SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

DLA ZADANIA INWESTYCYJNEGO PT.:

BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

Radomsko, ul. Konwaliowa

E-01

INWESTOR:

MIASTO RADOMSKO

UL. TYSIĄCLECIA 5

97-500 RADOMSKO

NAZWY I KODY GRUP, KLAS I KATEGORII ROBÓT

Grupa robót E01.00	*CPV:45000000-7*	*– Roboty budowlane*
Klasa robót E01.01	*CPV: 45230000-8*	*- Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.*
Klasa robót E01.02	*CPV: 45310000-3*	*- Roboty instalacyjne elektryczne*
Kategoria robót E01.11	*CPV: 45231400-9*	*- Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych*
Kategoria robót E01.12	*CPV:45316110-9*	*- Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego*

Zawarte w SSTWiOR informacje odnoszące się do norm, aprobat technicznych, atestów lub certyfikatów są akceptowane w przypadku stosowania norm, aprobat technicznych, atestów lub certyfikatów równoważnych co do odpowiednich treści w nich zawartych, zgodnie z art 101 ust. 4 ustawy Prawo Zamówień Publicznych.

Marek Kowalczyk
Upr. budowlane do projektowania
i kierowania robotami budowlanymi bez
ograniczeń w spec. inst. w zakr. sieci,
instal. i urz. elektr. i elektroenerg.
nr ewid. LOD/0901/PWOE/08

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE
3. MATERIAŁY
4. SPRZĘT
5. TRANSPORT
6. WYKONANIE ROBÓT
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
8. OBMIAR ROBÓT
9. ODBIÓR ROBÓT
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI
11. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PRZEDMIOT SST

PRZEDMIOTEM NINIEJSZEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST) SĄ WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA I ODBIORU OŚWIETLENIA DROGOWEGO.

2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

2.1 Słup oświetleniowy (latarnia)

- konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych

2.2 Wysięgnik

- element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą

2.3 Oprawa oświetleniowa

- urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną

2.4 Kabel

- przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przesyłu prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią

2.5 Ustój

- rodzaj fundamentu dla słupów linii nN

2.6 Fundament

- konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy

2.7 Szafa oświetleniowa

- urządzenie rozdzielczo – sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe

2. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

- części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich niebezpiecznego napięcia

3. MATERIAŁY

3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

3.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

3.2.1. Piasek

Stosowany przy układaniu kabli piasek musi być piaskiem drobnoziarnistym płukanym odpowiadający wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

3.2.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed ostrzeganiem od uszkodzeń mechanicznych, zastosować folię kalandrową koloru niebieskiego PCV o grubości od 0,4mm do 0,6mm i szerokości 25cm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

3.3. Elementy gotowe

3.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty, szafy i słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1].

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

3.3.2. 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.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) bądź polietylenu PEHD o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9].

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

3.3.3. Kable

Kable używane do oświetlania dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli oświetlenia ulicznego o przekroju większym niż 35mm^2. Użyte kable do budowy oświetlenia ulicznego typu YAKXs 4x35mm^2 – 1kV odpowiadają wymogom normy PN-76/E-090301 .

3.3.4. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacji projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia ulicznego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 13201- Oświetlenie dróg.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Zastosować oprawy LED wg projektu. W przypadku zmiany oprawy należy użyciu źródła światła o nie mniejszym strumieniu świetlnym oprawy oraz takiej samej temperatury barwowej. Oprawy przechowywać 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 [19].

3.3.6. Słupy oświetleniowe

Słupy linii nN oraz oświetleniowe zastosować zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

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

3.3.7. Wysięgniki

Wysięgniki zastosować zgodnie z dokumentacją projektową,

Wysięgniki powinny zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami przez ocynkowanie obustronne na gorąco.

3.3.8. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość zabezpieczeń topikowych oraz zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch kabli czterożyłowych o przekroju do 50 mm^2 i szczelności min. IP-54.

3.3.9. Szafa oświetleniowa

Szafkę wykonać z estroduru termoutwardzalnego. Wyposażenie elektryczne według schematu dokumentacji projektowej.

4. SPRZĘT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

4.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem- 70cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m^3/h,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

5. TRANSPORT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

5.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużycowej,
- samochodu specjalnego linowego 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.

6. WYKONANIE ROBÓT – WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

6.1. Roboty ziemne

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

6.1.1. Kopanie rowów dla kabli w gruncie kat. III-IV

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami inspektora nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich skuteczność.

6.1.2. Zasypywanie rowów dla kabli w gruncie kat. III-IV

Zasypania kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu pozostający po zasypaniu kabla należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru.

6.2. Budowa linii kablowych – oświetlenia ulicznego

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowej oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż $35mm^2$. Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub ze 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. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) oraz rury o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9]. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

6.2.1. Ułożenie rur osłonowych z PCV o średnicy do 160mm

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać w rurach PCV na głębokości 0,7m z dokładnością ± 5cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm.

6.2.2. Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego

Na dnie rowu kablowego należy nasypać piasek drobnoziarnisty o warstwie 10cm.

6.2.3. Układanie kabli o masie do 1kg/m w rowach kablowych ręcznie.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-SEP-E004. 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° Celsjusza. Kabel można zginać jedynie w przypadku koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

6.2.4. Układanie kabli o masie do 1kg w rurach

Kable powinny być układane w rurach osłonowych w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie przez skręcenie, rozciąganie czy zginanie.

6.2.5. Układanie kabli o masie do 1kg w słupach oświetleniowych

Układanie kabli w słupach oświetleniowych należy przeprowadzić w sposób nie narażający ich na uszkodzenia mechaniczne.

6.3. Montaż słupów oświetleniowych

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

Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B-10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01[23].

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek abizolem R+P 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 ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

6.3.1. Montaż i stawianie słupów oświetleniowych

Głębokość posadowienia słupa 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 ustawić 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.

6.3.2. Montaż wysięgników rurowych o masie do 15kg

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy 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.

Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa należy wypełnić kitem miniowym.

6.3.3. Montaż przewodów do słupów, wysięgników i opraw oświetleniowych

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5mm^2. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. W latarni przewód wciągnąć w rurę karbowaną o średnicy 32mm.

6.3.4. Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku

Montaż opraw LED 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 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 II i III strefy wiatrowej.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

7.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu wykonać zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

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

7.3. Fundamenty i ustoje

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 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

7.4. Słupy oświetleniowe (latarnie)

Elementy słupów oświetleniowych (latarni) powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30].

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, sprawdzić 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.

7.5. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla - 0,7m
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem-10 cm,
- odległości folii ochronnej od kabla 0,25m,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonać co 10m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonać dla każdego odcinka kabla.

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

7.6. Szafa oświetleniowa

Szafę oświetleniową ustawić na fundamencie prefabrykowanym. Złącze wyposażyć w schemat i oznaczniki kablowe. Wyposażenie szafki zgodnie z projektem.

7.7. Instalacja przeciwporażeniowa

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

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 80-90 cm i minimum 20cm obok kabli.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciowych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokóle pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

7.8. 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 oświetlania należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

7.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora Nadz. odrzucone.

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

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

8.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni oświetleniowych jest sztuka.

8.3. Ilość jednostek obmiarowych

Według dokumentacji projektowej

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty uznać za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadz., jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

9.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany również przygotować,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokóły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

10.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m linii kablowej lub 1szt. 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 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,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy

1.	PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2.	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. 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. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli
12.	PN-E-05100-1	
13.	PN-E-SEP-E004	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
14.	PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
15.	PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
16.	PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
17.	PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
18.	PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
19.	BN-80/66112-28	Kit miniowy
20.	BN-68/6353-03	Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
21.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
22.	BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
23.	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
24.	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
25.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
26.	BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
27.	BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
28.	PN-EN 13201	Oświetlenie dróg

11.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE, wyd. 1980r.
2. 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 dn. 10.04.1972r.)
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – Część V. Instalacje elektryczne, 1973r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990r.).
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, Nr 240, ITB 1982r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

DLA ZADANIA INWESTYCYJNEGO PT.:

BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

Radomsko, ul. Krokusowa

E-01

INWESTOR:

MIASTO RADOMSKO

UL. TYSIĄCLECIA 5

97-500 RADOMSKO

NAZWY I KODY GRUP, KLAS I KATEGORII ROBÓT

Grupa robót E01.00	*CPV:45000000-7*	*– Roboty budowlane*
Klasa robót E01.01	*CPV: 45230000-8*	*- Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.*
Klasa robót E01.02	*CPV: 45310000-3*	*- Roboty instalacyjne elektryczne*
Kategoria robót E01.11	*CPV: 45231400-9*	*- Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych*
Kategoria robót E01.12	*CPV:45316110-9*	*- Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego*

Zawarte w SSTWiOR informacje odnoszące się do norm, aprobat technicznych, atestów lub certyfikatów są akceptowane w przypadku stosowania norm, aprobat technicznych, atestów lub certyfikatów równoważnych co do odpowiednich treści w nich zawartych, zgodnie z art 101 ust. 4 ustawy Prawo Zamówień Publicznych.

Marek Kowalczyk
Upr. budowlane do projektowania
i kierowanie rob. b. [illegible]nymi bez
ograniczeń w spec. inż. w zakr. sieci,
instal. i urz. elektr. i elektroenerg.
nr ewid. LOD/0901/PWOE/08

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE
3. MATERIAŁY
4. SPRZĘT
5. TRANSPORT
6. WYKONANIE ROBÓT
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
8. OBMIAR ROBÓT
9. ODBIÓR ROBÓT
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI
11. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PRZEDMIOT SST

PRZEDMIOTEM NINIEJSZEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST) SĄ WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA I ODBIORU OŚWIETLENIA DROGOWEGO.

2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

2.1 Słup oświetleniowy (latarnia)

- konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych

2.2 Wysięgnik

- element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą

2.3 Oprawa oświetleniowa

- urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną

2.4 Kabel

- przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przesyłu prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią

2.5 Ustój

- rodzaj fundamentu dla słupów linii nN

2.6 Fundament

- konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy

2.7 Szafa oświetleniowa

- urządzenie rozdzielczo – sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe

2. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

- części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich niebezpiecznego napięcia

3. MATERIAŁY

3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

3.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

3.2.1. Piasek

Stosowany przy układaniu kabli piasek musi być piaskiem drobnoziarnistym płukanym odpowiadający wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

3.2.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed ostrzeganiem od uszkodzeń mechanicznych, zastosować folię kalandrową koloru niebieskiego PCV o grubości od 0,4mm do 0,6mm i szerokości 25cm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

3.3. Elementy gotowe

3.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty, szafy i słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1].

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

3.3.2. 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.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) bądź polietylenu PEHD o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9].

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

3.3.3. Kable

Kable używane do oświetlania dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli oświetlenia ulicznego o przekroju większym niż 35mm^2. Użyte kable do budowy oświetlenia ulicznego typu YAKXs 4x35mm^2 – 1kV odpowiadają wymogom normy PN-76/E-090301 .

3.3.4. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacji projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia ulicznego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 13201- Oświetlenie dróg.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Zastosować oprawy LED wg projektu. W przypadku zmiany oprawy należy użyciu źródła światła o nie mniejszym strumieniu świetlnym oprawy oraz takiej samej temperatury barwowej. Oprawy przechowywać 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 [19].

3.3.6. Słupy oświetleniowe

Słupy linii nN oraz oświetleniowe zastosować zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

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

3.3.7. Wysięgniki

Wysięgniki zastosować zgodnie z dokumentacją projektową,

Wysięgniki powinny zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami przez ocynkowanie obustronne na gorąco.

3.3.8. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość zabezpieczeń topikowych oraz zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch kabli czterożyłowych o przekroju do 50 mm^2 i szczelności min. IP-54.

3.3.9. Szafa oświetleniowa

Szafkę wykonać z estroduru termoutwardzalnego. Wyposażenie elektryczne według schematu dokumentacji projektowej.

4. SPRZĘT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

4.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem- 70cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m^3/h,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

5. TRANSPORT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

5.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużycowej,
- samochodu specjalnego linowego 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.

6. WYKONANIE ROBÓT – WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

6.1. Roboty ziemne

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

6.1.1. Kopanie rowów dla kabli w gruncie kat. III-IV

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami inspektora nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich skuteczność.

6.1.2. Zasypywanie rowów dla kabli w gruncie kat. III-IV

Zasypania kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu pozostający po zasypaniu kabla należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru.

6.2. Budowa linii kablowych – oświetlenia ulicznego

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowej oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż $35mm^2$. Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub ze 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. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) oraz rury o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9]. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

6.2.1. Ułożenie rur osłonowych z PCV o średnicy do 160mm

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać w rurach PCV na głębokości 0,7m z dokładnością ± 5cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm.

6.2.2. Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego

Na dnie rowu kablowego należy nasypać piasek drobnoziarnisty o warstwie 10cm.

6.2.3. Układanie kabli o masie do 1kg/m w rowach kablowych ręcznie.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-SEP-E004. 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° Celsjusza. Kabel można zginać jedynie w przypadku koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

6.2.4. Układanie kabli o masie do 1kg w rurach

Kable powinny być układane w rurach osłonowych w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie przez skręcenie, rozciąganie czy zginanie.

6.2.5. Układanie kabli o masie do 1kg w słupach oświetleniowych

Układanie kabli w słupach oświetleniowych należy przeprowadzić w sposób nie narażający ich na uszkodzenia mechaniczne.

6.3. Montaż słupów oświetleniowych

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

Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B-10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01[23].

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek abizolem R+P 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 ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

6.3.1. Montaż i stawianie słupów oświetleniowych

Głębokość posadowienia słupa 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 ustawić 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.

6.3.2. Montaż wysięgników rurowych o masie do 15kg

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy 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.

Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa należy wypełnić kitem miniowym.

6.3.3. Montaż przewodów do słupów, wysięgników i opraw oświetleniowych

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5mm^2. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. W latarni przewód wciągnąć w rurę karbowaną o średnicy 32mm.

6.3.4. Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku

Montaż opraw LED 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 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 II i III strefy wiatrowej.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

7.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu wykonać zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

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

7.3. Fundamenty i ustoje

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 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

7.4. Słupy oświetleniowe (latarnie)

Elementy słupów oświetleniowych (latarni) powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30].

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, sprawdzić 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.

7.5. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla - 0,7m
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem-10 cm,
- odległości folii ochronnej od kabla 0,25m,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonać co 10m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonać dla każdego odcinka kabla.

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

7.6. Szafa oświetleniowa

Szafę oświetleniową ustawić na fundamencie prefabrykowanym. Złącze wyposażyć w schemat i oznaczniki kablowe. Wyposażenie szafki zgodnie z projektem.

7.7. Instalacja przeciwporażeniowa

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

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 80-90 cm i minimum 20cm obok kabli.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciowych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokóle pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

7.8. 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 oświetlania należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

7.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora Nadz. odrzucone.

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

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

8.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni oświetleniowych jest sztuka.

8.3. Ilość jednostek obmiarowych

Według dokumentacji projektowej

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty uznać za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadz., jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

9.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany również przygotować,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokóły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

10.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m linii kablowej lub 1szt. 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 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,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy

1.	PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2.	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. 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. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli
12.	PN-E-05100-1	
13.	PN-E-SEP-E004	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
14.	PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
15.	PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
16.	PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
17.	PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
18.	PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
19.	BN-80/66112-28	Kit miniowy
20.	BN-68/6353-03	Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
21.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
22.	BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
23.	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
24.	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
25.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
26.	BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
27.	BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
28.	PN-EN 13201	Oświetlenie dróg

11.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE, wyd. 1980r.
2. 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 dn. 10.04.1972r.)
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – Część V. Instalacje elektryczne, 1973r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990r.).
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, Nr 240, ITB 1982r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

DLA ZADANIA INWESTYCYJNEGO PT.:

BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

Radomsko, ul. Niezapominajki

E-01

INWESTOR:

MIASTO RADOMSKO

UL. TYSIĄCLECIA 5

97-500 RADOMSKO

NAZWY I KODY GRUP, KLAS I KATEGORII ROBÓT

Grupa robót E01.00	*CPV:45000000-7*	*– Roboty budowlane*
Klasa robót E01.01	*CPV: 45230000-8*	*- Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.*
Klasa robót E01.02	*CPV: 45310000-3*	*- Roboty instalacyjne elektryczne*
Kategoria robót E01.11	*CPV: 45231400-9*	*- Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych*
Kategoria robót E01.12	*CPV:45316110-9*	*- Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego*

Zawarte w SSTWiOR informacje odnoszące się do norm, aprobat technicznych, atestów lub certyfikatów są akceptowane w przypadku stosowania norm, aprobat technicznych, atestów lub certyfikatów równoważnych co do odpowiednich treści w nich zawartych, zgodnie z art 101 ust. 4 ustawy Prawo Zamówień Publicznych.

Marek Kowalczyk
Upr. budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w spec. inst. w zakr. sieci, instal. i urz. elektr. i elektroenerg.
nr ewid. LOD/0901/PWOE/08

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE
3. MATERIAŁY
4. SPRZĘT
5. TRANSPORT
6. WYKONANIE ROBÓT
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
8. OBMIAR ROBÓT
9. ODBIÓR ROBÓT
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI
11. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PRZEDMIOT SST

PRZEDMIOTEM NINIEJSZEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST) SĄ WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA I ODBIORU OŚWIETLENIA DROGOWEGO.

2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

2.1 Słup oświetleniowy (latarnia)

- konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych

2.2 Wysięgnik

- element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą

2.3 Oprawa oświetleniowa

- urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną

2.4 Kabel

- przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przesyłu prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią

2.5 Ustój

- rodzaj fundamentu dla słupów linii nN

2.6 Fundament

- konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy

2.7 Szafa oświetleniowa

- urządzenie rozdzielczo – sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe

2. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

- części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich niebezpiecznego napięcia

3. MATERIAŁY

3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

3.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

3.2.1. Piasek

Stosowany przy układaniu kabli piasek musi być piaskiem drobnoziarnistym płukanym odpowiadający wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

3.2.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed ostrzeganiem od uszkodzeń mechanicznych, zastosować folię kalandrową koloru niebieskiego PCV o grubości od 0,4mm do 0,6mm i szerokości 25cm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

3.3. Elementy gotowe

3.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty, szafy i słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1].

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

3.3.2. 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.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) bądź polietylenu PEHD o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9].

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

3.3.3. Kable

Kable używane do oświetlania dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli oświetlenia ulicznego o przekroju większym niż 35mm^2. Użyte kable do budowy oświetlenia ulicznego typu YAKXs 4x35mm^2 – 1kV odpowiadają wymogom normy PN-76/E-090301 .

3.3.4. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacji projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia ulicznego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 13201- Oświetlenie dróg.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Zastosować oprawy LED wg projektu. W przypadku zmiany oprawy należy użyciu źródła światła o nie mniejszym strumieniu świetlnym oprawy oraz takiej samej temperatury barwowej. Oprawy przechowywać 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 [19].

3.3.6. Słupy oświetleniowe

Słupy linii nN oraz oświetleniowe zastosować zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

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

3.3.7. Wysięgniki

Wysięgniki zastosować zgodnie z dokumentacją projektową,

Wysięgniki powinny zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami przez ocynkowanie obustronne na gorąco.

3.3.8. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość zabezpieczeń topikowych oraz zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch kabli czterożyłowych o przekroju do 50 mm^2 i szczelności min. IP-54.

3.3.9. Szafa oświetleniowa

Szafkę wykonać z estroduru termoutwardzalnego. Wyposażenie elektryczne według schematu dokumentacji projektowej.

4. SPRZĘT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

4.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem- 70cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m^3/h,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

5. TRANSPORT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

5.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużycowej,
- samochodu specjalnego linowego 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.

6. WYKONANIE ROBÓT – WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

6.1. Roboty ziemne

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

6.1.1. Kopanie rowów dla kabli w gruncie kat. III-IV

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami inspektora nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich skuteczność.

6.1.2. Zasypywanie rowów dla kabli w gruncie kat. III-IV

Zasypania kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu pozostający po zasypaniu kabla należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru.

6.2. Budowa linii kablowych – oświetlenia ulicznego

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowej oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 35mm^2. Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub ze 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. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) oraz rury o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9]. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

6.2.1. Ułożenie rur osłonowych z PCV o średnicy do 160mm

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać w rurach PCV na głębokości 0,7m z dokładnością ± 5cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm.

6.2.2. Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego

Na dnie rowu kablowego należy nasypać piasek drobnoziarnisty o warstwie 10cm.

6.2.3. Układanie kabli o masie do 1kg/m w rowach kablowych ręcznie.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-SEP-E004. 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° Celsjusza. Kabel można zginać jedynie w przypadku koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

6.2.4. Układanie kabli o masie do 1kg w rurach

Kable powinny być układane w rurach osłonowych w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie przez skręcenie, rozciąganie czy zginanie.

6.2.5. Układanie kabli o masie do 1kg w słupach oświetleniowych

Układanie kabli w słupach oświetleniowych należy przeprowadzić w sposób nie narażający ich na uszkodzenia mechaniczne.

6.3. Montaż słupów oświetleniowych

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

Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B-10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01[23].

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek abizolem R+P 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 ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

6.3.1. Montaż i stawianie słupów oświetleniowych

Głębokość posadowienia słupa 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 ustawić 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.

6.3.2. Montaż wysięgników rurowych o masie do 15kg

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy 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.

Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa należy wypełnić kitem miniowym.

6.3.3. Montaż przewodów do słupów, wysięgników i opraw oświetleniowych

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5mm^2. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. W latarni przewód wciągnąć w rurę karbowaną o średnicy 32mm.

6.3.4. Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku

Montaż opraw LED 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 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 II i III strefy wiatrowej.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

7.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu wykonać zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

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

7.3. Fundamenty i ustoje

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 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

7.4. Słupy oświetleniowe (latarnie)

Elementy słupów oświetleniowych (latarni) powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30].

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, sprawdzić 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.

7.5. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla - 0,7m
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem-10 cm,
- odległości folii ochronnej od kabla 0,25m,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonać co 10m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonać dla każdego odcinka kabla.

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

7.6. Szafa oświetleniowa

Szafę oświetleniową ustawić na fundamencie prefabrykowanym. Złącze wyposażyć w schemat i oznaczniki kablowe. Wyposażenie szafki zgodnie z projektem.

7.7. Instalacja przeciwporażeniowa

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

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 80-90 cm i minimum 20cm obok kabli.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciowych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokóle pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

7.8. 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 oświetlania należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

7.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora Nadz. odrzucone.

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

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

8.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni oświetleniowych jest sztuka.

8.3. Ilość jednostek obmiarowych

Według dokumentacji projektowej

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty uznać za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadz., jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

9.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany również przygotować,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokóły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

10.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m linii kablowej lub 1szt. 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 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,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy

1.	PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2.	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. 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. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli
12.	PN-E-05100-1	
13.	PN-E-SEP-E004	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
14.	PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
15.	PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
16.	PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
17.	PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
18.	PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
19.	BN-80/66112-28	Kit miniowy
20.	BN-68/6353-03	Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
21.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
22.	BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
23.	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
24.	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
25.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
26.	BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
27.	BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
28.	PN-EN 13201	Oświetlenie dróg

11.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE, wyd. 1980r.
2. 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 dn. 10.04.1972r.)
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – Część V. Instalacje elektryczne, 1973r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990r.).
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, Nr 240, ITB 1982r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

DLA ZADANIA INWESTYCYJNEGO PT.:

BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

Radomsko, ul. Rumiankowa

E-01

INWESTOR:

MIASTO RADOMSKO

UL. TYSIĄCLECIA 5

97-500 RADOMSKO

NAZWY I KODY GRUP, KLAS I KATEGORII ROBÓT

Grupa robót E01.00	*CPV:45000000-7*	*– Roboty budowlane*
Klasa robót E01.01	*CPV: 45230000-8*	*- Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu.*
Klasa robót E01.02	*CPV: 45310000-3*	*- Roboty instalacyjne elektryczne*
Kategoria robót E01.11	*CPV: 45231400-9*	*- Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych*
Kategoria robót E01.12	*CPV:45316110-9*	*- Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego*

Zawarte w SSTWiOR informacje odnoszące się do norm, aprobat technicznych, atestów lub certyfikatów są akceptowane w przypadku stosowania norm, aprobat technicznych, atestów lub certyfikatów równoważnych co do odpowiednich treści w nich zawartych, zgodnie z art 101 ust. 4 ustawy Prawo Zamówień Publicznych.

Marek Kowalczyk
Upr. budowlane do projektowania i kierowania rob. budowlanymi bez ograniczeń w spec. in. . . / zakr. sieci, instal. i urz. elektr. i elektroenerg.
nr ewid. LOD/0901/PWOE/08

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE
3. MATERIAŁY
4. SPRZĘT
5. TRANSPORT
6. WYKONANIE ROBÓT
7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
8. OBMIAR ROBÓT
9. ODBIÓR ROBÓT
10. PODSTAWA PŁATNOŚCI
11. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PRZEDMIOT SST

PRZEDMIOTEM NINIEJSZEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (ST) SĄ WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA I ODBIORU OŚWIETLENIA DROGOWEGO.

2. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

2.1 Słup oświetleniowy (latarnia)

- konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych

2.2 Wysięgnik

- element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą

2.3 Oprawa oświetleniowa

- urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną

2.4 Kabel

- przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przesyłu prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią

2.5 Ustój

- rodzaj fundamentu dla słupów linii nN

2.6 Fundament

- konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy

2.7 Szafa oświetleniowa

- urządzenie rozdzielczo – sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe

2. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

- części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich niebezpiecznego napięcia

3. MATERIAŁY

3.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

3.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

3.2.1. Piasek

Stosowany przy układaniu kabli piasek musi być piaskiem drobnoziarnistym płukanym odpowiadający wymaganiom BN-87/6774-04 [24].

3.2.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed ostrzeganiem od uszkodzeń mechanicznych, zastosować folię kalandrową koloru niebieskiego PCV o grubości od 0,4mm do 0,6mm i szerokości 25cm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [21].

3.3. Elementy gotowe

3.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod maszty, szafy i słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322 [1].

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

3.3.2. 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.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) bądź polietylenu PEHD o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9].

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

3.3.3. Kable

Kable używane do oświetlania dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Nie zaleca się stosowania kabli oświetlenia ulicznego o przekroju większym niż 35mm^2. Użyte kable do budowy oświetlenia ulicznego typu YAKXs 4x35mm^2 – 1kV odpowiadają wymogom normy PN-76/E-090301 .

3.3.4. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacji projektowa nie przewiduje inaczej, to należy dla oświetlenia ulicznego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-EN 13201- Oświetlenie dróg.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Zastosować oprawy LED wg projektu. W przypadku zmiany oprawy należy użyciu źródła światła o nie mniejszym strumieniu świetlnym oprawy oraz takiej samej temperatury barwowej. Oprawy przechowywać 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 [19].

3.3.6. Słupy oświetleniowe

Słupy linii nN oraz oświetleniowe zastosować zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

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

3.3.7. Wysięgniki

Wysięgniki zastosować zgodnie z dokumentacją projektową,

Wysięgniki powinny zabezpieczyć antykorozyjnie powłokami przez ocynkowanie obustronne na gorąco.

3.3.8. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość zabezpieczeń topikowych oraz zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch kabli czterożyłowych o przekroju do 50 mm^2 i szczelności min. IP-54.

3.3.9. Szafa oświetleniowa

Szafkę wykonać z estroduru termoutwardzalnego. Wyposażenie elektryczne według schematu dokumentacji projektowej.

4. SPRZĘT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

4.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem- 70cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m^3/h,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami.

5. TRANSPORT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

5.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużycowej,
- samochodu specjalnego linowego 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.

6. WYKONANIE ROBÓT – WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

6.1. Roboty ziemne

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

6.1.1. Kopanie rowów dla kabli w gruncie kat. III-IV

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami inspektora nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich skuteczność.

6.1.2. Zasypywanie rowów dla kabli w gruncie kat. III-IV

Zasypania kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 wg BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu pozostający po zasypaniu kabla należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez inspektora nadzoru.

6.2. Budowa linii kablowych – oświetlenia ulicznego

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowej oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż $35mm^2$. Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub ze 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. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCV) oraz rury o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9]. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

6.2.1. Ułożenie rur osłonowych z PCV o średnicy do 160mm

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać w rurach PCV na głębokości 0,7m z dokładnością ± 5cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm.

6.2.2. Nasypanie warstwy piasku na dnie rowu kablowego

Na dnie rowu kablowego należy nasypać piasek drobnoziarnisty o warstwie 10cm.

6.2.3. Układanie kabli o masie do 1kg/m w rowach kablowych ręcznie.

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-SEP-E004. 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° Celsjusza. Kabel można zginać jedynie w przypadku koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

6.2.4. Układanie kabli o masie do 1kg w rurach

Kable powinny być układane w rurach osłonowych w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie przez skręcenie, rozciąganie czy zginanie.

6.2.5. Układanie kabli o masie do 1kg w słupach oświetleniowych

Układanie kabli w słupach oświetleniowych należy przeprowadzić w sposób nie narażający ich na uszkodzenia mechaniczne.

6.3. Montaż słupów oświetleniowych

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

Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B-10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 [3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01[23].

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek abizolem R+P 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 ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

6.3.1. Montaż i stawianie słupów oświetleniowych

Głębokość posadowienia słupa 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 ustawić 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.

6.3.2. Montaż wysięgników rurowych o masie do 15kg

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy 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.

Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa należy wypełnić kitem miniowym.

6.3.3. Montaż przewodów do słupów, wysięgników i opraw oświetleniowych

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5mm^2. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. W latarni przewód wciągnąć w rurę karbowaną o średnicy 32mm.

6.3.4. Montaż opraw oświetlenia zewnętrznego na wysięgniku

Montaż opraw LED 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 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 II i III strefy wiatrowej.

7. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

7.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu wykonać zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

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

7.3. Fundamenty i ustoje

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 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

7.4. Słupy oświetleniowe (latarnie)

Elementy słupów oświetleniowych (latarni) powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30].

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu, sprawdzić 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.

7.5. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla - 0,7m
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem-10 cm,
- odległości folii ochronnej od kabla 0,25m,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonać co 10m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonać dla każdego odcinka kabla.

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

7.6. Szafa oświetleniowa

Szafę oświetleniową ustawić na fundamencie prefabrykowanym. Złącze wyposażyć w schemat i oznaczniki kablowe. Wyposażenie szafki zgodnie z projektem.

7.7. Instalacja przeciwporażeniowa

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

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 80-90 cm i minimum 20cm obok kabli.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciowych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokóle pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

7.8. 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 oświetlania należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

7.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora Nadz. odrzucone.

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

8. OBMIAR ROBÓT

8.1. Szczegółowe zasady obmiaru robót

8.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni oświetleniowych jest sztuka.

8.3. Ilość jednostek obmiarowych

Według dokumentacji projektowej

9. ODBIÓR ROBÓT

9.1. Szczegółowe zasady odbioru robót

Roboty uznać za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadz., jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

9.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

9.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany również przygotować,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokóły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

10.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m linii kablowej lub 1szt. 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 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,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

11.1. Normy

1.	PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2.	PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. 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. Wyznaczenie obciążalności przewodów i kabli
12.	PN-E-05100-1	
13.	PN-E-SEP-E004	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
14.	PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
15.	PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
16.	PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV
17.	PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
18.	PN-86/O-79100	Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
19.	BN-80/66112-28	Kit miniowy
20.	BN-68/6353-03	Folia kalandrowa techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
21.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
22.	BN-66/6774-01	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
23.	BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
24.	BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
25.	BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
26.	BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
27.	BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
28.	PN-EN 13201	Oświetlenie dróg

11.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych PBUE, wyd. 1980r.
2. 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 dn. 10.04.1972r.)
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – Część V. Instalacje elektryczne, 1973r.
4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990r.).
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, Nr 240, ITB 1982r.