

1.Wstęp

1.1 .Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia ulicznego w miejscowości Szczuka gm. Brodnica na działce nr 69/1 obręb 0019 oraz na działkach n19-117/2;341;333/1 Szczuka.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót przy wykonywaniu oświetlenia ulicznego.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia ulicznego w Szczuce gm.Brodnica.

Zakres prac obejmuje:

- Wytyczenie geodezyjne
- Wykonanie wykopów
- Montaż i ustawienie latarni oświetleniowych
- Ułożenie kabli ziemnych niskiego napięcia wraz z przepustami
- Próby montażowe
- Inwentaryzacja geodezyjna wykonanych robót budowlanych
- Dokumentacja powykonawcza

2.Określenia podstawowe

- Fundament –konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi , służąca do utrzymania słupa lub szafki oświetleniowej w pozycji pracy.
- Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdziału , filtracji i Przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, Zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.
- Latarnia – oprawa oświetleniowa wraz z konstrukcją ją utrzymującą (słupem wysięgnikiem lub przeieszką) , mająca za zadanie oświetlać ulice,chodniki i drogi.
- Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego ,mogącego pracować pod i nad

- ziemią.
- Ustój – rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
 - Szafka oświetleniowa (pomiarowo-sterownicza) – urządzenie rozdzielczo – sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe z układem pomiarowym energii elektrycznej.
 - Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

3.Ogólne wymagania dotyczące robót.

- Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodności z dokumentacją projektową.
Rodzaje materiałów , typy urządzeń zastosowane do wykonania robót Montażowych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej.
Zastosowanie do wykonania inwestycji innych rodzajów , typów Materiałów i urządzeń niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Projektantem i Inwestorem . Zmiany należy wnieść do dokumentacji projektowej obiektu.

Przed robotami liniowymi należy spełnić następujące warunki:

- 1) Zgłosić do Nadzoru Budowlanego fakt rozpoczęcia budowy.
- 2) Prawidłowo przygotować i oznakować miejsce pracy w oparciu o wcześniej zatwierdzony harmonogram robót i projekt organizacji ruchu na czas wykonania robót.
- 3) Wytyczyć przez uprawnione służby geodezyjne trasy projektowanych Linii kablowych, słupów i złącza z szafką oświetleniową.
- 4) Przestrzegając prawidłowej organizacji i jakości wykonania robót.

4. Materiały

4.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały użyte do wykonawstwa winne posiadać wymagane Stosowne atesty dopuszczające je do stosowania w budownictwie lub deklaracje zgodności z polskimi normami.

4.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli:

4.1.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3” , odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113

4.1.2. Kable

Kable używane do oświetlenia powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400.

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czteryżyłowych aluminiowych w izolacji polwinitowej o przekroju żył 35 mm².

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

Jako przewody zasilające oprawy oświetleniowe stosować przewody kabelkowe, zgodnie z zatwierdzonym projektem.

4.1.3. Rury osłonowe kabli

Przepusty kablowe powinny być wykonane z tworzyw sztucznych niepalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Wg dokumentacji projektowej przepusty kablowe rur polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy zewnętrznej 75mm i wewnętrznej 63 i 66mm.

Zaleca się stosowanie osłon rurowych typu AROT i średnicy wg PB Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 50086-2-4.

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

4.1.3. Folia

Folia służąca do ochrony kabla, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCV o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, i szerokości 30 cm opowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

4.2 Elementy gotowe:

4.2.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy stosować fundamenty prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej. Fundamenty muszą spełniać ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone w PN-80/B-03322 i PN-80/B-03322.

Fundamenty należy zabezpieczyć antykorozyjnie lepikiem asfaltowym stosowanym na zimno wg PN-B/24620.

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

4.2.3. Słupy oświetleniowe

Zastosowane słupy muszą odpowiadać przepisom dotyczącym norm Obciążeń statycznych i dynamicznych ujętych w PN-EN 40., Słupy i maszty przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej zgodnie z PN-77/B-02011 i obciążenia śniegiem , zgodnie z PN-EN 1991-1-3.

Słupy winny być wykonane ze stali profilowej cynkowanej na gorąco. Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

Tabliczka bezpiecznikowa-zaciskowa.

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową we wnęce latarni.

4.2.4. Źródła światła i oprawy

Oprawy oświetlenia ulicznego muszą być przystosowane do zasilania napięciem 230V , 50Hz.

Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej , stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP65 i klasą ochronności II , wykonane z materiałów odpornych na uderzenia o IK 08 lub wyższym.

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

Zaleca się stosowanie lamp Ledowych 50W do projektowanego słupa IP66 5700K/

Dopuszcza się stosowanie materiałów i sprzętu innych producentów, Jednak o parametrach nie gorszych niż określonych w projekcie pod warunkiem ich właściwego doboru i uzgodnieniu zmian z Inwestorem i projektantem.

5.Sprzęt

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem'
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Fi 70 cm.
- Spawarki transformatorowej do 500A'
- Zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70m³/h

- Ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów ϕ 15mm
- Urządzenia przeciskowego do przeciskania pod istniejącymi drogami

6. Transport.

6.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu specjalnego liniowego 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.

7.1. Wykonanie robót

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu rodzaju gruntu i sąsiedztwa uzbrojenia podziemnego terenu.

Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

- Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać ręcznie .
- W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszania Naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B—6050.
- Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inspektora . Wykopy wykonywać ręcznie. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich skuteczność.
- W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.
- Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wkopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny ,korzeni, odpadków). Zasypanie

należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według B-77/8931-12 . Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

- Nadmiar gruntu z wykopu ,pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla , należy rozplantować w pobliżu lub odwieść na miejsce wskazane przez Inwestora.

7.2 .Montaż fundamentów prefabrykowanych

- Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montaż dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.
- Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10cm warstwie betonu B10 , spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.
- Przed jego zasypaniem należy sprawdzić posadowienia ,stan Zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni do której przytwierdzona jest płyta mocująca słupa. Grunt wokół fundamentu zagęścić do stopnia $I_d \geq 0,6$.
- Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekraczać 1: 1500 , z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia $\pm 2\text{cm}$.
Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością $\pm 10\text{cm}$.

7.3. Montaż słupów

- Słupy należ ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowane i wykonanym fundamencie ,zgodnie z instrukcją montażu opracowaną przez producenta. Odchyłka osi słupa od poziomu ,po jego ustawieniu ,nie być większa niż 0,001 wysokości słupa. Śruby mocujące słup do fundamentu zabezpieczyć kapturkami ochronnymi.
- Słup należy ustawić tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika.

7.4. Montaż opraw

- Montaż opraw należy wykonywać przed ustawieniem słupa na fundamencie zgodnie ze wskazaniem producenta.
- Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie 9 sprawdzenie zaświecenia się lampy) .
- Należy stosować przewody kabelkowe zgodnie z projektem o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszej niż $2,5\text{mm}^2$.

- Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały ,aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

7.5. Układanie kabli

- Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne . Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.
- Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie ,skręcanie, rozciąganie itp.
- Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być niższa niż 4°C.
- Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych , przy czym Promień gęcia powinien być możliwie duży ,jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.
- Bezpośrednio w gruncie kable należy na głębokości 0,8m z dokładnością $\pm 5\text{cm}$ na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku , a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 20cm.
- Kabel oznaczyć wzdłuż trasy co 10m oznacznikami kablowymi z podaniem rodzaju kabla ,przekroju żył, rok budowy , oraz własność , oraz folią kablową koloru niebieskiego szerokości min 20cm. Przy skrzyżowaniu z innymi z innymi instalacjami podziemnymi\ Lub drogami ,kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.
- W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni Twardej ,zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego.
- Kabel ułożony w ziemi na całej swojej długości powinien posiadać\ Oznaczniki identyfikacyjne.
- Zaleca się przy latarniach, szafce oświetleniowej pozostawienie 1,5m Zapasu, oraz przy przepustach kablowych 1m zapasu kabla eksploatacyjnego.
- Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji Poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV,przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20M Ω /m

7.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciw porażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej. Stanowi samoczynne wyłączanie zasilania w układzie sieci zasilającej TN-C . Całość prac wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

8. Kontrola jakości robót

8.1. Wykopy pod fundamenty i kable

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

Po zasypaniu fundamentów i kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 7.1 i 7.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu .

8.2. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów ,wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia wg projektu i rzędne posadowienia.

8.3. Latarnie i maszty oświetleniowe

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

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu , podlegają sprawdzeniu pod względem :

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw ;
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowej – zaciskowej
oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

8.4. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić

Następujące sprawdzenia i pomiary:

- głębokość zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod kablem i nad kablem;
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla
- wykonanie przepustów wraz z uszczelnieniem
- Pomiary i sprawdzenia należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej ,za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i

rozplantowanie nadmiaru ziemi oraz przywrócić teren robót do stanu pierwotnego.

8.5. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki ocynkowanej lub drutu fi 8 ocykowanej , oraz sprawdzić stan połączeń spawanych ,a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowania gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki lu drutu należy wykonywać co 10m, przy Czym bednarka jak i drut powinna być zakopana pod kablem i nie płycej niż 60cm .

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 wykonać pomiary impedencji pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokóle pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

8.6. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonać po upływie co najmniej 0,5 godz. Od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godz.

Pomiary nalży wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni ,wolnej od pojazdów. Pieszyc i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzić w dobrych warunkach atmosferycznych.

Pomiary należy przeprowadzić dla punktów jezdni zgodnie z PN-EN 13201-4.

8.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót.

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowaiednich punktach ST zostaną prze Inspektora nadzoru odrzucone.

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

9. **Obmiar robót**

9.1. Jednostka obmiarowa

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

10. **Odbiór robót**

10.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zkryciu

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 wraz przykryciem folią ,
- wykonanie uziomów taśmowych i prętowych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową SST I wymaganiami Inspektora Nadzoru ,jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

10.2. Dokumenty do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą ,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej
- dokumentację powykonawczą
- protokoły robót zanikających protokoły odbioru skrzyżowań kabli z urządzeniami obcymi
- atesty, deklaracje zgodności zabudowanych materiałów

11. Podstawa płatności

Podstawą płatności stanowi całość wykonanych robót i pomiary w pomontażowych .

Cena obejmuje montaż oświetlenia ulicznego, a także oczyszczenie terenu z odpadów powstałych w trakcie robót montażowych.

\Szczegółowe zasady płatności i ich fakturowanie⁴ za wykonanie robót określa umowa.

12. Przepisy związane

12.1. Akty prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (Dz.U.nr 106 z 2000r z późniejszymi zmianami.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 stycznia 2000r. , rozporządzenie w sprawie wymaga kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń instalacji i sieci oraz trybu stwierdzenia tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń,przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji,jednostek organizacyjnych ,przy których powołuje się komisje kwalifikacji,jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne oraz wysokość opłat pobieranych za sprawdzenie kwalifikacji (Dz.U. nr 59 z 1998r. , poz.377,z póź.zmianami.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. Nr 80 z 1999r poz.912)

12.2. Normy

1. PN-CEN/TR 13201-4 Oświetlenie dróg.
2. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
3. PN-IEC 60364 instalacje elektryczne w obiektach budowlanych'
4. PN-EN 50086-2-4 – Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia] przewodów
5. BN-68/6356-03 – Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego Polichlorku winilu
6. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty Konstrukcji wsporczych
7. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
8. PN-68/B-06050 – Roboty ziemne budowlane .Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze.\
9. PN-88/B-06250- Beton zwykły.
10. PN-IEC 60364, Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
11. PN-93/E-90400 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6kV. Ogólne wymagania i badania
12. PN-93/E-90-401 – Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.