

**EL-PRO-TECH**

TECHNOLOGIA • SYSTEMY AKPIA • INSTALACJE ELEKTRYCZNE

**Biuro Projektów Technicznych „EL-PRO-TECH” Grzegorz Dubrawski****65-120 ZIELONA GÓRA, UL. MODRZEWIOWA 2A/11****e-mail: biuro@bpt-elprotech.pl ☎ +48 668 172 006****NIP: 6731641082****SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

Temat opracowania:	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DLA BUDOWY SIECI OŚWIETLENIA DROGOWEGO W MIEJSCOWOŚCI MARCINKOWICE – UL. JAWOROWA, UL. ORZECHOWA</b>		
Inwestor:	<b>GMINA OŁAWA PL. MARSZAŁKA J. PIŁSUDSKIEGO 28 55-200 OŁAWA</b>		
Kody CPV:	<b>71320000-7 Usługi inżynierskie w zakresie projektowania</b> <b>71232310-0 Usługi projektowania systemów zasilania energią elektryczną</b> <b>51112000-0 Usługi instalowania sprzętu sterowania i przesyłu energii elektrycznej</b> <b>45310000-3 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych</b> <b>45316110-9 Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego</b> <b>45316110-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego</b>		
Opracował	imię i nazwisko	nr uprawnień	podpis
	<b>mgr inż. Grzegorz Dubrawski</b>	----	
Data opracowania:		<b>11.2022r.</b>	

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<b>1. WSTĘP .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Zakres stosowania STWiORB.....</b>	<b>4</b>
<b>1.3. Zakres Robót objętych STWiORB .....</b>	<b>4</b>
<b>1.4. Określenia podstawowe.....</b>	<b>4</b>
<b>2. MATERIAŁY .....</b>	<b>5</b>
<b>2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....</b>	<b>5</b>
<b>2.2. Kable i przewody .....</b>	<b>5</b>
<b>2.3. Przepusty kablowe .....</b>	<b>5</b>
<b>2.4. Słupy oświetleniowe .....</b>	<b>5</b>
<b>2.5. Tabliczki słupowe .....</b>	<b>6</b>
<b>2.6. Fundamenty prefabrykowane.....</b>	<b>6</b>
<b>2.7. Wysięgniki.....</b>	<b>6</b>
<b>2.8. Oprawy oświetleniowe .....</b>	<b>6</b>
<b>2.9. Uziomy .....</b>	<b>7</b>
<b>2.10. Przewody.....</b>	<b>7</b>
<b>2.11. Szafka SO.....</b>	<b>7</b>
<b>2.15. Złączki kablowe .....</b>	<b>Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.</b>
<b>2.17. Piasek.....</b>	<b>7</b>
<b>2.18. Folia.....</b>	<b>7</b>
<b>2.19. Kit uszczelniający.....</b>	<b>7</b>
<b>3. SPRZĘT .....</b>	<b>7</b>
<b>3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....</b>	<b>7</b>
<b>3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia.....</b>	<b>8</b>
<b>4. TRANSPORT .....</b>	<b>8</b>
<b>4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu .....</b>	<b>8</b>
<b>4.2. Transport materiałów .....</b>	<b>8</b>

<b>5. WYKONYWANIE ROBÓT.....</b>	<b>9</b>
5.1. Ogólne zasady wykonywania robót .....	9
5.2. Wykopy pod fundamenty .....	9
5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych.....	9
5.4. Montaż uziomów.....	10
5.5. Montaż stopów oświetleniowych .....	10
5.6. Wysięgniki.....	10
5.7. Montaż opraw .....	10
5.8. Układanie kabli .....	10
5.9. Montaż szaf oświetleniowych .....	11
5.10. Montaż rur ochronnych.....	11
5.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.....	11
<b>6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT BUDOWALNYCH .....</b>	<b>12</b>
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	12
6.2. Wykopy pod fundamenty .....	12
6.3. Fundamenty .....	12
6.4. Latarnie .....	12
6.5. Linia kablowa.....	13
6.6. Pomiar natężenia oświetlenia .....	13
<b>7. OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>13</b>
<b>8. ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>14</b>
8.1. Ogólne zasady odbioru robót.....	14
8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	14
8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót.....	14
<b>9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....</b>	<b>15</b>
<b>10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>15</b>
10.1 Zestawienie norm .....	15
10.2 Przepisy prawne .....	16

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania pn.: „Budowa sieci oświetlenia drogowego w miejscowości Marcinkowice – ul. Jaworowa, ul. Orzechowa”.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlanych w ramach zadania określonego w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia robót związanych budową oświetlenia drogowego dla których zrealizowana zostanie dokumentacja projektowa. Zakres rzeczowy specyfikacji obejmuje rozwiązania w zakresie:

- wykonania wykopów,
- montażu ustojów prefabrykowanych,
- montażu słupów,
- układania kabli,
- montażu złączy słupowych,
- montażu wysięgników,
- montażu opraw LED,
- montażu uziomów,
- montażu osłon kablowych,
- montażu szafek SO.

### 1.4. Określenia podstawowe

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

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

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

**Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

**Złącze słupowe** - urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia.

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

## **2. Materiały**

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

Zastosowane materiały budowlane powinny spełniać zasadnicze wymagania określone w Ustawie Prawo Budowlane oraz w Rozporządzeniach wykonawczych do Ustawy. Dodatkowo materiały powinny spełniać odpowiednie wymogi określone w polskich normach i innych przepisach.

### **2.2. Kable**

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej i powłoce polietylenowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku ochrony przed porażeniem za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Należy zastosować kable typu YAKY 4 x 35 mm<sup>2</sup> 1 kV.

### **2.3. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów 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.

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

### **2.4. Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z przygotowaną dokumentacją projektową. Dla oświetlenia należy stosować słupy oświetleniowe stalowe.

Należy zastosować słupy oświetlenia drogowego o wysokości 6m.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz 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 wysięgnika rurowego i osłony stożkowej.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęka lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej lub zacisków słupowych z bezpiecznikami topikowymi 4A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw). Stalowe słupy winny być wykonane ze stali profilowej St3SX i stali rurowej R 35 ocynkowane.

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

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

## **2.5. Tabliczki słupowe**

Należy zastosować typowe tabliczki słupowe lub zaciski słupowe z bezpiecznikiem topikowym w fazie zasilającej.

## **2.6. Fundamenty prefabrykowane**

Fundamenty prefabrykowane powinny być dedykowane dla zastosowanych słupów oświetleniowych. Fundamenty powinny posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed wilgocią.

## **2.7. Wysięgniki**

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z przygotowaną dokumentacją projektową lub Wysięgniki należy wykonywać z rur stalowych bez szwu o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej  $60,3 \div 76,1$  mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 3 mm. Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem maksymalnie 10 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien wynosić 1,0 m. Wysięgniki i głowice powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem. Należy zastosować wysięgniki jednoramienne.

## **2.8. Oprawy oświetleniowe**

Należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, należy zastosować oprawy typu LED.

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 66 i klasą izolacji II.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów odpornych na korozję.

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.

## **2.9. Uziomy**

Należy zastosować typowe uziomy pionowe wbijane łączone za pomocą płaskownika Fe/Zn 25x4mm. Długość uziomu dostosowana do wymaganej rezystancji uziomu.

## **2.10. Przewody**

Do zasilania opraw należy zastosować przewody YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>.

## **2.11. Szafka SO**

Projektowana szafka oświetleniowa SO w obudowie z tworzywa termoutwardzalnego z wyposażeniem zabezpieczającym (rozłącznik bezpiecznikowy) i sterującym (zegar astronomiczny).

## **2.12. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-111113.

## **2.13. Folia**

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,4 ~ 0,6 mm, gatunku 1, koloru niebieskiego, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

## **2.14. Kit uszczelniający**

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-2.

# **3. Sprzęt**

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

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę do prowadzenia robót budowlanych powinien spełniać zasadnicze wymagania dla sprzętu budowlanego. Sprzęt budowlany powinien być sprawny technicznie, posiadać odpowiednie dokumenty zaświadczające o terminowym

wykonaniu przeglądów okresowych. Pojazdy użytkowane na budowie powinny być sprawne technicznie oraz posiadać odpowiednie dopuszczenia do ruchu.

Użytkowany sprzęt budowlany nie może powodować strat w środowisku, związanych z jego złym stanem technicznym (wycieki mediów eksploatacyjnych, nadmierny hałas).

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

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia drogowego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego z platformą i balkonem
- zespołu prądotwórczego przenośnego 2,5 kVA
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- koparko-spycharki o ład. 0,15t,
- wibromłot elektrycznego lub spalinowego do 3 kW,
- samochodu samowyladowczego,
- innego sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Budowy.

## **4. Transport**

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

Pojazdy użytkowane na budowie powinny być sprawne technicznie oraz posiadać odpowiednie dopuszczenia do ruchu.

Użytkowany sprzęt budowlany nie może powodować strat w środowisku, związanych z jego złym stanem technicznym (wycieki mediów eksploatacyjnych, nadmierny hałas).

### **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- żurawia samochodowego z platformą i balkonem
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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



## **5. Wykonywanie Robót**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Roboty budowlane prowadzone będą z zachowaniem wszelkich zasad BHP i ochrony zdrowia. Technologia wykonywania prac powinna prowadzić do zmniejszenia ryzyka wypadków przy pracy lub innych zdarzeń niebezpiecznych w tym szkód w środowisku lub uszkodzeń elementów infrastruktury znajdującej się w obszarze prowadzenia robót.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Budowy do Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

Wykonawca opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną.

### **5.2. Wykopy pod fundamenty**

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 wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-02205.

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

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

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

Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B 10 (C 8/10), spełniającego wymagania PN-B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania PN-B-11111. 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 pianie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną, co 20 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,95 wg BN-72/8932-01.

#### **5.4. Montaż uziomów**

Przewody PEN w linii zasilającej należy uziemić. Uziemienie wykonać za pomocą płaskownika Fe/Zn 25x4mm oraz uziomów pograżanych. Należy zastosować uziomy pograżane wbijane ocynkowane o długości co najmniej 3mb. Ilość uziomów pograżanych powinna zapewniać uzyskanie wymaganej w dokumentacji projektowej rezystancji uziemienia.

#### **5.5. Montaż stopów oświetleniowych**

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane fundamenty. Głębokość posadowienia oraz typ fundamentu należy wykonać według dokumentacji projektowej. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup 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 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

#### **5.6. Wysięgniki**

Wysięgniki powinny być montowane na słupach zgodnie z zasadami określonymi w ich fabrycznych instrukcjach. Zaleca się montaż wysięgników na słupach przed ich ostatecznym posadowieniem.

#### **5.7. Montaż opraw**

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.

Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów kabelkowych zależy jest od ilości opraw. 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 zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla III strefy wiatrowej.

#### **5.8. Układanie kabli**

Układanie kabli należy przeprowadzać zgodnie z Polską Normą N-SEP-E 004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe” - Projektowanie i budowa. Układanie kabli winno być wykonywane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m.

Temperatura graniczna przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 0° w przypadku kabli o powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych a średnica zginania nie powinna być mniejsza niż 10 krotna zewnętrzna średnica kabla. Przy układaniu kabli w pobliżu innych kabli lub przewodów kable układać w takich odległościach, aby w normalnych warunkach pracy i przy zakłóceniach nie wywoływały w sąsiednich liniach elektroenergetycznych niepożądanych zjawisk np. indukowania prądów.

Kable w ziemi należy układać na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych wypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości, co najmniej 10cm. Ułożone kable należy zasypać warstwą piasku, co najmniej 10cm, następnie warstwą 15cm rodzimego gruntu, folią kablową niebieską oraz pozostałą resztą ziemi rodzimej.

Głębokość układania kabli mierzona od powierzchni ziemi do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić 70cm.

W wykopach kable powinny być układane linia falistą z zapasem 1-3% wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

W przypadku układania kabli w rurach i blokach osłonowych, głębokość tych osłon mierzona od powierzchni terenu powinna wynosić, co najmniej: 70cm - przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni oraz 100cm - przy układaniu kabli w częściach dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego.

### **5.9. Montaż szaf oświetleniowych**

Szafy zabudować jako wolnostojące na fundamentach prefabrykowanych z wydzielonymi członami złączowo - sterowniczym. Lokalizacja szaf zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.10. Montaż rur ochronnych**

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z drogami oraz z innymi instalacjami w gruncie należy ułożyć rury osłonowe. Głębokość ułożenia przepustów kablowych powinna być taka, aby odległość pionowa mierzona od górnej części osłony kabla do górnej powierzchni drogi wynosiła, co najmniej 0,7, a od dna rowu od górnej części osłony kabla do górnej powierzchni drogi wynosiła, co najmniej 0,5 m.

Długość przepustu kablowego winna być taka, aby odległość pozioma mierzona od końca przepustu do krawędzi jezdni wynosiła, co najmniej 0,5 m.

Wloty rur powinny być uszczelnione, a miejsca instalowania przepustów po zasypaniu oznaczone słupkami oznacznikowymi.

### **5.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej - szybkie wyłączenie zasilania, układ sieci zasilającej TNC-S 230V. W układzie sieci TN-S utworzenie

dotychczasowej ochrony przeciwporażeniowej polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

## **6. Kontrola jakości robót budowlanych**

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

Za jakość wykonanych robót odpowiada Wykonawca robót. Zamawiający ma możliwość na każdym etapie zakwestionować jakość wykonanych robót budowlanych. Rozbieżności w jakości wykonanych robót z wymaganiami określonymi w STWiORB oraz dokumentacji projektowej należy zapisać każdorazowo w Dzienniku Budowy. Rozbieżności Wykonawca zobowiązany jest usuwać na bieżąco tak aby nie doprowadzać do kumulacji rozbieżności i co za tym idzie pogorszenia jakości całego zadania.

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

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

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz 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-B-03322 i PN-B-19701. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne ich posadowienia.

### **6.4. Latarnie**

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01. Latarnie 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 bezpiecznikowej- 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.

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.

## 6.6. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, 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.

## 7. Obmiar robót

Zestawienie jednostek obmiarowych:

- jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) zamontowanego i odebranego słupa oświetleniowego ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) zamontowanej i odebranej oprawy oświetleniowej ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) zamontowanego wysięgnika ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,

- jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) zamontowanego uziomu z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- jednostką obmiarową jest metr bieżący (mb) ułożenia kabla z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- jednostką obmiarową jest metr bieżący (mb) ułożonej osłony rurowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) zamontowanych szafek oświetleniowych ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu złączek słupowych ze wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową.

## **8. Odbiór Robót**

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

Odbiorowymi podlegają roboty zanikające i ulegające zakryciu, umożliwiające ocenę jakościową ich wykonania oraz całościowo roboty budowlane podlegające odbiorowi końcowemu.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- ułożenie osłon rurowych,
- wykonanie uziomów.

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów elektrycznych,
- protokoły odbiorów częściowych robót oraz protokoły robót zanikających lub ulegających zakryciu.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z dokumentacją projektową. Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt i w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

## 9. Podstawa płatności

Ustalenia szczegółowe dotyczące płatności oraz ich podstaw znajdować się będą w umowie na realizację robót budowlanych zawartej przez Wykonawcę oraz Inwestora.

## 10. Przepisy związane

### 10.1 Zestawienie norm

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.
2. PN-B-06250 Beton zwykły.
3. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.
4. PN-B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
5. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
6. PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
8. PN-C-89205 Rury nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
9. PN-EN 13201:2016 Oświetlenie dróg.
10. N-SEP-E 004 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
11. PN-1EC439-1+AC/94 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
12. PN-E-06305.15 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
13. PN-EN2002/60598-2-3 Oprawy oświetleniowe – wymagania ogólne szczegółowe drogowe i uliczne.
14. PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
15. PN-IEC 60364. "Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Projektowanie i budowa, ochrona od porażeń prądem elektrycznym.
16. PN-M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
17. PN-92/0-79100-01,02 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania.
18. BN-80/61 i 2-28 Kit miniowy.
19. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego.
20. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

- 21. PN-B-11111/96 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
- 22. PN-B-11113/96 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych Piasek.
- 23. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 24. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

## **10.2 Przepisy prawne**

- 1. 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.
- 2. Ustawa z dnia 07 lipca 1994r. – Prawo budowlane.
- 3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 03 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- 4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
- 5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie rodzajów i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie.
- 6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- 7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie wzorów wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane i decyzji o pozwoleniu na budowę ( Dz.U. Nr 120, poz. 1127 z późn. zm.).
- 8. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r. Prawo zamówień publicznych.