

Jednostka Projektowa	PPJT TOPOLSKI Janusz Topolski 16-001 KLEOSIN ul. Tuwima 17 tel. 604-508-256 ppjt@interia.pl	
Stadium	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>	
Temat:	Budowa kanalizacji kablowej teletechnicznej od infrastruktury światłowodowej zlokalizowanej w okolicach Zakładu Agnella przy ul. Gen. Wł. Andersa w Białymstoku do Stacji Uzdatniania Wody Jurowce przy ul. 1000-lecia P.P. oraz kabli światłowodowych	
Powiat	Białystok	
Nr ew. działek w zakresie budowy nowych urządzeń		
Jednostka ewid. Białystok	obręb 12 – dz. 79/13; 79/12; 79/11; 79/1; 79/10; 79/15; 79/8; 79/7; 79/6; 79/5; 79/4; 79/3; 14/8 obręb 13 – dz. 103/1; 56; 52/1; 49/1; 48/1; 47/1; 46/1; 45/1; 44/1; 43/1; 42; 16/1; 2/1; 1/4; 1/6; 1/3 obręb 02 – dz. 1718/1; 1717; 1714/17; 1715	
Adres obiektu:	Inwestycja liniowa w miejscowości Białystok (ul. Gen. Wł. Andersa – 1000-lecia Państwa Polskiego)	
Inwestor:	Wodociągi Białostockie Sp. z o.o. 15-404 Białystok ul. Młynowa 52/1	
Nazwy i kody CPV.  45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli. 45231600-1 Roboty budowlane w zakresie budowy linii komunikacyjnych		
<b>ZESPÓŁ PROJEKTOWY</b>		
<b>BRANŻA / PROJEKTANT</b>	<b>UPR. NR.</b>	<b>PODPIS</b>
Inst. telekomunikacyjne./ mgr inż. Paweł Krasowski	PDL/0053/PWOT/17 upr. bud. do projektowania i kierowania robotami bud. w spec. Instalacyjnej w zakresie sieci, instal. i urz. telekomunikacyjnych	
Białystok 29.10.2018		

## SPIS ZAWARTOŚCI

<b>1. CZĘŚĆ OGÓLNA</b> .....	<b>3</b>
1.1. NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO .....	3
1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT:.....	3
1.3. NAZWY I KODY CPV.....	3
1.4. WYMAGANIA OGÓLNE .....	3
1.5. WYMAGANIA DLA KIEROWNIKA BUDOWY .....	4
1.6. DEFINICJE I POJĘCIA .....	4
1.7. OKREŚLENIA PODSTAWOWE .....	4
1.8. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT. ....	5
1.9. PRZEKAZANIE TERENU BUDOWY .....	5
1.10. DOKUMENTACJA PROJEKTOWA.....	5
1.11. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ.....	5
1.12. ODBIÓR FRONTU ROBÓT .....	6
1.13. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY .....	6
1.14. OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT.....	6
1.15. STOSOWANIE SIĘ DO PRAWA I INNYCH PRZEPISÓW.....	6
<b>2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW</b> .....	<b>6</b>
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE. ....	6
2.2. WARUNKI DOPUSZCZENIA MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH DO ZABUDOWANIA. .....	7
2.3. WYMAGANIA PRZY ZAMIANIE MATERIAŁÓW.....	7
2.4. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	7
<b>3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I NARZĘDZI.</b> .....	<b>7</b>
<b>4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.</b> .....	<b>7</b>
<b>5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT</b> .....	<b>8</b>
5.1. WYMAGANIA OGÓLNE .....	8
5.2. BUDOWA STUDNI KANALIZACJI TELETECHNICZNYCH .....	8
5.3. BUDOWA RUROCIĄGÓW KABLOWYCH .....	8
5.4. KANALIZACJA WTÓRNA.....	9
5.5. TELEKOMUNIKACYJNE KABLE ŚWIATŁOWODOWE.....	9
<b>6. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR ROBÓT</b> .....	<b>9</b>
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT .....	9
6.2. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	10
6.3. RUROCIĄG KABLOWY .....	10
6.4. OPTOTELEKOMUNIKACYJNE LINIE KABLOWE .....	10
6.5. OCENA WYNIKÓW BADAŃ .....	10
<b>7. OBMIAR ROBÓT</b> .....	<b>10</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH</b> .....	<b>10</b>
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI</b> .....	<b>11</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE</b> .....	<b>12</b>

# 1. CZEŚĆ OGÓLNA

## 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Projekt budowy : Budowa kanalizacji kablowej teletechnicznej od infrastruktury światłowodowej zlokalizowanej w okolicach Zakładu Agnella przy ul. Gen. Wł. Andersa w Białymstoku do Stacji Uzdatniania Wody Jurówce przy ul. 1000-lecia P.P. oraz kabli światłowodowych  
Inwestycja liniowa w miejscowości Białystok (ul. Wł. Wysockiego – Gen. Wł. Andersa)

## 1.2. Przedmiot i zakres robót:

STWiOR stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót. Są podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

Ustalenia zawarte w niniejszych specyfikacjach obejmują wymagania ogólne i szczegółowe dla następujących robót instalacji i urządzeń telekomunikacyjnych.

- rurociąg kablowy 4xRHDPE 40x3,7.
- kanalizacja wtórna 1xRHDPE 32/2,9
- ustawienie studni typu SK-2
- budowa kabla światłowodowego 48J
- montaż przełącznicy 48J

## 1.3. Nazwy i kody CPV.

45232000-2 Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli.

45231600-1 Roboty budowlane w zakresie budowy linii komunikacyjnych

## 1.4. Wymagania ogólne

SWTWiOR zostały sporządzone zgodnie z obowiązującymi standardami, normami obligatoryjnymi, warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót a także przepisami budowy urządzeń elektrycznych.

Menadżer Projektu w terminie określonym w Danych Kontraktowych przekaże Wykonawcy Teren Budowy oraz następujące dokumenty:

- Zgłoszenie budowy
- Dokumentację Projektową
- Dziennik Budowy
- Księgę Obmiarów
- Specyfikacje Techniczne

Wykonawca otrzyma od Menadżera Projektu co najmniej po dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SWTWiOR i poleceniami Inspektora Nadzoru. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i SWTWiOR powinny być uważane za wartości docelowe, od których mogą być odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji.

- Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót telekomunikacyjnych z wyprzedzeniem.
- Zatwierdzenie źródła uzyskania materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania.
- Nie później niż 3-tygodnie przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inspektorowi Nadzoru próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość. Z chwilą zatwierdzenia Wykonawca robót elektrycznych powinien podać Menadżerowi Projektu terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.
- Materiały do budowy kablowych linii telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

- Wykonawca robót telekomunikacyjnych może zaproponować materiały innej marki niż wskazane w dokumentacji przetargowej, lecz posiadające te same charakterystyki określone w SWTWiOR. Taka propozycja wymaga zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

### 1.5. Wymagania dla kierownika budowy

Kierownikiem budowy powinna być osoba posiadająca uprawnienia budowlane z przynależnością do izby budowlanej właściwej specjalności, posiadająca doświadczenie w procesie budowania właściwej branży. Kierownik budowy powinien zapewnić inwestycji obsługę geodezyjną: wytyczenie geodezyjne oraz inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, uzyskać wszelkie zezwolenia i decyzje na prowadzenie robót w pasach drogowych dróg publicznych oraz prowadzić roboty pod nadzorem gestorów sieci z zachowaniem zapisów i uzgodnień opinii Narady Koordynacyjnej oraz uzgodnień branżowych i dyspozycji Inwestora.

Po zrealizowaniu procesu budowy kierownik budowy powinien przeprowadzić badania i pomiary kontrolne, opracować dokumentację powykonawczą oraz zgromadzić i przekazać Inwestorowi komplet dokumentów związanych z zakończeniem budowy.

### 1.6. Definicje i pojęcia.

- Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;
- Certyfikacja zgodności - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;
- Deklaracja zgodności - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;
- Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);
- Dziennik Budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem;
- Kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu;
- Inspektor Nadzoru - osoba wyznaczony przez Inwestora;
- Księga Obmiarów - akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera;
- Polecenia Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy;
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;
- Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę.
- Odbiór instalacji - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje elektryczne i teletechniczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji;
- Instalacje wewnętrzne- instalacje elektryczne i teletechniczne związane z obiektem budowlanym;
- Sieci - urządzenia elektryczne i teletechniczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza;
- Bruzda instalacyjna - zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów elektrycznych;

### 1.7. Określenia podstawowe

- Rurociąg kablowy - zespół podziemnych rur, zasobników i studni kablowych, służący do układania kabli telekomunikacyjnych.
- Kabel światłowodowy – medium transmisyjne, włókno w którym odbywa się propagacja

- światła.
- Studnia kablowa - pomieszczenia podziemne wbudowane między ciągi kanalizacji kablowej w celu umożliwienia wciągania, montażu i konserwacji kabli.
  - Zasobnik kablowy – pojemnik do przechowywania zapasu bądź złącza wykonany z tworzywa lub stali.
  - Przelącznica światłowodowa – urządzenie umożliwiające przełączanie światłowodów na kable stacyjne i podłączanie do innych urządzeń.
  - Łącze -zestaw przewodów i urządzeń między węzłami.
  - Złącze spawane – rodzaj złącza powstającego w procesie fizycznym łączenia materiałów (włókien światłowodowych) przez ich stopienie i zestalenie.
  - Złącze rozłączne – rodzaj złącza powstającego w miejscu połączenia 2 włókien światłowodowych (łącznik centrujący) zakończonych odpowiednimi końcówkami.
  - Osłona złączowa (mufa kablowa) - kompletny zestaw osprzętu do trwałego połączenia dwóch lub większej liczby odcinków instalacyjnych kabli optotelekomunikacyjnych (OTK).
  - Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka - długość przebiegu trasy linii z uwzględnieniem falowania i bez uwzględnienia zapasów kabla.
  - Długość optyczna - 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.
  - Komora startowa – 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 wiercącej wraz z rurami instalacyjnymi. Jest umieszczona i odpowiednio zakotwiczona w komorze startowej.
  - Głowica wiercąca – główny element dla przewiertu odpowiedzialny za odspajanie gruntu oraz korygowania osi przewiertu w trakcie prac wiertniczych przy przewiertach.
  - RHDPE z warstwą poślizgową - rura HDPE pokryta wewnątrz warstwą materiału stałego o małym współczynniku tarcia.
  - 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, rur kanalizacji wtórnej i rurociągów kablowych wraz z ułożonymi w nich kablami, a także do uszczelnienia wszystkich rodzajów rur pustych.
  - Przywieszka identyfikacyjna - element mocowany do kabla lub rury kanalizacji wtórnej pozwalający na ich identyfikację na podstawie oględzin.

#### 1.8. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, a także specyfikacją techniczną i poleceniami Inżyniera (inspektora nadzoru, projektanta).

#### 1.9. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w danych kontraktowych przekaże wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz po dwa komplety dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

#### 1.10. Dokumentacja projektowa

Wykaz dokumentów do przekazania wykonawcy po przyznaniu mu kontraktu.

- Projekt Wykonawczy przedmiotowej instalacji;
- Przedmiar robót (nakłady rzeczowe) robót elektrycznych;
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót elektrycznych.

#### 1.11. Zgodność robót z dokumentacją projektową

Wszystkie dokumenty przekazane wykonawcy stanowią część kontraktu, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

- 1) specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót
- 2) dokumentacja projektowa
- 3) przedmiary robót (nakłady rzeczowe)

Wykonawca robót musi wykazać się niezbędnymi uprawnieniami w zakresie prowadzenia robót instalacyjnych. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru. Dane określone w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej winny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach dopuszczalnych tolerancji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub pominąć w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inżyniera (inspektora nadzoru, projektanta), który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z tymi dyspozycjami i wpłynie to na niezadowalającą jakość, to takie elementy będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty poprawione na koszt wykonawcy.

#### **1.12. Odbiór frontu robót**

Przed rozpoczęciem robót w zakresie instalacji elektrycznych wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zleceniodawcy (generalny wykonawca; inwestor) winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisaniem protokołem. Wykonywanie robót instalacyjnych należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy robót ogólnobudowlanych.

#### **1.13. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### **1.14. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia do nich używane – od daty rozpoczęcia robót budowlanych do daty wydania przez Inżyniera potwierdzenia ich zakończenia. Wykonawca będzie utrzymywać wykonane roboty w całości i wszystkie ich elementy w stanie zadawalającym aż do momentu końcowego odbioru. Jeżeli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba ich utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien usunąć zaniedbania, nie później niż 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **1.15. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie obowiązujące podczas wykonywania prac budowlanych przepisy, wszystkie normy, normatywy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne potrzebne dokumenty.

## **2. Wymagania dotyczące materiałów.**

### **2.1. Wymagania ogólne.**

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem.

Zatwierdzenie źródła uzyskania materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Nie później niż 3-tygodnie przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inspektorowi Nadzoru próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość. Z chwilą zatwierdzenia Wykonawca robót elektrycznych powinien podać Inspektorowi Nad-

zoru i Kierownikowi Budowy terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

## 2.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania.

- deklaracje zgodności z wymaganiami PN lub dokumentem odniesienia
- znak CE - gdy to wymagane
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione laboratorium

## 2.3. Wymagania przy zamianie materiałów.

Marka materiałów określona w dokumentacji przetargowej będzie wymagana w wykazie cen. Wykonawca robót telekomunikacyjnych może zaproponować materiały innej marki, posiadające te same lub lepsze charakterystyki. Ale taka propozycja wymaga zatwierdzenia przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru.

## 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby składowane tymczasowo materiały do czasu, kiedy będą wykorzystane, były zabezpieczone przed zniszczeniem i zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i potrzebne właściwości, a także, aby były dostępne dla kontroli Inżyniera.

## 3. Wymagania dotyczące sprzętu i narzędzi.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać wskazaniom zawartym w specyfikacji technicznej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku takich ustaleń we wskazanych dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót elektrycznych i wykończeniowych ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami. Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji telekomunikacyjnych winien wykazać się możliwością korzystania między innymi z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- ubijak spalinowy
- sprężarka powietrzna, spalinowa, przewoźna 10m<sup>3</sup>/min
- koparka jednonaczyniowa kołowa
- koparka łańcuchowa do rowów kablowych
- żuraw samochodowy 4 t
- zgrzewarka do zgrzewania rur
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA

Wszystkie narzędzia pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w PZJ.

## 4. Wymagania dotyczące środków transportu.

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót. Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodne z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowane do przewożonych materiałów.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

## 5. Wymagania dotyczące wykonania robót

### 5.1. Wymagania ogólne

Roboty należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, normami oraz przepisami prawa budowlanego bezpieczeństwa i higieny pracy oraz informacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zawartą w projekcie.

### 5.2. Budowa studni kanalizacji teletechnicznych

Należy wybudować studnie teletechniczne oraz ciągi kanalizacji zgodnie z projektem budowlanym przestrzegając uzgodnień zawartych w protokołach uzgodnień.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy. Montaż kolizyjnych elementów linii należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Zaleca się zachować następującą kolejność robót: roboty rozpocząć w sposób nie kolidujący z ruchem drogowym oraz pieszym, wykonanie wykopów, ułożenie rur oraz posadowienie studni, zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić minimum 0,85 a pod nawierzchniami trwałymi 1,0.

Ramy studni kablowych zamontować w sposób dostosowany do nowych rzędnych terenu. Wykonane wykopy zasypywać piaskiem zagęszczonym warstwami co 20 cm. Zaleca się montaż i regulację poziomu nowej ramy z pokrywą do rzędnych chodnika po wykonaniu robót związanych z budową chodnika. Roboty należy wykonać zgodnie z normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.

### 5.3. Budowa rurociągów kablowych

Wytyczona w terenie trasa rurociągu kablowego powinna być zgodna z podaną w dokumentacji projektowej. Głębokości wykopów do układania rurociągów kablowych w ziemi mierzona od dolnej powierzchni rury ułożonej na dnie wykopu lub na warstwie podsypki powinna wynosić 1m.

Rurociąg należy wybudować z odpowiedniej ilości rur RHDPE 40/3,7 w kolorze czarnym o wewnętrznej powierzchni wzdłużnie rowkowanej z warstwą poślizgową. Rury RHDPE układane równolegle w rurociągu kablowym na całej jego długości nie powinny w żadnym miejscu krzyżować się lub zamieniać z rurami sąsiednimi. Zastosować rury z paskami wyróżniającymi o różnych kolorach umożliwiające identyfikację poszczególnych torów. Zastosować jednakowe wyróżniki kolorowe na całej długości poszczególnej rury wchodzącej w skład kanalizacji kablowej.

Rury powinny spełniać wymagania normy ZN-96/TPSA-013 „Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.” Głębokość układania rurociągów kablowych kanalizacji teletechnicznej w ziemi mierzona od dolnej powierzchni rury ułożonej na dnie wykopu lub warstwie podsypki powinna wynosić min. 1,0m. Przed ułożeniem rur dno rowu kablowego powinno być oczyszczone z kamieni i innych przedmiotów oraz starannie wyrównane. Rurociągi kablowe układane w rowach powinny być zasypywane najpierw warstwą piasku lub miękkiej ziemi o grubości min 10cm nad powierzchnią rur. Na dnie wykopu wspólnie z rurami 4xRHDPE 40/3,7 ułożyć należy kabel miedziany XzTKMXpw 2x2x0,6 umożliwiający lokalizację kanalizacji kablowej w terenie. W połowie wykopu, na całej długości kanalizacji teletechnicznej należy układać taśmę ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym z napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY”.

Łączenie rur RHDPE 40/3,7 powinno być wykonane przy użyciu fabrycznych złączy skręcanych. Połączenia rur powinny zapewniać szczelność rur, a także powinny być odporne na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza przy zaciąganiu kabli światłowodowych metodami pneumatycznymi. Złącza powinny spełniać warunki szczelności jak dla zmontowanego ciągu rurowego i wykazywać wytrzymałość na działanie podwyższonego ciśnienia powietrza (1 MPa) stosowanego przy metodach pneumatycznego zaciągania kabli. Miejsce lokalizacji złącza prostego rury powinno zostać wskazane w dokumentacji powykonawczej. Dla rurociągów wielorurowych należy przeprowadzić badanie szczelności dla wszystkich ciągów

Wszelkie zmiany kierunku przebiegu projektowanych rur RHDPE 40/3,7 należy wykonać możliwie łagodnymi łukami.

Na skrzyżowaniach oraz przy zbliżeniach z przeszkodami terenowymi oraz instalacjami uzbrojenia podziemnego rury HDPE 40/3,7 należy zabezpieczyć układając je w dodatkowych rurach osłonowych typu HDPE 125/7,1. Przy zastosowaniu rur osłonowych na rurociągach kablowych należy zastosować uszczelnienie po obu stronach rury osłonowej zapobiegające przed dostawianiem się do wnętrza rur zanieczyszczeń stałych i płynnych.

Rury HDPE 40/3,7 powinny być układane przy temperaturze powietrza powyżej 5°C. W razie konieczności prowadzenia robót przy niższej temperaturze należy zapewnić prawidłowe podgrzewanie rur. Po ułożeniu rur oraz przed ich zasypaniem należy wykonać inwentaryzację geodezyjną oraz zgłosić wybudowany etap do odbioru przedstawicielowi Inwestora. W okresie letnim



zasypywanie rowu należy prowadzić dwuetapowo z powodu występowanie różnicy temperatur na dnie rowu oraz na placu budowy. Po umieszczeniu podsypki należy odczekać 24 godziny w celu wyrównania się temperatur następnie można przystąpić do zasypywania rowu. Urobek powstały po zasypaniu rowów powinien być wywieziony w wyznaczone miejsce. Wybudowane odcinki rurociągu należy sprawdzić pod względem szczelności.

Uszczelnienia końców rur RHDPE 40/3,7 z kablem światłowodowym w studni kablowej oraz przy montowanych zapasach należy wykonać za pomocą fabrycznych uszczelniaczy np. Fibre Optic SIMPLEX Jackmoon.

#### 5.4. Kanalizacja wtórna

Rury polietylenowe dostarczane na budowę powinny mieć uszczelnione końcówki. W razie braku tych uszczelnień należy przed rozpoczęciem zaciągania rur sprawdzić ich szczelność i końcówki rur pozostawić uszczelnione. Zwoje rur polietylenowych należy umocować w odpowiednich zwijkach, które należy ustawić w zespoły umożliwiające jednoczesne zaciąganie wymaganej liczby rur. Rury polietylenowe kanalizacji wtórnej należy zaciągać w możliwie długich odcinkach instalacyjnych. Rury mogą być zaciągane ręcznie lub przy użyciu wciągarek mechanicznych z zastosowaniem narzędzi pomocniczych jak przy zaciąganiu kabli metalowych (włókno poliestrowo- szklane, pończochy kablone, linki zaciągowe, kołnierze ochronne itp.).

Jeśli rury polietylenowe kanalizacji wtórnej zaciągane są do kanalizacji kablowej w okresie letnim, tj.gdy temperatura panująca w kanalizacji jest znacznie niższa od temperatury rur na placu budowy, to wszystkie prace związane z łączeniem rur i układaniem ich w studniach kablowych zaleca się prowadzić najwcześniej po upływie 24 godzin od czasu zaciągnięcia rur, po ich rozprężeniu się. Kanalizacja wtórna powinna być szczelna na całej długości. Po ułożeniu i zmontowaniu rur kanalizacji wtórnej należy wykonać badania jej szczelności. Uszczelnienia końców rur RHDPE 32/2,9 z kablem światłowodowym w budynkach oraz w studniach w których wybudowano zapasy należy wykonać za pomocą fabrycznych uszczelniaczy np. Fibre Optic SIMPLEX Jackmoon.

#### 5.5. Telekomunikacyjne kable światłowodowe

Zastosowana technologia zaciągania kabli OTK do rurociągów powinna zapewnić ułożenie kabli bez uszkodzeń i naruszania zewnętrznych osłon ochronnych. Podczas wszystkich prac instalujących kable w rurociągach zaleca się używanie odpowiednich środków poprawiających poślizg. Prace należy prowadzić w temperaturach zgodnych z zaleceniami producenta odnośnie temperatury instalacji. Standardowo zakres ten obejmuje temperatury od -5 st.C do +40 st.C. Technologia zaciągania kabli do rurociągów kablowych powinna zapewnić ułożenie tych kabli bez uszkodzeń i naruszania zewnętrznych osłon ochronnych, przy zachowaniu promienia wyginania kabla nie mniejszego od 20 jego średnic. Ręczne lub mechaniczne zaciąganie kabli OTK jest dopuszczalne w uzasadnionych wypadkach, ale pod warunkiem ciągłej kontroli siły naciągu i stosowania urządzeń zabezpieczających przed przekroczeniem dopuszczalnej wielkości tej siły. . W studniach kablowych kable powinny być wygięte łagodnym łukiem i przymocowane do ścian studni tak, aby nie ulegały uszkodzeniom mechanicznym.

Przy złączach kabli OTK należy pozostawić zapasy kabli, umożliwiające swobodne wykonywanie złączy (spajanie światłowodów) i dokonywanie pomiarów, przy wyniesieniu końców kabla na zewnątrz studni lub zasobnika i wykonywanie złącza i pomiarów w samochodzie montażowym. Zapasy te powinny wynosić co najmniej po 15 m z każdej strony złącza. Zapasy kabli należy układać w pętle w ten sposób, aby możliwe było bezpieczne ich wyciągnięcie na trasie odcinka instalacyjnego. Powinny być one starannie zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi przez odpowiednie ułożenie w zasobnikach złączowych. Powyższe wytyczne są zgodne z normą ZN-96/TPSA-002

Połączenia światłowodów jednomodowych w złączu powinny być tak wykonane, aby tłumienność średnia przypadająca na jedną spoinę nie przekroczyła wartości 0,1dB. Tłumienność spoin powinna być określana jako wartość średnia (z uwzględnieniem znaków) z pomiarów refleksymetrycznych w obu kierunkach transmisji ZN-96/TPSA-006. Dopuszcza się pozostawienie w złączu spoin o tłumienności wyższej, jednak o wartości bezwzględnej nie większej niż 0,3 dB, jeśli trzy próby spajania nie pozwoliły na uzyskanie wartości 0.1 dB, przy czym uzyskiwane wyższe wartości były prawie jednakowe. Liczba takich spoin jest ograniczona

zgodnie z ZN-96/TPSA-002 p. 8.2.

### 6. Kontrola, badania i odbiór robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Kierownikowi

Budowy zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową oraz wymaganiami STWiOR. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Kierownika Budowy.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inwestora

Kontrola jakości robót telekomunikacyjnych powinna odbywać się w obecności osób posiadających odpowiednie uprawnienia.

## 6.2. Kontrola jakości robót.

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, Normami oraz wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy o rodzaju i terminie badania.

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

## 6.3. Rurociąg kablowy

Kontrola jakości wykonania rurociągu kablowego polega na sprawdzeniu:

- trasy rurociągu kablowego przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów rurociągu w miejscach studzien kablowych,
- przebiegu rurociągu kablowego na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania rurociągu kablowego polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych

Wybudowany rurociąg RHDPE 40/3,7 należy skalibrować oraz sprawdzić jego drożność, następnie należy przeprowadzić próby szczelności.

Trakt kablowy zbudowany z rur połączonych złączkami powinien wytrzymać próbę krótkotrwałą nadciśnienia powietrza 1.0 MPa w ciągu 30 min. Rurociąg uszczelniony na obydwu końcach zamontowanego odcinka o długości ok. 2,0 km i napełniony sprężonym powietrzem do nadciśnienia 100 kPa nie powinien wykazywać spadku nadciśnienia o więcej niż 10 kPa w ciągu 24 godzin.

## 6.4. Optotelekomunikacyjne linie kablowe

Po wykonaniu połączeń światłowodowych należy wykonać pomiary reflektometryczne z obydwu stron zmontowanego odcinka dla fali 1310 nm i 1550 nm, w celu stwierdzenia poprawności wykonanych połączeń.

Po całkowitym zmontowaniu odcinków kabeł światłowodowego należy wykonać pomiary reflektometryczne montażowe oraz końcowe, dla uzyskania wykresów reflektometrycznych, należy wykonać na wszystkich włóknach pomiary reflektometryczne dla fali 1310 nm i 1550 nm. Dodatkowo należy wykonać pomiary tłumienności optycznej linii światłowodowej metodą transmisyjną.

## 6.5. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru kablową linię telekomunikacyjną należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami normy, jeżeli sprawdzenia i pomiary podane w rozdziale 6 ST dały dodatni wynik. Elementy linii i kanalizacji, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę ujemną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## 7. Obmiar robót

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wyniki w czasie budowy, akceptowane przez Kierownika Budowy i Inwestora.

Jednostką obmiarową jest:

- dla kablowych linii telekomunikacyjnych jest – km (kilometr)
- dla studni, słupków, złączy, odcinków pomiarowych – szt. (sztuka)
- dla robót ziemnych – m<sup>3</sup>

## 8. Odbiór Robót Budowlanych.

Po wykonaniu przebudowy odcinka kanalizacji i kabli umieszczonych w niej i przed przekazaniem

ich do eksploatacji, wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu niżej wymienione dokumenty:

- aktualną dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokół pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły odbioru robót podpisane przez uprawnionego przedstawiciela Inwestora

## **9. Podstawa płatności**

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych atestów producenta urządzeń, oględzin i pomiarów sprawdzających.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- dostarczenie i zmontowanie urządzeń,
- uruchomienie budowanych urządzeń,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń telekomunikacyjnych.

## 10. Przepisy związane

### Ustawy i rozporządzenia

1. Ustawa -Prawo Budowlane
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.
4. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.10.2005r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie.

### Normy

1. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
2. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
3. PN-88/B-06250 Beton zwykły.
4. ZN-96/TPSA-014-016 Rury polipropylenu (RPP i HDPE)
5. ZN-96/TPSA-023 Studnie kablowe
6. BN-73/8984-05 Kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania i badania. + ZN-96/TPSA-011
7. PN-85/T-90331 Telekomunikacyjne kable miejscowe z wiązkami czwórkowymi, pęczkowe, o izolacji polietylenowej z zaporą przeciwwilgociową, nieopancerzone i opancerzone z osłoną polietylenową lub polwinitową.
8. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Ogólne wymagania +ZN-96/TPSA-027
9. ZN-96/TPSA-022 Telekomunikacyjne linie kablowe. Opaski oznaczeniowe.
10. ZN-96/TPSA-013 Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe
11. ZN-03/TPSA-005 Kable optotelekomunikacyjne
12. ZN-96/TPSA-002 Linie Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne Linie optotelekomunikacyjne. Wymagania i badania
13. ZN-96/TPSA – 006 Telekomunikacyjne linie kablowe dalekosiężne. Linie optotelekomunikacyjne. Złącza spajane światłowodów jednomodowych. Wymagania i badania