonowych do remontów kanalizacji betonowej.
- e) Stosowanie kanalizacji wtórnej dla kabli światłowodowych, telewizji kablowej itp.
- f) Stosowanie łuków rur (prefabrykowanych rur łukowych) zamiast studni na łagodnych zakrętach kanalizacji z rur prostych, przy zapewnieniu możliwości prawidłowego zaciągania kabli (zalecenie).
- g) Stosowanie odgałęzień rur (prefabrykowanych odgałęźników rurowych) przy wejściach do budynków zamiast studni odgałęźnych przybudynkowych (zalecenie).
- h) Usytuowanie trasy kanalizacji pierwotnej wg zatwierdzonej dokumentacji formalno - prawnej, sporządzonej na aktualnych mapach (podkładach geodezyjnych). Przy ustalaniu trasy kanalizacji pierwotnej należy się kierować wytycznymi podanymi w ZN-96/TPSA-012.



- i) Usytuowanie kanalizacji pierwotnej w tunelach, na mostach, wiaduktach i wewnątrz budynków wg indywidualnych rozwiązań projektowych, mających zatwierdzoną dokumentację formalno - prawną. W tych wypadkach kanalizacja powinna być wykonana z rur trudnopalnych wg ZN-96/TPSA-019 w uzgodnieniu z użytkownikami obiektów.
- j) Długość przelotów między studniami nie przekraczająca 120 m.
- k) Przebieg prostoliniowy kanalizacji magistralnej na odcinkach między sąsiednimi studniami. W uzasadnionych technicznie wypadkach rury kanalizacji rozdzielczej mogą odchodzić się od przebiegu prostoliniowego wg zasad określonych w ZN-96/TPSA-012.
- l) Głębokość ułożenia taka, aby najmniejsze przykrycie liczone od poziomu nawierzchni do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło:
  - dla kanalizacji magistralnej 0,7 m
  - dla kanalizacji rozdzielczej 2 - otworowej 0,6 m
  - dla kanalizacji rozdzielczej 1 - otworowej 0,5 mPrzy przejściach pod jezdniami, przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z torami tramwajowymi i kolejowymi oraz w sytuacjach technicznych wykluczających możliwość spełnienia powyższych warunków należy kierować się wytycznymi podanymi w normie ZN-96/TPSA-012.
- m) Spadek kanalizacji magistralnej w granicach 0,1÷0,3 % w kierunku jednej ze studni w terenie poziomym, natomiast w terenie pochyłym - spadek wynikający z naturalnego ukształtowania terenu, z zachowaniem zasady spadku na poszczególnych odcinkach w kierunku jednej ze studni. Przy wprowadzaniu do komór kablowych i budynków powinny być zachowane zasady podane w normie ZN-96/TPSA-012.
- n) Układanie ciągów kanalizacji pierwotnej wg zasad ZN-96/TPSA-012. Nową kanalizację należy układać wyłącznie z rur. Bloki betonowe można stosować jedynie do naprawy istniejącej kanalizacji wykonanej z bloków.
- o) Wprowadzanie kanalizacji pierwotnej do studni oraz budynków wg ZN-96/TPSA-012. Do budynku stanowiącego obiekt telekomunikacyjny kanalizację należy wprowadzać za pośrednictwem studni kablowej stacyjnej. Między studnią stacyjną a komorą kablową należy stosować zasadę układania jednego kabla w jednym otworze. Przy cienkich kablach o żyłach miedzianych oraz kablach światłowodowych należy stosować kanalizację wtórną. Otwory puste, kanalizacja wtórna oraz otwory z kablami powinny być uszczelnione uszczelkami wg ZN-96/TPSA-021 zarówno w studni stacyjnej, jak i w komorze kablowej.
- p) Czyszczenie otworów w ciągach kanalizacji pierwotnej wg zasad ZN-96/TPSA-012.

## 5.2. Roboty teletechniczne.

### W ramach robót wewnątrz budynku należy wykonać:

- trasowanie przejścia przez ścianę budynku i skrzynki zabezpieczające
- wykonać przejścia przez ściany
- zamontować skrzynkę zabezpieczającą przed dostępem osób niepowołanych do zestawów uszczelniających rury i kable gazo – i wodoszczelnie
- zamontować zestaw uszczelniający rury i kable gazo – i wodoszczelnie

### W ramach robót teletechnicznych na zewnątrz budynku należy wykonać:

- wykonać naniesienia geodezyjne lokalizacji studni i tras kanalizacji teletechnicznej
- wykonać wykopy dla studni i rur kanalizacji teletechnicznej

- zamontować studnie kablowe
- zamontować rury PVC łącząc kielichami z uszczelkami oraz wprowadzając do studni kablowych.
- zamontować ramy wraz z nakrywami studni.
- zaciągnąć kable w istniejącej/zaprojektowanej kanalizacji kablowej
- zainstalować kamery na wyznaczonych latarniach oświetleniowych
- połączyć kable zgodnie ze schematem ideowym ( z uwzględnieniem ochronników)
- trwale oznakować kable

### **Uwaga!**

Trasy prowadzenia kanalizacji teletechnicznej należy skoordynować z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami na zewnątrz budynków m.in. instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. W przypadku jakichkolwiek rozbieżności w dokumentacji, należy pisemnie zgłosić problem projektantowi, który zobowiązany jest do pisemnego rozstrzygnięcia. Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nie używane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne. Gdziekolwiek w opisach i specyfikacji jest mowa o określonych normach i przepisach, którym mają odpowiadać materiały, urządzenia i prace wykonywane lub poddawane próbom obowiązują ostatnie wydania odnośnych norm i przepisów. Normy i przepisy krajowe pod warunkiem uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez

Biuro Projektów mogą zostać odniesione do innych miarodajnych norm i przepisów zapewniających równą lub wyższą jakość niż normy i przepisy wymienione. Różnice między wymienionymi normami i proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Biuro Projektów na 30 dni przed terminem, w którym Wykonawca życzy sobie otrzymać zgodę, w przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji.

## **5.2.1. WYMAGANIA DLA RUR KANALIZACJI PIERWOTNEJ**

### **5.2.1.1. Materiał**

Polichlorek winylu pierwotny o stałej charakterystyce i wysokiej czystości z dodatkiem stabilizatorów, barwników, pigmentów i środków smarujących w zakresie niezbędnym do wykonania rur, odpowiadających wymaganiom jakościowym określonym w niniejszej normie.

### **5.2.1.2. Wymiary**

Wymiary poprzeczne rur powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1

Lp	Średnica zewnętrzna (mm)	Tolerancja średnicy (mm)	Minimalna grubość ścianki (mm)
1	100	+ 0,9	3,0
2	100	+ 0,9	5,0
3	110	+ 1,1	3,0
4	110	+ 1,1	5,0

**5.2.1.3. Owalność rury**

Owalność rury nie powinna przekraczać 2% D, gdzie D oznacza nominalną średnicę rury

**35.2.1.4. Długość i zakończenie odcinków fabrykacyjnych**

Długość odcinków fabrykacyjnych powinna wynosić 6 i 12 m ###1%. Odcinki fabrykacyjne powinny być ucięte prostopadle do osi rury.

**5.2.1.5. Powierzchnia**

Stan powierzchni powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

a) nie dopuszcza się:

- bruzd
- fałd
- pęcherzy
- pęknięć
- przypaleń
- śladów pulsacji
- zmarszczek

b) dopuszcza się nieznaczne pofałdowania i nierówności pod warunkiem, że nieregularności te mieszczą się w granicach dopuszczalnej tolerancji.

**5.2.1.6. Barwa**

Rury RPCW powinny mieć barwę szarą lub czarną bez widocznych okiem nieuzbrojonym plam i smug.

**5.2.1.7. Szczelność rury**

Rury poddane próbie ciśnienia wewnętrznego wody co najmniej 600 kPa w temperaturze 20 ### 5 ###C w ciągu 0,5 min, powinny wytrzymać to ciśnienie i nie wykazywać przecieków.

**5.2.1.8. Udarność**

Rzeczywisty stopień udarowości nie powinien być wyższy niż 5% dla badania w temperaturze 20###C i 10% dla badania w temperaturze 0###C.

**5.2.1.9. Chłonność wrzącej wody**

Chłonność wrzącej wody nie powinna przekraczać 40 g/m<sup>2</sup> badanej rury.

**5.2.1.10. Stabilność wymiarów**

Odcinki rur poddane badaniu nie powinny wykazywać zmiany wymiarów większej niż 5% w kierunku wzdłużnym.

**5.2.1.11. Temperatura mięknięcia**

Temperatura mięknięcia w ciekłym środowisku grzejnym powinna wynosić nie mniej niż 79 ###C.

**5.2.1.12. Oznakowanie**

Rury RPCW powinny być oznakowane trwałym napisem zawierającym:

- znak TP S.A.,
- oznaczenie typu,
- rok produkcji,
- symbol fabryki,
- numer odcinka,
- długość odcinka.

Wysokość znaków nie powinna być mniejsza niż 5 mm, a odstęp między napisami nie większy niż 1 m.

Przed napisem i za napisem na długości co najmniej 15 cm powinien znajdować się jeden z podanych znaków:

- 1) - - - - -
- 2) = = = = =
- 3) > > > > > > > >
- 4) + + + + +
- 5) x x x x x x x x x

Rodzaj znaku powinien być uzgodniony z zamawiającym.

Na każdym odcinku rury powinien znajdować się co najmniej jeden napis.

**5.2.1.13. Przechowywanie**

Rury należy przechowywać w temperaturze -15 °C do + 40 °C w miejscach zabezpieczonych przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadami atmosferycznymi. Rury należy składać w położeniu poziomym. Pierwsza warstwa rur powinna leżeć na równym podkładzie i stykać się z nim na całej długości. Wysokość składowania rur nie powinna przekraczać 1,5 m.

**4.2.1.14. Transport**

Rury można przewozić dowolnymi środkami transportu przy temperaturze nie niższej od - 5°C. Przy załadunku i rozładunku w okresie obniżonych temperatur nie należy rzucać rurami i należy chronić je przed uderzeniami. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub w inny sposób. Należy zwrócić uwagę, aby rury nie stykały się z ostrymi przedmiotami i przez to nie zostały uszkodzone mechanicznie.

**5.2.1.15. Instalacja**

Rury powinny być instalowane przy temperaturach od 0°C do 30°C.

**5.2.1.2. WYMAGANIA DLA STUDNI KABLOWYCH****5.2.1.2.1. Typy studni kablowych**

Na ciągach kanalizacji kablowej należy stosować studnie kablowe z osprzętem wg typów określonych w normie ZN-96/TPSA-023. 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.

**5.2.1.2.2. Wykonywanie studni kablowych**

Studnie kablowe należy wykonywać i wyposażać w odpowiedni osprzęt zgodnie z normą ZN-96/TPSA-023.

Studnie na trasie kanalizacji specjalnej mogą zawierać dodatkowe wyposażenie, np. uziomy, stosownie do dokumentacji technicznej opracowanej wg " Wytycznych o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego ".

### **5.2.3.Zbliżenia i skrzyżowania kanalizacji kablowej pierwotnej z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego**

#### **5.2.3.1.Postanowienia ogólne**

Kanalizacja kablowa pierwotna powinna spełniać wymagania norm ZN-96/TPSA-011 i ZN-96/TPSA-012. Kanalizacja kablowa pierwotna powinna być ułożona pod chodnikiem ulicy lub w nie zadrzewionym pasie zieleni, równolegle do osi ulicy lub linii zabudowy. Na placach o kształcie kołowym kanalizacja powinna przebiegać odcinkami pod chodnikiem w taki sposób, aby środkowe części odcinków nie wykraczały pod jezdnię. Odległość od osi kanalizacji do krawężnika powinna wynosić co najmniej 1 m.

Na terenach osiedli mieszkaniowych budowanych systemem blokowym, poza liniami rozgraniczającymi ciągi kanalizacji kablowej pierwotnej powinny przebiegać równolegle do budynków, a na odcinkach między blokami - równolegle do ulic wewnątrzosiedlowych lub chodników dla pieszych. Między blokami osiedla dopuszcza się skośne układanie kanalizacji dla zachowania równoległości w stosunku do ciągów innych urządzeń podziemnych.

#### **5.2.3.2.Zbliżenia kanalizacji kablowej pierwotnej do jezdni dróg publicznych i ulic**

Kanalizacja kablowa budowana wzdłuż jezdni dróg i ulic powinna spełniać wymagania z punktu 3.1. z zachowaniem dopuszczalnych odległości ujętych w tabl.1.

#### **5.2.3.3.Skrzyżowania kanalizacji kablowej pierwotnej z drogami publicznymi i jezdniami ulic**

Na skrzyżowaniach z jezdniami i drogami publicznymi trasa kanalizacji powinna być zlokalizowana prostopadłe do osi jezdni z dopuszczalnym odchyleniem 15°.

Głębokość ułożenia kanalizacji z rur z tworzyw sztucznych pod jezdnią bez linii tramwajowej oraz kanalizacji ułożonej na międzytorzu powinna być taka, aby pokrycie było nie mniejsze niż 0,8 m, a pod linią tramwajową nie mniejsze niż 1 m.

Rury z tworzyw sztucznych o średnicy 100 mm i 110 mm układane na skrzyżowaniach powinny mieć ścianki o grubości nie mniejszej niż 5 mm.

Jeśli grubość przykrycia kanalizacji pod jezdnią jest mniejsza niż 0,7 m, a pod jezdnią z linią tramwajową mniejsza niż 0,8 m, to ciąg kanalizacji powinien być zabezpieczony ławą betonową.

W wypadkach niespełnienia warunków głębokości ułożenia lub w sytuacjach, gdy ciąg kanalizacji może być narażony na uszkodzenia mechaniczne, do budowy kanalizacji należy używać grubościennych rur z tworzyw sztucznych wg ZN-96/TPSA-014, ZN-96/TPSA-015, ZN-96/TPSA-016, a w wyjątkowych wypadkach uzasadnionych technicznie także rur stalowych dwustronnie asfaltowanych.

W wypadkach, gdy jezdnie posiadają nawierzchnie ulepszone np. betonowe, z kostki lub asfaltu na podkładzie betonowym, zaleca się układanie kanalizacji w miejscach skrzyżowań bez naruszania nawierzchni, metodą przecisku lub przewiertu albo też sposobem tunelowym.

Dla ciągu wielootworowego dopuszcza się stosowanie jednej grubościennej rury z tworzywa sztucznego wg ZN-96/TPSA-018 albo też rury stalowej o dużej średnicy i umieszczenie w niej większej liczby rur z tworzyw sztucznych o średnicach typowych 100-110 mm. Zaleca się, aby tak zbudowany odcinek kanalizacji obustronnie zakończyć studniami kablowymi odpowiedniej wielkości. Po wykonaniu robót otwory kanalizacji na skrzyżowaniu powinny być obustronnie uszczelnione wg ZN-96/TPSA-021

#### **5.2.3.4.Zbliżenia i skrzyżowania kanalizacji kablowej pierwotnej z urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów**

##### **5.2.3.4.1.Postanowienia ogólne**

Wzajemne skrzyżowanie lub zbliżenie kanalizacji kablowej z urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów powinno być tak wykonane, aby nie dopuścić do:

- a) przedostawania się do kanalizacji kablowej i kabli telekomunikacyjnych płynów i gazów palnych, wybuchowych, trujących i aktywnych chemicznie oraz innych płynów powodujących zawilgocenie lub uszkodzenie kabla,
- b) podwyższania się temperatury kabla o więcej niż 5°C,
- c) uszkodzeń mechanicznych kanalizacji kablowej i kabli przy pracach konserwacyjnych i budowlanych na rurociągach.

##### **5.2.3.4.2.Zbliżenia do gazociągów o nadciśnieniu nominalnym do 400 kPa**

W razie zbliżenia kanalizacji kablowej do gazociągów o nadciśnieniu do 400 kPa powinny być zachowane następujące odległości podstawowe pomiędzy nimi:

- a) 1,5 m dla kanalizacji kablowej mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt,
- b) 1,0 m dla kanalizacji kablowej nie mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt.
- c) 0,5 m dla kanalizacji kablowej szczelnej nie mającej połączenia z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt lub uszczelnionej w sposób uniemożliwiający wnikanie przez nią gazu do pomieszczeń.

Określone wyżej odległości podstawowe mogą być zmniejszone o 75% (nie mniej jednak niż do 0,5 m) przy zastosowaniu na gazociągu rury ochronnej. Odległość wylotu rury ochronnej powinna być zgodna z wyżej podanymi odległościami podstawowymi. Odległości podstawowa i zmniejszona powinny być mierzone od zewnętrznej ścianki gazociągu lub rury ochronnej do skrajni rur kanalizacji kablowej lub studni.

W przypadku braku możliwości założenia na istniejącym gazociągu rury ochronnej, dla zbliżeń nie przekraczających 10 m długości dopuszcza się możliwość zastosowania betonowej ścianki oddzielającej gazociąg od kanalizacji kablowej lub studni.

##### **5.2.3.4.3.Zbliżenia do innych rurociągów**

W razie zbliżenia kanalizacji kablowej do innych rurociągów i urządzeń podziemnych do przesyłania płynów lub gazów powinny być zachowane następujące odległości podstawowe między nimi:

– od wodociągu magistralnego	1,0 m
– od wodociągu rozdzielczego	0,5 m
– od ciepłociągu parowego	2,0 m
– od ciepłociągu wodnego	1,0 m
– od ropociągu lub rurociągu dla innych płynów technicznych	8,0 m

W przypadkach, gdy niemożliwe jest wzajemne usytuowanie kanalizacji kablowej oraz urządzeń podziemnych do przesyłania płynów lub gazów w odległościach wyżej wymienionych, dopuszcza się zmniejszenie tych odległości do połowy, pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń specjalnych na kanalizacji kablowej, a poniżej połowy pod warunkiem zastosowania zabezpieczeń szczególnych. Odległości zmniejszone nie mogą być jednak mniejsze, niż 25% odległości podstawowej.

Zabezpieczenie specjalne kanalizacji kablowej polega na umieszczeniu jej w rurze ochronnej.

Zabezpieczenie szczególne kanalizacji kablowej polega na oddzieleniu jej od innego rurociągu zaporą (ścianą) oddzielającą.

#### 5.2.3.4.4. Skrzyżowania kanalizacji kablowej z innymi rurociągami

#### 5.2.3.4.5. Skrzyżowania z gazociągami

Skrzyżowania kanalizacji kablowej z gazociągami należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-91/M-34501, a mianowicie:

- a) skrzyżowania kanalizacji kablowej mającej połączenie z pomieszczeniami dla ludzi i zwierząt należy wykonywać, stosując na gazociągach rury ochronne. Odległość pionowa zewnętrznej ścianki rury ochronnej od kanalizacji kablowej powinna wynosić co najmniej 0,15 m. Końce rury ochronnej powinny być wyprowadzone od osi skrzyżowania, mierząc prostopadłe do kanalizacji kablowej, na odległość co najmniej:
  - 2,0 m dla gazociągu o nadciśnieniu nominalnym do 400 kPa,
  - 10,0 m dla gazociągu o nadciśnieniu nominalnym powyżej 400 kPa,
 i powinny być uszczelnione wg ZN-96/TPSA-021.
- b) w przypadku braku możliwości zamontowania na istniejącym gazociągu rury ochronnej przy skrzyżowaniu z kanalizacją kablową dopuszcza się zastosowanie rury ochronnej na kanalizacji kablowej. Odległość pionowa pomiędzy ścianką gazociągu a zewnętrzną ścianką rury ochronnej na kanalizacji kablowej oraz długość tej rury ochronnej powinny spełniać wymagania podane wyżej, jak dla rury ochronnej na gazociągu. Gazociąg powinien znajdować się nad kanalizacją kablową.
- c) kąt skrzyżowania kanalizacji kablowej z gazociągiem nie powinien być mniejszy, niż:
  - 60° dla gazociągów ułożonych w rurach ochronnych,
  - 15° dla gazociągów bez rur ochronnych.

#### 5.2.3.4.6. Skrzyżowania z innymi rurociągami

W razie skrzyżowania kanalizacji kablowej z rurociągami i urządzeniami do przesyłania płynów lub gazów najmniejsze dopuszczalne odległości między nimi powinny wynosić:

a) od wodociągu magistralnego	0,25 m
b) od wodociągu rozdzielczego	0,15 m
c) od obudowy ciepłociągu	0,50 m
d) od ropociągu lub rurociągu dla innych płynów technicznych	0,50 m

Kanalizacja kablowa powinna być ułożona nad tymi rurociągami w rurze ochronnej wg 2.3.1.5. uszczelnionej na końcach.

Długość rury ochronnej powinna przekraczać o 1 m obrys innego rurociągu z każdej strony. Dopuszcza się ułożenie kanalizacji kablowej pod innym rurociągiem, jeżeli górna powierzchnia tego rurociągu jest ułożona w ziemi na głębokości mniejszej niż 0,5 m. Skrzyżowania powinny być wykonane prostopadłe z dopuszczalnym odchyleniem o 10° dla kanalizacji ściekowej i 35° dla pozostałych urządzeń.

#### 5.2.3.4.7. Zbliżenia i skrzyżowania kanalizacji kablowej pierwotnej z pozostałymi urządzeniami uzbrojenia terenowego

Skrzyżowania kanalizacji kablowej z pozostałymi urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane prostopadłe do ich przebiegów z dopuszczalnym odchyleniem 10° dla kanalizacji ściekowej i 35° dla pozostałych urządzeń.

Kanalizacja kablowa powinna znajdować się w zasadzie nad tymi urządzeniami. Dopuszcza się skrzyżowanie kanalizacji kablowej pod urządzeniami uzbrojenia terenowego w wyjątkowych wypadkach, jeżeli kanalizacja nad urządzeniami nie może być przykryta warstwą ziemi o wymaganej grubości, a przebudowa urządzeń uzbrojenia jest niemożliwa lub zbyt kosztowna.

Najmniejsze odległości podstawowe pionowe lub poziome między krawędziami kanalizacji kablowej i krawędziami innych urządzeń podano w tablicy 1.

**Tablica 1**

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w metrach	
		Skrzyżowania	Zbliżenia
1.	Kabel telekomunikacyjny ziemny	dowolna <sup>1)</sup>	dowolna
2.	Linia elektroenergetyczna zabezpieczona rurami ochronnymi na długości skrzyżowania lub zbliżenia	dowolna	dowolna
3.	Linia elektroenergetyczna 3-kablowa o napięciu znamionowym 110 kV i wyższym	wg 2).	wg 2).
4.	Linia elektroenergetyczna bez osłony ochronnej	0,5	0,5
5.	Linia elektroenergetyczna zasilająca trakcję	0,8	0,8
6.	Kanalizacja prowadząca wody opadowe i ścieki	0,3	1,0
7.	Podbudowa telekomunikacyjnej linii napowietrznej	-	2,0
8.	Konstrukcja wsporcza linii elektroenergetycznej	-	wg PN-75/E-05100
9.	Ściany budynków i ogrodzenia	-	0,5
10.	Urządzenia odgromowe	-	5,0
11.	Drzewa wzdłuż drogi (od lica pni)	-	2,0
12.	Słupy oświetleniowe i trakcyjne (fundament)	-	0,8

- 1) W wypadku krzyżowania się kanalizacji z istniejącym kablem telekomunikacyjnym kanalizacja powinna być ułożona poniżej kabla, a kabel ziemny powinien być odpowiednio zabezpieczony, np. rurą dwudzielną.
- 2) Odległości z uwzględnieniem analizy wg " Wytycznych o ochronie linii i urządzeń telekomunikacyjnych przed szkodliwym oddziaływaniem linii elektroenergetycznych i trakcji elektrycznej prądu stałego ".

### 5.3 Urządzenia systemów i sieci w budynku.

Projektowany systemy składać się będą z następujących urządzeń aktywnych:

- kablowej sieci transmisyjnej LAN wraz z zasilaniem gwarantowanym 230V AC:
  - switchy, UPSy – elementy wspólne z monitoringiem wewnętrznym
- kamery zewnętrznego monitoringu
- videorecorder sieciowy - element wspólny z monitoringiem wewnętrznym

### 5.4. Oznakowanie i oznaczenia

Wszystkie elementy instalacji powinny być oznakowane w sposób trwały w języku polskim należy przyjąć standard oznaczeń zaakceptowany przez nadzór inwestorski.

### 5.5. Dokumentacja

Wykonawca jest zobowiązany do opracowania dokumentacji powykonawczej zawierającej dokumentację techniczną, powykonawczą inwentaryzację geodezyjną. Wykonawca jest zobowiązany do opracowania dokumentacji powykonawczej zawierającej



dokumentację techniczną, schematy połączeń, trasy kablowe, druki obsługi, druki sposobu oprogramowania systemu.

## 6. Kontrola jakości robót

Urządzenia, materiały i prace objęte inwestycją powinny być sprawdzone na zgodność z niniejszą dokumentacją. W testach wykonywanych wg przygotowanego programu powinien uczestniczyć przedstawiciel zamawiającego.

### BADANIA RUR KANALIZACJI PIERWOTNEJ

#### 6.1. Badania pełne

Badania pełne wg opisu badań od p.6.3.2 do p.6.3.11. należy wykonać przy uruchamianiu produkcji, przy wprowadzaniu zmian konstrukcyjnych lub materiałowych, a przy ciągłej produkcji co najmniej raz na dwa lata.

Do badań pełnych należy pobrać losowo odpowiednie próbki z 3 odcinków fabrykacyjnych każdego typu rury.

#### 6.2. Badania niepełne

Badania wg punktów: 6.3.2; 6.3.3; 6.3.4; 6.3.5; 6.3.6; należy wykonać przy bieżącej produkcji i przy odbiorze rur. Próbki do badań należy pobrać losowo z co najmniej 10% liczby badanych (odbieranych) odcinków fabrykacyjnych każdego typu rury.

#### 6.3. Opis badań

##### 6.3.1. Czas przystąpienia do badań

Do badań rur należy przystąpić nie wcześniej niż po 15 godzinach od ich wykonania.

##### 6.3.2. Sprawdzenie wymiarów poprzecznych rur

Sprawdzenie należy wykonać wg PN-93/C-89218 "Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów".

##### 6.3.3. Sprawdzenie owalności rury

Sprawdzenie owalności rury należy wykonać przy pomocy suwmiarki i obliczyć wg wzoru:

$$\text{Owalność} = \left( \frac{\text{średnica zmierzona}}{\text{średnica nominalna}} - 1 \right) \times 100\%$$

##### 6.3.4. Sprawdzenie długości i zakończeń odcinków fabrykacyjnych

Sprawdzenie to należy wykonać poprzez oględziny i przy pomocy taśmy mierniczej.

##### 6.3.5. Sprawdzenie powierzchni

Sprawdzenie powierzchni rur wykonuje się wizualnie, przy pomocy szkła powiększającego.

##### 6.3.6. Sprawdzenie barwy

Sprawdzenie barwy rur wykonuje się poprzez oględziny okiem nieuzbrojonym.

##### 6.3.7. Sprawdzenie szczelności rury

Szczelność rury sprawdza się w urządzeniach, które umożliwiają osiowe zamocowanie i uszczelnienie końców badanej rury. Przed rozpoczęciem próby rurę zamocowaną osiowo i uszczelnioną napęnia się całkowicie wodą o temperaturze 20####C i usuwa z niej powietrze. Po napełnieniu rury wodą należy stopniowo podnieść ciśnienie z szybkością około 20 kPa/s do wysokości 600 kPa i utrzymać w ciągu 0,5 min.

Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli rura wytrzyma ciśnienie i nie wykaże przecieków.

#### **6.3.8. Sprawdzenie udarności**

Do oznaczenia udarności należy przygotować 10 próbek o długości 500 ± 1 mm. Oznaczenie udarności należy wykonać wg PN-80/C-89205 - załącznik 1.

#### **6.3.9. Sprawdzenie chłonności wrzącej wody**

Oznaczenie chłonności wrzącej wody należy wykonać zgodnie z PN-80/C-89205 p.5.3.6.

#### **6.3.10. Sprawdzenie stabilności wymiarów**

Oznaczanie stabilności wymiarów należy wykonać zgodnie z PN-80/C-89205 p. 5.3.5.

#### **6.3.11. Oznaczanie temperatury mięknienia**

Oznaczanie temperatury mięknienia należy wykonać wg PN-85/C-89024 metodą B, wariant 1.

### **6.3.12. OCENA WYNIKÓW BADAŃ**

#### **6.3.13. Badania pełne**

Wynik badań pełnych należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie próbki rur poddane badaniom dały wynik dodatni. Wynik ujemny w którymkolwiek badaniu jest dyskwalifikujący. W przypadku uzyskania nawet jednego wyniku negatywnego, badanie należy powtórzyć na trzykrotnie większej liczbie próbek. Jeżeli ponownie wynik będzie negatywny, partię rur należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

#### **6.3.14. Badania niepełne**

Wynik badań niepełnych należy uznać za dodatni, jeżeli wszystkie badania dały wynik dodatni.

W wypadku stwierdzenia wady badanego odcinka fabrykacyjnego, należy pobrać metodą losową następne 10% z odbieranych odcinków, a po powtórzeniu się wady - wykonać badania pełne.

#### **6.3.15. Badania zmontowanych studni.**

Powinny być wykonane podczas odbioru wybudowanej studni od wykonawcy.

Badania niepełne powinny obejmować sprawdzenie:

- 1) kompletności ,
- 2) kształtów i wymiarów
- 3) jakości materiałów
- 4) wykonania studni,
- 5) odporności zakopanej studni

#### **6.3.16. Opis badań.**

##### **6.3.16.1. Sprawdzenie kompletności .**

Sprawdzenie należy wykonać przez porównanie studni i jej wyposażenia z projektem budowy i dokumentacją producenta.

##### **6.3.16.2. Sprawdzenie kształtów i wymiarów .**

Sprawdzenie należy wykonać przez porównanie komory studni i jej części składowych z danymi w dokumentacji konstrukcyjnej i w p. 3.2. Pomiary należy wykonać taśmą mierniczą z dokładnością do 1 cm. Ewentualne różnice wymiarów powinny mieścić się w zakresie tolerancji podanym w dokumentacji.

##### **6.3.16.3. Sprawdzenie jakości materiałów i części składowych.**

Sprawdzenie należy wykonać przez sprawdzenie zaświadczeń, wyników badań

i protokołów odbioru materiałów, prefabrykatów i elementów wyposażenia studni.

#### **6.3.16.4. Sprawdzenie wykonania studni.**

Sprawdzenie należy dokonać przez oględziny okiem nieuzbrojonym, dodatkowe pomiary, próby działania, obserwacje przez pewien okres czasu, sprawdzenie wpisów w dzienniku budowy, ewent. kontrolne odsłonięcia.

#### **6.3.16.5. Sprawdzenie odporności zakopanej studni**

( WYKONAĆ JEŻELI POCHODZI PRZYPUSZCZENIE ZŁEGO WYKONANIA MONTAŻU) .

Studnię przygotowaną poddać oględzinom i zmierzyć wysokość oraz szerokość komory z dokładnością do 1 mm w trzech oznaczonych miejscach. Grunt w zasypnym wykopie powinien być dobrze zagęszczony. Zaleca się ułożenie na powierzchni płyt betonowych, nie związanych, o powierzchni do 0,5 m<sup>2</sup>.

Przejazdy samochodu należy wykonać wzdłuż i wszerz studni, wszystkimi kołami.

Po próbie ponownie wykonać oględziny i pomiary.

Wynik próby jest pozytywny, jeżeli nie wystąpiły pęknięcia, odpryski, wykruszenia ani zmiany wymiarów wewnątrz studni, ani w pokrywie i obramowaniu wjazdu.

#### **6.3.16.6. Ocena wyników badań.**

#### **6.3.16.7. Wyniki badań.**

Wyniki należy uznać za dodatnie, jeżeli badane studnie przeszły wszystkie sprawdzenia wynikiem dodatnim i dokumentacja studni nie budzi zastrzeżeń.

*Uwaga: karty katalogowe urządzeń, zamieszczono na końcu niniejszej specyfikacji*

#### **Testy i kontrola sprzętu.**

Wykonawca powinien przeprowadzić:

- kontrolę wizualną jakości montażu i jakości funkcjonalnej sprzętu
- kontrolę funkcjonalną kompatybilności elementów instalacji
- kompletne pomiary elektryczne kabli i uziemień

Po wykonaniu instalacji elektrycznej należy przeprowadzić następujące pomiary:

rezystancji pętli zwarcia,

rezystancji izolacji obwodów,

rezystancji uziemienia,

wyłączników różnicowoprądowych,

ciągłości obwodów,

dopuszczalnych spadków napięć,

selektywności zadziałania zabezpieczeń.

Należy wykonać opisy każdego gniazda podając nr gniazda, obwodu oraz tablicy

zasilającej. W tablicy należy umieścić numery obwodów nad zabezpieczeniami oraz na

drzwiczkach odnośniki obwodów do poszczególnych pomieszczeń.

Instalacja przeznaczona jest do zasilania urządzeń elektrycznych sieci komputerowej i powinna być użytkowana zgodnie z jej przeznaczeniem i ogólnymi przepisami eksploatacji urządzeń elektrycznych.

Po wykonaniu okablowania logicznego –transmisyjnego wykonawca powinien: wykonać pomiary miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności (proponowane urządzenia to np FLUKE DSP-4300).

Do pomiarów części miedzianej należy bezwzględnie użyć uniwersalnych adapterów pomiarowych. Wykorzystanie do pomiarów adapterów pomiarowych specjalizowanych pod konkretne rozwiązanie konkretnego producenta jest niedopuszczalne, gdyż nie gwarantuje pełnej zgodności ze wszystkimi wymaganiami normy.

Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej „Łącza stałego” (ang. „Permanent Link”) - przy wykorzystaniu uniwersalnych adapterów pomiarowych do pomiaru łącza stałego Kategorii 5e/Klasy D (nie specjalizowanych pod żadnego konkretnego producenta ani żadne konkretne rozwiązanie). Taka konfiguracja pomiarowa daje w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z gniazdami końcowymi zarówno w panelu krosowym, jak i gnieździe użytkownika.

Adaptory pomiarowe „Łącza stałego” muszą być wyposażone w końcówki pomiarowe, oznaczone symbolem PM06 (pasują do wyżej podanych typów analizatorów okablowania).

Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:

- mapę połączeń
- ciągłość ekranu
- długość połączeń
- współczynnik i opóźnienie propagacji
- tłumienie
- N EXT
- PSN EXT
- ELFEXT
- PSELFEXT

ACR

PSACR

RL

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego.

Wyniki testów i pomiarów powinny być udokumentowane w postaci protokołu.

#### **6.4.1. Pomiary wykonywane przy odbiorze linii światłowodowej.**

Na zmontowanym odcinku linii optotelekomunikacyjnej należy wykonać następujące pomiary:

- a) pomiary właściwości transmisyjnych torów optycznych metodą reflektometryczną
- b) pomiary tłumienności wynikowej torów metodą transmisyjną
- c) pomiar reflektancji złączy światłowodowych.

Na uzasadnione technicznie życzenie zleceniodawcy dopuszcza się wykonanie pomiaru współczynnika dyspersji chromatycznej światłowodów w wybudowanej linii w celu obliczenia rzeczywistego pasma przenoszenia.

Pełny zakres pomiarów wykonuje się dla każdego toru optycznego włączanego do pracy.

Na torach rezerwowych przeprowadza się tylko pomiary wg punktów a i b.

Dla każdego włókna światłowodowego należy pomierzyć tłumienność pomiędzy dwiema skrajnymi przełącznikami światłowodowymi. Pomiar powinien być wykonany dla obu pasm optycznych t.j. 1310 nm i 1550 nm w obydwu kierunkach transmisji. Celem tego pomiaru jest sprawdzenie łącznej tłumienności kabla wraz ze złączami rozłączalnymi i potwierdzenie zgodności z obliczonym w projekcie.

Zestaw pomiarowy powinien zawierać stabilizowane źródło światła na fale  $1310 \pm 20$  nm i  $1550 \pm 20$  nm przy szerokości spektralnej (FWHM)  $< 10$  nm.

Pomiary wypadkowego pasma przenoszenia toru optycznego wykonuje się przy odbiorze wybudowanej linii optotelekomunikacyjnej jeśli wymagane pasmo transmisji jest większe niż połowa pasma obliczonego teoretycznie dla danego toru. Pomiar ten sprowadza się do pomiaru uśrednionej wartości współczynnika dyspersji chromatycznej. Zalecaną metodą pomiaru jest metoda pomiaru przesunięcia fazy.

Pomiar reflektancji złączy rozłączalnych pozwala na ocenę prawidłowości połączeń zwłaszcza znajdujących się blisko laserowego źródła światła i mogących szkodliwie wpływać na jego pracę. Pomiar może być wykonany przy zastosowaniu reflektometru lub z użyciem sprzęgacza kierunkowego.

Dla torów współpracujących z systemami PDH 140 Mbit/s wymagany jest pomiar reflektancji  $R_n$  od złączy metodą reflektometryczną.

Dla torów współpracujących z systemami SDH wymagane są dwa rodzaje pomiarów

- \* pomiar reflektancji  $R_n \geq 35$  dB od złączy metodą reflektometryczną,

\* pomiar tłumienności fali odbitej  $R \geq 25$  dB z wykorzystaniem sprzęgacza optycznego.

#### 6.4.2.Badania linii optotelekomunikacyjnych przy odbiorze.

##### 6.4.2.1.Wymagania ogólne.

Badania linii polegają na sprawdzeniu przez służby techniczne wykonawcy i nadzoru inwestorskiego zgodności jej wykonania z wymaganiami zawartymi w normie i dokumentacji technicznej, łącznie ze wszystkimi zmianami oraz dodatkowymi uzgodnieniami. Protokoły badań technicznych wraz z innymi dokumentami stwierdzającymi zgodność wykonania linii z wymaganiami stanowią podstawę do zgłoszenia linii do komisyjnego odbioru.

Tryb przeprowadzania odbiorów wynika z przepisów prawa budowlanego.

##### 6.4.2.2.Program badań

Składniki optotelekomunikacyjnych linii kablowych podlegają przy odbiorze badaniom wymienionym w tablicy 4.

##### 6.4.2.3.Pobieranie próbek.

Z każdego badanego elementu linii należy wybrać losowo do badań części o liczności wg tablicy 4.

##### 6.4.2.4.Opis badań.

###### 6.4.2.4.1.Oględziny.

Należy sprawdzić, czy elementy składowe linii optotelekomunikacyjnych odpowiadają tym wymaganiom, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu. Dopuszcza się wykonywanie wykopów kontrolnych.

Przy oględzinach zaleca się postępować wg następujących zasad:

- dokonać starannego przeglądu jakości i wykonania elementów składowych, przy czym należy zwrócić uwagę na jakość montażu, sposób dopasowania elementów, sztywność konstrukcji, uszczelnienia
- sprawdzić zabezpieczenie przed samoodkręceniem połączeń gwintowych oraz zabezpieczenie przed korozją elementów z powłokami galwanicznymi i malarskimi
- sprawdzić ułożenie linii w ziemi, studniach kablowych.
- sprawdzić wykonanie odbudowy nawierzchni i uporządkowanie terenu
- sprawdzić zgodność wykonania i wyposażenia z powykonawczą dokumentacją techniczną.

**Tablica 4**

Lp.	Rodzaje badań (wymaganie wg)	Liczność próbki <sup>1</sup>	
1.	Sprawdzenie struktury linii	-/1	-/1
2.	Sprawdzenie materiałów	100/-	100/-
3.	Sprawdzenie budowy linii w obiektach podziemnych	20/1	50/-
4.	Sprawdzenie usytuowania linii	20/1	50/1
5.	Sprawdzenie rodzaju zastosowanych kabli, warunków środowiska i instalowania	30/1	100/-
6.	Sprawdzenie prawidłowości doboru osprzętu	30/1	100/-
7.	Sprawdzenie długości i tłumienności odcinków	20/1	-/1

8.	Sprawdzenie kierunków linii i numeracji elementów kablowych	20/1	-/5
9.	Sprawdzenie ułożenia kabli w ziemi	50/1	50/-
10.	Sprawdzenie prawidłowości ułożenia rurociągu	-/3	-/2
11.	Sprawdzenie zgodności numeracji łączonych światłowodów z profilem kabla i numeracją na przełącznicy	20	10/3
12.	Sprawdzenie ułożenia kabli w kanalizacji kablowej (3.8.)	20/1	10/2
13.	Sprawdzenie przebiegu kabli w budynkach (4.)	100/-	100/-
14.	Sprawdzenie wykonania zbliżeń i skrzyżowań linii z innymi obiektami (5.5.)	100/-	po jednym z każdego rodzaju
15.	Sprawdzenie wykonania złączy przelotowych i odgałęźnych (6.2 i 6.3)	20/1	10/3
16.	Sprawdzenie wykonania zakończeń kabli (6.4)	50/1	100/1
17.	Sprawdzenie wykonania oznakowania ostrzegawczego (11.2)	20/1	-/2
18.	Sprawdzenie dokumentacji powykonawczej (9.)	100/-	20/2
19.	Pomiary odbiorcze (8)	100/-	100/-

1) Wartość w liczniku - % ogólnej liczby, w mianowniku - najmniejsza liczba w szt.

## 7. Obmiar robót

Jednostkami obmiarowymi przyjętymi w opracowaniu są:

- metr bieżący ( kable, przewody,rury)
- szt, kpl (urządzenia, akcesoria)
- dm3 ( farby, benzyny, spirytus)
- kg ( spoiwo cynowe, śruby)

## 8. Odbiór robót

Odbiór końcowy nastąpić powinien w terminie ustalonym w umowie ( licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia robót). Komisja odbioru dokona ich oceny jakościowej i ilościowej na podstawie dokumentów badań i pomiarów. Podstawą odbioru będzie:

- dokumentacja powykonawcza
- instrukcje i gwarancje
- oświadczenie wykonawcy o prawidłowym wykonaniu i zakończeniu robót zgodnie z umową, projektem, obowiązującymi przepisami i Polskimi Normami.

## 9.Podstawa płatności

Wg umowy.

## 10. Normy oraz przepisy związane

PN-EN 50310:2002, PN-EN 50173-1:2004, ISO 11801:2002, PN-EN 50174-1:2002,

PN-EN 50174-2:2002, PN-EN 50346:2002,

IEEE 802.3

PN EN50131-1, PN-IEC 60364-5-56:1999, PN-IEC 60364-4-43:1999, PN-IEC 60364-4-442:1999,

PN-IEC 60364-4-41:2000, PN-IEC 60364-5-51:2000, PN-IEC 60364-1:2000, PN-IEC 60364-6-61:2000

ZN-96/TP S.A.-004 , ZN-96/TP S.A.-029, ZN-96/TP S.A.-035, PN-75/E-05100, PN-76/E-05125,

- Ustawa Prawo Budowlane ( Dz. U.Nr89 z 1994r Poz.414 wraz z późniejszymi zmianami oraz jednościami rozporządzeniami i zarządzeniami)

-Przepisy BHP dotyczące robót w budownictwie

-Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( Dz. U. Nr 10 poz. 46 z dnia 08.02.1995r z późniejszymi zmianami)

-Ustawa Prawo Telekomunikacyjne z dnia 16.07.2004r (Dz. U. Nr 171 ,poz 1800) wraz z późniejszymi zmianami

-Ustawa O ochronie p.poż. z dnia 24.08.1991r ( Dz. U. Nr 81 z 1991 ,poz 351 wraz z późniejszymi zmianami)

#### **Karty katalogowe użytych urządzeń i osprzętu**