

Temat  
opracowania**„ROZBUDOWA ULICY KORFANTEGO W BORONOWIE”**

Zamawiający

**GMINA BORONÓW  
UL. DOLNA 2  
42-283 BORONÓW**Projektant  
br. elektryczna**mgr inż. Sebastian  
Kulik**upr. nr  
**SLK/4170/POOE/12**Opracowanie  
br. elektryczna**Oskar Szopa**

-

Egz. 1

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej**

#### **D – 07.07.01 OŚWIETLENIE DRÓG**

### **1.2. Zakres zastosowania specyfikacji technicznej**

- 45316110-9 instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego
- 45314200-3 instalowanie infrastruktury kablowej

### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną:**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

#### **Rozbudowa ulicy Korfantego w Boronowie**

W zakres prac wchodzi:

- rozbudowa oświetlenia drogowego ulicy Korfantego w Boronowie

## **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m.

**1.4.2. Maszt oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości powyżej 14m.

**1.4.3. Wyścięgnik** – element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.

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

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

**1.4.6. Ustój** – rodzaj fundamentów dla słupów oświetleniowych.

**1.4.7. Fundament** – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa, masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**1.4.8. Szafa oświetleniowa, szafa sterująca i słupek kablowy** – urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

**1.4.9. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**1.4.10. Linia kablowa** – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**1.4.11. Trasa kablowa** – pas terenu w którym są ułożone jedna lub więcej linii kablowych.

**1.4.12. Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe na które linia została zbudowana.

**1.4.13. Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**1.4.14. Osłona kabla** – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**1.4.15. Przykrycie** – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**1.4.16. Skrzyżowanie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**1.4.17. Zbliżenie** – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. Jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

**1.4.18. Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**1.4.19. Mufa kablowa** – to element osprzętu kablowego elektroenergetycznej linii kablowej służący do połączenia dwóch odcinków kabla w taki sposób, aby ich wytrzymałość elektryczna i mechaniczna w miejscu połączenia była nie mniejsza niż kabla.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Materiały budowlane**

#### **2.2.1. Cement**

Do wykonania fundamentów betonowych pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie cementu portlandzkiego marki 35 bez dodatków, spełniającego wymagania PN-90/B-30000. Cement powinien być dostarczany w opakowaniach spełniających wymagania BN-88/6731-08.

#### **2.2.2. Piasek**

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonywania fundamentów pod stopy i maszty oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

#### **2.2.3. Żwir**

Dla wykonania fundamentów betonowych należy stosować kruszywo (żwir) odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01.

#### **2.2.4. Woda**

Woda powinna być „odmiany 1”, zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250.

#### **2.2.5. Folia ostrzegawcza**

Folię ostrzegawczą PCV stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5 – 0,6 mm, gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-80/6112-28.

### **2.2.6. Kit uszczelniający**

Do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-880/612-28.

### **2.2.7. Fundamenty prefabrykowane**

Pod słupy, maszty, szafy oświetleniowe, słupki i złącza kablowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych.

Przed wykonaniem posadowienia słupów i masztów oświetleniowych Wykonawca jest zobowiązany dokonać sprawdzenia typowego fundamentu ze względu na warunki geologiczne oraz występowanie szkód górniczych.

Prefabrykaty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem parametrów wytrzymałościowych i warunków w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

### **2.2.8. Rury na przepusty kablowe.**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, 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. Na przepusty kablowe dla kabli oświetleniowych należy zastosować rury wykonane z polietylenu klasy PE 80, o średnicach zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219.

## **2.3. Materiały elektryczne**

### **2.3.1. Przewody elektroenergetyczne**

Przy budowie linii kablowych oświetleniowych należy stosować kable elektroenergetyczne typu YAKXS 4x16mm<sup>2</sup> zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 2.3.2. Oprawy oświetleniowe

Zastosowane oprawy oświetleniowe:

#### Dane mechaniczne

Materiał obudowy	Odlew aluminiowy
Materiał mocowania	Aluminium
Stopień ochrony	IP66
Stopień odporności na uderzenia	IK08
Odporność na korozję	Zgodnie z testem SST 500h

#### Certyfikacja

CE	CE
ENEC	ENEC
RoHS	-
WEEE	-
Klasa ochronności elektrycznej	II

#### Dane serwisowe

Okres gwarancji	5 lata
Klasa serwisowalności	-
Wymienność źródła światła	tak
Zakres eksploatacyjny temperatury otoczenia	-40 do +50°C
Temperatura otoczenia odniesieniowa	25 °C
Wskaźnik trwałościowy L	L90
Trwałość	100000 h
Ochrona przeciwprzepięciowa	10kV:

## Zasilacz

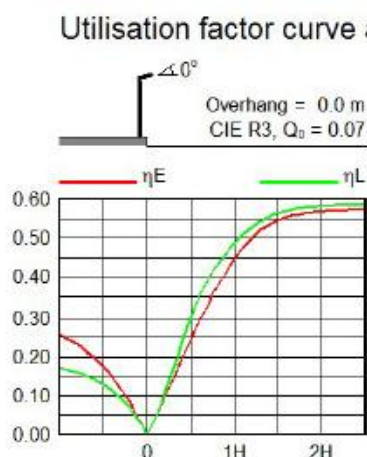
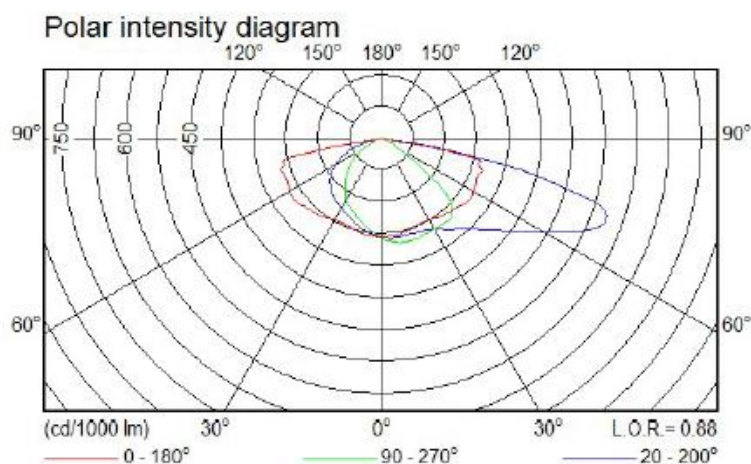
Ilość zasilaczy	1
Max. ilość opraw na zabezpieczenie B16	20
Prąd rozruchu	22 A
Czas rozruchu	290 $\mu$ s
Napięcie zasilania	220V-240V
Częstotliwość zasilania	50/60 Hz
Prąd zasilania LED	563 mA
Moc oprawy (początkowa)	35 W
Moc oprawy (końcowa)	35 W
Moc oprawy (średnia)	35 W
Tolerancja mocy oprawy	+/-11%
Współczynnik mocy (100% mocy)	0.98
Współczynnik mocy (50% mocy)	0.95
System sterowania	No connectivity
Regulacja strumienia świetlnego	Dynadimmer 24
Typ źródła światła	LED
Ilość diod	20
Skuteczność świetlna źródła światła	154 lm/W
Skuteczność świetlna oprawy	136 lm/W
Kod barwy światła	740
Wskaźnik oddawania barw	70
Temperatura barwowa	4000 K
Tolerancja początkowa temp. barwowej	+/- 200 K
Tolerancja końcowa temp. barwowej	+/- 350 K
Strumień świetlny źródła światła	5400 lm
Tolerancja strumienia świetlnego	+/-7%
Strumień świetlny oprawy	4773 lm
Ryzyko fotobiologiczne	Grupa ryzyka 0 (RG0)
Parametry optyczne	
Sprawność	0.88
Wskaźnik ULR dla nachylenia 0°	0

Podane powyżej parametry oświetleniowe są parametrami minimalnymi stawianymi co do projektowanych opraw.

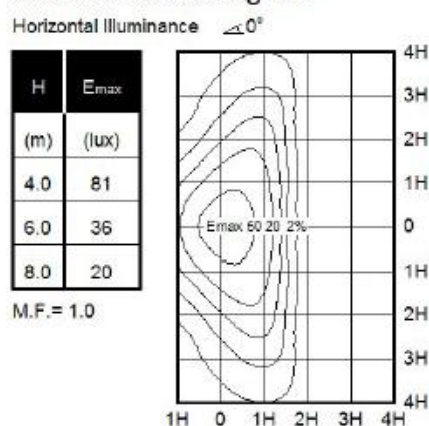
### 2.3.3. Źródła światła

- Zastosować oprawy ze źródłem światła LED o mocy do 35W

Krzywa rozsyłu zbliżona do poniższej:



**Relative isolux diagram**



### 2.3.4. Słupy oświetleniowe

- słup aluminiowy,
- wysokość słupa ponad ziemię 7m,
- fundament prefabrykowany,
- sposób przyłączenia: wnękowa tabliczka bezpiecznikowa,
- do tabliczki bezpiecznikowej od strony przeciwnej do kierunku jazdy.

### 2.3.5. Przewody typu: YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>, 750V

Przewody używane dla połączenia izolacyjnych złączy kablowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,5mm<sup>2</sup>. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.



### **2.3.6. Wkładki bezpiecznikowe**

Wkładki bezpiecznikowe montowane w szafie sterowniczej oraz we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10.

### **2.4. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez inżyniera (dozór techniczny robót). Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

### **2.5. Składowanie materiałów na budowie**

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. Mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- koparka,
- ręcznego zestawu świderów do wiercenia poziomego otworów do  $\varnothing$  15 cm,
- zagęszczarki wibracyjno-spalinowej,
- spawarki transformatorowej,
- ciągnika kołowego,
- żuraw samochodowy,
- podnośnik montażowy samochodowy,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5-10t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport materiałów i elementów**

Wykonawca powinien korzystać z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowyładowczego,

- przyczepy dłuźycowej,
- przyczepy do przewożenia kabli,
- samochodu dostawczego.

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

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Trasowanie**

Wytyczenie należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi.

### **5.2. Wykopy pod fundamenty słupów i masztów oświetleniowych**

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów, Wykonawca ma obowiązek 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 ręczne wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych. 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.

### **5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej.

Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10 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  $\pm 2\text{cm}$ . Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ . Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

Przed wykonaniem posadowienia fundamentów dla słupów i masztów oświetleniowych Wykonawca jest zobowiązany dokonać sprawdzenia typowego fundamentu ze względu na warunki geologiczne oraz występowanie szkód górniczych.

### **5.4. Montaż słupów i masztów oświetleniowych**

Przed przystąpieniem do montażu słupa i masztów oświetleniowych należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustopniowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

$$r = h/300$$

gdzie:

r - odchylenie wierzchołka masztu od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h – wysokość nadziemna masztu lub słupa w [m]

Słup i maszt należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

## **5.5. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

Zostanie zapewniona przez zastosowanie urządzeń wykonanych w II-giej klasie ochronności : tabliczki zaciskowo-bezpiecznikowe, oprawy oświetleniowe oraz wykonanie instalacji w izolacji równoważnej II-giej klasie ochronności : linie kablowe, instalacje wewnątrz słupów. Przewody YDY 3x1,5mm<sup>2</sup>, zasilające oprawy oświetleniowe, należy prowadzić w rurkach ochronnych PCV giętkich np. typu RVKL oraz samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TT.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania „na mokro” fundamentów i ustojów słupów. Uwzględniając nie skomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót. Na żądanie Inżyniera należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulujących. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

### **6.2. Wykopy pod fundamenty**

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów lub ustojów, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **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-90/B-30000.

Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie. Po zasypaniu fundamentów lub wykonaniu ustojów ziemnych, należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg. BN-72/8932-01.

#### **6.4. Słupy oświetleniowe**

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

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej 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.

### **7. ODBIÓR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Szczegółową specyfikacją techniczną i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty
- wykonanie fundamentów i ustojów,

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. Szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. Recepty i ustalenia technologiczne,
4. Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,

8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## **8. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **8.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni, masztów lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż masztów, słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- |                           |                                                                             |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| 1. N SEP-E-004. Norma SEP | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| 2. PN-EN 60529:2003       | Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)                          |
| 3. N SEP-E-001. Norma SEP | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona                        |

- |                             |                                                                                                                                                  |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. PN-IEC 60364-5-54:1999   | przeciwporażeniowa.<br>Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne. |
| 5. PN-E-04700:1998 Az1:2000 | Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne prowadzenia po montażowych badań odbiorczych.                        |
| 6. PN-EN 61140:2002(U)      | Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym<br>Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.                                                           |
| 7. PN-EN 60664-1:2003(U)    | Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania                                   |