

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

## PRZEBUDOWA OŚWIETLENIA ULICY WARMIŃSKIEGO W BYDGOSZCZY

### 1.0. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy oświetlenia na ul. Warmińskiego w Bydgoszczy.

#### 1.2. Zakres stosowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST).

Szczegółowa specyfikacja techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót związanych z budową oświetlenia ulicy Warmińskiego w Bydgoszczy.

#### 1.3. Zakres robót objętych szczegółową specyfikacją techniczną.

Ustalenia zawarte w niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej dotyczą wykonania przebudowy oświetlenia na ul. Warmińskiego w Bydgoszczy.

##### 1.3.1. Oświetlenie ulicy.

Oświetlenie ulicy wraz z niezbędnymi próbami i badaniami technicznymi obejmuje wykonanie następujących elementów:

Lp.	Wyszczególnienie
1.	Kabel YKYżo 5x16mm <sup>2</sup>
2.	Przewód YDY 3x2.5mm <sup>2</sup>

3.	Wysięgnik Pastorał
4.	Oprawa ALBANA 150W lub CDS 060 150W
5.	Źródło sodowe SON-T PIA 150W
6.	Osłona rurowa DVK-75
7.	Osłona rurowa SRS-75
8.	Bednarka ocynkowana 4x25mm <sup>2</sup>
9.	Folia niebieska
10.	Baza do słupa SM-8
11.	IZK do bezpiecznika
12.	IZK dla przewodu fazowego
13.	Plastykowy oznacznik kablowy
14.	Wkładka bezpiecznikowa 6A E-14
15.	Główka bezpiecznikowa E-14
16.	Słup stalowy SM-8 oświetleniowy (do pastorału)
17.	Fundament F-80
18.	Kabel YAKY 4x35mm <sup>2</sup>
19.	Bezpiecznik IZK dla przewodu zerowego
20.	Bezpiecznik IZK dla przewodu ochronnego

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

- 1.4.1. Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej.
- 1.4.2. Wysięgnik – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą
- 1.4.3. Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdziału i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego poprzez źródło światła.
- 1.4.4. Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu, układany pod ziemią
- 1.4.5. Fundament – konstrukcja służąca do mocowania słupów oświetleniowych i rozdzielnic
- 1.4.6. Dodatkowa ochrona od porażeń – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.7. Szafa oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalację oświetleniową
- 1.4.8. Słup elektroenergetyczny – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie, służąca do podtrzymywania przewodów elektroenergetycznych i oświetleniowych

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

## **2.0. MATERIAŁY.**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.**

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia materiałów zgodnie z wymogami projektu wykonawczego i SST. Wszystkie zakupione materiały przez wykonawcę, dla których PN i BN przewiduje posiadanie zaświadczenia o jakości lub atest powinny być zaopatrzone w taki dokument. Materiały powinny być przechowywane zgodnie z zaleceniami producentów w pomieszczeniach zamkniętych i przystosowanych do tego celu.

### **2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabla.**

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia materiałów zgodnie z wymogami projektu.

### 2.2.1. Piasek.

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

### 2.2.2. Folia.

Folia do osłony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW, o grubości  $0,4 \div 0,6$  mm, szer. 30 cm, gat. I odpowiadająca wymaganiom BN-68/6353 koloru niebieskiego dla linii niskiego napięcia i koloru czerwonego dla linii średniego napięcia 15 kV..

## **2.3. Elementy gotowe.**

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia materiałów zgodnie z wymogami projektu

### 2.3.1. Fundamenty prefabrykowane.

Pod słupy oświetleniowe i rozdzielnice stosować fundamenty prefabrykowane F-120. Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne fundamentu, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”. Składowanie prefabrykatów na gruncie wyrównawczym, utwardzonym, odwodnionym, na podkładach z drewna sosnowego.

Dodatkowo dla każdego ustoju stosować po dwie belki ustojowe B-60.

### 2.3.2. Przepusty kablowe.

Przepusty kablowe z rur typu DVK 75 dla kabla oświetleniowego i DVK 160 dla kabla SN-15 kV.

Rury na przepusty kablowe przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach.

### 2.3.3. Kable.

Kable oświetlenia ulicy powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Stosować kabel YKYżo 5x16mm<sup>2</sup> o napięciu znamionowym 0,6/1 kV. Kable przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami i promieniami słonecznymi.

### 2.3.4 Źródła światła i oprawy.

Źródło światła.

Źródło światła sodowe SON-T PIA Plus, czas świecenia 16 000h o mocy 150W oraz rtęciowe HPL 125 W Comfort.

Oprawy.

Oprawy typu Albany 1xSON-T 150W o IP 63 (lampa) i IP 43 (osprzęt) lub CDS 060 150W powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności powietrza nie przekraczającej 80% w opakowaniach.

### 2.3.5. Słupy

Stosować słupy stalowe ocynkowane o przekroju kołowym pomalowane dwukrotnie.

W dolnej części posiadają wnęki przystosowane do zainstalowania tabliczki bezpiecznikowej i zaciski do podłączenia kabla. Dolną część słupa osłonić ozdobną bazą. Słup i bazę pomalować farbą ciemnoszarą matową.

### 2.3.6 Wysięgniki

Wysięgniki z rur stalowych ocynkowanych dla słupów 8m typu Pastorał.

### 2.3.7 Tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowe.

Tabliczki bezpiecznikowe w postaci IZK z bezpiecznikiem i IZK bez bezpiecznika.

### 2.3.8 Kit uszczelniający.

Do uszczelnienia połączeń słupów z wysięgnikiem stosować kit spełniający wymagania BN-80/6112-28.

## 3.0. SPRZĘT.

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.**

Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom, co do jego jakości i wytrzymałości. Powinien mieć ustalone parametry techniczne i być użytkowany zgodnie z wymaganiami producenta urządzeń.

### **3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia.**

Do wykonania oświetlenia ulicy potrzebny jest następujący sprzęt:

- Żuraw samochodowy do 4t
- Samochód dostawczy 0,9t
- Samochód skrzyniowy do 5t
- Samochód samowyładowczy
- Samochód specjalny liniowy z platformą i balkonem
- Spawarka transformatorowa do 500A
- Zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70m<sup>3</sup>/h
- Urządzenie przeciskowe do prowadzenia rur pod drogami
- Piła do cięcia asfaltu
- Sprężarka
- Przyczepa dźwigowa

## 4.0. TRANSPORT.

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.**

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów przeznaczonych do budowy oświetlenia ulicznego oraz przesuwania słupów i kabli elektroenergetycznych. Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu podanymi przez ich producenta w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu:

- Kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekracza 80kg
- Słupy należy przewozić w przystosowanych do tego celu środkach transportu. W celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy, zaleca się dostarczenie urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem.
- Oprawy oświetleniowe, osprzęt i inne tego typu elementy powinny być transportowane na odpowiednio do tego celu przystosowanych środkach transportu. W czasie transportu należy elementy i urządzenia zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym powłok ochronnych oraz przemieszczeniem. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania należy przestrzegać zaleceń wytwórcy. Materiały te można składować w magazynie przyobiektowym w sposób ustalony przez wytwórcę.

## 5.0. WYKONANIE ROBÓT.

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Wszystkie urządzenia sieci oświetleniowej powinny być wytyczone geodezyjnie.

### 5.2. Wykopy pod fundamenty i kable – roboty ziemne.

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 przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

W obu przypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050. Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, szczegółowej specyfikacji technicznej lub wskazaniem inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu 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 wykonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków itp.). Zасыpywanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy zaplanować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w szczegółowej specyfikacji technicznej lub przez inżyniera.

### 5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiony za pomocą dźwigu, na 10cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

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  $\pm 2\text{cm}$ .

Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ .

### 5.4. Montaż słupów.

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

antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu należy uzupełnić. Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowanym fundamencie. Słup tak oświetleniowy jak i elektroenergetyczny należy ustawiać przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących powinny być dokręcane dwu-stopniowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu. Po ustawieniu słupa należy przystąpić do montażu wysięgnika, używając samochodu z platformą i balkonem. Wysięgnik powinien być ustawiony prostopadłe w stosunku do jezdni. Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Nie należy malować w temperaturze otoczenia niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

### **5.5. 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 w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawienie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90° z dokładnością  $\pm 2^\circ$  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.

### **5.6. Montaż opraw.**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę i projektor 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.

Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup> np. typu YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>.

Ilość przewodów zależy od ilości opraw.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów 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.

### **5.7. Układanie kabli.**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą SEP-NSEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zaginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż  $-5^{\circ}\text{C}$ .

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

- 20-krotna średnica zewnętrzna kabla w przypadku kabli 1-żyłowych
- 15-krotna średnica zewnętrzna kabla w przypadku kabli wielożyłowych
- 10-krotna zewnętrzna jego średnica w przypadku kabli sygnalizacyjnych

Głębokość ułożenia kabli w ziemi, mierzona prostopadłe od powierzchni ziemi do górnej powierzchni kabla, powinna wynosić co najmniej:

- 70 cm - dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych poza użytkami rolnymi
- 50 cm - dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, ułożonych pod chodnikami, drogą, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do oświetlenia znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego oraz reklam itp.

Kabel w wykopie układać na 10 cm warstwie piasku, linią falistą. Ułożony kabel przysypać 10 cm warstwą piasku i dalej 15 cm warstwą ziemi rodzimej, na której położyć folię koloru niebieskiego dla kabli o napięciu do 1 kV lub folię koloru czerwonego dla przykrycia kabli o napięciu powyżej 1 kV. Odległość kabla od folii ostrzegawczej 25 cm. Na całej trasie kabel układać linią falistą  $1 \div 3\%$  długości wykopu.

**UWAGA:** Kabel można układać bezpośrednio na dnie wykopu, jeśli jest tam grunt piaszczysty.

Rów kablowy zasypać warstwami po 20 cm, ubijając poszczególne warstwy. Nadmiar ziemi należy wywieźć.

Rezystancja izolacji każdej żyły kabla względem pozostałych i uziemionych odniesiona do temperatury  $20^{\circ}\text{C}$  powinna być nie mniejsza niż:

- a. w linii kablowej o napięciu znamionowym do 1 kV
  - 20  $\text{M}\Omega$  – kabla o izolacji poliwinilowej
  - 100  $\text{M}\Omega$  – kabla o izolacji polietylowej

W kablu o długości powyżej 1 km wartość rezystancji izolacji przeliczona na 1 km długości linii powinna być nie mniejsza niż podane powyżej.

Skrzyżowanie kabli z drogami kołowymi należy wykonać następująco:

- Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony otaczającej lub kablem a górną powierzchnią drogi powinna być nie mniejsza niż 80 cm przy układaniu kabli o napięciu znamionowym  $U_N \leq 30 \text{ kV}$ , natomiast nie mniejsza niż 100 cm przy układaniu kabli o napięciu znamionowym  $U_N > 30 \text{ kV}$ .
- Osłony otaczające powinny wystawać poza:
  - a. Krawężnik lub krawędź jezdni na długości co najmniej 50 cm z każdej strony w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 30 kV

**Odległość między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej.**

	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]
--	--

Lp	Charakterystyka kabli krzyżujących się i zbliżających	Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o tym samym napięciu znamionowym lub kablami sygnalizacyjnymi	15	5*
2.	Kable sygnalizacyjne i kable przeznaczone do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego przeznaczenia	5	Mogą się stykać
3.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi o napięciu znamionowym do 1 kV z kablami o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$	15	25
4.	Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym $1 \text{ kV} < U_N \leq 30 \text{ kV}$ z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych		10
5.	Kable różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6.	Kable z mufami innych kabli	Nie dopuszcza się	Jak lp 1÷5

**Odległość między ułożonymi bezpośrednio w ziemi kablami nie należącymi do tej samej linii kablowej**

Lp	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość [cm]			
		Kabli o napięciu znamionowym $U_N \leq 30 \text{ kV}$		Kabli o napięciu znamionowym $30 \text{ kV} < U_N \leq 110 \text{ kV}$	
		Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu	Pionowa na skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25 + średnica rurociągu	25 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu	50 + średnica rurociągu
2.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	Uzgodnić z właścicielem rurociągu, ale nie mniej niż w lp.1			
3.	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	Nie mogą się krzyżować	40	Nie mogą się krzyżować	100
4.	Ściany budynków i inne budowle np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1,2,3,4	Nie mogą się krzyżować	50*	Nie mogą się krzyżować	100
5.	Urządzenia do ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	Wg PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.			

\* dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy 2 pod warunkiem zastosowania osłon otaczających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub drogowymi, kabel należy układać w przepustach kablowych.



Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostaniem się do nich wody oraz przed zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuszczeniu rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się pozostawienie dwu metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla przy latarniach oraz przepustach kablowych. 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 MΩ/m.

### **5.9. Wykonanie dodatkowej ochrony od porażeń.**

Jako dodatkową ochronę od porażeń stosowane będzie szybkie wyłączenie napięcia w układzie sieci TT bezpiecznikiem we wnęce a dla kabla bezpiecznikiem w rozdzielni.

Należy wykonać połączenie elementów przewodzących dostępnych (słupy, oprawy) z przewodem PE, powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na terenie budowy w celu wskazania Inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z projektem budowlanym i wykonawczym oraz SST.

W trakcie realizacji robót i po ich zakończeniu należy sprawdzić:

- Stan kabli, przewodów, osprzętu
- Ciągłość żył i zgodność połączeń przewodów
- Sposób ułożenia kabli zasilających przed zasypaniem
- Prawdliwość wykonania ochrony przeciwporażeniowej
- Pracę instalacji pod napięciem
- Skuteczność ochrony dodatkowej

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

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i szczegółową specyfikacją techniczną.

Po zasypaniu fundamentów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg punktu 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### **6.3. 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-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### **6.4. Latarnie.**

Elementy latarń powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01. Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- Dokładności ustawienia
- Prawdliwości ustawienia wysięgników i opraw względem osi oświetlenia jezdni

- Jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy
- Jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw
- Stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów

### **6.5. Linia kablowa.**

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

- Głębokości zakopania kabla
- Grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem
- Odległości folii ochronnej od kabla
- Rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplanowanie nadmiaru ziemi.

### **6.6. Instalacja przeciwporażeniowa.**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po zasypaniu sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowania gruntu.

Pomiary głębokości położenia bednarki należy wykonać co 10 cm, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymogami podanymi w punkcie 5.2. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub w szczegółowej specyfikacji technicznej. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.7 Pomiar natężenia oświetlenia.**

Pomiar należy wykonać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary 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 katowej a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodne z PN-76/E-02032.

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

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ogólnej specyfikacji technicznej zostaną odrzucone przez Inżyniera.

Wszystkie elementy robót wykazujące odstępstwa od postanowień ogólnej specyfikacji technicznej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7.0. OBMIAR ROBÓT.**

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

Obmiaru robót dokonywać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia wynikłe w czasie robót, akceptowane przez Inspektora nadzoru. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, szczegółową SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

Jednostką obmiarową dla linii oświetleniowej są:

- Kabel oświetleniowy
- Oprawa oświetleniowa
- Słup oświetleniowy
- Dla innych elementów długość kabla, ilość słupów

## **8.0. ODBIÓR ROBÓT.**

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

Odbioru robót dokonywać na podstawie ogólnych zasad przeprowadzania odbioru.

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

Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Wykopy pod fundamenty i kable
- Wykonanie fundamentów
- Ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod nim i nad nim
- Wykonanie uziomów taśmowych

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

Przy przekazywaniu budowanego oświetlenia do eksploatacji, wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Inspektorowi nadzoru następujące elementy:

- Aktualną dokumentację powykonawczą
- Geodezyjną dokumentację powykonawczą
- Protokoły z dokonanych pomiarów
- Stosowne atesty
- Wymagane oświadczenia o zgodności robót i wykonania prób oraz sprawdzenia

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.**

Podstawą płatności dla budowy oświetlenia jest:

- Montaż nowego oświetlenia
- Montaż kabli oświetleniowych
- Montaż słupów sieci oświetleniowej

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej.**

Cena 1 m linii kablowej obejmuje odpowiednio:

- Wyznaczenie robót w terenie
- Dostarczenie materiałów
- Wykopy pod fundamenty lub kable
- Wykonanie fundamentów

- Zasypanie fundamentów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplanowanie lub wywiezienie nadmiaru gruntu
- Montaż słupów, wysięgników, opraw i instalacji przeciwporażeniowej
- Układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną
- Podłączenie zasilania
- Sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia
- Wykonanie pomiarów elektrycznych
- Sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej
- Konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu

## 10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE.

### 10.1. Normy.

- |     |                  |   |
|-----|------------------|---|
| 1.  | PN-80/B-03322    | Elektroenergetyczne linie napowietrzne.   |
| 2.  | PN-68/B-06050    | Fundamenty konstrukcji wsporczych<br>Roboty ziemne budowlane.<br>Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.  |
| 3.  | PN-88/B-06250    | Beton zwykły.   |
| 4.  | PN-86/B-06712    | Kruszywa mineralne do betonu.   |
| 5.  | PN-85/B-23010    | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.   |
| 6.  | PN-88/B-30000    | Cement portlandzki.   |
| 7.  | PN-90/B-03200    | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.  |
| 8.  | PN-88/B-32250    | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| 9.  | PN-80/C-89205    | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.  |
| 10. | PN-76/E-02032    | Oświetlenie dróg publicznych.   |
| 11. | PN-55/E-05021    | Urządzenia elektroenergetyczne.<br>Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli.   |
| 12. | PN-75/E-05100    | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.   |
| 13. | PN-76/E-05125    | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa.  |
| 14. | PN-91/E-05160/01 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.  |
| 15. | PN-83/E-06305    | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.   |
| 16. | PN-79/E-06314    | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.  |
| 17. | PN-93/E-90401    | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinylowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV.<br>Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 18. | PN-91/M-34501    | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.  |
| 19. | PN-86/O-79100    | Opakowania transportowe. Odporność na narażenie mechaniczne. Wymagania i badania.   |
| 20. | PN-80/6112-28    | Kit miniowy.  |
| 21. | PN-68/6353-03    | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.  |
| 22. | BN-80/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie.   |
| 23. | BN-66/6774-01    | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.   |
| 24. | BN-87/8836-04    | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.  |
| 25. | BN-83/8836-02    | Przewody podziemne. Roboty ziemne.  |

- |                      |   |
|----------------------|---|
|                      | Wymagania i badania przy odbiorze.  |
| 26. BN-77/8931-12    | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.   |
| 27. BN-72/8932-01    | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.  |
| 28. BN-83/8971-06    | Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO.  |
| 29. BN-89/8984-17/03 | Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.   |
| 30. BN-79/9068-01    | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych. |
| 31. NSEP-E-004       | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa  |

## 10.2. Inne dokumenty.

31. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE, wyd. 1980r.
32. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13 z dnia 10.04.1972r.)
33. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, część V. Instalacje elektryczne, 1973r.
34. Rozporządzenie Ministra Przemysłu w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990r.)
35. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240. ITB 1982r.