

# SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT DO PROJEKTU

drogi łączącej ul. Dąbrowskiego z ul. Kolejową wraz z przebudową infrastruktury  
technicznej, dz. nr: 5, 7/1, 9/21, 9/35, 123  
i projekt przebudowy części ulicy Spółdzielców wraz  
z przebudową infrastruktury technicznej w ciągu drogi gminnej nr 209053N, dz. nr  
84/1, 121, 124/6, 161  
w Lidzbarku Warmińskim,

**INWESTOR:**  
URZĄD

**ADRES INWESTYCJI:**

**OBIEKT:**

**BRANŻA:**  
ELEKTRYCZNA/TELETECHNICZNA

**OPRACOWAŁ:**

inż. JERZY BRACZKOWSKI  
upr. bud. nr 138/94/OL

INSTALACJE SIĘCI ELEKTRYCZNE  
Uprawnienia do projektowania  
*inż. Jerzy Braczkowski*  
Upr. bud. Nr 138/94/OL  
§ 5 ust. 2, § 6 ust. 1, § 7 i § 13 ust. 1 pkt 4 lit. d  
10-803 Olsztyn, ul. Siewna 96, tel. 606 804 535



## **E. 0 SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

### **WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**Kod CPV 45000000-7**

### **WYMAGANIA OGÓLNE**

#### **SPIS TREŚCI**

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot ST**

###### **1.2. Zakres stosowania ST**

###### **1.3. Zakres robót objętych ST**

###### **1.4. Określenia podstawowe**

###### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

##### **2. MATERIAŁY**

##### **3. SPRZĘT**

##### **4. TRANSPORT**

##### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

##### **7. OBMIAR ROBÓT**

##### **8. ODBIÓR ROBÓT**

##### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

##### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

bhp – bezpieczeństwo i higiena pracy podczas wykonywania robót budowlanych

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót w obiektach budowlanych.

**Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego**

## **PRZEDSZKOLE**

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce w przypadkach małych prostych robót i konstrukcji drugorzędnych o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania na podstawie doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z wymienionymi poniżej Specyfikacjami Technicznymi:

Wymagania ogólne

**E 00.00** Wymagania ogólne

**E 01.00** Roboty w zakresie instalacji elektrycznych wewnętrznych

**E 02.00** Roboty w zakresie układania przewodów inst. elektr.

**E 02.00** Montaż rozdzielnic elektrycznych

**E-03.00** Roboty w zakresie instalacji elektrycznych - Instalacje odgromowe i uziemienia

### **1.4. Określenia podstawowe**

Ileokroć w ST jest mowa o:

**1.4.1. obiekcie budowlanym** – należy przez to rozumieć:

- a) budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
- b) budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
- c) obiekt małej architektury;

**1.4.2. budynku** – należy przez to rozumieć taki obiekt budowlany, który jest trwale związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiada fundamenty i dach.

**1.4.3. Budowie** – należy przez to rozumieć wykonanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowę, rozbudowę, nadbudowę obiektu budowlanego.

**1.4.4. robotach budowlanych** – należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

**1.4.5. remoncie** – należy przez to rozumieć wykonywanie w istniejącym obiekcie budowlanym robót budowlanych polegających na odtworzeniu stanu pierwotnego, a nie stanowiących bieżącej konserwacji.

**1.4.6. urządzeniach budowlanych** – należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki.

**1.4.7. terenie budowy** – należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

- 1.4.8. **prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane** – należy przez to rozumieć tytuł prawny wynikający z prawa własności, Użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego albo stosunku zobowiązaniowego, przewidującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.
- 1.4.9. **pozwoleniu na budowę** – należy przez to rozumieć decyzję administracyjną zezwalającą na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.
- 1.4.10. **dokumentacji budowy** – należy przez to rozumieć pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne i książkę obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metodą montażu – także dziennik montażu.
- 1.4.11. **dokumentacji powykonawczej** – należy przez to rozumieć dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanyymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.
- 1.4.12. **aprobatie technicznej** – należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie.
- 1.4.13. **właściwym organie** – należy przez to rozumieć organ nadzoru architektoniczno-budowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości określonych w rozdziale 8.
- 1.4.14. **wyrobie budowlanym** – należy przez to rozumieć wyrób w rozumieniu przepisów o ocenie zgodności, wytworzony w celu wbudowania, wmontowania, zainstalowania lub zastosowania w sposób trwały w obiekcie budowlanym, wprowadzany do obrotu jako wyrób pojedynczy lub jako zestaw wyborów do stosowania we wzajemnym połączeniu stanowiącym integralną całość Użytkową.
- 1.4.15. **organie samorządu zawodowego** – należy przez to rozumieć organy określone w ustawie z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.).
- 1.4.16. **obszarze oddziaływania obiektu** – należy przez to rozumieć teren wyznaczony w otoczeniu budowlanym na podstawie przepisów odrębnych, wprowadzających związane z tym obiektem ograniczenia w zagospodarowaniu tego terenu
- 1.4.17. **dzienniku budowy** – należy przez to rozumieć dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.
- 1.4.18. **kierowniku budowy** – osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę.
- 1.4.19. **rejestrze obmiarów** – należy przez to rozumieć – akceptowaną przez Inspektora nadzoru książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru budowlanego.
- 1.4.20. **materiałach** – należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również różne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.
- 1.4.21. **odpowiedniej zgodności** – należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robót dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone – z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.22. **poleceniu Inspektora nadzoru** – należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.23. **projektancie** – należy przez to rozumieć uprawnioną osobę prawną lub fizyczną będącą autorem dokumentacji projektowej.
- 1.4.24. **części obiektu lub etapie wykonania** – należy przez to rozumieć część obiektu budowlanego zdolną do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji.

**1.4.25. ustaleniach technicznych** – należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobatkach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

**1.4.26. grupach, klasach, kategoriach robót** – należy przez to rozumieć grupy, klasy, kategorie określone w rozporządzeniu nr 2195/2002 z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (Dz. Urz. L 340 z 16.12.2002 r., z późn.zm.).

**1.4.27. inspektorze nadzoru inwestorskiego** – osoba posiadająca odpowiednie wykształcenie techniczne i praktykę zawodową oraz uprawnienia budowlane, wykonująca samodzielne funkcje techniczne w budownictwie, której inwestor powierza nadzór nad budową obiektu budowlanego. Reprezentuje on interesy inwestora na budowie i wykonuje bieżącą kontrolę jakości i ilości wykonanych robót, bierze udział w sprawdzianach i odbiorach robót zakrywanych i zanikających, badaniu i odbiorze instalacji oraz urządzeń technicznych, jak również przy odbiorze gotowego obiektu.

**1.4.28. instrukcji technicznej obsługi (eksploatacji)** – opracowana przez projektanta lub dostawcę urządzeń technicznych i maszyn, określająca rodzaje i kolejność lub współzależność czynności obsługi, przeglądów i zabiegów konserwacyjnych, warunkujących ich efektywne i bezpieczne Użytkowanie. Instrukcja techniczna obsługi (eksploatacji) jest również składnikiem dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

**1.4.29. istotnych wymaganiach** – oznaczają wymagania dotyczące bezpieczeństwa, zdrowia i pewnych innych aspektów interesu wspólnego, jakie mają spełniać roboty budowlane.

**1.4.30. normach europejskich** – oznaczają normy przyjęte przez Europejski Komitet Standaryzacji (CEN) oraz Europejski Komitet Standaryzacji elektrotechnicznej (CENELEC) jako „standardy europejskie (EN)” lub „dokumenty harmonizacyjne (HD)”, zgodnie z ogólnymi zasadami działania tych organizacji.

**1.4.31. przedmiarze robót** – to zestawienie przewidzianych do wykonania robót podstawowych w kolejności technologicznej ich wykonania, ze szczegółowym opisem lub wskazaniem podstaw ustalających szczegółowy opis, oraz wskazanie szczegółowych specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, z wyliczeniem i zestawieniem ilości jednostek przedmiarowych robót podstawowych.

**1.4.32. robocie podstawowej** – minimalny zakres prac, które po wykonaniu są możliwe do odebrania pod względem ilości i wymogów jakościowych oraz uwzględniają przyjęty stopień scalenia robót.

**1.4.33. Wspólnym Słowniku Zamówień** – jest systemem klasyfikacji produktów, usług i robót budowlanych, stworzonych na potrzeby zamówień publicznych. Składa się ze słownika głównego oraz słownika uzupełniającego. Obowiązuje we wszystkich krajach Unii Europejskiej. Zgodnie z postanowieniami rozporządzenia 2151/2003, stosowanie kodów CPV do określania przedmiotu zamówienia przez zamawiających z ówczesnych Państw Członkowskich UE stało się obowiązkowe z dniem 20 grudnia 2003 r. Polskie Prawo zamówień publicznych przewidziało obowiązek stosowania klasyfikacji CPV począwszy od dnia akcesji Polski do UE, tzn. od 1 maja 2004 r.

**1.4.34. Zarządzającym realizacją umowy** – jest to osoba prawna lub fizyczna określona w istotnych postanowieniach umowy, zwana dalej zarządzającym, wyznaczona przez zamawiającego, upoważniona do nadzorowania realizacji robót i administrowania umową w zakresie określonym w udzielonym pełnomocnictwie (zarządzający realizacją nie jest obecnie prawnie określony w przepisach).

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej branży architektoniczno - konstrukcyjnej.

### **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Technicznej branży architektoniczno - konstrukcyjnej.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej branży architektoniczno - konstrukcyjnej.

### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej branży architektoniczno - konstrukcyjnej.

### **5. Wykonanie robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej branży architektoniczno - konstrukcyjnej.

### **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej branży architektoniczno - konstrukcyjnej.

### **7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej branży architektoniczno - konstrukcyjnej.

#### **8. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej branży architektoniczno - konstrukcyjnej.

#### **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej branży architektoniczno - konstrukcyjnej.

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1. Ustawy**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyborach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
- Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. – o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).

#### **10.2. Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. – w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. – zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).

#### **10.3. Inne dokumenty i instrukcje**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, (tom I, II, III, IV, V) Arkady, Warszawa 1989-1990.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 2003.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci i instalacji, Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, Warszawa, 2001.

## **E-2 ZEWNĘTRZNE SIECI ELEKTROENERGETYCZNE (OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE, STACJE TRANSFORMATOROWE, KABLE NN, SIECI NISKOPRĄDOWE)**

### **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA**

1. WSTĘP
  - 1.1 Przedmiot opracowania
  - 1.2 Zakres stosowania
  - 1.3 Zakres robót objętych
  - 1.4 Określenia podstawowe
  - 1.5 Ogólne wymagania robót objętych
2. MATERIAŁY
  - 2.1 Wymagania ogólne
  - 2.2 Materiały elektryczne
  - 2.3 Stacja transformatorowa
    - 2.3.1 Rozdzielnica nn stacji. transf.
    - 2.3.2 Ochrona od porażień
  - 2.4 Kable i przewody
  - 2.5 Piasek
  - 2.6 Folia ostrzegawcza
  - 2.7 Przepusty kablowe i rury osłonowe
  - 2.8 Źródła światła i oprawy oświetleniowe
  - 2.9 Słupy oświetleniowe
  - 2.10 Wysięgniki
  - 2.11 kapturek osłonowy
  - 2.12 Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa
  - 2.13 Materiały i wymiary uziomów
  - 2.14 Przewody do podłączenia opraw oświetleniowych
  - 2.15 Żwir na podsypkę
  - 2.16 Kit uszczelniający
  - 2.17 Osprzęt instalacyjny
  - 2.18 Korytka i kanały instalacyjne
3. SPRZĘT
  - 3.1 Ogólne wymagania
4. TRANSPORT
  - 4.1 Wymagania ogólne
  - 4.2 Środki transportu
5. WYKONANIE ROBÓT
  - 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót
  - 5.2 Instalacje
  - 5.3 Lokalizacja punktów oświetleniowych i kabli
  - 5.4 Wykonanie wykopów po kable



- 5.5 Montaż fundamentów prefabrykowanych
- 5.6 Montaż słupów oświetleniowych
- 5.7 Montaż wysięgników
- 5.8 Montaż opraw oświetlenia terenu i elewacji
- 5.9 Układanie kabli
- 5.10 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
  - 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót
  - 6.2 Badania przed przystąpieniem do robót
  - 6.3 Instalacja elektryczna wewnętrzna
  - 6.4 Wykopy pod kable
  - 6.5 Fundamenty
  - 6.6 Linie kablowe
  - 6.7 Słupy oświetleniowe
  - 6.8 Pomiar natężenia oświetlenia zewnętrznego
  - 6.9 Sprawdzenie ciągłości żył
  - 6.10 Pomiar rezystancji izolacji
  - 6.11 Próba napięciowa izolacji
  - 6.12 Badania po wykonaniu robót
  - 6.13 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót
- 7. OBMIAR ROBÓT
  - 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót
  - 7.2 Jednostka obmiarowa
- 8. ODBIÓR ROBÓT
  - 8.1 Ogólne zasady odbioru robót
  - 8.2 Odbiór robót zanikających i podlegających zakryciu
    - 8.2.1 Dokumenty do odbioru końcowego robót
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
  - 9.1 Ogólne ustalenia
  - 9.2 Warunki umowy i wymagania ogólne
  - 9.3 Zabezpieczenie i oznakowanie terenu budowy
  - 9.4 Organizacja
    - 9.4.1 Likwidacja zaplecza budowy
    - 9.4.2 Koszt zawarcia ubezpieczeń na roboty
    - 9.4.3 Koszt pozyskania zabezpieczenia wykonania i wymaganych gwarancji
  - 9.5 Wykaz cen
    - 9.5.1 Uwagi ogólne
    - 9.5.2 Ceny
  - 9.6 Płatności
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE
  - 10.1 Normy
  - 10.2 Inne dokumenty

## **1. WSTĘP**

### **Nazwa zamówienia**

Zamówienie będące przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiOR) nosi nazwę:

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej części Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową zewnętrznych sieci elektroenergetycznych.

#### **UWAGA:**

*Inne materiały i urządzenia o parametrach odpowiadających tym, które zostały wymienione w Specyfikacji Technicznej, Przedmiarach Robót lub Dokumentacji Projektowej mogą zostać wykorzystane przy prowadzeniu przedsięwzięcia tylko po uzgodnieniu z Jednostką Projektową.*

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną**

*Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania Robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych wewnętrznych.*

CPV:45232221-7 Stacje transformatorowe  
CPV:45315600-4 Linie kablowe n.n.0,4kV zasilające i sterownicze  
CPV:45315600-4 Linie kablowe SN i n.n.0,4kV odbiorcze (zewnętrzne)  
CPV:45315700-5 Rozdzielnice n.n.0,4kV  
CPV:45311000-0 Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych  
CPV:45311100-1 Instalacja siłowa i sterownicza  
CPV:45310000-3 Pomiary instalacji elektrycznych

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami, z Ogólną Specyfikacją Techniczną (OST) i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu. Ogólne wymagania podano w OST. „Wymagania Ogólne”, pkt1

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w OST „Wymagania ogólne” oraz w Dokumentacji Technicznej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

### **2.2. Materiały elektryczne**

Przy budowie instalacji elektrycznych wewnętrznych należy stosować materiały elektryczne zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

### **2.3. Stacja transformatorowa**

#### **2.3.1. Rozdzielnica nn stacji transformatorowej**

#### **2.3.2. Ochrona od porażeń prądem elektrycznym**

#### **2.3.3. Uziemienie ochronne i robocze stacji**

### **2.4. Kable i przewody**

W instalacjach elektrycznych zewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV, wg PN-93/E-90401.

- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinilowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem (p) w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90056 i PN-87/E-90060.
- przewody instalacyjne o żyłach miedzianych wielodrutowych o izolacji na napięcie znamionowe 750V, do układania na stałe w osłonach, chroniących przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90054.
- przewody elektroenergetyczne bezhalogenowe ognioodporne produkowane z tworzyw nie wydzielających podczas spalania toksycznych, duszących gazów oraz gęstych dymów.
- W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable
- elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinilowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 1kV, wg PN-93/E-90401.
- Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
- Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

## 2.5. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

## 2.6. Folia ostrzegawcza

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego, do ochrony kabli o napięciu znamionowym powyżej 1kV należy stosować folię koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

## 2.7. Przepusty kablowe i rury osłonowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z PVC.

Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

## 2.8. Źródła światła i oprawy oświetleniowe

Oprawy oświetleniowe według PN-EN 60598-02 oraz wskazanych norm w punkcie 8. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem
- uderzeniem.

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła.

Oprawy, stosownie do typu oświetlenia (zewnątrzne, wewnętrzne, dekoracyjne), należy wyposażyć w źródła światła, elementy optyczne i zapewniać ochronę przeciwolśnieniową a w przypadku opraw wewnętrznych powinny być dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-84/O-79101.

Oprawy oświetleniowe zewnętrzne powinny spełniać wymagania PN-E-06305/00 i PN-E-06314. Oprawy oświetlenia terenu powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi układu optycznego i układu zasilania IP65 i klasą ochronności II.

Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Poniżej przedstawiono parametry jakie powinny spełniać oprawy oświetleniowe

1	<p>Użyte do realizacji modernizacji systemu oświetlenia ulicznego, oprawy i źródła światła muszą być zgodne z opracowaną dokumentacją i spełniać następujące nie gorsze minimalne parametry techniczne użytkowe i fotometryczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Możliwość montażu na wysięgniku lub bezpośrednio na słupie,</li> <li>• Zasilacz: elektroniczny o <math>\cos \phi</math> - 0,98, potwierdzenie tego parametru musi wynikać z trwałego odczowania zasilacza,</li> <li>• Bez narzędziowy dostęp do komory osprzętu od góry,</li> <li>• System odcinający napięcie w chwili otwarcia pokrywy,</li> <li>• Płynna regulacja kąta nachylenia, przy pomocy zintegrowanego z oprawą uchwyty, w zakresie <math>\pm 10</math> stopni,</li> <li>• Zabezpieczenie przed samoczynnym opadaniem pokrywy osprzętu, w trakcie wykonywania czynności serwisowych,</li> <li>• Oprawy o mocy nie większej i strumieniu świetlnym emitowanym z oprawy nie mniejszym niż zawarte w audycie. Dopuszcza się oprawy o mniejszej mocy, jednak w takim przypadku uzyskane parametry oświetleniowe nie mogą być gorsze od obliczeń zamieszczonych w projekcie,</li> <li>• Skuteczność świetlna oprawy rozumiana, jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę (wraz z uwzględnioną mocą pobieraną przez sterownik), jako system nie może być gorsza niż 130lm / W,</li> <li>• Klosz: szyba hartowana,</li> <li>• Dyfuzor: bezbarwny (clear);</li> <li>• Materiał soczewki: PMMA,</li> <li>• Klasa ochronności – II,</li> <li>• Oprawa do montażu na słupie lub wysięgniku o średnicy 48+60 mm,</li> <li>• Powierzchnia boczna oprawy nieprzekraczająca 0,038 m,</li> <li>• Stopień szczelności IP66 dla obu komór – termiczne rozdzielanie pomiędzy komorą osprzętu, a panelem LED,</li> <li>• Oprawa wyposażona w system regulujący ciśnienie w oprawie, zabezpieczający przed kondensacją pary wodnej,</li> <li>• Oprawa wykonana zgodnie z wymogami normy – bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych PN-EN 62471:2010, oraz Dyrektywa RoHS nr: 2008/354//E,</li> <li>• Wartość wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodnie z rozporządzeniem WE nr 245 / 2009, ULOR = 0 przy ustawieniu w pozycji <math>0^\circ</math>,</li> <li>• Temperatura barwowa oprawy 4000 K, +/- 200K,</li> <li>• Oprawa posiada deklarację zgodności CE oraz ENEC,</li> <li>• Oprawa wyposażona w ogranicznik przepięć do ochrony zasilania źródeł światła LED, o znamionowym prądzie wyładowczym 10kV / 5kA, umieszczony poza zasilaczem,</li> </ul> <p><b>ogranicznik przepięć do ochrony zasilania źródeł światła LED, o następujących minimalnych parametrach:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- II kl. ochrony przeciwporażeniowej,</li> <li>- Stopień szczelności – IP 65,</li> <li>- Sygnalizacja stanu urządzenia,</li> <li>- Aparat uszkodzony – separacja sieci i obwodu prądowego,</li> </ul>
---	--

- Max. znamionowy prąd obciążenia – 5A,
  - Zakres temperatury pracy ( -40° do + 85° C ),
  - Znamionowy prąd wyładowczy – 5kA,
  - Najwyższe napięcie trwałej pracy -320V AC,
  - Max. prąd wyładowczy – 10kA,
  - Napięciowy poziom ochrony przy  $I_n$  -1,5 kV,
  - Wytrzymałość zwarciova – 10000A,
- 
- Zakres temperatury pracy oprawy od -30° do + 35° ,
  - Prąd zasilacza — 700 mA,
  - II klasa ochronności przeciwporażeniowej,
  - Trwałość LED przy L90B10 – 100 000h,
  - Oprawa wyposażona w mikroprocesorowe przełączniki czasowe przeznaczone do sterowania mocą pojedynczej oprawy LED , umożliwiające zmiany nastaw wszystkich opraw jednocześnie bez zastosowania przewodu sterującego i konieczności osobnego podłączania się do każdej oprawy w jakikolwiek sposób, czy też przeprogramowywana przy pomocy pilota. Autonomiczna redukcja mocy ma być zaprojektowana w zakresie trzech przedziałów czasowych.
- Indywidualny przełącznik zamontowany w oprawie musi posiadać następujące możliwości:
- Zdefiniowanie trzech przedziałów czasowych i przypisania każdemu z nich osobnego poziomu redukcji;
  - Przeprogramowanie opraw bez dodatkowych przewodów sterujących, oraz dodatkowego pilota,
  - Programowanie wszystkich opraw jednocześnie bez konieczności osobnego podłączania się do każdej lampy,
  - Autonomiczna redukcja mocy musi być umieszczona w oprawie,

## 2.9. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane z aluminium, malowane proszkowo o wysokiej wytrzymałości na odkształcenia plastyczne, wysokim stopniu sztywności i odporności na działania wiatru. Słupy powinny spełniać wymagania normy PN-77/B 02011.

Słupy powinny przetrześć obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

Każdy słup oświetlenia drogi powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej, chyba że konstrukcja słupa przewiduje inny rodzaj montażu wysięgnika, oprawy. W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęką lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej szynę do montażu trzech bezpieczników topikowych i pięciu zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 35mm<sup>2</sup>.

Słupy oświetleniowe powinny być przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

## 2.10. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Jeżeli producent nie przewiduje inaczej, to należy wysięgniki wykonywać z rur stalowych bez szwu o znaku R35 i średnicy zewnętrznej od 60,3 do 76,1mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien wynosić od 0,7 – 1,5 m. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami malarskimi z zewnątrz i asfaltowymi wewnątrz rur, tak jak słupy oświetleniowe. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

## 2.11. Kapturek osłonowy

Kapturek osłonowy należy wykonać zgodnie z zaleceniami producenta słupów dla konkretnego wysięgnika i słupa oświetleniowego.

### 2.12. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Zastosowane tabliczki bezpiecznikowo - zaciskowe powinny zapewniać dobre połączenie kabli oświetleniowych o przekroju do 35 mm<sup>2</sup> we wnękach słupów oświetleniowych, posiadać odpowiednią ilość zabezpieczeń nadmiarowo-prądowych opraw oświetleniowych do 25 A i możliwość wyprowadzenia przewodów do opraw o przekroju do 2,5 mm<sup>2</sup>.

### 2.13. Materiały i wymiary uziomów

Uziemienia linii oświetlenia terenu wykonać jako punktowe na końcach linii kablowych. Rezystancja poniżej 30 omów. Materiał uziomów - pręt Feφ18mm miedziowany o dł. Segmentu 3m.

### 2.14. Przewody dla podłączenie opraw oświetleniowych

Przewody używane dla połączenia tabliczek bezpiecznikowych w słupach z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji i powłoce polwinilowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

### 2.15. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

### 2.16. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28.

### 2.17. Osprzęt instalacyjny

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 884-1,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999 oraz norm zawartych w punkcie 8. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w styki ochronne. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V, 24V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem;
- uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

- podtynkowy; dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytych stosowanych podczas robót.

### 2.18. Korytka kablowe i kanały instalacyjne

Przy wykonywaniu tras prowadzenia kabli i przewodów zaleca się stosowanie systemowych korytek i konstrukcji nośnych, stalowych, ocynkowanych ogniowo zgodnie z PN-EN 10142:2003. korytka kablowe i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru kabli i przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie.

Listwy elektroinstalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nie rozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084. Wielkość ich powinna być dostosowana do ilości i średnic przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w specyfikacji ST - 00 „Wymagania ogólne” w pkt. 3

Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych zewnętrznych i wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- urządzenie wiertnicze do otworów pod słupy na sam. 800mm/3m;
- żurawia samochodowego 6t,
- spawarki transformatorowej do 500A,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej o wyd. 70-90m<sup>3</sup>/h,

- inny drobny sprzęt montażowy.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji ST - 00 „Wymagania ogólne” w pkt.4.1

##### **4.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego 0,9t.

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia terenu i linii kablowych zewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego 5-10t
- samochodu samowyładowczego do 5t
- przyczepy dłuźcowej do 4,5t
- samochodu dostawczego do 0,9t
- przyczepy do przewożenia kabli do 4t.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanyymi przez ich wytwórcę.

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanyymi przez ich wytwórcę.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00. „Wymagania ogólne” w pkt. 5.1, 5.2 Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna wewnętrzna oraz linie kablowe zewnętrzne.

##### **5.2. Instalacje**

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Przed montażem korytek kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiającą konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne.

Układ sieci za nowoprojektowanymi tablicami TN-C-S;

##### **5.3. Lokalizacja punktów oświetleniowych i kabli**

Lokalizacja punktów oświetleniowych i kabli - wg dokumentacji projektowej.

##### **5.4. Wykonanie wykopów pod fundamenty słupów i kable**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050:1999.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznie lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST.

### 5.5 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B10. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Wykopy należy zasypywać zgodnie z ST „Wykonanie wykopów”. Zasypkę należy formować i zagęszczać warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 według PN-S-02205.

### 5.6. Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta.

Przed przystąpieniem do ustawiania słupów na fundamentach, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Należy sprawdzić, a w razie stwierdzenia uszkodzenia uzupełnić powłokę antykorozyjną. Podczas montażu, Wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów.

Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiającą smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustopniowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem. Zabezpieczenie przed korozją kapturkami nakładanymi na nakrętki.

W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej. Spód płyty kołnierkowej wykonanej ze stopu aluminium należy przed montażem pokryć powłoką bitumiczną wg PN-C-81515. Powłokę bitumiczną można nakładać na powierzchnię po uzyskaniu odpowiedniej przyczepności określonej w PN-C-81531. Słupy tak ustawiać aby wnęka (wnęki) znajdowała się od strony chodnika a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy, oraz nie powinna być położona niżej niż 30 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

### 5.7. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenie wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni lub parkingu.

### 5.8. Montaż opraw oświetlenia terenu

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po jednym przewodzie trójżyłowym. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniły swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, umożliwiającą wymianę oprawy. Miejsca usytuowania opraw doziemnych należy wyznaczyć zgodnie z dokumentacją techniczną. Oprawy należy mocować do podłoża w sposób trwały.

### 5.9. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywając na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaj jak izolacja)



Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0°C w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. W przypadku kabli o innej konstrukcji temperatura otoczenia i temperatura układania kabla – wg ustaleń wytwórcy. Zabrania się ogrzewania kabli ogniem.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż:

- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla – w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości: 0,7m w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego (dla kabli do 1kV)

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Przepusty kablowe oraz rury osłonowe należy wykonywać z rur PVC. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel, nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Średnica wewnętrzna rury ochronnej nie powinna być mniejsza niż:

- 1,5 - krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania kabli wielożyłowych,
- 3,5 - krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania trójfazowej wiązki trzech lub czterech kabli jednożyłowych. Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1-3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod drogami, zapas kabla powinien wynosić połowę do danych powyżej wartości z dodaniem 2m.

Zaleca się przy latarniach, przepustach kablowych pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych dla kabla do 1kV.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych. Na oznaczniach powinny znajdować się trwale napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, równomiernie po obu stronach

#### **5.10. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

Instalacje 0,4kV - system dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-S. Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewnia samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki nadmiarowo-prądowe, bezpieczniki oraz przez wyłączniki różnicowoprądowe z prądem wyłączenia 30mA. Główne i miejscowe połączenia wyrównawcze, będące uzupełnieniem ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej, należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-00. „Wymagania ogólne” w pkt. 5.1, 5.2

Wykonawca przedstawi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna wewnętrzna.

#### **6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

### 6.3. Instalacja elektryczna wewnętrzna

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany;
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów;
- ciągłość przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych;
- rezystancji izolacji instalacji elektrycznej – wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania;
- skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony od porażeń prądem elektrycznym;
- pomiar prądów upływowych;
- ochrony przez oddzielenie od siebie obwodów;
- próbę biegunowości;
- próbę wytrzymałości elektrycznej;
- próbę działania;
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- spadku napięcia;
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła,
- sprawdzenie natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw, silników itp.);
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- spełnienia dodatkowych zaleceń Projektanta lub Inspektora Nadzoru, wprowadzonych do Dokumentacji Technicznej.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

### 6.4. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### 6.5. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-B-30010/Az3:2002. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzucie posadowienia.

### 6.6. Linie kablowe

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### 6.7. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz zaciskach opraw,
- jakości połączeń śrubowych słupów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów

#### **6.8. Pomiar natężenia oświetlenia zewn.**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej powierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzić dla punktów, zgodnie z PN-EN 12464-1;2004.

#### **6.9. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych oraz zgodności faz należy wykonywać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **6.10. Pomiar rezystancji izolacji**

- Pomiar należy wykonać induktorem 1000 V. Rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym nie może być mniejsza od 1 MΩ dla instalacji 230 V.

#### **6.11. Próba napięciowa izolacji**

Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1kV.

#### **6.12. Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

#### **6.13. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące Obmiaru Robót podano w specyfikacji TS-00 „Wymagania ogólne” pkt 7

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót na podstawie pomiarów w terenie jest:

- kpl – podłączenie instalacji zasil. i odbiorczej
- kpl – montaż rozdzielnic
- kpl – uszczelnianie przejść przez ściany i stropy
- szt – montaż osprzętu modułowego w rozdzielnicach otwór – przebijanie otworów w ścianach i stropach
- szt – osadzanie kołków, mocowanie konstrukcji wsporczych
- m<sup>3</sup> – przygotowanie ręcznej zaprawy
- m – zaprawianie bruzd, montaż korytek, układanie kabli, przewodów, wciąganie przewodów do rur, układanie przewodów w korytkach
- szt – przygotowanie podłoża pod osprzęt, montaż łączników, puszek instalacyjnych, instalacyjnych gniazd wtykowych,
- szt – montaż GSW, LSW, MSW, uchwytów uziemiających
- szt – montaż końcówek kablowych, podłączenie przewodów pod zaciski
- kpl – montaż opraw oświetlenia podstawowego
- szt – łączenie przewodów instalacji odgromowej lub wyrówn. na dachu
- odcinek – badanie linii kablowej SN, NN, sterowniczej
- pomiar – sprawdzenie i pomiar obwodu elektrycznego nn, obwód 1-fazowy,
- pomiar – Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania, pomiar impedancji pętli zwarciaowej,
- próba – Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania, działanie wyłącznika różnicowoprądowego,
- szt – badania i pomiary instalacji uziemiającej, piorunochronnej i skuteczności zerowania, uziemienie ochronne lub robocze,

- kpl - badanie obwodów instal. elektr. na napięcie do 1 kV, pomiary fotometryczne oświetlenia i obciążenia pomiar natężenia oświetlenia - oświetlenie podstawowe, oświetlenie awaryjne.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne wymagania dotyczące Obmiaru Robót podano w specyfikacji TS-00 „Wymagania ogólne” pkt 8

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki - pozytywne.

### **8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- instalacje elektryczne podtynkowe,
- linie kablowe zasilające i oświetlenia terenu

#### **8.2.1. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w O.S.T. „Wymagania ogólne”:

- dziennik budowy,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i oprzewodowania,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- pomiary natężenia oświetlenia,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,

W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które Wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1 Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest "Cena", skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie SIWZ i dokumentów kontraktowych, za pozycję ryczałtową zgodną z daną pozycją Wykazu Cen.

Cena pozycji pokrywać będzie wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie określone dla tej Roboty w SIWZ i obejmować będzie:

- a). robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami, b). wartość zużytych materiałów z kosztami ich zakupu,
- c). wartość pracy sprzętu, wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na teren budowy i odtransportowanie po wykorzystaniu sprzętu, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- d). koszty pośrednie w skład których wchodzi, płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy, tym doprowadzenie energii, wody, dostępu do Internetu oraz innych udogodnień które mogą okazać się użyteczne Wykonawcy, ponadto budowę dróg dojazdowych, koszty dotyczące oznakowania robót koszty projektów uzupełniających wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- e). zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robot i w okresie gwarancyjnym,
- f). podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami; do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT oraz opłat importowych.

Cena ryczałtowa pozycji rozliczeniowej zaproponowana przez Wykonawcę za Robotę w Wycenionym Wykazie Cen jest ostateczna i wyklucza możliwość uzyskania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robot objętych oraz niezbędnych do wykonania dla realizacji tej pozycji.

Płatności dokonywane będą wyłącznie po przedstawieniu kompletu ważnego ubezpieczenia na czas trwania Kontraktu oraz stosownego dokumentu zabezpieczenia, w ramach wskazanej pozycji Wykazu Cen.

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

Koszt dostosowania się do warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w SIWZ. Koszty zajęcia pasa drogowego na czas prowadzenia Robót, wyliczonego zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 3 grudnia 1998r. w sprawie przepisów ustawy o drogach publicznych lub innego obowiązującego prawa miejscowego właściwego terenowo dla miejsca wykonywania Robót, jak również opłaty za umieszczenie obcych urządzeń w pasie drogowym (przez okres realizacji kontraktu) ponosi Wykonawca.

Koszty związane z zajęciem pasa drogowego na czas prowadzenia Robót oraz za umieszczenie obcych urządzeń w pasie drogowym należy uwzględnić we wskazanych pozycjach Wykazu Cen „Wymagania Ogólne”. Jednostką obmiaru jest ryczałt.

Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.

Wykonawca opracuje i uzgodni z Zamawiającym i Inżynierem projekt organizacji ruchu oraz harmonogram zajęć dróg. Przedłużenie uzgodnionego w harmonogramie czasu zajęcia dróg wymaga akceptacji Inżynier. Organizacja ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowania i drenażu,

Utrzymanie organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowania pionowych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego,

Likwidacja objazdów/ przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Wszelkie koszty związane z przygotowaniem organizacji ruchu, utrzymaniem i jej likwidacją ponosi Wykonawca Robót

## **9.3 Zabezpieczenie i oznakowanie Terenu Budowy**

Wykonawca w ramach Kontraktu, do dnia odbioru końcowego jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie terenu budowy: dostarczać, zainstalować urządzenia zabezpieczające (zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.) utrzymać urządzenia zabezpieczające w odpowiednim stanie technicznym, usunąć urządzenia zabezpieczające po zakończeniu Robót.

Podstawą płatności jest Cena ryczałtowa podana przez Wykonawcę w Wykazie Cen „Wymagania Ogólne”. Cena ryczałtowa obejmuje pełen zakres prac koniecznych przy wykonaniu oznakowania zgodnego z wymogami Prawa Polskiego.

## **9.4 Organizacja**

Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt, w ramach Kwoty Kontraktowej, zorganizuje niezbędny teren i zaplecze budowy. W ramach kosztów Robót Wykonawca zapewni:

- Organizację zaplecza:
- dostawę, montaż, wyposażenie zaplecza Wykonawcy z zachowaniem warunków określonych prawem,
- wydzielenie zaplecza magazynowania materiałów,
- wynajęcie, dzierżawę i zajęcie terenów niezbędnych do realizacji budowy.
- Utrzymanie zaplecza budowy:
- utrzymanie wyposażenia w dobrym stanie a w razie konieczności, jego wymianę na nowy
- ubezpieczenie pomieszczeń i wyposażenia,
- utrzymanie pomieszczeń, instalacji i urządzeń w należytej sprawności, wraz z kosztami utrzymania i eksploatacji,
- zabezpieczenie przed kradzieżą oraz zapewnienie oraz zapewnienie dobrych warunków BHP i ppoż,
- utrzymanie czystości pomieszczeń i placów,
- zapewnienie potrzebnych materiałów, środków czystości, ochrony indywidualnej itp.,
- zapewnienie odpowiedniego sposobu magazynowania i ochrony materiałów i urządzeń.

### **9.4.1. Likwidację zaplecza budowy:**

- likwidację zaplecza budowy,
- oczyszczenie terenu.

#### 9.4.2 Koszt zawarcia Ubezpieczeń na Roboty

Koszt zawarcia niezbędnych dla kontraktu ubezpieczeń ponosi Wykonawca.

#### 9.4.3 Koszt pozyskania zabezpieczenia wykonania i wymaganych gwarancji.

Koszt pozyskania zabezpieczenia wykonania i wymaganych gwarancji ponosi Wykonawca.

### 9.5 Wykaz cen

#### 9.5.1 Uwagi ogólne

Płatności za wszystkie pozycje Robót zostaną dokonane na podstawie ustalonej kwoty ryczałtowej. Opisy poszczególnych pozycji podane w Podziale Ceny Ogólnej (w poszczególnych Wykazach Cen) nie powinny być traktowane jako ograniczające zobowiązania Wykonawcy wynikające z Kontraktu na wykonanie Robót, które zostały wyczerpująco opisane w innych dokumentach.

#### 9.5.2 Ceny

Ceny wszystkich pozycji Robót powinny być wyrażone w PLN.VAT, opłaty i należności celne oraz inne podatki, zostaną wypłacone a należnej kwocie zgodnie z zapisami prawa polskiego w sprawie VAT, opłacone należności celnych oraz innych podatków niezależnie od ograniczeń, jakie mogą sugerować sformułowania dotyczące poszczególnych pozycji w Wykazach Cen i /lub wyjaśnienia w niniejszym wstępie, Wykonawca winien mieć pełną świadomość, że kwoty, które wprowadził do Wykazu Cen, dotyczą Robót zakończonych całkowicie pod każdym względem. Przyjmuje się, że Wykonawca jest w pełni świadom wszystkich wymagań i zobowiązań, wyrażonych bezpośrednio, czy też sugerowanych, objętych każdą częścią niniejszego Kontraktu i że stosownie do nich wycenił wszystkie pozycje. W związku z powyższym podane kwoty muszą obejmować wszelkie wydatki poboczne i nieprzewidziane oraz ryzyko każdego rodzaju, niezbędne do zaprojektowania, budowy, ukończenia, uruchomienia i konserwacji całości zgodnie z Kontraktem.

Kwoty wprowadzone przez Wykonawcę w odniesieniu do wszystkich pozycji w Wykazach Cen muszą odzwierciedlać właściwy związek z kosztem wykonywania Robót opisanych w kontrakcie. Wszystkie koszty stałe, zyski, koszty ogólne i podobnego rodzaju obciążenia (o ile nie wymieniono osobno) odnoszące się do niniejszego Kontraktu jako całość, należy rozdzielić pomiędzy wszystkie kwoty podane w Wykazach cen, podczas gdy koszty dotyczące określonych części Kontraktu należy rozciągnąć na te pozycje, których te części dotyczą.

Cena zamieszczona w Ofercie będzie ceną łączną za wykonanie umowy i powinna obejmować:

Wykonanie projektów i raportów wraz ze związanymi z tym ewentualnymi opłatami administracyjnymi, Wykonanie w/w zakresu prac, prób końcowych i szkoleń, Zakupienie materiałów eksploatacyjnych niezbędnych do uruchomienia i przeprowadzenia niezbędnych prób, prób końcowych i prób eksploatacyjnych, Zakupienie i rozwieszenie niezbędnych tablic informacyjnych, w tym instrukcji bhp, ppoż... Opłacenie badań niezbędnych do oceny prawidłowości wykonanej umowy, wykonanych przez niezależne instytucje, Zakup sprzętu bhp i ppoż, Opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji Wykonanie badań instalacji elektrycznych kablowych, Różne opłaty administracyjne Zapłata za energię i inne media zużyte w trakcie budowy oraz wykonywania prób i prób końcowych, Zapłata za: zatrudnienie i zakwaterowanie siły roboczej, materiały, transport, opłaty przewozowe, magazynowanie, pracy tymczasowej, koszty wyposażenia technicznego i koszty ogólne, ubezpieczenia, nadzór, zysk i należności ogólne. Domniemywa się, że Wykonawca, znając zakres projektów, robót i celu ich wykonania uwzględni w cenie wszystkie elementy, których wykonanie jest konieczne do wypełnienia zadania objętego tą umową.

### 9.6 Płatności

Płatności będą dokonywane zgodnie z Warunkami Kontraktu.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
- PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe
- PN-EN 60598-02 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe (zestaw norm)
- PN-EN 60598-1:2001/A12:2003 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania (Zmiana A12)

- PN-EN 12464-1:2003 Technika świetlna. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy wewnątrz pomieszczeń
- PN-EN 12665:2003 Światło i oświetlenie. Podstawowe terminy oraz kryteria określania wymagań dotyczących oświetlenia
- PN-EN 1838:2002 Oświetlenie awaryjne
- PN-EN 60439-1...5 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.(zbiór norm)
- PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne
- PN-E-93207:1998/Az1:1999 Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm<sup>2</sup>. Wymagania i badania (Zmiana Az1)
- PN-IEC 1084-1+A1 Systemy listew kablowych do instalacji elektrycznych
- PN-EN 10142:2003 Taśmy i blachy ze stali niskowęglowej ocynkowane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi
- PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody
- PN-IEC 60050-826:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
- PN-EN 60664-1:2003(U) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia
- PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych
- PN-80/C-89205 Rury z nie plastyfikowanego polichlorku winylu
- PN-84/O-79101 Opakowania transportowe. Odporność na uszkodzenia mechaniczne opakowań o masie zawartości powyżej 150 kg. Wymagania i badania

#### 26. Norma PN-HD 60364

- PN-HD 60364-1 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
- PN- HD 60364-3 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk.
- PN-HD 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-HD 60364-4-42 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
- PN-HD 60364-4-43 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-442 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
- PN-HD 60364-4-443 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-HD 60364-4-444 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
- PN-HD 60364-4-45 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
- PN-HD 60364-4-46 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
- PN-HD 60364-4-47 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
- PN-HD 60364-4-473 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
- PN-HD 60364-4-481 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

- PN-IHD 60364-4-482 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
- PN-HD 60364-5-51 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
- PN-HD 60364-5-52 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Oprzewodowanie.
- PN-HD 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenie elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
- PN-HD 60364-5-53 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
- PN-HD 60364-5-537 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
- PN-HD 60364-5-54 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-5-548 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
- PN-HD 60364-5-56 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-HD 60364-6-61 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-HD 60364-7-701 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
- PN-HD 60364-7-704 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

## 10.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. nr 156 z 2006r., poz. 1118; Dz. U. nr 170 z 2006r., poz. 1217 oraz nr 88 z 2007r., poz. 587) 18-4 Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997r.
2. Prawo Energetyczne (tekst jednolity - Dz. U. nr 89 z 2006r., poz. 625; Dz. U. nr 104 z 2006r., poz. 708; Dz. U. nr 158 z 2006r., poz. 1123; Dz. U. nr 170 z 2006r., poz. 1217; Dz. U. nr 21 z 2007r., poz. 124; Dz. U. nr 52 z 2007r., poz. 343).
3. Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o zmianie ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. z 2003r. nr 80, poz. 718)
4. Ustawa z dnia 4 marca 2005r. o zmianie ustawy Prawo energetyczne oraz ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2005r. nr 62, poz. 552)
5. Ustawa z dnia 4 marca 2005r. o zmianie ustawy Prawo energetyczne oraz ustawy Prawo ochrony środowiska (Dz.U. z 2005r. nr 62, poz. 552)
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 2002r. nr 75, poz. 690; Dz. U. z 2003r. nr 33, poz. 270; Dz. U. z 2004r. nr 109, poz. 1156; Dz. U. z 2008r. nr 201, poz. 1238; Dz. U. z 2009r. nr 56, poz. 461)

**Uwaga:** Wszystkie roboty określone w Specyfikacji należy wykonywać w oparciu o bieżąco obowiązujące Normy i uregulowania



## **E-4 SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

### **WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **ROBOTY W ZAKRESIE OCHRONY ODGROMOWEJ**

(Kod CPV 45312310-3)  
E 03.00

#### **SPIS TREŚCI**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT
8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT
9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT PODSTAWOWYCH,  
TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

## 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji odgromowej i uziemienia w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna standardowa (ST) stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2. Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

### 1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- wykonywaniem wszelkiego rodzaju uziemień
- montażem osprzętu i urządzeń piorunochronnych, wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów kubaturowych oraz obiektów budownictwa inżynierskiego. ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:
- komplectacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-spawalnictwo a także tzw. „polepszanie gruntu” i pograżania elementów uziemień itp.),
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wskazanych w dokumentacji,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji odgromowej, uziemienia lub połączeń wyrównawczych.

### 1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07, a także podanymi poniżej:

**Część dostępna** – przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zafalowania (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

**Miejsce wydzielone** – zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

**Napięcie dotykowe  $U_d$  (źródłowe przy dotyku)** – napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

**Ośłona izolacyjna** – osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

**Ziemia odniesienia** – miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

**Przewód uziemiający** – przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

**Sieć skompensowana** – sieć elektroenergetyczna posiadająca co najmniej jeden punkt neutralny uziemiany poprzez opór indukcyjny (reaktancję kompensującą składową pojemnościową jednofazowego prądu zwarcia z ziemią).

**Uziemienie** – zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację. Może występować jako uziemienie:

- **ochronne** (nie należące do obwodu elektrycznego podczas normalnej pracy) lub
- **robocze** (należące do obwodu elektrycznego, zapewniające normalną pracę).

**Uziom** – przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego. Może występować jako:

- **naturalny** (wykonany w innym celu, a Używany do uziemienia),
- **sztuczny** (wykonany w celu uziemienia),
- **sterujący** (wykonany w celu kształtowania zadanego rozkładu potencjałów).

Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.

Materiały stosowane na uziomy sztuczne:

- Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana
- Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana

**Zwody** – górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna.

Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub Żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach).

Rodzaje zwodów:

– **Zwody naturalne** – zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej). Wykorzystanie elementów dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki:

1. grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium
2. krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku,

– **Zwody sztuczne** – wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę odgromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego dobrania wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kąt ochronny).

**Przygotowanie podłoża** – zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
- montaż uchwytów i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.

**Ochrona wewnętrzna** – zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotentjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony.

### **1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

### **1.6.Dokumentacja robót montażowych**

Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:

- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz.2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. – Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami). Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW**

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji projektowej.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

### **2.1.Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 2**

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną. Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

### **2.2.Rodzaje materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania instalacji odgromowej i uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

### 2.2.1. Zwody

Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi PN-86/E-05003.01. Jako materiały przewodzące można stosować stal ocynkowaną, cynk, miedź i aluminium.

### 2.2.2. Osprzęt urządzeń piorunochronnych

#### Wsporniki do uchwytów bez śrubowych

- do zatapiania w betonie
- do mocowania na Żerdzi Żelbetowej
- do przykręcania (pionowy i poziomy)
- do przyklejania

#### Wsporniki do uchwytów bez śrubowych

- do przyspawania do przewodu okrągłego
- do mocowania na gąsiorze
- do kotwienia (pionowy i poziomy)

#### Zaciski

- do przykręcania przewodów naprężanych
- dwuprzelotowe do przewodu okrągłego

#### Złączki

**Zaciski probiercze** – łączą przewody odprowadzające z przewodami uziemiającymi oraz ułatwiają dokonywanie pomiarów rezystancji instalacji lub jej elementów. Należy je wykonać dla instalacji z uziomem sztucznym jako podstawowym lub uziomem dodatkowym, wykonanym dla zmniejszenia rezystancji uziomu naturalnego a mocować na takiej wysokości i w miejscu, aby posiadały łatwy dostęp z poziomu ziemi.

#### Zaciski do uziemienia ekranów kabli

### 2.2.3. Uziomy

**Naturalne** – najczęściej wykorzystuje się zbrojone fundamenty budynku lub metalowe rury ułożone pod ziemią. Optymalnym rozwiązaniem jest ułożenie w dolnej części wykopu fundamentowego uziomu otokowego, wykonanego z ocynkowanej taśmy lub pręta stalowego. Uziom otokowy łączy się ze zbrojeniem fundamentowym w odstępach do 20 m poprzez spawanie.

**Dodatkowe** – montowane, jeśli rezystancja uziomu naturalnego jest zbyt duża, a odległość do sąsiedniego uziomu naturalnego przekracza 10 m. Rezystancja uziomu dodatkowego musi być mniejsza od dwukrotnej wartości rezystancji wymaganej dla danego typu uziomu i zgodna z wymaganiami zawartymi w poszczególnych arkuszach normy.

**Sztuczne** – montowane, jeśli rezystancja uziomu naturalnego jest zbyt duża; wtedy przy jego układaniu należy uwzględnić następujące zasady:

1. Zalecane jest wykonanie uziomu otokowego,
2. Uziomy poziome układać na głębokości nie mniejszej niż 0,6 m,
3. Unikać układania pod warstwą nie przepuszczającą wody np. asfalt, glina, beton,
4. Kąty pomiędzy promieniami uziomu powinny być większe od 60°,
5. Miejsce układania powinno być oddalone co najmniej o 1,5 m od wejścia do budynku, przejść dla pieszych oraz metalowych ogrodzeń,
6. Najwyższa część uziomu pionowego powinna znajdować się co najmniej na głębokości 0,5 m przy długości ponad 2,5 m,
7. Maksymalna długość pojedynczego uziomu sztucznego powinna być mniejsza niż 35 m dla gruntów o rezystywności < 500 Ω/m i 60 m dla gruntów o rezystywności > 500Ω/m.

### 2.2.4. Wewnętrzny osprzęt ochronny

**Połączenia wyrównawcze** – najważniejszym elementem jest szyna wyrównawcza, do której dołączone są wszelkie urządzenia i instalacje metalowe. Elementy łączące urządzenia i instalacje z szyną przedstawia Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (standardowa) „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych (wewnętrznych)” (Kod CPV 45311100-1) Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).

**Połączenia wyrównawcze ochronnikowe** – odgromniki zaworowe, iskierniki separacyjne lub systemy mieszane.

**Odstępy izolacyjne** – układanie instalacji piorunochronnej w odpowiedniej odległości od innych instalacji metalowych.

**Ograniczniki przepięć** – stanowią ochronę urządzeń końcowych aparatów i instalacji elektrycznych przed niedopuszczalnie wysokimi przepięciami i/lub przeznaczone do wyrównywania potencjałów. Istnieje możliwość ochrony centralnej dla całej instalacji elektrycznej wewnętrznej lub wybranych elementów.

### **2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych instalacji odgromowej**

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów. Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia. Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### **2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji odgromowej**

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm. W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość Żył, przekrój). Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 3**

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

## **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 4**

#### **4.2. Transport materiałów**

Podczas transportu na budowę należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu wynoszą dla bębnow: – 15°C i – 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 5**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

#### **5.2. Montaż instalacji piorunochronnej i uziemień**

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: wykopy liniowe lub jamiste wraz z zasypaniem, wyprawki pokrycia dachu, kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w ścianach, podłożach, lub sufitach

- osadzenie kołków plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, zacisków, złączek wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego (jak 2.2.2.) demontażu instalacji odgromowej,
- oznakowanie zgodne z wytycznymi Inspektora nadzoru lub normami (PN-EN 60446:2004) Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi), w przypadku braku takich wytycznych,
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu instalacji piorunochronnej i uziemień jak: zasypywanie wykopów, zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61 oraz PN-E-04700:1998/ Az1:2000.

### **5.3.Instalacja połączeń wyrównawczych**

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, wykonać instalację połączeń wyrównawczych. Instalacja składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego – dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nie uziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy. Wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. na parterze. Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., doprowadzając je do wspólnego punktu. W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki. Dla instalacji połączeń wyrównawczych w rozdzielnicach zasilających zewnętrzne obwody oświetleniowe należy stosować odgromniki zaworowe pomiędzy przewodami fazowymi a uziemieniem instalacji piorunochronnej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07 pkt 6**

**6.2.Szczegółowy wykaz oraz zakres badań pomontażowych i kontrolnych instalacji piorunochronnych i uziemień zawarty jest w normach PN-IEC 61024-1-2:2002, PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000**

**6.3.Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:**

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z ustaloną w dokumentacji powykonawczej,
- stanu wszystkich elementów instalacji oraz stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodników występujących w danej instalacji
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji piorunochronnych i uziemień, potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- pomiarach rezystancji instalacji lub jej elementów, zgodnie z zasadami przeprowadzania badań. Pomiar rezystancji uziemienia wykonuje się przy prądzie przemiennym np. metodą techniczną przy Użyciu woltomierza, którego wewnętrzna impedancja musi wynosić minimum 200  $\Omega/V$  (dla zasilania z sieci), oraz źródło prądu powinno być izolowane od sieci elektroenergetycznej np. przez transformator dwu uzwojeniowy. Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

**6.4.Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami**

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru. Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

**7.1.Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 7**

**7.2.Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej**

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego dla instalacji piorunochronnej i uziomów: szt., kpl., m,
- dla zwodów i uziomów: m,
- dla elementów instalacji piorunochronnej i uziomów: szt., kpl.,

### **7.3. W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót**

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

## **8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 8**

### **8.2. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających**

#### **8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny**

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu instalacji piorunochronnej i uziomów,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji piorunochronnej i uziomów np. zasypanie fundamentów wraz z uziomem fundamentowym.

#### **8.2.2. Odbiór częściowy**

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. uziom otokowy, pograżanie uziomu prętowego), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania lub ułatwiając przyszły odbiór końcowy. Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem: wydzielonych pętli lub elementów instalacji piorunochronnej i uziomów.

#### **8.2.3. Odbiór końcowy**

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót instalacji piorunochronnej i uziomów przed przekazaniem Użytkownikowi całości instalacji elektrycznej w Użytkowanie. Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową. Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej. Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbiorów częściowych,
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 6.3. niniejszej ST, porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej. Roboty instalacji odgromowej powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym. Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty instalacji odgromowej nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy wybrać jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności instalacji z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej i przedstawić je ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu Użytkownika i trwałości instalacji zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru. W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 61024-1-2:2002, PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000. Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego



instalacji odgromowej, urządzenia piorunochronnego oraz dołączyć metrykę, zawierającą dane o obiekcie budowlanym i opis wraz ze schematem.

## **9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT PODSTAWOWYCH, TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

### **9.1.Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 9**

#### **9.2.Zasady rozliczenia i płatności**

Rozliczenie robót montażowych instalacji odgromowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót. Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji odgromowych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:
  - przygotowanie stanowiska roboczego,
  - dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
  - obsługę sprzętu nie posiadającego obsługi etatowej,
  - ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
  - usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
  - uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
  - usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
  - likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu. Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach pkt. 9 specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST robót w zakresie instalacji odgromowej opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

## **10.DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1.Normy**

1. PN-EN 62305-1 Ochrona odgromowa – część1 Zasady ogólne.
2. PN-EN 62305-2 Ochrona odgromowa – część2: Zarządzanie ryzykiem.
3. PN-EN 62305-3 Ochrona odgromowa – część3: Uszkodzenia fizyczne obiektu i zagrożenia życia.
4. PN-EN 62305-4 Ochrona odgromowa – część4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

PN-HD 60364-4-46:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

PN-HD 60364-4-47:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-HD 60364-4-442:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

PN-HD 60364-4-443:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-HD 60364-5-56:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

PN-HD 60364-5-548:2001

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.

PN-HD 60364-6-61:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-HD 60364-7-706:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.

PN-HD 60364-7-707:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.

## **10.2. Inne dokumenty, instrukcje i przepisy**

### **10.2.1. Inne dokumenty i instrukcje**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom V) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach Użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000 Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (standardowa) „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych (wewnętrznych)” Kod CPV 45311100-1. Wydanie I, OWEOB Promocja – 2005 r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.

### **10.2.2. Ustawy**

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

### **10.2.3. Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymag jakiego powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

## **D-01.03.04 - SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I OBIORU ROBÓT TELETECHNICZNYCH**

### **D-01.03.04**

Budowa kanału technologicznego oraz przebudowa istniejącej infrastruktury Orange Polska kolidującej z projektowaną budową drogi łączącej ul. Dąbrowskiego z ul. Kolejową wraz z przebudową infrastruktury technicznej, dz. nr: 5, 7/1, 9/21, 9/35, 123 i projekt przebudowy części ulicy Spółdzielców wraz z przebudową infrastruktury technicznej w ciągu drogi gminnej nr 209053N, dz. nr 84/1, 121, 124/6, 161 w Lidzbarku Warmińskim

## Spis treści

<b>1. Wstęp</b>	.....
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)	.....
1.2. Zakres stosowania ST	.....
1.3. Zakres robót objętych ST	.....
1.4. Określenia podstawowe dla linii telekomunikacyjnych	.....
1.5. Określenia podstawowe dla kanałów technologicznych	.....
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót	.....
<b>2. Materiały</b>	.....
2.1. Ogólne wymagania	.....
2.2. Elementy prefabrykowane	.....
2.2.1. Prefabrykowane studnie kablowe	.....
2.2.2. Kable miedziane	.....
2.2.3. Osłony złączeniowe	.....
2.2.4. Taśma ostrzegawcza i ostrzegawczo – lokalizacyjna	.....
2.2.5. Kabel sygnalizacyjny	.....
2.2.6. Rury i wiązki mikrorur	.....
2.2.7. Złączki rur	.....
2.2.8. Złączki mikrorur	.....
2.2.9. Obudowy liniowe	.....
2.3. Materiały budowlane	.....
2.3.1. Cement	.....
2.3.2. Piasek	.....
2.3.3. Woda	.....
<b>3. Sprzęt</b>	.....
3.1. Ogólne wymagania	.....
3.2. Sprzęt do wykonywanych prac	.....
<b>4. Transport</b>	.....
4.1. Wymagania ogólne	.....
4.2. Transport materiałów i elementów	.....
<b>5. Wykonanie robót</b>	.....
5.1. Ogólne zasady wykonania robót	.....
5.2. Roboty ziemne	.....
5.2.1. Głębokość wykopów	.....
5.2.2. Szerokość wykopów	.....
5.2.3. Przygotowanie wykopów	.....
5.2.4. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu	.....
5.3. Skrzyżowania i zbliżenia	.....
5.3.1. Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych z drogami	.....
5.3.2. Skrzyżowania kabli ziemnych z kablami elektroenergetycznymi	.....
5.3.3. Zbliżenia kabli ziemnych z podbudową linii elektroenergetycznych	.....
5.3.4. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów	.....
5.4. Montaż złączy na kablach miedzianych, światłowodowych	.....
5.5. Znakowanie kabli	.....
5.5.1. Wymagania ogólne	.....
5.5.2. Znakowanie kabli	.....
5.6. System kanałów technologicznych	.....
5.6.1. Specyfikacja profilu kanału technologicznego ulicznego (KTu)	.....
5.6.2. Specyfikacja przekroju kanału technologicznego przepustowego (KTP)	.....
5.6.3. Zasady budowy kanału technologicznego	.....
<b>6. Kontrola jakości robót</b>	.....
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót	.....
6.2. Kable miedziane	.....
6.3. Kanał technologiczny	.....
6.4. Ocena wyników badań	.....
<b>7. Obmiar robót</b>	.....
<b>8. Odbiór robót</b>	.....
<b>9. Podstawa płatności</b>	.....
<b>10. Przepisy związane, normy, ustawy i rozporządzenia</b>	.....

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące budowy kanału technologicznego oraz przebudowy istniejącej infrastruktury Orange Polska kolidującej z projektowaną budową drogi łączącej ul. Dąbrowskiego z ul. Kolejową wraz z przebudową infrastruktury technicznej, dz. nr: 5, 7/1, 9/21, 9/35, 123 i projekt przebudowy części ulicy Spółdzielców wraz z przebudową infrastruktury technicznej w ciągu drogi gminnej nr 209053N, dz. nr 84/1, 121, 124/6, 161 w Lidzbarku Warmińskim.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na przebudowę infrastruktury telekomunikacyjnej.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty omówione w ST mają zastosowanie do przebudowy infrastruktury telekomunikacyjnej. Zakres robót obejmuje:

- budowę studni kablowych,
- budowę kanału technologicznego,
- przebudowę ziemnych kabli telekomunikacyjnych miedzianych,
- zabezpieczenie istniejącej infrastruktury telekomunikacyjnej,
- likwidację kolidujących z przebudowywaną drogą kabli ziemnych telekomunikacyjnych.

### 1.4. Określenia podstawowe dla linii telekomunikacyjnych

**Złącze kablowe** - element linii kablowej łączący dwa odcinki kabla.

**Kanalizacja teletechniczna pierwotna** - zespół ciągów podziemnych z wbudowanymi studniami przeznaczony do prowadzenia kabli telekomunikacyjnych i rur kanalizacji wtórnej.

**Kanalizacja teletechniczna wtórna** - zespół rur zaciąganych do otworów kanalizacji teletechnicznej pierwotnej, stanowiących dodatkowe zabezpieczenie kabli światłowodowych i innych.

**Kanalizacja magistralna** - kanalizacja kablowa wielootworowa przeznaczona do kabli linii magistralnych, międzycentralowych, międzymiastowych okręgowych i pośrednich.

**Ciąg kanalizacji** - bloki kanalizacji kablowej lub rury ułożone w wykopie jeden za drugim i połączone pojedynczo lub w zestawach pozwalających uzyskać potrzebną liczbę otworów kanalizacji.

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

**Studnia kablowa magistralna** - studnia kablowa wbudowana między ciągi kanalizacji magistralnej.

**Długość trasowa linii kablowej lub jej odcinka** - długość przebiegu trasy linii bez uwzględnienia falowania i zapasów kabla

**Długość optyczna** - rzeczywista długość zmontowanego kabla światłowodowego 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.

### 1.5. Określenia podstawowe dla kanałów technologicznych

**Ciąg kanału technologicznego** – odcinek między sąsiednimi studniami kablowymi lub zasobnikami, ułożonych jeden za drugim i połączonych ze sobą elementami kanału technologicznego, zakopanych w ziemi lub umieszczonych w konstrukcjach drogowych obiektów inżynierskich.

**Elementy kanałów technologicznych** – ciągi i wiązki rur, mikrokanalizacje kablowe, studnie kablowe lub zasobniki oraz inne obiekty i urządzenia wchodzące w skład kanałów technologicznych i ich ciągów.

**Kanał technologiczny** – kanał technologiczny, o którym mowa w ustawie z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (Dz.U. z 2015 r. poz. 460) oraz Rozporządzeniu Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015r.,

**Kanał technologiczny przepustowy (KTP)** – ciąg kanału technologicznego usytuowany w pasie drogowym, przebiegający pod przeszkodami terenowymi, w szczególności pod konstrukcją nawierzchni drogowych, utwardzonych poboczy oraz pod miejscami postojowymi przeznaczonymi dla wszystkich rodzajów pojazdów drogowych, a także w miejscach zbliżeń i skrzyżowań z innymi obiektami budowlanymi.

**Kanał technologiczny uliczny (KTu)** – ciąg kanału technologicznego usytuowany w pasie drogowym, w szczególności w miejscach przeznaczonych dla pieszych i rowerzystów.

**Mikrokanalizacja kablowa** – wiązka mikrorur przeznaczona do układania w ziemi, służąca do prowadzenia mikrokabli światłowodowych.

**Skrzyżowanie kanału technologicznego z innymi obiektami budowlanymi lub śródlądowymi wodami powierzchniowymi** – odcinek ciągu kanału technologicznego przebiegający w poprzek obszaru innych obiektów budowlanych lub śródlądowych wód powierzchniowych.

**Studnia kablowa** – pomieszczenie podziemne z otworem wylazowym zamkniętym pokrywą, umożliwiające dostęp do rur (kanałów) i mikrokanalizacji kablowej w ciągach kanałów technologicznych w celu umieszczenia i eksploatacji urządzeń infrastruktury oraz montaż i konserwację urządzeń i kabli.

**System kanałów technologicznych** – sieć złożona z ciągów kanałów technologicznych.

**Współwykorzystywanie kanału technologicznego z innymi obiektami budowlanymi** – usytuowanie kanału technologicznego na obszarze będącym w strukturze innych obiektów budowlanych.

**Zasobnik** – zbiornik stanowiący osłonę dla złącz kabla lub mikrokabla światłowodowego i ich zapasów.

**Zbliżenie kanału technologicznego z innymi obiektami budowlanymi** - odcinek ciągu kanału technologicznego przebiegający wzdłuż innych obiektów budowlanych.

#### 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową (DP), ST i poleceniami kierującego inwestycją. Wykonawca przed przystąpieniem do robót, powinien przedstawić do aprobaty kierującego inwestycją program zapewnienia jakości (PZJ).

#### 2. Materiały

##### 2.1. Ogólne wymagania

Materiały do przebudowy urządzeń telekomunikacyjnych nabywane są przez Wykonawcę u wytwórców. Każdy materiał musi mieć atest (deklarację zgodności) wytwórcy stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

System kanałów technologicznych powinien zapewniać możliwość umieszczenia i eksploatacji:

- kabli telekomunikacyjnych, w szczególności światłowodowych, o odpowiednich średnicach oraz linii elektroenergetycznych, niezwiązanych z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego;
- kabli zasilających i sygnalizacyjnych w przeznaczonych dla tych kabli ciągach rur;
- urządzeń infrastruktury technicznej związanej z potrzebami zarządzania drogami lub potrzebami ruchu drogowego;
- urządzeń systemów sygnalizacji włamania.

Elementy kanałów technologicznych oraz instalacje z nimi związane projektuje się, buduje oraz przebudowuje z wykorzystaniem wyrobów zapewniających trwałość i funkcjonalność systemu kanałów technologicznych, dzięki zastosowaniu rozwiązań o standardzie nie niższym niż określony w Polskich

Normach w zakresie:

- rur i mikrorur: PN-EN 61386-21 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe

- systemy rur instalacyjnych sztywnych oraz PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne;

- studni kablowych i zasobników: PN-EN 124 Zwierńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości;
- PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Kanały technologiczne powinny być projektowane, budowane i przebudowywane z uwzględnieniem wymagań w zakresie usytuowania, określonych w przepisach techniczno-budowlanych dla dróg publicznych, drogowych obiektów inżynierskich oraz autostrad płatnych.

Punkt styku kanału technologicznego z inną kanalizacją kablową umieszcza się w studni kablowej.

Ciągi kanałów technologicznych powinny być projektowane, budowane i przebudowywane w sposób zapewniający zachowanie ich szczelności.

##### 2.2. Elementy prefabrykowane

###### 2.2.1. Prefabrykowane studnie kablowe

Prefabrykowane studnie kablowe powinny być wykonane zgodnie z normami: - PN-EN 124,

- PN-EN 206-1,
- ZN-OPL-023/16.

Studnie kablowe i jej prefabrykowane elementy mogą być składowane na polu składowym nie zabezpieczonym przed wpływami atmosferycznymi. Elementy studni powinny być ustawione warstwami na wyrównanym podłożu, przy czym poszczególne odmiany należy układać w oddzielnych stosach. Studnie kablowe powinny być wykonane zgodnie z normą ZN-96/TPS.A.-012. Przy doborze typu studnia należy przyjąć, że zespół 2 rur HDPE 40 jest równoważny jednemu otworowi kanalizacji pierwotnej.

Wszystkie pokrywy studni powinny posiadać zabezpieczenie w formie zabetonowanego elementu układu zasuwowo-ryglowego, przystosowanego do blokowania zamkiem.

Nie dopuszcza się stosowanie studni kablowych wykonanych z polietylenu.

Na pokrywach studni muszą być umieszczone trwałe oznaczenia właściciela infrastruktury telekomunikacyjnej. Przed zakupem należy uzyskać od Inwestora akceptację sposobu oznakowania studni.

###### 2.2.2. Kable miedziane

Kable stosowane do przebudowy części miedzianej (zgodnie z opracowaną DP i warunkami technicznymi) typu:

- XzTKMXpw 5x4x0.5. Kable powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

###### 2.2.3. Osłony złączniowe

Należy stosować osłony złączniowe na kablach miedzianych typu XAGA (wymóg właściciela infrastruktury – ORANGE). W przypadku zastosowania innego rodzaju osłon – zmianę należy każdorazowo uzgodnić z właścicielem infrastruktury

###### 2.2.4. Taśma ostrzegawcza i ostrzegawczo – lokalizacyjna

Na kablach telekomunikacyjnych ziemnych będących własnością Orange Polska przed zasypaniem należy ułożyć pomarańczową taśmę ostrzegawczą – lokalizacyjną (z elementem metalowym) z napisem UWAGA KABLE TELEKOMUNIKACYJNE (lub podobnym) oraz w połowie głębokości wykopu należy ułożyć pomarańczową taśmę ostrzegawczą z identycznym opisem.

Dla znaczenia tras kanału technologicznego, należy zastosować taśmy o szerokość taśmy  $200 \pm 10$  mm i grubości co najmniej 0,3 mm w kolorze pomarańczowym z perforowanymi otworami o średnicy co najmniej 10 mm i trwałym napisem „Uwaga! Kanał technologiczny. Własność Gminy Lidzbark Warmiński, telefon służb eksploatacyjnych nr .”.

#### 2.2.5. Kabel sygnalizacyjny

Do wykrycia przebiegu kanału technologicznego należy bezpośrednio nad kanałem ułożyć kabel sygnalizacyjny typu XzTKMXpw 2x2x0,8.

#### 2.2.6. Rury i wiązki mikrorur.

Stosowane do budowy ciągów kanalizacyjnych rury z polichlorku winylu powinny odpowiadać normom:

- PN-EN 61386-21,
- PN-EN 61386-1,
- ZN-OPL-014/15.

Rury należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Parametry rury HDPE 125/7,1:

- minimalna średnica zewnętrzna: 125 mm,
- minimalna sztywność obwodowa:  $8 \text{ kN/m}^2$ ,
- minimalna odporność na ściskanie: 450 N,
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości  $940 \text{ kg/m}^3$ ,
- kolor czarny, a jako osłonowa dla rur światłowodowych pomarańczowa lub z kolorowym paskiem.

Parametry rury HDPE 110/6,3:

- minimalna średnica zewnętrzna: 110 mm,
- minimalna sztywność obwodowa:  $8 \text{ kN/m}^2$ ,
- minimalna odporność na ściskanie: 450 N,
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości  $940 \text{ kg/m}^3$ ,
- kolor czarny, a jako osłonowa dla rur światłowodowych pomarańczowa lub z kolorowym paskiem.

Parametry rury HDPE 40/3,7:

- łączenie szczelne pneumatycznie złączkami skręcanyymi,
- minimalna średnica zewnętrzna: 40 mm,
- minimalna grubość ścianki: 3,7 mm,
- minimalna sztywność obwodowa SN:  $64 \text{ kN/m}^2$ ,
- minimalna odporność na ściskanie: 750 N,
- wyróżnione kolorowymi paskami identyfikacyjnymi: czerwony, niebieski, biały,
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości  $940 \text{ kg/m}^3$ ,
- wypełnienie warstwą poślizgową,
- współczynnik tarcia nie większy niż 0,1,
- rowkowane ścianki wewnętrzne.

Parametry wiązki mikrorur  $\phi 40 - 7 \times 10/8$ :

- łączenie szczelne pneumatycznie specjalistycznymi złączkami,
- minimalna średnica zewnętrzna osłony: 40 mm,
- minimalna grubość ścianki osłony: 3,0 mm,
- ścisła wiązka 7 mikrorur z polietylenu wysokiej gęstości,
- średnica zewnętrzna tuby: 10 mm,
- minimalna grubość ścianki tuby: 1 mm
- rowkowane ścianki wewnętrzne tuby,
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości  $940 \text{ kg/m}^3$ ,
- kolor pomarańczowy z czerwonym paskiem.

Parametry rury A110PS:

- minimalna średnica zewnętrzna: 110 mm,
- minimalna sztywność obwodowa:  $5 \text{ kN/m}^2$ ,
- minimalna odporność na ściskanie: 250 N,
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości  $940 \text{ kg/m}^3$ ,
- kolor niebieski lub czerwony.

Parametry rury A160PS:

- minimalna średnica zewnętrzna: 160 mm,
- minimalna sztywność obwodowa:  $10 \text{ kN/m}^2$ ,
- minimalna odporność na ściskanie: 750 N,
- materiał polipropylen o minimalnej gęstości  $940 \text{ kg/m}^3$ ,

- kolor niebieski lub czerwony.

#### 2.2.7. Złączki rur

Stosowane do budowy rurociągów światłowodowych złączki rur powinny odpowiadać normie ZN-OPL-014/15. Wykonane z polipropylenu. Złączki powinny być wodoszczelne i posiadać wytrzymałość pneumatyczną minimum 16 bar.

#### 2.2.8. Złączki mikrorur

Złączka tubowa prosta przeznaczona do łączenia mikrorur.

Parametry techniczne złączki tubowej:

- wytrzymałość na uderzenie >1 J w temperaturze -20°C,
- wodo- i gazoszczelność,
- wytrzymałość pneumatyczna do 16 bar,
- wytrzymałość na rozciąganie 600N,
- beznarzędziowy montaż.

Złączka tubowa końcowa przeznaczona do zakańczania niepołączonych, pustych mikrorur.

Parametry techniczne złączki tubowej:

- wytrzymałość na uderzenie >1 J w temperaturze -20°C,
- wodo- i gazoszczelność,
- wytrzymałość pneumatyczna do 16 bar,
- wytrzymałość na rozciąganie 600N,
- beznarzędziowy montaż.

#### 2.2.9. Obudowy liniowe.

Dzielone puszki do osłony połączeń wiązek prefabrykowanych. W celu połączenia wiązek mikrokanalizacji wykorzystujemy specjalistyczne puszki połączeniowe zapewniające wodoszczelne zabezpieczenie wejścia i wyjścia wiązki mikrorur. Parametry techniczne obudowy:

- wodoszczelność IP 68,
- minimalna wytrzymałość na rozciąganie połączonych wiązek 1500N.

### 2.3. Materiały budowlane

#### 2.3.1. Cement

Do wykonania studni kablowych zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego, spełniającego wymagania normy PN-88/B-30000.

Cement powinien być dostarczony w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731 -08 i składowany w suchych i zadaszonych pomieszczeniach.

#### 2.3.2. Piasek

Piasek do budowy studni kablowych powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

#### 2.3.3. Woda

Woda do betonu powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250. Barwa wody powinna odpowiadać barwie wody wodociągowej. Woda nie powinna wydzielać zapachu gnilnego oraz nie powinna zawierać zawiesiny, np. grudek.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i terminowość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację kierującego inwestycją. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w DP, ST i wskazaniach kierującego inwestycją w terminie przewidzianym kontraktem.

#### 3.2. Sprzęt do wykonywanych prac

Wykonawca przystępujący do wykonania zlecenia oświadcza, że dysponuje maszynami i sprzętem niezbędnymi do jego właściwego wykonania i gwarantującymi właściwą jakość i terminowość robót:

- ubijak spalinowy,
- żurawik hydrauliczny,
- sprężarka powietrzna spalinowa, przewoźna,
- koparka jednoznaczyniowa kołowa,
- urządzenie do przebieg poziomych,
- zgrzewarka do rur termoplastycznych
- urządzenie do przecisków hydraulicznych
- żuraw samochodowy 4 t,
- zespół prądnicowy jednofazowy do 2,5 kVA,
- samochód montażowy

### 4. Transport

#### 4.1. Wymagania ogólne



Wykonawca jest obowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość i terminowość wykonywanych robót. Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w DP, ST i wskazaniach kierującego inwestycją w terminie przewidzianym kontraktem.

#### 4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do przebudowy infrastruktury telekomunikacyjnej i budowy kanału technologicznego oświadcza, że dysponuje środkami transportu niezbędnymi do właściwego wykonania zlecenia:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy,
- przyczepa do przewozu kabli i rur.

Transportowane materiały i elementy powinny być odpowiednio zabezpieczone i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez producentów dla poszczególnych elementów.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

- Przebudowywana i zabezpieczana będzie sieć telekomunikacyjna, która musi spełniać wymagania odpowiednich norm.
- Technologia przebudowy uzależniona jest od warunków technicznych wydawanych przez właścicieli infrastruktury, które w sposób ogólny określają sposób przebudowy i zabezpieczenia.
- Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji kierującego inwestycją harmonogram robót, zawierający uzgodnione z właścicielami infrastruktury terminy przebudowy i zabezpieczenia.
- Całość infrastruktury należy wykonać zachowując kolejność robót zgodną z projektem.
- Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa normami i przepisami budowy, bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Wykonawca ma obowiązek wykonania prac w taki sposób, aby demontowane elementy nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym demontaż.
- W przypadku niemożności zdemontowania elementów bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym kierującego inwestycją i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy linii bez demontażu, o ile uzyska na to zgodę kierującego inwestycją.
- Wykopy powstałe po demontażu elementów linii powinny być zasypane zagęszczonym gruntem i wyrównane do nowego poziomu terenu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być równy 0,95.
- Wykonawca przekaze nieodpłatnie właścicielom infrastruktury zdemontowane materiały, o ile ci nie postanowią inaczej.

##### 5.2. Roboty ziemne

###### 5.2.1. Głębokość wykopów

Głębokości wykopów powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

###### 5.2.2. Szerokość wykopów

Szerokości wykopów powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

###### 5.2.3. Przygotowanie wykopów

Wykopy powinny być tak przygotowane, aby spełniały wymagania odpowiednich norm. Ściany wykopów powinny być pochyłe.

###### 5.2.4. Wyrównanie i wzmocnienie dna wykopu

Przed ułożeniem kanalizacji dno wykopu powinno być wyrównane i ukształtowane ze spadkiem zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

##### 5.3. Skrzyżowania i zbliżenia

###### 5.3.1. Skrzyżowania i zbliżenia kabli ziemnych z drogami

Przejście kabla ziemnego pod drogami i wjazdami powinny być zabezpieczone rurami zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

###### 5.3.2. Skrzyżowania kabli ziemnych z kablami elektroenergetycznymi

Skrzyżowania kabli z elektroenergetycznymi liniami kablowymi powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

###### 5.3.3. Zbliżenia kabli ziemnych z podbudową linii elektroenergetycznych

Zbliżenia linii kablowej z podbudową linii elektroenergetycznych powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

###### 5.3.4. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabla ziemnego od innych urządzeń i obiektów powinny być zgodne z odpowiednimi normami.

##### 5.4. Montaż złączy na kablach miedzianych, światłowodowych.

Złącza na kablach powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a także być wykonywane zgodnie z instrukcjami montażu dostarczonymi przez producentów odpowiednich elementów łączących.

## 5.5. Znakowanie kabli

### 5.5.1. Wymagania ogólne

Trwałą i wyraźną numerację należy umieszczać w każdej studni kablowej, na każdym kablu, a także na szafkach kablowych, kablach, głowicach oraz puszkach i skrzynkach kablowych. Numerację należy wykonać za pomocą szablonów zgodnie z ustaleniami z właścicielami infrastruktury.

### 5.5.2. Znakowanie kabli

Znakowanie kabli w kanalizacji powinno być wykonane w studniach kablowych za pomocą opasek oznaczeniowych wg odpowiednich norm z wyraźnie odcisniętymi numerami.

Oznaczenie położenia kabla ziemnego w miejscach, w których brak jest stałych i trwałych obiektów, powinno być wykonane słupkami oznaczeniowymi wg odpowiednich norm.

## 5.6. System kanałów technologicznych.

### 5.6.1. Specyfikacja profilu kanału technologicznego ulicznego (KTu).

Kanał KTu należy wybudować z rur:

- obiektowa: 1xHDPE 1 10/6,3,
- światłowodowe: 3xHDPE 40/3.7 (każda oznaczona innym kolorem paska),
- 1xwiązka mikrorur o śr. zewn. 40±5mm (pomarańczowa z czerwonym paskiem).

Rury należy układać zgodnie z rys.1. Rys.1 Profil kanału technologicznego KTU.

Głębokość ułożenia kanału technologicznego w terenie zabudowanym powinna wynosić 0,8 m licząc od górnych krawędzi rur. Poza terenem zabudowanym głębokość ułożenia powinna wynosić 0,8 m licząc od górnych krawędzi rur. Budowa rur światłowodowych powinna być zgodna z normą ZN-OPL-013/15. Odstęp pomiędzy rurą obiektów światłowodową powinien wynosić minimum 50 mm.

### 5.6.2. Specyfikacja przekroju kanału technologicznego przepustowego (KTP).

Kanał KTP należy wybudować z rur:

- obiektowa: 1xHDPE 110/6,3,
  - obiektowa: 1xHDPE 125/7,1 z umieszczonymi w środku rurami:  
światłowodowe: 3xHDPE 40/3.7 (każda oznaczona innym kolorem paska), 1xwiązka mikrorur o śr. zewn. 40±5mm (pomarańczowa z czerwonym paskiem).
- Rury należy układać zgodnie z rys.2.

Rys.2 Profil kanału technologicznego KTP.

Głębokość ułożenia kanału technologicznego w terenie zabudowanym powinna wynosić 1,0 m licząc od górnych krawędzi rur. Poza terenem zabudowanym głębokość ułożenia powinna wynosić 1,0 m licząc od górnych krawędzi rur. Budowa rur światłowodowych powinna być zgodna z normą ZN-OPL-013/15. Odstęp pomiędzy rurą obiektową, a światłowodową powinien wynosić minimum 50 mm.

### 5.6.3. Zasady budowy kanału technologicznego

Kanał technologiczny powinien być układany w pasie budowanej drogi. Nie należy lokalizować kanałów w pasie drogi, której przekazanie planowane jest innym zarządcom.

Odcinki kanałów technologicznych powinny być połączone ze sobą w jeden, spójny ciąg na styku budowanych odcinków oraz odcinków z istniejącą kanalizacją teletechniczną. Na styku budowanych odcinków oraz odcinków bez istniejącej kanalizacji teletechnicznej studnie powinny być usytuowane w sposób umożliwiający dalsze uciąganie sieci kanałów technologicznych. Kanał technologiczny powinien zaczynać się i kończyć w studniach kablowych. Studnie kablowe należy przewidywać na końcach przepustów pod jezdniami i innymi przeszkodami terenowymi, na rozgałęzieniach. W miejscach zmiany trasy kanału oraz miejscach, gdzie występuje potrzeba instalacji studni zaciągowej oraz na skrzyżowaniach dróg publicznych. Wielkość studni powinna być dostosowana do profilu ciągów rur, wielkości i liczby stelaży zapasów kabli światłowodowych, lokalizacji złączy kablowych oraz zapewniać ergonomię i bezpieczeństwo pracy monterów, a także uporządkowane i bezpieczne ułożenie kabli i złączy. Przy realizacji zadania należy przyjąć minimalną studnię kablową typu SKR-1 zgodnie z dokumentacją projektową (DP), wyposażoną w elementy zabezpieczające przed ingerencją osób niepowołanych oraz pokrywy z logo właściciela kanału technologicznego. Maksymalna odległość pomiędzy studniami w ciągu powinna wynosić 120,0m.

Kanał technologiczny należy budować po jednej stronie drogi. W przypadku braku takiej możliwości należy kontynuować ciąg po drugiej stronie drogi. Zaleca się lokalizowanie kanałów technologicznych po stronie, po której zlokalizowana jest droga obsługująca przyległy teren lub inna równoległa droga. Lokalizacja studni powinna obejmować miejsca o ograniczonym ryzyku zalania wodami opadowymi i gruntowymi. Instalacja ma być szczelna, wolna od jakichkolwiek zanieczyszczeń stałych i wód opadowych oraz roztopów śniegu i lodu. Głębokość układania rurociągów kablowych kanału technologicznego przy przejściu pod drogami musi być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej znajdowała się minimum 0,50 m pod warstwą konstrukcyjną drogi, lecz jednocześnie nie mniej niż:

- 1,2 m poniżej istniejącej niwelety drogi klasy A i S
- 1,0 m poniżej istniejącej niwelety innych dróg niższych klas.

Na pozostałym terenie wymagana głębokość ułożenia kanału technologicznego to:

- 0,8 m na terenach zielonych i polach uprawnych
- 0,8 m w poboczu dróg

- 0,8 m na pozostałym terenie pasa drogowego
- 0,8 m pod dnem rowu

Pomiar odległość należy przyjąć od górnej powierzchni rury kanału technologicznego lub rury ochronnej, a istniejącą rzędną terenu, pod którym dany element przechodzi. Przy kontroli prawidłowości wykonania odcinka rurociągu kablowego, należy uszczelnić jego końce kapturkami termokurczliwymi. Na jednym z jego końców zainstalować zawór wpustowo kontrolny (wentyl). Poprzez wentyl należy odcinek ten napełnić stopniowo sprężonym powietrzem do nadciśnienia ok. 100 kPa i zanotować wartość. Po upływie 24 godzin należy ponownie zmierzyć i zanotować wartość nadciśnienia. Odcinek rurociągu kablowego należy uznać za szczelny, gdy po porównaniu pomiarów wartość ubytku nadciśnienia nie będzie większa niż 10 kPa.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie infrastruktury telekomunikacyjnej. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania kierującemu inwestycją zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z DP oraz wymaganiami ST i PZJ.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić kierującego inwestycją o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji kierującego inwestycją. Wykonawca powiadamia pisemnie kierującego inwestycją o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez kierującego inwestycją.

### 6.2. Kable miedziane

Kontrola jakości wykonania przebudowy kabli polega na sprawdzeniu:

- szczelności powłok,
- zabezpieczenia kabli przed korozją,
- montażu kabla i jego elementów poprzez oględziny,
- wymiarów,
- materiałów,
- poprawności doboru średnic,
- doboru osłon,
- montażu złączy kablowych.

Ponadto należy przeprowadzić próby, badania i pomiary na zgodność z odpowiednimi normami.

### 6.3. Kanał technologiczny

Kontrola jakości wykonania kanału technologicznego polega na sprawdzeniu:

- trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach lokalizacji studni kablowych,
- przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
- prawidłowości wykonania ciągów polegającej na sprawdzeniu drożności i szczelności rur,
- prawidłowości wykonania skrzyżowań z obiektami,
- prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań przepisów i norm, oraz współosiowość wprowadzonych rur i mikrokanalizacji,
- wprowadzenia do studni taśm ostrzegawczo-lokalizacyjnych,
- przeprowadzonych prób ciśnieniowych na rurach światłowodowych i mikrokanalizacji,
- uszczelnienia końców rur obiektowych, światłowodowych i mikrokanalizacji,
- działania znaczników magnetycznych,
- zastosowane materiały budowlane,
- oznakowanie.

### 6.4. Ocena wyników badań

Przedstawioną do odbioru przebudowaną sieć należy uznać za wykonaną zgodnie z wymaganiami norm, jeżeli sprawdzenia i pomiary dały wynik pozytywny. Elementy linii, które w wyniku przeprowadzonych badań otrzymały ocenę negatywną, powinny być wymienione lub poprawione i ponownie zgłoszone do odbioru.

## 7. Obmiar robót

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową branży telekomunikacyjnej "Budowa drogi łączącej ul. Dąbrowskiego z ul. Kolejową wraz z przebudową infrastruktury technicznej, dz. nr: 5, 7/1, 9/21, 9/35, 123 i projekt przebudowy części ulicy Spółdzielców wraz z przebudową infrastruktury technicznej w ciągu drogi gminnej nr 209053N, dz. nr 84/1, 121, 124/6, 161" i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikię w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową jest:

- metr [m] długości kanału, linii telekomunikacyjnej, rur obiektowych oraz długości przewiertu (przecisku);
- komplet [kpl] wykończonej i wyposażonej studni kablowej;
- sztuka [szt] montażu dodatkowej pokrywy.

## 8. Odbiór robót

Po wykonaniu zadania Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące

dokumenty:

- aktualną powykonawczą DP,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów kabli,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- protokoły odbioru robót przez właścicieli infrastruktury,
- deklaracje zgodności na zastosowane materiały,
- protokoły z dokonanych prób ciśnieniowych,
- protokoły pomiaru zagęszczenia gruntu.

#### 9. Podstawa płatności

Wysokość wynagrodzenia za wykonanie zadania zostanie ustalona na drodze przetargu. Przy kalkulowaniu ceny wykonania robót należy wziąć pod uwagę m.in.:

- roboty przygotowawcze,
- koszt materiałów,
- dostarczenie i zmontowanie elementów infrastruktury telekomunikacyjnej,
- wykonanie przewiertów/przecisków,
- wykonanie odcinków tras kablowych
- wykonanie prac montażowych,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków kabli,
- transport zdemontowanych materiałów,
- przeprowadzenie prób i pomiarów,
- wykonanie inwentaryzacji urządzeń,
- obsługę geodezyjną.

#### Szczegółowo

Cena jednostkowa 1m budowy kanalizacji kablowej/kanalu obejmuje:

- wytyczenie trasy przebiegu
- wykonanie wykopu
- zakup materiałów
- wykonanie podsypki
- ułożenie rur
- wykonanie przekładek rurowych
- wprowadzenie rur do rur ochronnych, przepustowych

Cena jednostkowa 1m układania rury w gotowym wykopie obejmuje:

- wytyczenie miejsca ułożenia rury
- zakup i transport materiałów
- ułożenie rur w wykopie oraz ich zmontowanie

Cena jednostkowa 1m wykonania przewiertu/przecisku obejmuje:

- dostarczenie urządzenia wierzącego lub przeciskowego na miejsce budowy
- wytyczenie miejsca wykonania przewiertu (przecisku)
- zakup i transport materiałów
- wykonanie przyczółków do wprowadzenia urządzenia wierzącego (przeciskowego)
- wykonanie przewiertu (przecisku)
- przeciągnięcie rur przepustowych

Cena jednostkowa budowy 1 kpl. studni kablowej obejmuje:

- wytyczenie i wykonanie wykopu,
- zakup i transport materiałów do postawienia studni
- zakup studni (pokrywa studni z wietrznikiem i zamkiem, rama studni, rura wspornikowa ze śrubą rzymską, osadnik betonowy)
- wykonanie podsypki
- ustawienie studni kablowej
- wprowadzenie rur do studni
- zasypanie wykopu i ubicie ziemi
- wywiezienie nadmiaru ziemi
- wyrównanie i uporządkowanie tereny

Cena jednostkowa montażu 1szt. dodatkowej pokrywy obejmuje:

- otwarcie, zamknięcie i wietrzenie studni
- wywiercenie otworów pod kołki rozporowe lub wstrzelenie osadzaków w betonie
- umocowanie tulei w otworach ściany studni
- mocowanie listew lub drążków do kołków lub osadzaków.
- nałożenie pokryw
- sprawdzenie działania pokryw wraz z zamkami

- oznakowanie pokrywy studni

Cena jednostkowa 1m zabezpieczenie istniejącego kabla rurą dwudzielną obejmuje:

- wytyczenie trasy rowu kablowego
- wykonanie i zasypianie rowu z ubiciem ziemi
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania
- wykonanie podsypki
- ułożenie rur w wykopie oraz ich zamontowanie
- przysypanie rury ziemią lub piaskiem
- odtworzenie taśmy ostrzegawczej

Cena jednostkowa budowy 1m kabla miedzianego miejscowego w ziemi obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wybudowania
- wytyczenie trasy rowu kablowego - wykopanie i zasypianie rowu z ubiciem ziemi
- wykonanie podsypki z przesianej ziemi lub piasku
- przysypanie kabla przesianą ziemią lub piaskiem
- przykrycie kabla taśmą ostrzegawczą
- rozwinięcie i ułożenie kabla w rowie (dotyczy tylko kabla ziemnego)

Cena jednostkowa przełożenia 1m kabla miedzianego miejscowego/rurociągu w ziemi obejmuje:

- wytyczenie trasy rowu kablowego - wykopanie i zasypianie rowu z ubiciem ziemi
- wykonanie podsypki z przesianej ziemi lub piasku
- przełożenie kabla/rurociągu w rowie
- przysypanie kabla/rurociągu przesianą ziemią lub piaskiem
- przykrycie kabla/rurociągu taśmą ostrzegawczą

Cena jednostkowa 1m demontażu kabla:

- wytyczenie trasy rowu kablowego
- wykopanie i zasypianie rowu z ubiciem ziemi
- wyciąganie wszystkich kabli z wykopu na danym odcinku
- wywiezienie zdemontowanych kabli do lub we wskazane miejsce lub na wysypisko wraz z kosztami utylizacji

Cena jednostkowa za montaż i demontaż 1 złącze na kablu miedzianym obejmuje:

- wykopanie i zasypianie dołu monterskiego
- przygotowanie końców kabli
- sprawdzenie ciągłości żył i pomiar rezystancji izolacji
- połączenie ośrodka kabla
- połączenie ekranów
- montaż osłony złączowej
- wyłączenie kabli równoległych (demontowanych)
- zamknięcie złącza

Cena jednostkowa za pomiary 1 odcinka na kablach miedzianych obejmuje:

- zorganizowanie i dostarczenie sprzętu niezbędnego do pomiarów
- wydanie dyspozycji pracownikowi zatrudnionemu na odległym końcu
- odpowiednie połączenie żył na odległym końcu
- odłączenie sznurów pomiarowych
- przedzwonienie żył kabla
- pomiar oporności izolacji
- pomiar oporności pętli i asymetrii
- zapisanie wyników
- dokonanie obliczeń i zapisanie wyniku
- odłączenie sznurów pomiarowych
- wydanie odpowiedniej dyspozycji pracownikowi zatrudnionemu na odległym końcu

10. Przepisy związane, normy, ustawy i rozporządzenia

- ZN-OPL-004/15. Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami budowlanymi. Wymagania i badania.
  - ZN-OPL-011/96. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
  - ZN-OPL-012/15. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja pierwotna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
  - ZN-OPL-013/15. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Kanalizacja wtórna. Wymagania i badania.
  - ZN-OPL-014/15. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Elementy kanalizacji. Wymagania i badania.
  - ZN-OPL-023/16. Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Studnie kablowe. Wymagania i badania.
  - ZN-OPL-025/17. Telekomunikacyjne linie kablowe. Elementy do oznaczenia podziemnej infrastruktury telekomunikacyjnej. Wymagania i badania.
  - ZN-OPL-029/15. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Kable telekomunikacyjne symetryczne o żyłach miedzianych. Kable i przewody krosowe. Wymagania i badania.
  - ZN-OPL-030/05. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
  - ZN-OPL-031/11. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe- termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.
  - ZN-OPL-032/05. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączówki i zespoły łączówkowe, kablowe i przetątnicowe. Wymagania i badania.
  - ZN-OPL-033/17. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
  - ZN-OPL-035/12. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Przyłącze abonenckie i sieć przyłączeniowa. Wymagania i badania.
  - ZN-OPL-036/15. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Urządzenia ochrony ludzi i sieci telekomunikacyjnej przed przepięciami i przetężeniami. Wymagania i badania.
  - ZN-OPL-037/20. Telekomunikacyjne sieci kablowe. Systemy uziemające obiektów telekomunikacyjnych. Wymagania i badania. Wymagania i badania.
  - ZN-OPL-039/97. Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Linie optotelekomunikacyjne.
  - ZN-OPL-040/97. Zakładowy Katalog Nakładów Rzeczowych. Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Uzupełnienie do KNR 5-01)
  - ZN-OPL-048/14. Linie optotelekomunikacyjne. Mikrorurki i złączki mikrorurek do zastosowań w światłowodowych systemach telekomunikacyjnych. Wymagania i badania.
  - PN-EN 61386-21 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21:
    - Wymagania szczegółowe – Systemy rur instalacyjnych sztywnych.
  - PN-EN 61386-1 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 1: Wymagania ogólne.
  - PN-EN 124 Zwiercenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości.
  - PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
  - PN-EN 61386-24 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 24:
    - Wymagania szczegółowe: Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
  - PN-EN ISO 9969 Rury z tworzyw termoplastycznych – Oznaczenie sztywności obwodowej.
  - BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
  - PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2006 r. nr 156, poz. 1118 z późn zm.)
  - Ustawa z dnia 16 lipca 2004 r. Prawo Telekomunikacyjne (Dz. U. z 2004 r. nr 171, poz. 1800 z późn zm.)
  - Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych.
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 października 2005 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać telekomunikacyjne obiekty budowlane i ich usytuowanie (Dz. U. z 2005 r. nr 219, poz. 1864 z późn. zm.)
  - Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 21 kwietnia 2015 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać kanały technologiczne.
  - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 05 lutego 2014 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
  - Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Maszyn Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych.
- Dziennik Ustaw Nr 13 z dnia 10 kwietnia 1972 r.
- Wytyczne dla kanałów technologicznych v.5 z dnia 03 września 2019r.