

### **U.07.01.01. Oświetlenie uliczne**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy projektowanego oświetlenia obwodnicy Ropczyc w rejonie skrzyżowania z ulicą 3-Maja i ulicą Mickiewicza, przejścia dla pieszych przy ul. Zielonej i ul. Wiejskiej w ramach budowy obwodnicy m. Ropczyce w ciągu drogi krajowej nr 4, od km 561+357 do km 565+454.

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

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia robót jak w pkt.1.1. a w szczególności:

- budowę wydzielonego oświetlenia ulicznego obwodnicy w rejonie ul. 3-go Maja,
- budowę wydzielonego oświetlenia ulicznego obwodnicy w rejonie ul. Mickiewicza,
- przebudowę wydzielonego oświetlenia ulicznego przy ul. Mickiewicza od latarni nr 1 do 14 i 24, 25,
- budowę wydzielonego oświetlenia ulicznego dla przejścia dla pieszych przy ul. Zielonej,
- budowę oświetlenia ulicznego dla przejścia dla pieszych przy ul. Wiejskiej,
- przebudowę wydzielonego oświetlenia ulicznego przy ul. Grunwaldzkiej, od latarni nr 17 do 19,
- budowę linii kablowych nn dla zasilania oświetlenia,
- budowę szafki oświetlenia zewnętrznego,
- przepusty rurowe dla kabli pod drogami,
- ochronę przed porażeniem - szybkie wyłączenie zasilania wg PN-E-05009,
- opracowanie stosownego projektu, jego uzgodnienie i wykonanie odtworzenia kabla kaskadowego dla sterowania oświetleniem ulicznym od słupa nr 33 linii oświetleniowej Ropczyce 3 do szafy oświetleniowej Witkowiec 3, według załączonych warunków technicznych
- opracowanie stosownego projektu, jego uzgodnienie i wykonanie dodatkowego oświetlenia dróg dojazdowych DD22, DD23, realizowane poprzez demontaż zainstalowanych obecnie wysięgników jednoramiennych i opraw oświetleniowych na wysięgniki dwuramiennne z wykorzystaniem zdemontowanych opraw oraz nowych opraw o mocach i wysięgnikach wynikających z obliczeń i symulacji oświetlenia, na słupach oświetleniowych od km 4+100 do 4+450 po stronie jezdni prawej i lewej obwodnicy, według załączonych warunków technicznych
- opracowanie stosownego projektu, jego uzgodnienie i wykonanie dodatkowego oddzielnego zestawu złączowo-pomiarowego do pomiaru zużycia energii elektrycznej przy istniejącym układzie złączowo-pomiarowym w rejonie ul. 3-go Maja, według załączonych warunków technicznych
- opracowanie stosownego projektu, jego uzgodnienie i wykonanie dodatkowego przęsła to jest kabla, uziemienia słupa oraz słupa (jeden) oświetleniowy z oprawą /przez analogię do istniejących/ rejonie skrzyżowania ul. Zielonej z ciągiem pieszo-rowerowym DD5.

### **Budowa projektowanego oświetlenia drogowego z zasilaniem zgodnie z Dokumentacją Projektową**

Zakresem projektowanego oświetlenia objęto pas drogowy w rejonie skrzyżowania z ul. 3-go Maja i ul. Mickiewicza, przejście dla pieszych przy ul. Zielonej i ul. Wiejskiej w ciągu drogi krajowej nr 4 (E 40). Nowe oświetlenie zaprojektowano jako kablowe YAKY 4x35mm<sup>2</sup> z zastosowaniem słupów ocynkowanych typu S95 z wysięgnikami jedno, dwu lub trzyramiennymi o długościach od 1 do 3m. Jako oprawy oświetleniowe obwodnicy przewidziano oprawy sodowe o mocy 250W II klasy ochronności ze źródłami światła 250W. Jako oprawy oświetleniowe dróg bocznych przewidziano oprawy sodowe o mocy 150W II klasy ochronności ze źródłami światła 150W. Przy ul. Zielonej dobrano słupy oświetleniowe Parkowe z oprawami przezroczystymi kulistymi o średnicy 400mm<sup>2</sup> z rozpraszaczem z sodowym źródłem światła o mocy 70W. Projektowane oświetlenie w rejonie ul. 3-go Maja obejmuje montaż i zasilanie szafki oświetleniowej oraz obwodów oświetlenia

drogowego. Przy ul. Mickiewicza oświetlenie obejmuje obwody oświetlenia drogowego bez szafy oświetleniowej. Przejścia dla pieszych obejmują oświetlenie uliczne zasilane z istniejących latarni oświetleniowych. Ustoje latarni oświetleniowych zaprojektowano przy pomocy fundamentów prefabrykowanych.

### Uwagi ogólne

Jako system ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym dla projektowanych linii oświetleniowych przewiduje się samoczynne wyłączenie zasilania. Całość zgodnie z PN-E-05009. Układ sieci zasilającej TN-C, układ sieci odbiorczej typu TN-S. Na całej długości trasy kabli oświetleniowych przewidziano ułożenie bednarki ocynkowanej FeZn 20x4 (układane we wspólnym wykopie), która stanowić będzie dodatkowe uziemienie żył PE przewodów oświetleniowych.

**Niniejsza STWiORB obejmuje wykonanie oświetlenia zewnętrznego zasilanego liniami kablowymi.**

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 9,5m.
- 1.4.2. **Słup oświetleniowy parkowy** – j.w. lecz o wysokości 4m.
- 1.4.3. **Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- 1.4.4. **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.
- 1.4.5. **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.6. **Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- 1.4.7. **Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania złącza kablowo-licznikowego w pozycji pracy.
- 1.4.8. **Tablica bezpiecznikowa** – urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczeń.
- 1.4.9. **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.10. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

### 2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### 2.1. Materiały budowlane

##### 2.1.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku "3", odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113/96

##### 2.1.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCV o grubości 0,4 ~ 0,6 mm, gatunku 1. Stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka aby przykryła kable, lecz nie węższa niż 20cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

##### 2.1.3. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowy można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-2

## 2.2. Elementy gotowe

### 2.2.1. Przepusty kablowe

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 66 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-C-89205.

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

### 2.2.2. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV cztero- lub pięcżyłowych 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 zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Zastosowano kable typu YAKY 4x35mm<sup>2</sup>/1kV. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### 2.2.3. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-B-03322.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne wg STWiORB, zgodnie z "Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych".

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

### 2.2.4. Źródła światła i oprawy

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-E-06305 i Dokumentacji Projektowej.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie wysokoprężnych lamp sodowych. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 54 i klasą ochronności II.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80 % i w opakowaniach zgodnych z PN-O-79100.

Zastosowano oprawy sodowe ze źródłami światła o mocy 250W, 150W, 70W.

### 2.2.5. Słupy oświetleniowe

Dla oświetlenia dróg należy stosować typowe słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane realizujące zawieszenia opraw na wysokości 9,5m. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100. Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęką lub wnękami powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch, trzech żył kabla o przekroju do 35 mm<sup>2</sup>.

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

### 2.2.6. Wysięgniki

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub STWiORB. Wysięgniki należy wykonywać z rur stalowych bez szwu o znaku R 35 i średnicy zewnętrznej 60,3÷76,1mm. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 0 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien być zawarty od 1,5 m do 2,0 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

#### **2.2.7. Tabliczka bezpiecznikowo - zaciskowa**

Tabliczkę bezpiecznikowo - zaciskową należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub STWiORB.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A, oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 35mm<sup>2</sup>

#### **2.2.8. Szafy oświetleniowe i tablice bezpiecznikowe**

W projekcie przyjęto nowe szafy oświetlenia drogowego.

### **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

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 Ø 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów Ø15 cm,

### **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużykowej,
- 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.

### **5. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### **5.1. Wykopy pod fundamenty i ustoje**

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 oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-02205.

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 i zgodnie z PN-B-06050.

#### **5.2. Przebudowa linii kablowych**

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót zawierający uzgodnione z Użytkownikami okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych nie

przekraczających 8 godzin. Kolidujące linie kablowe należy przebudować zachowując następującą kolejność robót:

- wybudowanie nowych nie kolidujących z drogami odcinków linii,
- wyłączenie napięcia zasilającego istniejące przebudowywane linie,
- zdemontowanie kolizyjnych odcinków linii.

Wykonawca przed przystąpieniem do odtworzenia linii kablowych (kabel kaskadowy) powinien opracować dokumentację wykonawczą wg warunków technicznych wydanych przez PGE Dystrybucja wraz z jej uzgodnieniem. Dokumentacja ta podlega także uzgodnieniu przez Inżyniera.

### 5.3. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe

Ustoje należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Konstrukcja ustoju winna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz wytrzymywać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10 cm pod powierzchnią gruntu.

### 5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonego w Dokumentacji Projektowej.

Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu na 10 cm warstwie betonu B 10, spełniającego wymagania PN-B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania PN-B-11111.

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. Wykop należy zasypać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami zagęszczarką wibracyjną co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01.

### 5.5. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowanych fundamentach i przymocować do fundamentu czterema śrubami.

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.

### 5.6. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i 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.

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.

Przed przystąpieniem do wymiany wysięgników oświetlenia ulicznego – na dwuramienne (w km od 4+100 do 4+450), Wykonawca powinien opracować dokumentację wykonawczą, która powinna być zgodna z warunkami technicznym PGE Dystrybucja, które to warunki Zamawiający (Inżynier) przekaże na etapie – przed przystąpieniem do Robót.

Demontaż zamontowanych obecnie wysięgników jednoramiennych (od km 4+100 do 4+450) powinien zapewniać możliwość ich późniejszej eksploatacji, zdemontowane wysięgniki jednoramienne należy dostarczyć do GDDKiA Rejon dróg krajowych w Rzeszowie.

Demontaż zamontowanych obecnie wysięgników jednoramiennych (od km 4+100 do 4+450) powinien zapewniać możliwość późniejszego zamontowania opraw oświetleniowych (zainstalowanych obecnie na wysięgnikach jednoramiennych).

### 5.7. 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 YDY o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5mm<sup>2</sup>. Ilość żył przewodów zależy od ilości opraw.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody.

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 dla III strefy wiatrowej.

### 5.8. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-05125.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego lub metodą rozkopową, przewidując po jednym przepuszczeniu rezerwowym na każdym skrzyżowaniu.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

### 5.9. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej jako uziemienie ochronne. Układ sieci TN-C-S. Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę oświetleniową, oraz od warunków technicznych przyłączenia, wydanych przez Zakład Energetyczny.

Przewód ochronny PE lub PEN należy uziemić w szafach oświetleniowych oraz dodatkowo na trasie co 200m. Do przewodu PE należy podłączyć metalowe słupy latarni. Dla słupów końcowych przewód PE lub PEN uziemić tak aby  $R_{uz} < 10 \Omega$

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

### 6.1. Wykopy pod fundamenty

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

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.4 oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### 6.3. 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-B-03322 i PN-B-19701. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### 6.4. Latarnie

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

## 6.5. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m 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.

## 6.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów prętowych należy wykonać pomiary głębokości wbicia prętów oraz sprawdzić stan połączeń spawanych.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub STWiORB.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy sprawdzić skuteczność ochrony przeciwporażeniowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## 6.7. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące 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 oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032.

## 7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla oświetlenia jest komplet i kilometr.

Jednostka obmiarową dla:

- odtworzenia kabla kaskadowego jest: [mb] (metr bieżący),
- dodatkowego oświetlenia dróg dojazdowych DD22 i DD23 – tj. wymiany wysięgników na słupach oświetleniowych – na dwuramienne jest: [szt] (sztuka),
- dodatkowego zestawu złączowo-pomiarowego ,układu pomiarowego w rejonie ul. 3-go Maja jest: [kpl] (komplet),
- dodatkowego kabla , uziemienia ,oprawy ,słupa oświetleniowego przy ul. Zielonej i DD5 jest: [szt] (sztuka).

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 ”Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.1. 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,
- wykonanie uziomów z taśm.

## 8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokół odbioru Robót.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa odtworzenia kabla kaskadowego uwzględnia:

- opracowanie oraz uzgodnienie dokumentacji wykonawczej,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopów, przewiertów pod drogami z kanałem rezerwowym,
- wykonanie zasypki wykopów po ułożeniu kabli,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- ułożenie kabli n.n. zgodnie z opisem w STWiORB,
- podłączenie do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- sprawdzenie i uruchomienie oświetlenia
- badania i pomiary,
- pomiary i konserwacja w okresie gwarancyjnym,
- ewentualne odtworzenie nawierzchni utwardzonych,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji inwentaryzacyjnej,
- transport zdemontowanych materiałów do GDDKiA Rejon Dróg Krajowych w Rzeszowie,
- koszt składowania materiałów na odkładzie.

Cena jednostkowa dodatkowego oświetlenia dróg dojazdowych DD22 i DD23 – tj. wymiany wysięgników na słupach oświetleniowych – na dwuramienne uwzględnia:

- opracowanie oraz uzgodnienie dokumentacji wykonawczej,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oznakowanie robót,
- demontaż oraz montaż elementów oświetlenia: szczegółowo podane w Specyfikacji Technicznej,
- ułożenie kabli n.n.,
- podłączenie do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- sprawdzenie i uruchomienie oświetlenia
- badania i pomiary,
- pomiary i konserwacja w okresie gwarancyjnym,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji inwentaryzacyjnej,
- transport zdemontowanych materiałów do GDDKiA Rejon Dróg Krajowych w Rzeszowie,
- koszt składowania materiałów na odkładzie.

Cena jednostkowa dodatkowego układu pomiarowego w rejonie ul. 3-go Maja uwzględnia:

- opracowanie oraz uzgodnienie dokumentacji wykonawczej,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,



- oznakowanie robót,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- wykonanie wykopów pod fundament szafki dla układu pomiarowego,
- ułożenie prefabrykowanych fundamentów na podsypce piaskowej grubości 10 cm,
- montaż elementów układu pomiarowego: szczegółowo podane w Specyfikacji Technicznej,
- ułożenie kabli n.n.,
- podłączenie do sieci zgodnie z dokumentacją wykonawczą i STWiORB,
- sprawdzenie i uruchomienie oświetlenia
- badania i pomiary,
- pomiary i konserwacja w okresie gwarancyjnym,
- ewentualne odtworzenie nawierzchni utwardzonych,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji inwentaryzacyjnej,

Cena jednostkowa dodatkowego słupa oświetleniowego przy ul. Zielonej i DD5 uwzględnia:

- opracowanie oraz uzgodnienie dokumentacji wykonawczej,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oznakowanie robót,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- wykonanie wykopów pod fundamenty słupów oświetlenia,
- ułożenie prefabrykowanych fundamentów na podsypce piaskowej grubości 10 cm,
- montaż elementów oświetlenia: szczegółowo podane w Specyfikacji Technicznej,
- ułożenie kabli n.n.,
- podłączenie do sieci zgodnie z dokumentacją wykonawczą i STWiORB,
- sprawdzenie i uruchomienie oświetlenia
- badania i pomiary,
- pomiary i konserwacja w okresie gwarancyjnym,
- ewentualne odtworzenie nawierzchni utwardzonych,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji inwentaryzacyjnej,

Koszt wykonania tych robót etapami powinien być brany pod uwagę przez Wykonawcę.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 1. PN-B-03322         | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych   |
| 2. PN-B-06050         | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze   |
| 3. PN-B-06250         | Beton zwykły  |
| 4. PN-B-06712         | Kruszywa mineralne do betonu  |
| 5. PN-B-23010         | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia  |
| 6. PN-EN 19701        | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.  |
| 7. PN-B-03200         | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie  |
| 8. PN-B-32250         | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw  |
| 9. PN-C-89205         | Rury nieplastifikowanego polichlorku winylu   |
| 10. PN-E-02032        | Oświetlenie dróg publicznych  |
| 11. PN-E-05100        | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.   |
| 12. PN-E-05125        | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa   |
| 13. PN-IEC439-1+AC/94 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu |
| 14. PN-E-06305.15     | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania  |
- PN-IEC598-1+A1/94

- 15. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
- 16. PN-E-90301 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV.
- 17. PN-M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
- 18. PN-0-79100-01,02 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
- 19. BN-80/6112-28 Kit miniowy
- 20. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
- 21. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 22. PN-B-11111/96 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
- 23. PN-B-11113/96 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 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- 26. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- 27. BN-83/8971-06 Rury beciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
- 28. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania
- 29. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

#### 10.2. Inne dokumenty

- 30. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1997r.
- 31. 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.
- 32. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Część V Instalacje elektryczne, 1973r.
- 33. 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.
- 34. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.

KIEROWNIK PROJEKTU

  
mgr inż. Piotr Roźniak