

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **OŚWIETLENIE DROGI GMINNEJ W KONIECZKOWEJ**

### **/STARA DROGA/ -LINIA KABLOWA**

#### **SPIS TREŚCI:**

1. Wstęp
2. Materiały
3. Sprzęt
4. Transport
5. Wykonanie robót
6. Kontrola jakości robót
7. Obmiar robót
8. Odbiór robót
9. Podstawa płatności
10. przepisy związane

Projektował:  
**inż. J. Włodyka**  
**E-172/75**

2022-04-30

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące projektowanego oświetlenia ulicznego na słupach stalowych ocynkowanych -wg. specyfikacji słupy malowane na kolor RAL 9006+lakier bezbarwny, fundament dostosowany do tego typu słupa, złączki IZK kabel YAKXS 4x25 l=279 m , oprawy ledowe o charakterystyce drogowej II klasa izolacji -wg. specyfikacji .Oprawy montowane na szczycie słupa.

Zasilanie oświetlenia z projektowanej szafy zasilająco sterującej.Wykonanie pomiaru po stronie PGE

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót oświetlenie fragmentu drogi gminnej w Konieczkowej /stara droga/ przewiduje montaż:

5 szt. kompletnych punktów oświetleniowych zgodnych ze specyfikacją podaną w PT. Montaż kabla YAKXS 4x25 o łącznej długości 279 m,wykonanie podwiertów rurą SRS75 l=43m, ułożenie magistrali uziemiającej z płaskownika FeZn 25x4 l= 80m. Słupy malowane na kolor RAL 9006+lakier bezbarwny. Oznakowanie słupów zgodnie z wymogami RE i wymogami podanymi w PT.

Dokonać wycinki gałęzi drzew po trasie realizowanej linii jeżeli zasłaniają ,odbijają strumień światła wykonanie tymczasowej organizacji ruchu na czas budowy .Lokalizacja słupów zgodnie z PZT

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z budową oświetlenia ulicznego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m,
- Maszt oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości powyżej 16 m.
- Wysięgnik – element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła , zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia i instalacją elektryczną.
- Przewód – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego nad ziemią i pod ziemią.
- Ustój – rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.
- Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania maszty lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- Szafa oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo – sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

## **2. MATERIAŁY**

**PRZY WYKONYWANIU ROBÓT NALEŻY STOSOWAC MATERIAŁY KTÓRE ZOSTAŁY DOPUSZCZONE DO OBROTU I Powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie .PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT DOKONAC ZATWIERDZENIA MATERIAŁÓW PRZED ZABUDOWANIEM PRZEZ INWESTORA**

### **2.1. Fundamenty prefabrykowane**

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych wg ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne

wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322[1].

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [35].

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego. Kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

## **2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

### 2.3.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3” odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04[24].

### 2.3.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCV o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03[21].

## **2.3. Elementy gotowe**

### 2.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322[1].

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według SST, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”[35].

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

### 2.3.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonywane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonywania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205[9].

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

### 2.3.3. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401[17]. 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 zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm<sup>2</sup>.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### 2.4.4. Źródła światła i oprawy

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to należy do oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305[15].

Parametry techniczne oprawy drogowej w technologii LED

- Oprawa fabrycznie nowa i wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej
- Materiał korpusu – Odlew aluminium
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-15° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku), uchwyt posiada dodatkowe zabezpieczenie zapobiegające przypadkowemu obróceniu oprawy na wysięgniku
- Oprawa wyposażona w górne gniazdo ZHAGA Book 18, zabezpieczone zaślepką
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Oprawa wyposażona w układ utrzymujący stałą wartość strumienia świetlnego w czasie
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 50 W 140lm/W
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Minimalny strumień świetlny źródeł światła – 6500lm (przy aktywnej funkcji utrzymania stałego strumienia świetlnego w czasie)
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3800K – 4200K
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: II
- Oprawa wyposażona w rozłącznik odłączający napięcie po jej otwarciu
- Oprawa posiada oznakowanie CE
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, tj. certyfikat ENEC i ENEC+
- Oprawa posiada certyfikat ZD4i
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Układ zasilający oprawy w standardzie D4i
- Gwarancja 5 lat

Oprawy powinny charakteryzować się szerokim ograniczonym rozsyłaniem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP 65 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  $-0,5^{\circ}\text{C}$  i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100[19].

#### 2.3.5. Słupy oświetleniowe

##### **Słupy oświetleniowe stalowe**

1. słupy wysokie, stalowe, rurowe lub sześciokątne ocynkowane dwustronnie ogniowo i malowane proszkowo dwukrotnie: jednokrotnie na kolor RAL 9006 (zalecany, ale także do uzgodnienia indywidualnie) o wysokim połysku. Malowanie ma być wykonane przez producenta słupów i poświadczone deklaracją,
2. średnica podstawy słupa co najmniej 145 mm, grubość ścianki 3 mm,
3. wysokość całkowita słupa 5,0 m ,
4. montaż na fundamencie betonowym prefabrykowanym dostosowanym do wysokości słupa,
5. zasilanie opraw przewodem co najmniej YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>,
6. zabezpieczenia we wnęce słupa bezpiecznikami topikowymi normalno gabarytowymi o ch-ce zwłocznej, złącza słupowe typu IZK-2 lub tabliczka bezpiecznikowa z listwami zaciskowymi LZ 95mm<sup>2</sup>
7. Gwarancja producenta co najmniej 5 lat.
8. IZK-2 lub tabliczka bezpiecznikowa z listwami zaciskowymi LZ 95mm<sup>2</sup>
9. Gwarancja producenta co najmniej 5 lat.

Słupy i maszty powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia oprawy i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100[12].

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200[7]. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

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

#### 2.3.6. Kapturek osłonowy

Kapturek osłonowy należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego wysięgnika i słupa oświetleniowego.

#### 2.3.7. Tabliczka bezpiecznikowo - zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo – zaciskową-IZK należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową . Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm<sup>2</sup>.

#### 2.3.8. Kit uszczelniający

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28[20].

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Sprzęt do wykonywania oświetlenia drogowego**

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podłożu samochodowym ze świdrem Ø 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dźwigowej,
- 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**

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

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek na 3 dni powiadomić właściciela gruntu o zamiarze wykonywania robót, 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 ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25].

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-68/B-06050 [2].

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie fundamentu kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,90 wg. BN-77/8931-12 [26]. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzenia fundamentu słupa. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu

należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera.

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

Zgodnie z dokumentacją.

## **5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiony przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie betonu B10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250[3] lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01[23].

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.

## **5.4. Montaż masztów**

Przed przystąpieniem do montażu masztu należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. Oraz stan powłoki antykorozyjnej, która w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić.

Maszt ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Przed zdjęciem z haka, ustawiany maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem. Nakrętki śrub mocujących maszt powinny być dokręcone dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchyłka osi masztu nie może być większa od 0,001 wysokości masztu.

Po wykonaniu robót montażowych należy sprawdzić stan powierzchni malowanych i w przypadku miejscowych ubytków, uzupełnić powłokę malując zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Nie należy malować przy temperaturze otoczenia nie mniejszej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

### **5.5. Montaż słupów**

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B-10 wg PN-88/B-06250 [3] grubości minimum 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50 x 50 x 7 cm.

Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać wg dokumentacji projektowej. 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.

### **5.6. Montaż opraw**

Montaż opraw 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 o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 1 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależna jest 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 II i III strefy wiatrowej.

### **5.7. Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125[13].

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kabel należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniem mechanicznym wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

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

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

Na mostach i wiaduktach kable należy układać w sposób zapewniający:

- nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu,
- łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

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

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20  $\Omega$ /m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji patrz PN-76/E05125.

Co 100 m wykopu badać stopień zagęszczenia który nie może być mniejszy jak 0.95.

### **5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej szybkie wyłączenie napięcia. Polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno – neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowo-prętowego z użyciem prętów stalowych

$\varnothing$  20, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Celem kontroli będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają 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 przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

### **6.2. Wykopy pod ustoje słupów**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Po zasypaniu fundamentów, ustojów należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg. p.5.2 oraz sprawdzić 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 winny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

### **6.4. Latarnie i maszty oświetleniowe**

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01[30].

Latarnie oświetleniowe, po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod względem:

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

### **6.5. Instalacja przeciwporażeniowa**

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

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymogami podanymi w pkt 5.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej lub SST.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### **6.6. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. 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 wykonać 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 [10].

#### **6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach OST zostaną przez Inżyniera odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień OST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie

obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla latarni i słupów jest sztuka a dla linii jest metr

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod ustoje słupów,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- wykonanie uziomów taśmowych.
- ułożenie kabli przed ich zasypaniem

### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

- geodezyjna dokumentacja powykonawcza,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej, uziemien
- protokoły robót zakończonych,
- certyfikaty, aprobaty techniczne.
- protokoły z pomiarów izolacji kabli oraz natężenia oświetlenia
- badania zagęszczenia gruntu

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Jak w dokumentacji przetargowej.



## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m linii oświetleniowej napowietrznej lub kablowej i 1 sztuki latarni, masztów lub szaf oświetleniowych obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod ustoje, fundamenty,
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, opraw, instalacji przeciwporażeniowej,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych.
PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych.
PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.
PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
PN-91/E-05160/01	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania.
PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
PN-93/E-90401	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.

BN-79/9068 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

-01

### **10.2. Inne dane**

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
- 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 dnia 10.04.1972 r.).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
- Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej (Dz.U. nr 81 z dnia 26.11.1990 r.).
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240 ITB 1982 r.

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**KONIECZKOWA /STARA DROGA/ SIEC NAPOWIETRZNA**

**OZNAKOWANIE DRÓG I URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA**

**OŚWIETLENIE DRÓG**

**Kod CPV:**

**CPV.45231400-9 - ROBOTY W ZAKRESIE ENERGETYCZNYCH LINII NN**

**CPV 45316110-9 – INSTALOWANIE DROGOWEGO SPRZĘTU OŚWIETLENIOWEGO.**

Opracował:

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru budowy linii napowietrznej i kablowej oświetlenia ulicznego do budowy linii oświetlenia drogi gminnej niskiego napięcia w miejscowości Konieczkowa/stara droga/

### **1.2. Zastosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie do budowy napowietrznych linii energetycznych niskiego napięcia oraz na podwieszeniu przewodu oświetleniowego oraz zainstalowaniu na istniejących i projektowanych słupach opraw służących do oświetlenia dróg.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Elektroenergetyczna linia napowietrzna - urządzenie napowietrzne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.
- 1.4.2. Napięcie znamionowe linii  $U$  - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.
- 1.4.3. Odległość pionowa - odległość między rzutami pionowymi przedmiotów.
- 1.4.4. Odległość pozioma - odległość między rzutami poziomymi przedmiotów.
- 1.4.5. Przesło - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.
- 1.4.6. Zwis  $f$  - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.
- 1.4.7. Słup - konstrukcja wsporcza linii osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.
- 1.4.8. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie żelbetowej, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- 1.4.9. Obostrzenie linii - szereg dodatkowych wymagań dotyczących linii elektroenergetycznej na odcinku wymagającym zwiększonego bezpieczeństwa.
- 1.4.10. Bezpieczne zawieszenie przewodu na izolatorach liniowych stojących - zawieszenie przy użyciu dodatkowego przewodu zabezpieczającego, zapobiegające opadnięciu przewodu roboczego w przypadku zerwania go w pobliżu izolatora. Rozróżnia się bezpieczne zawieszenie przewodu: przelotowe i odciążowe.
- 1.4.11. Przewód zabezpieczający - przewód dodatkowy wykonany z tego samego materiału i o tym samym przekroju co przewód zabezpieczany, przymocowany do przewodu zabezpieczanego przy pomocy złązek.
- 1.4.12. Bezpieczne zawieszenie przewodu na łańcuchu izolatorów wiszących - zawieszenie zapobiegające opadnięciu przewodu w przypadku, gdy zerwie się jeden rząd łańcucha. Rozróżnia się bezpieczne zawieszenie przewodu: przelotowe, odciążowe i przelotowo-odciążowe.
- 1.4.13. Skrzyżowanie - występuje wtedy, gdy pokrywają się lub przecinają jakiekolwiek części rzutów poziomych dwóch lub kilku linii elektrycznych albo linii elektrycznej i drogi komunikacyjnej, budowli itp.
- 1.4.14. Zbliżenie - występuje wtedy, gdy odległość rzutu poziomego linii elektrycznej od rzutu poziomego innej linii elektrycznej, korony drogi, szyny kolejowej, budowli itp. jest mniejsza niż połowa wysokości zawieszenia najwyżej położonego nieuziemionego przewodu zbliżającej się linii i nie zachodzi przy tym skrzyżowanie.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania**

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Przedstawiciela Zamawiającego.

Przewidziano następujące materiały:

- przewody napowietrzne aluminiowe – izolowane oraz kable n/n
- ochronniki przepięciowe izolowane
- bezpieczniki słupowe izolowane
- słupy żelbetowe i kablowe
- wysięgniki do opraw
- oprawy oświetlenia drogowego

### **2.2. Ustoje i fundamenty**

Ustoje i fundamenty konstrukcji wsporczych powinny spełniać wymagania PN-80/B-03322 [25]. Ustoje i fundamenty powinny być zabezpieczone przed działaniem agresywnych gruntów i wód zgodnie z załącznikiem do PN-75/E-05100 [5].

### **2.3. Konstrukcje wsporcze**

Konstrukcje wsporcze napowietrznych linii elektroenergetycznych powinny wytrzymywać siły pochodzące od zawieszonych przewodów, uzbrojenia i parcia wiatru. Ich budowa powinna być taka, aby w żadnym miejscu naprężenia materiału nie przekraczały dopuszczalnych naprężeń zwykłych, a dla warunków pracy zakłóceńowej lub montażowej - dopuszczalnych naprężeń zwiększonych.

Ogólne wymagania dotyczące konstrukcji wsporczych zawarte są w PN-75/E-05100 [5].

Trzony hakowe powinny przenosić obciążenia wynikające z zawieszenia przewodów i parcia wiatru oraz odpowiadać PN-76/E-05100 [5]. Zaleca się stosowanie elementów stalowych zabezpieczonych przed korozją przez ocynkowanie na gorąco zgodnie z PN-74/E-04500 [3].

### **2.4. Osprzęt**

Osprzęt przeznaczony do budowy elektroenergetycznych linii napowietrznych powinien spełniać wymagania PN-78/E-06400 [13]. O ile dokumentacja projektowa nie postanawia inaczej osprzęt powinien wykazywać się wytrzymałością mechaniczną nie mniejszą niż część linii, z którą współpracuje oraz powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję wg PN-74/E-04500 [3].

Części osprzętu przewodzącego prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodu oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone od możliwości powstawania korozji elektrolitycznej. Do budowy linii należy stosować osprzęt nie powodujący nadmiernego powstawania ulotu oraz strat energii.

### **2.5. Przewody**

W elektroenergetycznych liniach napowietrznych powinny być stosowane przewody z materiałów o dostatecznej wytrzymałości na rozciąganie i dostatecznej odporności na wpływy atmosferyczne i chemiczne.

Zaleca się stosowanie w linii napowietrznej do 1 kV przewody elektroenergetyczne samonośne o żyłach aluminiowych i izolacji z polietylenu usieciowanego odpornego na rozprzestrzenianie płomienia. wg WT-92/K-396PN-HD 26,1:2002/A2. Przewidziano zastosowanie przewodów AsXS<sub>n</sub> 4 x25mm<sup>2</sup>.

## 2.6. Ochrona odgromowa

Do ochrony odgromowej linii należy stosować izolowane ograniczniki przepięć zaworowe.

## 2.7. Oprawy

Oświetlenie przedmiotowej drogi z zastosowaniem oprawy typu led 35W 140 lm/W II kl. Izolacji o optyce drogowej wg opisu w projekcie wykonawczym -2szt montowane na wysięgnikach nad torem roboczym.

Parametry techniczne oprawy drogowej w technologii LED

- Oprawa fabrycznie nowa i wyprodukowana na terenie Unii Europejskiej
- Materiał korpusu – Odlew aluminium
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK09
- Szczelność komory optycznej – IP66
- Szczelność komory elektrycznej – IP66
- Montaż na wysięgniku lub słupie o średnicy Ø48-60mm
- Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy w zakresie 0-15° (montaż bezpośredni) lub 0-15° (montaż na wysięgniku), uchwyt posiada dodatkowe zabezpieczenie zapobiegające przypadkowemu obróceniu oprawy na wysięgniku
- Oprawa wyposażona w górne gniazdo ZHAGA Book 18, zabezpieczone zaślepką
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Oprawa wyposażona w układ utrzymujący stałą wartość strumienia świetlnego w czasie
- Moc maksymalna uwzględniające wszystkie straty – 50 W 140lm/W
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Minimalny strumień świetlny źródeł światła – 6500lm (przy aktywnej funkcji utrzymania stałego strumienia świetlnego w czasie)
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła – 3800K – 4200K
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 90% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: II
- Oprawa wyposażona w rozłącznik odłączający napięcie po jej otwarciu
- Oprawa posiada oznakowanie CE
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, tj. certyfikat ENEC i ENEC+
- Oprawa posiada certyfikat ZD4i
- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Dane fotometryczne oprawy zamieszczone w programie komputerowym pozwalającym wykonać obliczenia parametrów oświetleniowych
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Układ zasilający oprawy w standardzie D4i
- Gwarancja 5 lat

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu 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 Przedstawiciela Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego w terminie przewidzianym kontraktem.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego, w terminie przewidzianym kontraktem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Budowa linii napowietrznej i kablowej nn**

Wykonawca musi opracować i przedstawić do akceptacji Przedstawicielowi Zamawiającego harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych urządzeniach oraz wykaz sprzętu i pracowników z uprawnieniami.

Należy wykonać przebudowę zachowując następującą kolejność robót:

- montaż haków wieszakowych SOT 21.16 na istniejących słupach
- montaż uchwytów przelotowych typ SO 130.
- podwieszenie przewodu AsXS<sub>n</sub> 4 /2/x25 mm<sup>2</sup> przy pomocy uchwytów odciągowych typ SO 80,SO34.50
- zainstalowanie bezpieczników izolowanych
- zainstalowanie wysięgników na słupach
- zainstalowanie opraw na wysięgnikach
- zainstalowanie odgromników izolowanych
- podłączenie przewodów opraw do przewodów sieciowych
- wykopanie rowów kablowych dla kabli oświetleniowych
- ułożenie kabli w gotowych rowach
- zasypanie rowów
- zainstalowanie fundamentów słupów oświetleniowych
- montaż przewodów w słupach oświetleniowych
- montaż opraw na słupach oświetleniowych
- montaż słupów oświetleniowych na fundamentach
- wprowadzenie i podłączenie kabli do tabliczek zaciskowych słupów.
- wykonanie pomiarów elektrycznych

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz z przepisami o bezpieczeństwie i higienie pracy .

### **5.2. Montaż przewodów**

#### **5.2.1. Wymagania ogólne**

Przewody podlegające działaniu siły naciągu należy tak łączyć lub tak zawieszać na konstrukcji wsporczej, aby wytrzymałość złącza lub miejsca uchwycenia przewodu wynosiła dla przewodów wielodrutowych co najmniej 90% wytrzymałości przewodu. Zamocowanie przewodu powinno być takie, aby nie osłabiało jego wytrzymałości. Zależnie od funkcji, jaką spełnia konstrukcja wsporcza oraz od jej wytrzymałości, należy stosować zawieszenie przewodu przelotowe lub odciągowe.

Zabrania się regulować naprężenia w przewodzie przez zmianę długości linki rozkręcaniem lub skręcaniem.

Zabezpieczenie przewodów od drgań nie jest wymagane..

Zawieszenie przelotowe przewodu roboczego należy stosować na uchwytach przelotowych w przypadku, gdy siły naciągów przewodów w przęsłach są po obu stronach jednakowe lub gdy różnica naciągów jest nieznaczna. Zawieszenie przelotowe powinno być tak wykonane, aby przy wystąpieniu znaczniejszej siły wzdłuż przewodu, mogącej grozić uszkodzeniem konstrukcji wsporczej, przewód przesunął się w miejscu zawieszenia albo wyslizgnął z uchwytu lub aby umocowanie przewodu zerwało się, nie dopuszczając w ten sposób do skutków powstałej siły.

Zawieszenie odciągowe przewodu roboczego należy stosować w przypadku, gdy siły naciągu przewodów w przęsłach są niejednakowe. Zawieszenie odciągowe powinno wytrzymywać co najmniej 90% siły zrywającej przewód.

### **5.3. Tablice informacyjne**

Słupy powinny być zaopatrzone w trwałe znaki lub tablice numeracyjne.

### **5.4. Ochrona odgromowa**

Ochronę odgromową linii elektroenergetycznych napowietrznych należy wykonać z zastosowaniem odgromników izolowanych zaworowych jednofazowych napowietrznych SE 30.116L-10

### **5.5. Ochrona przed dotykiem pośrednim**

Ochronie przed dotykiem pośrednim podlegają we wszystkich liniach metalowe części urządzeń znajdujące się w linii, urządzenia oświetlenia zewnętrznego. Nie należy wykorzystywać strun stalowych słupów z betonu sprężonego jako przewodów uziemiających. W słupach żelbetowych z betonu niesprężonego można zbrojenie wykorzystywać jako przewody uziemiające pod warunkiem ciągłości elektrycznej i dostatecznej wytrzymałości termicznej zbrojenia na prądy zwarcia doziemnego.

### **5.6. Zbliżenia linii napowietrznych z drogami kołowymi**

Linie elektroenergetyczne na skrzyżowaniach i zbliżeniach z drogami kołowymi należy tak prowadzić i wykonywać, aby nie powodowały przeszkód i trudności w ruchu kołowym i pieszym oraz w należyтым utrzymaniu dróg i na warunkach podanych w zezwoleniu zarządu drogi na prowadzenie robót w pasie drogowym. W przypadku skrzyżowania lub zbliżenia z drogą kołową w linii należy zastosować obostrzenia. Minimalna odległość przewodów linii napowietrznej pod napięciem od powierzchni dróg publicznych, przy największym zwisie normalnym, powinna wynosić: dla linii do 1 kV - 6,00 m.

### **5.2. Roboty przygotowawcze dla linii napowietrznej**

Trasę i miejsca posadowienia słupów powinny być wytyczone przez geodetę zgodnie z dokumentacją projektową.

### **5.3. Roboty ziemne**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Roboty ziemne wykonywać ręcznie.

Wykop rowu kablowego powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub wskazaniem Przedstawiciela Zamawiającego. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie fundamentu 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 0,85. Zagęszczenie należy wykonać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

#### **5.4.1. Montaż słupów.**

Jako słupy oświetleniowe zastosowano słupy żelbetowe E o długości E10,5/6m zgodnie ze specyfikacją 2 szt., które należy posadzić bezpośrednio w ziemi przy pomocy żurawia samochodowego. Części dolne słupów zabezpieczyć lakierem asfaltowym i ustawiać w wykopach głębokości 1,8 – 2,2 m.

Lokalizacja słupów wg dokumentacji projektowej.

#### **5.4.2. Montaż opraw oświetleniowych**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z podnośnikiem hydraulicznym. Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody typu YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy. Przed zamocowaniem na słupach sprawdzić działanie opraw oraz prawidłowość połączeń. Wysięgniki i



oprawy mocować w sposób trwały uniemożliwiający ich obrót. Źródła światła założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw.

#### **5.4.4. Ochrona przed korozją**

Słupy oświetleniowe i wysięgniki mają być ocynkowane zanurzeniowo. Grubość powłoki powierzchni zewnętrznych jak i wewnętrznych powinna być nie mniejsza niż 450 g/m<sup>2</sup>. Trwałość takiego zabezpieczenia gwarantuje bezobsługowe użytkowanie słupów od kilkunastu do kilkudziesięciu lat.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie napowietrznych linii elektroenergetycznych.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania inspektorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, SST.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Przedstawiciela Zamawiającego dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Przedstawiciela Zamawiającego o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Przedstawiciela Zamawiającego.

Wykonawca powiadamia pisemnie Przedstawiciela Zamawiającego o zakończeniu każdej roboty znikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Przedstawiciela Zamawiającego i ewentualnie przedstawiciela, odpowiedniego dla danego terenu Zakładu Energetycznego - założonej jakości.

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Do materiałów, których badania powinien przeprowadzić Wykonawca, należą materiały do wykonania fundamentów „na mokro” i ustojów słupów. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inspektor może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

Na żądanie Przedstawiciela Zamawiającego, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Przedstawicielowi Zamawiającego świadectwa cechowania.

#### **6.3. Badania w czasie wykonywania robót**

##### **6.3.1. Zawieszenie przewodów**

Podczas montażu przewodów należy sprawdzić jakość połączeń i osprzętu oraz przeprowadzić kontrolę wartości naprężeń zawieszanych przewodów.

Naprężenia nie powinny przekraczać dopuszczalnych wartości normalnych. Wartości tych naprężeń dla poszczególnych rodzajów przewodów i typów linii należy przyjąć z dokumentacji projektowej. Po wybudowaniu linii należy sprawdzić wysokości zawieszonych przewodów nad obiektami krzyżującymi.

#### **6.4. Badania po wykonaniu robót**

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy, Inspektor może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikiłe w czasie budowy, akceptowane przez Przedstawiciela Zamawiającego.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Przy przekazywaniu linii napowietrznej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły odbioru robót zanikających,
- ewentualną ocenę robót wydaną przez Rejon Energetyczny
- atesty na wbudowane materiały i urządzenia.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- odłączenie i demontaż kolidującego odcinka linii ,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- Wyznaczenie tras linii kablowych,
- Dostarczenie materiałów,
- Wykonanie wykopów pod słupy i kable,
- Ułożenie rur osłonowych,
- ustawienie słupów, montaż wysięgników,
- ułożenie kabli z wciąganiem do rur osłonowych,
- wykonanie uziomów,
- zasypanie wykopów,
- zainstalowanie tabliczek bezpiecznikowych w słupach,
- montaż opraw na słupach,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- utrzymanie i ochrona wykonanego oświetlenia w okresie gwarancji,
- montaż osprzętu elektrycznego i inne roboty towarzyszące,
- przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## **10. Przepisy związane**

### **10.1. Normy**

PN-CEN/TR 13201-1:2005 (U) Oświetlenie dróg – Część 1 : Wybór klasy oświetlenia  
PN-EN 13201-2:2005 (U) Oświetlenie dróg – Część 2 : Wymagania oświetleniowe  
N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.  
N SEP-E-002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

### **10.2. Inne dokumenty**

36. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
37. 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 dnia 10.04.1972 r.
38. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
39. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
40. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE „Elbud” Kraków.
41. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich - KOR-3A.
42. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.
43. Albumy napowietrznych linii elektroenergetycznych i stacji transformatorowych opracowane i rozpoproszczone przez Biuro Studiów i Projektów Energetycznych „Energoprojekt” - Poznań lub Kraków.