|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH** | | | |
| **SPEC-ELEKTRO**  **Projektowanie, Wykonawstwo i Pomiary Elektryczne**  Korytniki 9/7, 37-741 Krasiczyn  Tel. 668 113 433 | | | |
| **OBIEKT** | Budowa elektroenergetycznej linii oświetlenia ulicznego pasa drogi gminnej, zlokalizowanego na dz. nr 174 i 164/2 obr. 0004 Krzywcza, jednostka ewidencyjna: 181305\_2 Krzywcza, w raz z przeznaczonym do jej zasilania przyłączem nn | | |
| **ADRES** | Dz. nr ew. gr. 163, 164/2, 164/8, 164/9, 165, 167/2, 170, 173, 174, 180/5, 184, 186/10 i 1065/6 obr. 0004 Krzywcza, jedn. ewid.: 181305\_2 Krzywcza | | |
| **INWESTOR** | Gmina Krzywcza  Krzywcza 36, 37-755 Krzywcza | | |
|  | | | |
| **AUTORZY OPRACOWANIA** | | **DATA** | **PODPIS** |
| **PROJEKTANT** | mgr inż. Marcin Wieczorek  upr. bud. Nr PDK/0039/PWOE/16  do projektowania w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych | 09.2024 |  |

**1. Wstęp**

**1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych dotyczących budowy elektroenergetycznej kablowej linii oświetlenia ulicznego, zlokalizowanej na dz. nr 163, 164/2, 164/8, 164/9, 165, 167/2, 170, 173, 174, 180/5, 184, 186/10 i 1065/6 obr. 0004 Krzywcza, wraz z przeznaczonym do jej zasilania przyłączem.

**1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej**

Specyfikację Techniczną, jako część dokumentacji przetargowej i umowy, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót opisanych w punkcie 1.1.

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia prac oraz odbioru robót elektrycznych, związanych z budową elektroenergetycznej linii oświetleniowej w miejscowości Krzywcza:

Zakres prac obejmuje:

* zakup materiałów,
* wytyczenie geodezyjne projektowanych obiektów,
* wykonanie wykopów, ułożenie kabli i ich zakopanie,
* montaż słupów oświetleniowych,
* montaż przewodu linii napowietrznej,
* montaż układu pomiarowego i sterowania,
* montaż wysięgników na słupach,
* montaż opraw oświetleniowych,
* wykonanie pomiarów i badań odbiorczych,
* wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej projektowanych obiektów,
* sporządzenie dokumentacji powykonawczej.

**1.4 Podstawowe określenia**

* **Fundament -** konstrukcja żelbetowa lub prefabrykowana zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej.
* **Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie (lub na fundamencie), służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej.
* **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania do słupa lub wysięgnika oraz połączenia z instalacją elektryczną.
* **Latarnia -** oprawa oświetleniowa wraz z konstrukcją ją podtrzymującą (słupem, wysięgnikiem), przeznaczona do oświetlenia terenu.
* **Kabel -** przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
* **Ustój -** rodzaj fundamentu dla słupów betonowych.
* **Szafa oświetleniowa (pomiarowo - sterownicza) -** urządzenie zasilające instalację oświetleniową, wyposażone w układ pomiarowy i sterowniczy.

**2. Materiały**

Zastosowane materiały, elementy i urządzenia powinny posiadać atesty dopuszczające je do stosowania w budownictwie lub deklaracje zgodności z polskimi normami.

Przy wykonywaniu robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej zastosowane będą następujące materiały:

**Kable** - należy stosować kable czterożyłowe z żyłami aluminiowymi o przekrojach 50 i 35mm2 oraz izolacji wykonanej z polietylenu usieciowanego XLPE, o napięciu znamionowym 0,6/1kV.

**Rury osłonowe kabli** – przepusty kablowe powinny być wykonane z tworzyw sztucznych niepalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Wewnętrzne powierzchnie powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie osłon rurowych firmy AROT – typ i średnica wg projektu budowlanego.

**Folia** – folia służąca do ochrony kabla, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCV o grubości od 0,4 do 0.6 mm, gatunku I, szerokości 30 cm.

**Fundamenty prefabrykowane -** pod słupy stosować fundamenty prefabrykowane według ustaleń dokumentacji projektowej. Fundamenty muszą spełniać ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone w Polskich Normach**.** Fundamenty należy zabezpieczyć antykorozyjnie lepikiem asfaltowym stosowanym na zimno.

**Słupy oświetleniowe -** zastosowane słupy muszą odpowiadać przepisom dotyczącym norm obciążeń statycznych i dynamicznych. Słupy i maszty powinny przenieść obciążenie wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej i obciążenia śniegiem.

**Źródła światła i oprawy -** należy stosować opraw o następujących parametrach:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **L.p.** | **Parametr** | **Wymagana wartość parametru** |  |
| 1. | Konstrukcja oprawy | Korpus wykonany z wysokociśnieniowego odlewu aluminiowego z bez narzędziowym dostępem do komory zasilania. Oprawa musi posiadać rozłącznik umożliwiający automatyczne odłączenie oprawy zasilania oprawy w przypadku jej otwarcia. Oprawa musi posiadać filtr wyrównujący ciśnienie. Malowana proszkowo. |  |
| 2. | Klosz oprawy | Płaskie szkło hartowane. |  |
|  | Montaż oprawy | Oprawa musi być wyposażona w uniwersalny, zintegrowany z oprawą uchwyt do montażu na słupie lub wysięgniku o średnicy o ϕ 48 - 60mm, oraz zapewniać możliwość regulacji w zakresie co najmniej od - 20° do + 20° z krokiem 5°. Nie dopuszcza się użycia dodatkowych nakładek, przegubów zwiększających regulację kąta nachylenia. |  |
|  | Optyka | System optyczny musi zapewniać pełne ograniczenie emisji światła w górną półprzestrzeń. Oprawa musi spełniać wymagania normy o bezpieczeństwie fotobiologicznym. Oprawa musi posiadać w standardzie co najmniej 3 rozsyły światła dedykowane do oświetlenia ulic oraz jeden dedykowany dla przejść dla pieszych. |  |
|  | Klasa ochrony przeciwporażeniowa (izolacji) | II Klasa ochrony przeciwporażeniowej |  |
|  | Stopień szczelności oprawy | min. IP66 |  |
|  | Stopień odporności klosza oprawy na uderzenie | min. IK09 |  |
|  | Wydajność świetlna | Skuteczność świetlna oprawy (po uwzględnieniu wszystkich strat) min. 150lm/W z tolerancją ujemną  max. 4% |  |
|  | Zasilanie | Napięcie nominalne 230V, 50Hz |  |
|  | Zabezpieczenia | Ochrona od przepięć 10kV oraz zabezpieczenie termiczne |  |
|  | Temperatura barwowa źródeł światła | Panel LED z diodami o emitowanej barwie światła: 4000K +/-200K. |  |
|  | Wskaźnik oddawania barw | CRI>70 |  |
|  | Wskaźnik żywotności LED | Co najmniej 100 000h |  |
|  | Sterowanie oprawą | Interfejs DALI z możliwością zaprogramowania 5 stopniowej autonomicznej redukcji mocy, złącze Zhaga. |  |
|  | Powierzchnia oporu wiatru | max. 0,04m2 |  |
|  | Zakres temperatury pracy | min. od - 40°C do + 50°C |  |
|  | Gwarancja producenta (bezwzględna) | 5 lat |  |
|  | Współczynnik mocy cosφ | min. 0,93 |  |
|  | Żywotność zasilacza | min. 100 000 h |  |
|  | Certyfikaty | Deklaracja CE, certyfikaty ENEC, ENEC+, Zhaga ZD4i |  |

**3. Sprzęt**

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

**4. Transport**

**Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z pojazdów, gwarantujących bezpieczny transport materiałów budowlanych.

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

**5. Wykonanie robót**

**5.1 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.

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 rozplanować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

**5.2 Montaż słupów**

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowanym i wykonanym fundamencie (dotyczy słupów stalowych), zgodnie z instrukcją montażu opracowaną przez producenta. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

**5.3 Montaż opraw**

Montaż opraw należy wykonywać zgodnie ze wskazaniem producenta. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Należy stosować przewody kabelkowe. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały , aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

**5.4 Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez uprawnionego geodetę. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 4ºC. Kabel można jedynie zginać 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 w rowach o głębokości 1m z dokładnością ±5cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm. Kable oznaczyć wzdłuż całej trasy, folią oznacznikową koloru niebieskiego szerokości min. 20cm. Przy skrzyżowaniach z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kable 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 lub przewiertu sterowanego. Kable ułożone w ziemi na całej swej długości powinny posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych pozostawienie 1 metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Sposób układania kabli opisano szczegółowo w projekcie budowlanym i wykonawczym.

**5.5 Montaż układu pomiarowego i sterowania**

Na działce nr 164/8 należy zabudować szafę sterowania oświetleniem ulicznym SO, wyposażoną wg projektu oraz warunków przyłączenia wydanych przez PGE Dystrybucja S.A.. Szafę wybudować w obudowie II klasy ochronności i zasilić projektowaną linią kablową. Z szafy SO wyprowadzić projektowane obwody linii oświetleniowej.

**5.6 Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej stanowi samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieci zasilającej TN-C. Przy wszystkich słupach oświetleniowych wykonać taśmowo - prętowe uziomy o rezystancji nie większej niż 10Ω. Całość prac wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

**6. Kontrola jakości robót**

a) 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 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

b) Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.

c) Latarnie oświetleniowe

Elementy latarń powinny byś zgodne dokumentacją projektową. Latarnie oświetleniowe, po ich montażu , podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,

- prawidłowości ustawienia opraw,

- jakości połączenia kabli i przewodów,

- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,

- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

d) Linia kablowa

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

- sprawdzenie głębokości zakopania kabla,

- kontrola grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,

- sprawdzenie odległości folii ochronnej od kabla,

- pomiar rezystancji izolacji i sprawdzenie ciągłości żył kabla,

- kontrola poprawności wykonania przepustów wraz z uszczelnieniem.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi oraz zapewnić przywrócenie terenu robót do stanu pierwotnego.

e) Instalacja przeciwporażeniowa

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

**7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach specyfikacji technicznej zostaną przez Inspektora odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień specyfikacji technicznej zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

**8. Odbiór robót**

a) 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 z przykryciem folią,

- wykonanie uziomów.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

b) Dokument do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- inwentaryzację geodezyjną wybudowanych obiektów,

- protokoły z dokonanych pomiarów,

- dokumentację powykonawczą,

- protokoły z odbioru robót zanikających,

- protokoły odbioru skrzyżowań kabli z urządzeniami obcymi,

- atesty, deklaracje zgodności zabudowanych materiałów.

**9. 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.