

# BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO

## Nazwy i kody robót budowlanych:

Kod CPV 45314300-4 Układanie kabli

Kod CPV 45316100-6 Instalowanie zewnętrznego sprzętu oświetleniowego

Kod CPV 45232200-4 Roboty pomocnicze w zakresie linii energetycznych

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wymianie opraw oświetlenia ulicznego dla zadania: **Wymiana opraw sodowych i rtęciowych na wykonane w technologii LED wraz z dogęszczeniem opraw brakujących na terenie Gminy Łużna.**

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z modernizacją sieci oświetleniowej dla zadania jak w pkt. 1.1., a w szczególności:

- Obsługa geodezyjna,
- Montaż wysięgników i lamp ulicznych,
- Zgłaszanie do odbioru robót przed zakryciem,
- Zapewnienie ochrony przed porażeniem szybkie wyłączanie zasilania wg PN-E-05009,
- Uruchomienia testy i sprawdzenia,
- Usunięcie nadmiaru ziemi i gruzu,
- Powykonawcze pomiary geodezyjne oraz zagęszczenia gruntu,
- Powykonawcze pomiary rezystancji uziemień, oporności izolacji kabli i przewodów, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i natężenia oświetlenia.

### 1.4. Określenia podstawowe

Użyte w STWiORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

1.4.1. **Dziennik Budowy** - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument

przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i Projektantem.

1.4.2. **Dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja sporządzana przez Wykonawcę robót zgodnie z obowiązującym Prawem Budowlanym, ujmująca całość robót wykonanych z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywanych robót oraz pomiary geodezyjne powykonawcze

1.4.3. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu

1.4.4. **Inżynier** – osoba wymieniona w danych kontraktowych, odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

1.4.5. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB, zaakceptowane przez Inżyniera.

1.4.6. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

1.4.7. **Rejestr Obmiaru** - akceptowany przez Inżyniera rejestr pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót w rozbiu zaproponowanym przez Wykonawcę

1.4.8. **Wysięgnik** – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą. Należy zastosować wysięgniki nakładane na wierzchołkach słupa z pierścieniem zabezpieczającym (np. WE1)

1.4.9. **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.

1.4.10. **Kabel** – przewód wielożyłowy izolowany przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

1.4.11. **Szafa oświetleniowa** – urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia.

Oświetlenie drogowe – zespół urządzeń, których zadaniem jest oświetlenie ulic wraz z chodnikami i składa się z konstrukcji wsporczych, opraw oświetleniowych i linii kablowych n.n.

1.4.4. **Napięcie znamionowe linii** – napięcie między przewodowe, na które linia została zbudowana.

1.4.5. **Linia kablowa niskiego napięcia** – napięcie między przewodowe tej linii wynosi 400V

1.4.6. **Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

1.4.7. **Skrzyżowanie** – miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.4.8. **Zbliżenie** – miejsce na trasie linii kablowej bądź napowietrznej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość

dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

1.4.10. **Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza oprawy (są to słupy sieci wyłącznie dla montażu opraw.

1.4.11. **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie kompletne z żarówką oświetleniową za pomocą której oświetlony jest teren ulica lub droga.

1.4.12. **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.4.13. **Aprobata techniczna** – pozytywna ocena techniczna wyrobu stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydane przez upoważnioną do tego jednostkę.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, w którym prowadzone będą roboty celem stwierdzenia odpowiedniego przygotowania frontu robót. Wykonywanie robót należy na bieżąco koordynować z kierownikiem budowy. Po zakończeniu robót elektrycznych, przed ich odbiorem Wykonawca dokonuje technicznego sprawdzenia jakości wykonywanych robót wraz z wykonaniem odpowiednich pomiarów. Przy wykonywaniu robót elektrycznych Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów BHP oraz jeśli jest podwykonawcą – wymagań Generalnego Wykonawcy w zakresie BHP.

Kwalifikacje personelu robót elektrycznych powinny być stwierdzone i udokumentowane ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi w zakresie eksploatacji.

Przy przekazaniu robót elektrycznych wykonawca dostarcza Zleceniodawcy dokumentację powykonawczą.

Wykonawca robót jest zobowiązany zapewnić koordynację poszczególnych prac własnych i podwykonawców. Jakość wyrobów i prac budowlanych musi być zgodna z przepisami i normami.

#### **1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów i sprzętu**

Przy wykonaniu robót budowlanych należy stosować urządzenia, osprzęt i materiały instalacyjne wykazane w projektach, oraz wykazie materiałów dopuszczone do obrotu i powszechnego użytkowania.

Dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie są wyroby budowlane, dla których wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych i innych przepisów, dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat lub deklaracje zgodności z PN lub aprobatą techniczną, lub umieszczono w wykazie wyrobów wytwarzanych i stosowanych według tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB z 10.12.1994r Dz. U. nr 10 poz 48 z 1995 oraz Rozporządzenie MSWiA z 05.08.1998 Dz. U. nr 107 poz. 679).

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Proponowane przez Wykonawcę materiały należy przedłożyć Inżynierowi do akceptacji.

Materiały stosowane do wykonywania prac zw. z **modernizacją** oświetlenia ulicznego powinny spełniać wymagania STWiORB, Polskich Norm oraz instrukcji i wytycznych technicznych, a ewentualne odstępstwa należy uzgodnić z Zamawiającym.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, czyli posiadające:

- **Certyfikat na znak bezpieczeństwa,**

wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji lub

- **Certyfikat zgodności,**

lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa lub

- **Znak CE,**

dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, a europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

- **Znajdujące się w określonym przez komisję Europejską wykazie wyrobów**

mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny być zaopatrzone przez producenta ww dokument i udostępniane Inwestorowi i nadzorowi budowlanemu w czasie trwania budowy.

Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i atest.

## **2.2. Materiały Budowlane**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i STWiORB.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub STWiORB, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji inspektora nadzoru materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

### 2.2.1. Kable

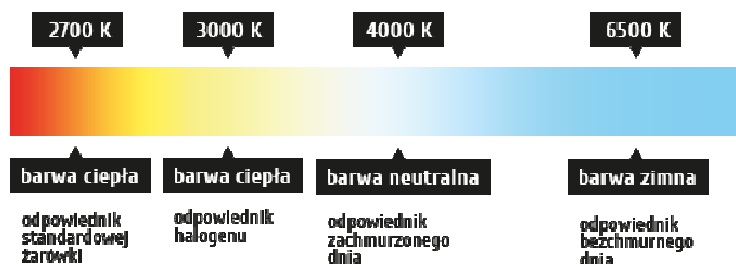
Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV cztero- lub pięcżyłowych o żyłach miedzianych o izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego obciążenia, temperatury kabla przez prądy robocze i zakłócenkowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Zastosowano kable typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> 0,6/1 kV. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### 2.3.4. 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.

### 2.3.5. Źródła światła i oprawy

- Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia obliczeń fotometrycznych w programie np. Dialux lub Dialux EVO.
- Należy podawać moce opraw wraz z mocą pobieraną przez układ zasilania.
- Temperatura barwowa światła oprawy powinna być neutralna (4000K +/- 5%).



- Współczynnik oddawania barw powinien być większy od Ra (CRI)>70.
- Oprawa przy ustawieniu 00 (poziomym) nie może emitować światła w górną półprzestrzeń – zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej (WE) nr 245/2009 z 18 marca 2009 r.
- Oprawa o stałym poborze mocy.
- Korpus odlewany ciśnieniowo z aluminium, dwukomorowy, ze zintegrowanym, płaskim radiatorem dla prawidłowego oddawania ciepła, lakierowany zarówno z zewnątrz jak i wewnątrz korpusu.
- Moc opraw LED, rozumiana jako maksymalna, całkowita (z uwzględnieniem wszystkich strat) określona została w zestawieniu projektowym, zgodnie z wynikami obliczeń fotometrycznych przy zachowaniu nie mniejszego strumienia świetlnego w lm.
- Konstrukcja oprawy powinna zapewniać łatwą (np. z użyciem prostych narzędzi typu

śrubokręt) wymianę modułów LED, oraz układów zasilających. Wymagana jest wylewana uszczelka (jednolita, bez połączeń klejonych itp.) np.: poliuretanowa dla zachowania w czasie właściwej klasy szczelności całej oprawy.

- Konstrukcja oprawy umożliwiająca płynną oddawanie skondensowanej pary wodnej z wewnątrz oprawy LED (dedykowany filtr kondensacyjny)
- Układ optyczny zbudowany z reflektorów zwierciadlanych ze źródłami światła LED, układ odbłyśnikowy.
- Oprawy gotowe do współpracy z zewnętrznym systemem sterowania oświetleniem 1-10V lub Dali.
- Diodyysterowane prądem nie większym niż 500mA. Zakres pracy temperatury otoczenia oprawy min. od -40st. do +40st.
- Wydajność całej oprawy LED > 130 lm z 1W podana przy obciążeniu 500mA z uwzględnieniem strat układu zasilania oraz układu optycznego.
- Żywotność diod min. 100.000h zgodnie z L90B10.
- Współczynnik mocy (powerfactor, PF) >0,95
- Oprawa w II kl. ochronności.
- Oprawa wyposażenia w rozdzielne od układu zasilania dodatkowe zabezpieczenie do 10kV oraz 10kA (SPD) chroniące przed skokami napięcia z diodą LED sygnalizującą stan urządzenia.
- Zamocowanie słupa wytłaczane ciśnieniowo z aluminium, uniwersalne o możliwości montażu dla słupów o średnicy 60mm, z możliwością ustawienia kąta oprawy.
- Regulacja kąta nachylenia oprawy za pomocą jednego, ruchomego zamocowania od 0° do – 20° dla zamocowania na wysięgniku i od 0° do 20° dla zamocowania na szczycie słupa.
- Dyfuzor z przezroczystego hartowanego szkła odpornego na szok mechaniczny i na uderzenia min. IK09
- Oprawa o całkowitej klasie szczelności min.IP66
- Zastosowana oprawa musi posiadać certyfikat bezpieczeństwa - Oznaczenie CE (ConformitéEuropéenne) potwierdzony deklaracją zgodności w języku polskim, wystawioną przez producenta na podstawie dołączonego certyfikatu ze stosownych badań wykonanych przez akredytowany ośrodek badawczy na terenie Unii Europejskiej. Dodatkowo oprawy powinny posiadać certyfikat ENEC lub równoważny przy czym, aby certyfikat był uznany za równoważny musi: być nadany przez niezależne laboratorium badawcze, posiadające

akredytację na terenie Unii Europejskiej

- Układ optyczny oprawy musi spełniać wymagania normy PN-EN 6247:2010. Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych.
- Gwarancja producenta na zastosowane oprawy wynosi 60 miesięcy licząc od daty spisania protokołu odbioru. Gwarancja obejmuje wszystkie elementy obudowy, panel LED oraz zasilacz ze sterownikiem.
- Podczas montażu oprawy na wysięgniku należy zachować jej poziome ustawienie względem ziemi (maksymalne odchylenie 5 stopni). Sytuacje, w których oprawa jest odsunięta znacznie od krawędzi drogi stopień regulacji na uchwycie uzgodnić z Zamawiającym

Dla oświetlenia drogowego należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-E-06305 i Dokumentacji Projektowej. 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  $-5^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80 % i w opakowaniach zgodnych z PN-0-79 100. Zastosowano oprawy LED o minimalnej mocy 56W i szeroką optyką świecenia.

#### **2.3.6. Słupy oświetleniowe**

Dla oświetlenia dróg należy stosować typowe słupy oświetleniowe słupy betonowe wirowane 10,5/4,3 i 10,5/6. Słupy powinny przemieścić obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05 100. Każdy słup powinien posiadać w swojej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Wnęką powinna być przystosowana do zamontowania typowej tabliczki bezpiecznikowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 6 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch, trzech żył kabla o przekroju do  $35\text{ mm}^2$ . Oprawy oświetleniowe na słupach betonowych zabezpieczyć bezpiecznikami izolacyjnymi napowietrznymi.

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

#### **2.3.7 Wysięgniki**

Długość wysięgników oświetlenia drogowego o przekroju  $\varnothing 60\text{mm}$  lub  $\varnothing 48\text{mm}$  należy dobrać w taki sposób, aby linia opraw nie była uzależniona od zmiany odległości poszczególnych słupów



od krawędzi jezdni, maksymalnie je do niej zbliżając (maks. 2m), a kąt zastosowanego wysięgnika musi umożliwiać jego zredukowanie regulacją uchwytu instalowanej oprawy.

Wysięgniki muszą spełniać wszelkie postanowienia obowiązujących norm w zakresie wymaganej wytrzymałości ze względu na występujące strefy wiatrowe. Montaż wysięgników nad siecią TAURON Dystrybucji. Należy stosować wysięgniki ocynkowane lub aluminiowe.

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową. Powinny być dostarczone typowe wysięgniki do zastosowanych słupów. Na słupach stosować wysięgniki jednoramienne 1m. 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.

#### **2.3.8. Szafa oświetleniowo - pomiarowa**

Do wykonania ist. dobudowy ośw. ulicznego zastosowano istn. szafy oświetleniowe zabudowane w stacjach transformatorowych napowietrznych.

#### **2.3.9. Przewody dla połączenia opraw oświetleniowych**

Przewody do połączenia bezpiecznika z oprawą, powinny spełniać wymagania PN-E-90184.

Należy stosować przewody o napięciu 750V, wielożyłowe z żyłami miedzianymi o przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup> i izolacji polwinitowej.

#### **2.3.10. Wkładki bezpiecznikowe**

Wkładki bezpiecznikowe montowane na przewodach linii oświetleniowej powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10.

#### **2.3.11 Osprzęt**

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-91/E-06400.01. Osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję zgodnie z PN-93/E-04500. Części osprzętu przewodzące prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodów roboczych oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone przed możliwością powstawania korozji elektrolitycznej. Ponadto do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący nadmiernego powstawania strat energii.

#### **2.3.12. Ograniczniki przepięć**

Do ochrony odgromowej linii należy stosować odgromniki zaworowe o napięciu roboczym 0,5kV i znamionowym prądzie wyładowczym 5kA wg. PN-IEC99-4:1993.

#### **2.3.13. Pręty uziomowe**

Do wykonywania uziomów prętowych należy stosować pręty stalowe miedziowane  $\phi$  16 wg. PN-

75/H-93200.

2.3.14. **Bednarka** - stalowa ocynkowana wg PN-76/H-92325.

#### 2.3.15. **Przewody**

Przy budowie linii należy stosować przewody zgodnie z Dokumentacją Projektową, która przewiduje przewód AsXSn 2x35 mm<sup>2</sup>. Wymieniony przewód winien odpowiadać wymogom normy PN-76/E-90301. Bęben z przewodem przechowywać w miejscach zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Przewody i kable winny posiadać odpowiednie atesty

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscach tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniemi Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania linii napowietrznej i kablowej**

Wykonawca przystępujący do przebudowy i budowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantującego właściwą jakość robót:

- dźwig,
- żurawia,
- sprzęt asekuracyjny
- koparka
- spawarka
- samochód dostawczy

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z

zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniami Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- Samochodu skrzyniowego,
- Przyczepy dłuźycowej,
- Przyczepy do przewożenia kabli,
- Samochodu dostawczego.

Powierzchnia załadowcza środka transportowego powinna być czysta i wolna od wystających ostrych części (gwoździ, śrub itp.).

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiORB oraz poleceniami Inspektora Nadzoru i następującymi zasadami:

- do wykonania sieci elektrycznych należy używać przewodów, kabli, słupów, osprzętu oraz urządzeń i aparatury posiadających znak bezpieczeństwa w budownictwie,
- wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby było możliwe ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji.

### **5.2. Wykonanie kablowej sieci oświetlenia ulicznego**

#### **5.2.1. Trasowanie**

Wytyczenie sieci słupów oświetlenia należy powierzyć służbie geodezyjnej.

#### **5.2.2. 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 robot ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundament słupa zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie lub mechanicznie. 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.

#### **5.2.3. Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe.**

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

#### **5.2.4. Montaż słupów**

W przypadku montowania słupów stalowych należy montować je na podłożu wyrównanym w pozycji poziomej. Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

#### **5.2.5. 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.

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.

Część pionową wysięgnika należy przymocować do bocznej powierzchni słupa. Po ustawieniu, należy go unieruchomić. Pion wysięgnika należy ustalać pod obciążeniem oprawą oświetleniową lub ciężarem równym jej ciężarowi. Wysięgniki w stosunku do osi jezdni lub stycznej do osi (w przypadku gdy jezdnia jest w łuku) powinny być ustawione pod kątem 90°.

#### **5.2.6. 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 YDY o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. 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 II strefy wiatrowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie linii napowietrznej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, ST oraz programem zapewniania jakości.

Materiały posiadającą atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o terminie i rodzaju badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela Rejonu Energetycznego założonej jakości.

### **6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości prac**

#### **6.1.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- Zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- Określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- Określenie stanu terenu,
- Ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- Ustalenie metod wykonywania wykopów,

Ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy

#### **6.1.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- Fundamenty - badanie powinno obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

- Latarnie - Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i EN-79/9068-01. Latanie 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 w tabliczce bezpiecznikowej, jakości połączeń śrubowych słupów, masztów wysięgników i opraw, stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów. Zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz PN-B-19701
- Instalacja przeciwporażeniowa - podczas wykonywania uziomów należy 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.
- 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 wynik pomiaru. Pomiary 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 kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032.
- Sprawdzenie polega na stwierdzeniu zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.
- Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.
- Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy

uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej: - 50 MΩ/ km linii wykonanych przewodami elektromagnetycznymi o izolacji z tworzyw

- Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie napowietrzne. Dopuszcza się nie wykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:
  - izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. Bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-76/E-90250 i PN-76/E-90300,
  - wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA / km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100μA.
- Linie należy uznać za nadającą się do eksploatacji, jeżeli wyniki badań są dodatnie

Sprawdzanie zgodności trasy linii z Dokumentacją Projektową polega na zmierzeniu w terenie domiarów do słupów i odległości między słupami. Pomiary należy wykonać za pomocą taśmy pomiarowej, zaokrąglając wyniki pomiarów z dokładnością do 0,5m.

### 6.1.3.Geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza

Po zakończeniu robót budowlano-montażowych wykonać inwentaryzację geodezyjną powykonawczą, którą należy przekazać Inwestorowi w wersji papierowej oraz elektronicznej wraz z inwentaryzacją wszystkich linii kablowych oraz słupów oświetleniowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Jednostka obmiarowa

Obmiaru Robót dokonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe

ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostkami obmiarowymi budowanego oświetlenia są:

- dla linii ziemnych YAKXS – metr
- dla słupa oświetleniowego z pojedynczym wysięgnikiem - komplet,
- dla szafy oświetleniowej - komplet

Przy przekazywaniu linii oświetleniowych do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć

Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- atesty zabudowanych materiałów
- protokół odbioru robót przez Rejon Energetyczny.

Płatność za metr linii przewodowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów
- odwiezienie materiałów z demontażu do wskazanego miejsca
- podłączenie linii do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu linii napowietrznej i zabudowanych opraw

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

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

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą odbioru Robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

- Pisemne stwierdzenia Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- Inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu Robót.

#### **8.2.2. Zakres Robót**

Zakres Robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inżyniera lub inne potwierdzone przez niego dokumenty.

Odbiorowi robót zanikających podlegają prace przy ułożeniu kabla niskiego napięcia oraz kabla średniego napięcia i skrzyżowania z istniejącymi podziemnymi urządzeniami.

### **8.3. Odbiór ostateczny**

Odbiór ostateczny odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia Robót elektrycznych.



Przed zasypaniem linie kablowe oraz słupy oświetleniowe winny być zinwentaryzowane przez uprawnionego Geodetę i naniesione na mapy sytuacyjne.

Odbiór wykonanych robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych robót bez hamowania ich postępu.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

#### **8.4. Odbiór końcowy**

Wykonane roboty należy protokolarnie przekazać do właściciela sieci.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa, obejmująca całość robót objętych niniejszą STWiORB.

Płatność następuje po wykonaniu i odbiorze wszystkich prac objętych niniejszą STWiORB. Płatności częściowe będą płacone na podstawie Zasadniczego Przedmiaru Robót Stałych (ZPRS).

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

1. PN—B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
2. PN-J3-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
4. PN-B23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
5. PN-EN 19701 Cement skład, wymagania I kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.
6. PN-B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie
7. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
8. PN-C-89205 Rury nieplastyfikowanego polichlorku winylu
9. PN-E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
10. PN-E-05 125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
11. PN-1EC439-1+AC/94 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
12. PN-E-06305.15 Elektryczne oprawy oświetleniowe.
13. PN-1EC598-1+A1/94 Typowe wymagania i badania

14. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
15. PN-E-90301 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 0,6/1 kV.
16. PN-M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
17. PN-0-79100-01,02 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne. Wymagania badania
18. BN-80/6112-28 Kit miniowy
19. BN-68/6353-03 Folk kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
20. BN-88/6731-08 Cement Transport i przechowywanie
21. PN-B-11111/96 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Zwir i pospółka
22. PN-B-11113/96 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych Piasek.
23. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
24. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
25. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
26. BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i betonowe W1PRO
27. BN-8918984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejskie. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania

## **10.2. Inne dokumenty**

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1997r.
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn 02 marca 1999 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych — Cz V Instalacje elektryczne, 1973r.