

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**Budowa oświetlenia ul. bez nazwy odchodzącej od ul. Fieldorfa  
w kierunku kościoła p.w. Ojca Pio w Warszawie**

**Kod CPV:** 45316110-9  
Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

**Lokalizacja:** Dzielnica Praga Południe

**Inwestor:** Urząd m. st. Warszawy  
Dzielnica Praga Południe  
ul. Grochowska 273  
03-841 Warszawa

**branża:** elektryczna

## **Autorzy opracowania:**

<b>Funkcja:</b>	<b>Imię i nazwisko:</b>	<b>Branża:</b>	<b>Nr upr. bud.:</b>	<b>Podpis:</b>
Projektant:	Elżbieta Wirska	elektryczna	St-205/81	
Opracował:	Ryszard Zych	elektryczna	St-403/82	
Sprawdził:	Andrzej Wodzyński	elektryczna	St-671/87	

*Warszawa, lipiec 2008r.*

## Spis treści

<b>1.</b>	<b>Wstęp .....</b>	<b>3</b>
1.1.	Przedmiot opracowania .....	3
1.2.	Zakres stosowania .....	3
1.3.	Zakres robót objętych specyfikacją .....	3
1.4.	Określenia podstawowe .....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót .....	4
<b>2.</b>	<b>Materialy .....</b>	<b>6</b>
2.1.	Źródła uzyskania materiałów .....	6
2.2.	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	6
2.3.	Podstawowe materiały przy realizacji robót .....	6
<b>3.</b>	<b>Sprzęt.....</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>Transport .....</b>	<b>9</b>
<b>5.</b>	<b>Wykonanie robót.....</b>	<b>9</b>
5.1.	Wykopy pod fundamenty i kable .....	9
5.2.	Montaż fundamentów prefabrykowanych .....	10
5.3.	Montaż słupów oświetleniowych.....	10
5.4.	Montaż wysięgników .....	10
5.5.	Montaż opraw oświetleniowych .....	11
5.6.	Układanie kabli .....	11
5.7.	Montaż ochrony przeciwporażeniowej .....	11
5.8.	Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni chodników.....	12
<b>6.</b>	<b>Kontrola jakości robót.....</b>	<b>12</b>
6.1.	Linia kablowa.....	12
6.2.	Instalacja przeciwporażeniowa .....	12
6.3.	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami .....	13
<b>7.</b>	<b>Obmiar robót.....</b>	<b>13</b>
7.1.	Jednostka obmiarowa.....	13
<b>8.</b>	<b>Odbiór robót.....</b>	<b>13</b>
8.1.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	13
8.2.	Dokumenty do odbioru końcowego.....	13
<b>9.</b>	<b>Podstawa płatności.....</b>	<b>13</b>
9.1.	Cena jednostki obmiarowej.....	13
<b>10.</b>	<b>Przepisy związane.....</b>	<b>14</b>

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia ulicy bez nazwy odchodzącej od ul. Fieldorfa w kierunku kościoła p.w. Ojca Pio w Warszawie.

### 1.2. Zakres stosowania

Niniejsze opracowanie należy stosować jako dokument przetargowy lub kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszym opracowaniu dotyczą zasad prowadzenia robót obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy oświetlenia ulicy bez nazwy odchodzącej od ul. Fieldorfa w kierunku kościoła p.w. Ojca Pio w Warszawie.

W zakres prac wchodzi wykonanie następującej grupy robót z podziałem na kategorie:

#### **Grupa robót: (CPV 45316110-9) Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego**

Kategorie robót: (CPV 45110000-1) Roboty przygotowawcze i towarzyszące  
(CPV 4526212-0) Roboty ziemne dla robót energetycznych  
(CPV 45231400-9) Roboty kablowe  
(CPV 45316110-9) Oświetlenie zewnętrzne

### 1.4. Określenia podstawowe

**Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**Przewód** - pojedyncze lub wielokrotne żyły z drutu miedzianego przystosowane do przewodzenia prądu elektrycznego, osłonięte materiałem izolacyjnym mogące pracować nad i pod tynkiem

**Rura osłonowa** – dodatkowa osłona zapewniająca ochronę kabla lub przewodu przed mechanicznymi uszkodzeniami zewnętrznymi lub czynnikami mogącymi naruszyć powłokę izolacyjną

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 18 m.

**Wysięgnik** – konstrukcja służąca do montażu oprawy oświetleniowej na słupie oświetleniowym

**Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych.

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**Inspektor nadzoru** – osoba wyznaczona przez Inwestora, upoważniona do nadzorowania robót i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

**Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja inwestycji budowlanej

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

- **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

- **Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.

- **Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

- **Materiały szkodliwe dla otoczenia**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

- **Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego

- **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

- **Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inspektora Nadzoru).

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

## **2. Materiały**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

W dniu wprowadzenia na budowę Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła zamawiania tych materiałów i odpowiednie świadectwa do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania dokumentacji projektowej w czasie postępu robót.

### **2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

### **2.3. Podstawowe materiały przy realizacji robót**

- **Kable**

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero- lub pięciodrutowych o żyłach miedzianych Cu w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm<sup>2</sup>.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

- **Przewody**

Przewód używany do zasilenia opraw oświetleniowych, sterowania składa się z żyły, izolacji żyły i powłoki ochronnej. Żyły powinny być wykonane z miedzi o przekroju 2,5 mm<sup>2</sup> lub 1,5 mm<sup>2</sup>, izolacja przewodu oraz powłoki ochronne powinny być z tworzywa sztucznego. Należy stosować przewód typu YDY 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> lub YDY 3 x 1,5 mm<sup>2</sup> na napięcie znamionowe 750. Miejsce składowania przewodów powinno być suche oraz chronione przed opadami atmosferycznymi i promieniami słonecznymi. Należy unikać przechowywania przewodów o izolacji z tworzyw sztucznych w temperaturze niższej niż - 5°C

- **Rury osłonowe**

Rury osłonowe powinny być wykonane z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania robót powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie do osłony kabla rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 47 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury osłonowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

- **Oprawy i źródła światła**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia boisk należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305.

Ze względu na oddawanie barw, zaleca się stosowanie lamp metalohalogenkowych.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła.

Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej min. IP 54 i klasą ochrony I.

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

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-86/O-79100

- **Wysięgniki**

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Należy stosować wysięgniki wykonane ze stali cynkowo ogniowej. Grubość ścianki nie powinna przekraczać 8 mm. Wysięgniki powinny być dostosowane do ciężaru opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

- **Fundamenty prefabrykowane**

Pod maszty oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322. Po wykonaniu wykopu, a przed zamontowaniem fundamentu masztu, należy ułożyć na dnie wykopu warstwę betonu klasy B-100 o grubości 10 cm i wymiarach w poziomie większych o 10 cm od wymiaru danego fundamentu. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według dokumentacji projektowej, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”  
Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

- **Tabliczka bezpiecznikowo – zaciskowa**

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy stosować zgodnie z dokumentacją projektową.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych do wkładek topikowych 4A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 35 mm<sup>2</sup>.

- **Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

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

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania poprzecznika oraz być wyposażony w przegubowy system opuszczenia oprawy z napędem ręcznym. Konstrukcja słupa powinna być dostosowana do ciężaru opraw oraz elementów konstrukcyjnych mocujących oprawy.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami.

Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej.

Stalowe słupy oświetleniowe winny być wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo.

Ich powierzchnie wewnętrzne powinny być oczyszczone i powleczone warstwą ochronną z bitizolu o grubości min. 120 µm.

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



### **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym projekcie lub niniejszej specyfikacji; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Przy wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- samochód ciężarowy wraz z przyczepą dłuźycową
- żuraw samochodowy
- podnośnik samochodowy koszowy
- samochód dostawczy

### **4. Transport**

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportowych:

- samochodu dostawczego
- samochodu ciężarowego wraz z przyczepą dłuźycową

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórców dla poszczególnych elementów.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Wykopy pod fundamenty i kable**

(CPV 4526212-0) Roboty ziemne dla robót energetycznych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzednych 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 przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniach Inspektora Nadzoru. 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, rowu kablowego należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi 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 przez Inspektora Nadzoru.

### **5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

(CPV 45316110-9) Oświetlenie zewnętrzne

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy żurawia samochodowego, na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

### **5.3. Montaż słupów oświetleniowych**

(CPV 45316110-9) Oświetlenie zewnętrzne

Przed przystąpieniem do montażu słupa należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp.

Maszt ustawiać należy przy pomocy żurawia samochodowego.

Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Przed zdjęciem z haka, ustawiany maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem.

Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa od 0,001 jego wysokości.

Maszt należy ustawiać tak, aby jego wnęka nie była położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

### **5.4. Montaż wysięgników**

(CPV 45316110-9) Oświetlenie zewnętrzne

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w 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.

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.

### **5.5. Montaż opraw oświetleniowych**

(CPV 45316110-9) Oświetlenie zewnętrzne

Montaż opraw na poprzecznikach należy wykonywać przy pomocy podnośnika.

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.

Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż  $1,5 \text{ mm}^2$  oraz tabliczki bezpiecznikowe z wkładkami 4A. Ilość przewodów i tabliczek zależna jest od ilości opraw.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewody.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

### **5.6. Układanie kabli**

(CPV 45231400-9) Roboty kablowe

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.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż  $0^{\circ}\text{C}$ .

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy kable należy układać w rurach osłonowych karbowanych typu DVK, a przy przejściu pod wjazdami lub jezdniami ulic w rurach SRS. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20  $\text{M}\Omega/\text{m}$ .

Kable po słupach linii napowietrznej należy układać do wysokości 3m od poziomu gruntu w rurach osłonowych odpornych na działanie promieni słonecznych typu BE, a w górnej części słupa bezpośrednio po jego boku.

### **5.7. Montaż ochrony przeciwporażeniowej**

(CPV 45316110-9) Oświetlenie zewnętrzne

System TNS polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Zaleca się wykonywanie uziomu poziomego z użyciem bednarki FeZn 25 x 4.

Łączenie bednarki należy wykonać przez spawanie.

Uziom z zaciskami ochronnymi znajdującymi się w słupach oświetleniowych należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

### **5.8. Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni chodników** (CPV 45110000-1) Roboty przygotowawcze i towarzyszące

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać ręcznie. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów chodników, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy pod kable i maszty, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Roboty odtworzeniowe nawierzchni chodników należy wykonywać ze starannością gwarantującą przywrócenie tych nawierzchni do stanu pierwotnego. Po zakończeniu robót związanych z odtworzeniem nawierzchni należy wykonać badania kontrolno-pomiarowe stopnia zagęszczenia gruntu. Po zakończeniu wszystkich prac związanych z odtworzeniem ww. nawierzchni teren należy uprzątnąć i zgłosić do odbioru Zarządzającemu.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Linia kablowa** (CPV 45316110-9) Oświetlenie zewnętrzne

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

- głębokości zakopania 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.

### **6.2. Instalacja przeciwporażeniowa** (CPV 45316110-9) Oświetlenie zewnętrzne

Po wykonaniu instalacji należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania oraz uziemienia.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

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

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach niniejszego opracowania zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień w STWiOR zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej, przewodów, rur, bednarki jest metr (m), a dla słupów, tabliczek, wysięgników opraw oświetleniowych jest sztuka (szt.) , dla rozbiórki lub odtworzenia nawierzchni chodników jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) , dla wykopów metr sześcienny ( $m^3$ )

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod kable,
- montaż fundamentów prefabrykowanych
- ułożenie kabla

### **8.2. Dokumenty do odbioru końcowego**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.
- protokoły z pomiarów rezystancji izolacji kabla
- certyfikaty i deklaracje zgodności na materiały zabudowane
- rysunki powykonawcze

## **9. Podstawa płatności**

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu ofertowego.

**10. Przepisy związane**

1. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
2. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
3. PN-76/E-05105 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
4. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
5. PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
6. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.