

## **E.01.00.00 Oświetlenie uliczne**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową oświetlenia ulicznego w ramach tematu pn.:

*„Poprawa spójności komunikacyjnej poprzez rozbudowę skrzyżowania ulic: Lelewela w ciągu drogi powiatowej nr 4640W, Kościuszki w ciągu drogi powiatowej nr 2370W, Granicznej i ul. Brukowej w ciągu drogi powiatowej nr 2369W na terenie miasta Mława”.*

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem przebudowy oświetlenia na drogach publicznych istniejących i projektowanych w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową:

- budowę słupów oświetleniowych zgodnych z podanymi w dokumentacji projektu budowlanego i wykonawczego, z wysięgnikami, montowanych na fundamentach prefabrykowanych,
- montaż opraw oświetleniowych ze źródłami światła LED,
- kopanie rowów kablowych szer. 0,4m dla kabli oświetleniowych,
- montaż szafy oświetlenia ulicznego,
- montaż szafy pomiarowej
- montaż rur osłonowych,
- układanie oświetleniowych linii kablowych,
- zasypianie wraz z zagęszczeniem rowów kablowych,
- wykonanie uziemień ochronnych słupów,
- obróbka końcówek i podłączenia przewodów,
- wykonanie pomiarów i dokumentacji powykonawczej.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inwestora.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Dobór opraw i słupów jest uzależniony od zaleceń Inwestora bądź przyszłego użytkownika. Należy stosować się do uwag zawartych w dokumentacji projektowej.

#### **2.1 Kable elektroenergetyczne**

Typ kabli oraz napięcie, ilość i średnica żył kabli według dokumentacji projektowej.

#### **2.2 Złącza kablowe**

Złącza kablowe z materiałów izolacyjnych o klasie ochronności II i stopniu ochrony min. IP44, IK10.

#### **2.3 Mufy i głowice kablowe**

Zgodne z standardami danego przedsiębiorstwa energetycznego i dokumentacją techniczną.

#### **2.4 Rury osłonowe**

Rury o ściankach wewnętrznych gładkich typu HDPE, średnice zgodne z dokumentacją projektową, kolor niebieski.

#### **2.5 Fundamenty prefabrykowane**

Pod maszty, latarnie i szafę oświetleniową i pomiarową zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według ST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

## **2.6 Źródła światła i oprawy**

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy zgodnie z dokumentacją techniczną.

Należy stosować oprawy w drugiej klasie ochronności o stopniu ochrony IP66 dla komory optycznej. Oprawa winna być wykonana z materiałów podlegających powtórnemu przetworzeniu oraz posiadać certyfikat jakości ENEC.

## **2.7 Słupy i maszty oświetleniowe**

Należy stosować słupy i maszty oświetleniowe zgodnie z dokumentacją techniczną. Słupy powinny być aluminiowe anodowane o podwyższonej wytrzymałości i powiększonej wnęce słupowej.

## **2.8 Wysiężniki**

Typ wysięgników zgodnie z dokumentacją techniczną. Wysiężniki aluminiowe. Kąt nachylenia oraz wysięg ramion lub ramienia zgodnie z dokumentacją techniczną.

## **2.9 Składowanie materiałów na budowie**

Bębny z kablami należy umieścić na placu budowy na utwardzonym podłożu. Materiały takie jak oprawy, wysięgniki, złącza, tabliczki bezpiecznikowe należy składować w przeznaczonych na ten cel zamykanych i suchych pomieszczeniach. Słupy składować na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

## **2.10 Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczać na budowę wraz z świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na budowę materiały sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Przeprowadzić oględziny materiałów dostarczonych na budowę. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości odnośnie jakości ich wykonania, przed wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

## **3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Do budowy oświetlenia drogowego należy stosować sprzęt odpowiedni do zakresu robót i warunków terenowych oraz pozwalający uzyskanie wymaganej jakości robót. Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych Wykonawca winien dysponować następującym sprzętem:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- żuraw samochodowy,
- samochód specjalny z platformą i balkonem,
- koparka do wykopów,
- urządzenie do układania kabli,
- urządzenie do zagęszczania gruntu.

## **4 Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód specjalny z platformą i balkonem,
- przyczepa kablowa,
- przyczepa dłużykowa.

Przewożone materiały powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## **5 Wykonanie robót**

### **5.1 Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający warunki w jakich będą wykonywane wszystkie roboty elektryczne.

### **5.2 Tyczenie tras linii kablowej**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Wytyczenie trasy linii kablowej powinno być wykonane przez upoważnione służby geodezyjne na podstawie mapy zatwierdzonej przez ZUDP.

### **5.3 Dobór kabli**

Należy stosować kable zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.4 Układanie kabli**

Kable układać zgodnie z N SEP-E-004. Po ułożeniu kabli ziemnych i zasypaniu wykopów nawierzchnia powinna być doprowadzona do stanu pierwotnego.

### **5.5 Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów**

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinna być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować oraz sam rodzaj instalacji.

### **5.6 Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych**

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w belkach, rurach lub dźwigarach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy, wbetonowanie, wkręcanie, spawanie lub na objemkach. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

### **5.7 Podejścia do odbiorników**

Do odbiorników zamocowanych na konstrukcjach podejścia należy wykonać przewodami ułożonymi na tych konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

### **5.8 Układanie rur**

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytach osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi.

### **5.9 Wciąganie przewodów**

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonania rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonywać według zasad opisanych w dalszej części niniejszej specyfikacji.

### **5.10 Łączenie przewodów**

W instalacjach elektrycznych wszystkie łączenia przewodów należy dokonać w osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany. W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenia przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynkowane.

## **6 Skrzyżowania i zbliżenia**

Wszystkie skrzyżowania z obiektami budowlanymi oraz z urządzeniami podziemnymi należy wykonać zgodnie z N SEP-E-004. Przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kable zabezpieczyć rurami ochronnymi. W jednej rurze powinien być umieszczony tylko jeden kabel. Należy stosować rury z gładkimi ścianami wewnętrznymi typu HDPE o średnicy zgodnej z dokumentacją projektową. Rury koloru niebieskiego.

### **6.1 Znakowanie**

Trasę kabla oznakować w miejscach charakterystycznych jak załomy, skrzyżowania, miejsca muf.

### **6.2 Wykopy pod fundamenty**

Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Wykopy należy zabezpieczyć przed obsypywaniem.

Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. 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. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

### 6.3 Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w dokumentacji technicznej producenta. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm.

### 6.4 Montaż słupów

Typ fundamentu oraz głębokość posadowienia słupa powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

### 6.5 Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. 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. Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi jezdni lub stycznej do osi w przypadku, gdy jezdnia jest w łuku. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej jezdni.

### 6.6 Montaż opraw

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1,5 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów 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.

## 7 Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### 7.1 Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów,
- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, itp.).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### 7.2 Sprawdzenie prawidłowości wykonania ułożenia kabli

Sprawdzenie prawidłowości wykonania ułożenia kabli polega na sprawdzeniu:

- zastosowania właściwych typów kabli,
- doboru właściwych średnic żył,
- głębokości i sposobu ułożenia kabli w ziemi,
- grubości warstwy piasku i odległości folii od kabla,
- wyprowadzenia kabli na słupy linii napowietrznej,
- odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach między kablami, z innym uzbrojeniem podziemnym i z drogami,
- oznakowanie linii kablowych,
- sprawdzenie ciągłości żył i zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji kabla i żył i sprawdzenie z danymi producenta,
- próba napięciowa izolacji kabli.

Należy dokonać sprawdzenia jakości wykonania odbudowy nawierzchni i uporządkowania terenu.

### 7.3 Sprawdzenie prawidłowości montażu fundamentów

Należy sprawdzić:

- lokalizację wykopu i fundamentu,
- po zasypaniu wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu,

- dokładność ustawienia w pionie i rzędne posadowienia.

#### **7.4 Sprawdzenie montażu latarni**

Elementy latarni i masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

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

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

#### **7.5 Sprawdzenie szafy oświetleniowej i pomiarowej**

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa i pomiarowa lub ich części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szaf na fundamentach należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym, schemat powinien być umieszczony w szafie

#### **7.6 Sprawdzenia dla całości robót elektrycznych**

- pomiar rezystancji uziemienia,
- pomiar skuteczności ochrony przed porażeniem,
- pomiar parametrów oświetlenia.

### **8 Przedmiar i obmiar robót**

Ogólne zasady dotyczące obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Podstawą dokonywania obmiarów określających zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji jest przedmiar robót, będący integralną częścią dokumentacji projektowej.

Jednostką obmiarową jest:

- dla linii kablowej (metr),
- dla linii napowietrznej (metr),
- dla szafy oświetleniowej z aparatami (komplet),
- dla latarni oświetleniowej z fundamentem (komplet),
- dla rur ochronnych (metr),
- dla wykopów i ich zasypania (metr<sup>3</sup>),
- dla pozostałych elementów (sztuka lub komplet).

### **9 Odbiór robót budowlanych**

Ogólne zasady dotyczące odbioru robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

#### **9.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wykopy pod linie kablowe, fundamenty oraz wykonanie przepustów rurowych.

#### **9.2 Odbiór techniczny końcowy robót**

Jest to odbiór techniczny całości robót elektrycznych. Po wykonaniu oświetlenia Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót zanikających,
- protokół odbioru robót dokonany przez właścicieli oświetlenia.

## **10 Rozliczenie robót**

Ogólne wymagania odnośnie płatności podano w ST DM.00.00.00.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- wytyczenie trasy w terenie,
- roboty ziemne, wykonanie wykopów pod kable i fundamenty,
- koszt materiałów,
- ułożenie kabli,
- wywieszanie przewodów,
- montaż fundamentów i latarni,
- wykonanie wszystkich robót montażowych, pomiarów i połączeń zgodnie z dokumentacją techniczną,
- wykonanie wszystkich robót demontażowych wraz z odwozem zdemontowanych materiałów,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- oznakowanie kabli, skrzynek, muf, głowic kablowych, słupków,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu trasy kabli i wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- koszty uzgodnień i nadzoru właściciela linii,
- koszty wyłączeń i ponownych włączeń linii,
- koszty ewentualnych odszkodowań za szkody spowodowane robotami,
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego i odtworzenie zagospodarowania terenu,
- utrzymanie czystości na przylegających drogach i placu budowy.

## **11 Dokumenty odniesienia**

- Prawo budowlane.
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
- PN-EN 13201-2,3:2007 Oświetlenie dróg.
- PKN-CEN/TR 13201:2007 Oświetlenie dróg.