SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT

Obiekt: **Oświetlenie uliczne**

Adres obiektu: PIWODA - ul. Zagumienna

Inwestycja obejmuje działki o nr: 621; 622;692;725/2 - Piwoda

oraz: 656 - Wiązownica

Inwestor: Gmina Wiazownica

37-522 Wiązownica

Projektant: inż. Józef Pinkowski

upr. WBPP/ZNB/IUB/35/3.17/19/82

Jarosław - Lipiec 2019r.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot specyfikacji

-Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia ulicznego w Piwodzie i Wiązownicy na w/w działkach.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu 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 Radawie~~ na w/w działkach.

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 szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m.
- 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 podtrzymującą (słupem, wysięgnikiem lub przewieszką), mająca za zadanie oświetlać ulice, chodniki i drogi
- Kabel - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- Szafa 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 zakłóceniowych.

3. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową.
Rodzaje materiałów, typy urządzeń zastosowane do wykonywania 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 z siedmiodniowym wyprzedzeniem fakt rozpoczęcia budowy,
2) Prawidłowo przygotować i oznakować miejsce pracy w oparciu o wcześniej zatwierdzony etapowy harmonogram robot i projekt organizacji ruchu na czas wykonana i robot,
3) Wytyczyć przez uprawnione służby geodezyjne trasy projektowanych linii kablowych, słupów i złącza z szafką oświetleniową.
4) Przestrzegać prawidłowej organizacji i jakości wykonania robot.

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-90401oraz PN-93/E-90400

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej o przekroju żył 25 mm^2.

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 z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy zewnętrznej 75mm i wewnętrznej 63 i 66mm.

Zaleca się stosowanie na osłon rurowych firmy AROT - typ i średnica 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.

4.1.4. Folia

Folia służąca do ochrony kabla , powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, szerokości 30cm odpowiadającą 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 antykorozyjne 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 powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej zgodnie 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 bezpiecznikowo-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 230 V, 50 Hz.
Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 65 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 zastosowanie lamp kompaktowych oszczędnych Philips 23 W. --
Dopuszcza się lapmy innego typu, jednak o strumieniu świetlnym, nie mniejszym niż . w/w lampy.
Dopuszcza się zastosowanie materiałów i sprzętu innych producentów, jednak o parametrach nie gorszych niż określone 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 linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem ∅ 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m^3/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do ∅ 15 cm,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych 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 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.

7. Wykonanie robót

7.1. Wykopy pod fundamenty i kable

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 naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.
- Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inspektora. Wykopy wykonywać ręcznie. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.
- W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.
- Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, 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 BN-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 odwieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

7.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych
- Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.
- Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.
- Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której

przytwierdzona jest płyta mocująca słupa. Grunt wokół fundamentu zagęścić do stopnia $I_d \geq 0,6$.

- Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10cm.

7.3. Montaż słupów

- Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowane i wykonanym fundamencie, zgodnie z instrukcją montażu opracowana przez producenta. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Śruby mocujące słup do fundamentu zabezpieczyć kapturkami ochronnymi.
- Słup należy ustawiać 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 (sprawdzenie zaświecenia się lampy).
- Należy stosować przewody kabelkowe zgodnie z Projektem o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 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 mniejsza niż 4°C.
- Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.
- Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości conajmniej 15cm.
- Kabel oznaczyć wzdłuż całej trasy, folia oznacznikową koloru niebieskiego szerokości min 20cm.
  Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z 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 swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.
- Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 1-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.
- Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 MΩ/m.

7.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej stanowi samoczynne wyłączenie 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 latarń 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 względem osi oświetlanej alejki,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-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:
- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod 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 robot do stanu pierwotnego

8.5. 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 10m, przy czym bednarka 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 impedancji pętli zwarciowych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokóle pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.5. 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. Pomiary należy w dobrych warunkach atmosferycznych. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-EN 13201-4.

8.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inspektora 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 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 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 robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokóły 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

Podstawę płatności stanowi całość wykonanych robót i pomiarów pomontażowych. Cena obejmuje montaż oświetlenia ulicznego, a także oczyszczenie terenu z odpadów powstałych w trakcie robót montażowych.
Szczegółowe zasady płatności i ich fakturowanie za wykonanie robót określa umowa

12. Przepisy związane

12.1. Akty prawne

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. nr 106 z 2000r. z późn. zm.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 stycznia 2000r., zmieniające rozporządzenie w sprawie wymagań kwalifikacyjnych dla osób zajmujących się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci oraz trybu stwierdzania tych kwalifikacji, rodzajów instalacji i urządzeń, przy których eksploatacji wymagane jest posiadanie kwalifikacji, jednostek organizacyjnych, przy których powołuje się komisje kwalifikacyjne oraz wysokości opłat pobieranych za sprawdzenie kwalifikacji (Dz. U. nr 59 z 1998r., poz. 377, z późn. zm.).
- 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 winylu.
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-90401 - Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV