



DROGI ULICE MIASTA

## **Budowa ulic na osiedlu Raciborki w Szczecinku -etap I**

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA BRANŻA ELEKTRYCZNA**

**Inwestor:** Miasto Szczecinek, Plac Wolności 13, 78-400 Szczecinek

**Branża drogowa:** Autorska Pracownia Projektowa mgr inż. Jan Sontowski,  
ul. Świerkowa 27, 75-644 Koszalin

projektował techn. Jan Chodorowski  
upr.nr KN 95 / 75 § 29 i § 14 ust.1 punkt 1 i 2.

Koszalin luty 2015

## **D - 07.07.01 OŚWIETLENIE DRÓG**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia drogowego w związku z budową dróg na osiedlu Raciborki w Szczecinku et I

W niniejszej specyfikacji zawarte są zasady dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z transportem, składowaniem, przechowywaniem i kontrolą jakości.

SST jest stosowana dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p 1.1

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

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

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**1.4.2.** Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**1.4.3.** 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.

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

**1.4.5.** Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

**1.4.6.** Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

**1.4.7.** Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe

**1.4.8.** Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**1.4.9.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera robót.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

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.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Wbudowanie materiałów bez atestów nie zostanie przyjęte i zapłacone.

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

##### **2.3.1. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113:1996, PN-EW13043 o strukturze sypkiego piasku

### **2.3.2. Folia**

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom PN-B-03 332 , PN-98/635303.

Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV stosować folię koloru niebieskiego , a przy napięciach wyższych od 1 kV , koloru czerwonego.

Szerokość folii powinna być taka , aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

### **2.4. Elementy gotowe**

#### **2.4.1. Fundamenty prefabrykowane**

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

#### **2.4.2. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania 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. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### **2.4.4. 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, czterżyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył  $YAKXS\ 4 \times 25\ mm^2$  dla linii kablowych oświetlenia i  $YAKXS\ 4 \times 35\ mm^2$  na wykonanie przyłącza ze złącza pomiarowego do szafki oświetleniowej.. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

#### **2.4.5. Źródła światła i oprawy**

Należy dla oświetlenia drogowego stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305 [15]. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie , zaleca się stosowanie lamp typu LED 36 W dla ulic Bocznej , Szarych Szeregów i Obrońców Westerplatte oraz oprawy typu LED 72 W dla ul. Fabrycznej. 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 66 i klasą ochronności II. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Temperatura barwowa diod LED w przedziale-5000 K

#### **2.4.6. Słupy oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu. Dla oświetlenia dróg, poza szczególnymi przypadkami, należy stosować typowe słupy oświetleniowe aluminiowe anodowane 6 m stożkowe na fundamentach prefabrykowanych z wysięgnikami 0,5 m umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 6 m dla ulic Bocznej , Szarych Szeregów i Obrońców Westerplatte i słupy aluminiowe anodowane do wkopywania długości 9,5 m , ścianka 4,2 mm z wysięgnikami 1,5 m z zawieszeniem oprawy na wysokości 8,5 m. Grubość warstwy ochronnej minimum 20-25 mikronów . Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100 [12] W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęką powinna być przystosowana do zainstalowania izolacyjnego złącza kablowego IZK lub tabliczki bezpiecznikowej TB-1. Słupy powinny posiadać atest producenta na wytrzymałość i trwałość powłoki. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w 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.

**2.4.6.** Wysięgniki rurowe aluminiowe anodowane jednoramienne o wysięgu 0,5 m i 1,5 m jak w dokumentacji . Średnica wewnętrzna wysięgników od strony słupa 61 mm ,a zewnętrzna od strony oprawy 60 mm. Warstwa ochronna minimum 20-25 mikronów.

**2.4.9.** Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Zastosować izolacyjne złącze kablowe IZK-04 lub tabliczki bezpiecznikowe słupowe TB-1

**2.4.10.** Szafa oświetleniowa

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN - 91/E-05160/01 [14], jako konstrukcja wolnostojąca , 2 drzwiowa na fundamencie z tworzywa. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230V, 50 Hz. Ponadto szafa oświetleniowa powinna umożliwiać wyłączanie części oświetlenia oraz pracę ze sterowaniem miejscowym. Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Bez instalowania pomiaru energii w szafie oświetleniowej.

**2.4.11.** Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [23].

**2.4.12. Składowanie materiałów**

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów , w warunkach zapobiegających zniszczeniu , uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości fizykochemicznych . Należy więc zachować wymagania wynikające z właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Ponadto wszystkie materiały muszą spełniać wymogi określone przez ustawy Prawo Budowlane oraz Prawo Energetyczne wraz z obowiązującymi aktami wykonawczymi oraz posiadać odpowiednie certyfikaty. Należy stosować tylko materiały i urządzenia posiadające certyfikaty.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

**3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego**

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

- żurawia samochodowego,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h, - ubijak elektryczny
- sprzętu do wkręcania uziomów pionowych

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłużykowej,
- samochodu dostawczego do 0,9 t
- przyczepy do przewożenia kabli.
- Samochód samowyładowczy do 5 Mg

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. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.1 Demontaż sieci oświetleniowej**

Demontaż sieci oświetleniowej nie występuje.

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

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02 [25]. 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 wskazaniami 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 lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 pod terenami zielonym, chodnikami i i 1,0 w pozostałych przypadkach. Zagęszczenie należy wykonywać 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 w SST lub przez Inżyniera.

#### **5.4. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10 cm warstwie zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01. 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.

#### **5.6. Montaż słupów**

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane fundamenty prefabrykowane. Głębokość posadowienia słupa oraz typ fundamentu należy wykonać według 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. Na wnęce do słupa oświetleniowego należy umieścić tabliczkę : Uwaga. Nie dotykać . Urządzenie elektryczne . Słup oświetleniowy do wysokości 0,3 m zabezpieczyć elastomerem poluretanowym koloru słupa Słupy wkopywane zabezpieczyć jw w również w części podziemnej.

#### **5.7. Montaż wysięgników**

Na słupach instalować wysięgniki rurowe i ramienne aluminiowe anodowane o wysięgu odpowiednio 0,5 m i 1,5 m . Średnica wewnętrzna wysięgnika od strony słupa 61 mm , a zewnętrzna od strony oprawy 60 mm. Wysięgniki mocować w sposób trwały aby nie zmieniały położenia.

#### **5.8. Montaż opraw**

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem lub z drabiny. 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 kabelkowe 3-żyłowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły 2,5 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależy jest od ilości opraw. Od złącza IZK do każdej oprawy należy prowadzić jeden przewód kabelkowy 3-żyłowy z żyłami miedzianymi YDY 3x2,5 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 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.

### 5.9. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. 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 kable 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 uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm, grubości 0,5mm. 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 przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Zaleca się przy latarniach, 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 MΩ/km. Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2. Kabel energetyczny należy układać wężykowato z 3 % zapasem długości kabla. Co 10 m umieścić tabliczkę z informacją : właściciel kabla ,rok ułożenia , typ kabla i przekrój oraz kierunek zasilania.

Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy ,łącznie nie mniej niż 1 m- w przypadku kabli z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym do 1kV

Tablica 2. Odległości kabla oświetleniowego od innych urządzeń podziemnych

Lp	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
1	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci do 1 kV	25	10
2	Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1 kV	50	10
3	Kable telekomunikacyjne	50	50
4	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi	50 <sup>*)</sup>	50
6	Rurociągi z gazem ziemnym nc	50 <sup>*)</sup>	50
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

\*) Należy zastosować przepust kablowy.

### 5.11. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej, do czasu ukazania się nowych przepisów, może być stosowany jako zerowanie lub uziemienie ochronne. Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę oświetleniową, oraz od warunków technicznych przyłączenia wydanych przez zakład energetyczny.

### **5.11.1. Zerowanie**

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Dodatkowo, na oznaczonych w schemacie sieci oświetleniowej słupach wykonać uziomy pionowe o rezystancji  $R < 30 \Omega$ . Uziom szafy oświetleniowej  $R < 10 \Omega$

### **5.11.2. Uziemienie**

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń. Zaleca się wykonywanie uziomu pionowego z pręta miedziowanego 5/8" i połączenia płaskownikiem stalowym ocynkowanym 20x4 mm który następnie wprowadza się do stopy słupa oświetleniowego. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie. Płaskownik stalowy ocynkowany w ziemi nie powinien być układany płycej niż 0,6 m i powinien być zasypany gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu. Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 10 mm<sup>2</sup>. Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Po zasypaniu fundamentów i kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

Po wykonaniu pod linie kablowe, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne wykopu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Odchyłki trasy wykopu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,3 m.

### **6.3 Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzeniu podlegają zgodności z wymogami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane na podstawie atestów, protokołów odbioru lub innych dokumentów.

### **6.4 Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu stałym nie przekraczającym 24 V. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### **6.5 Pomiar rezystancji izolacji żył kabla**

Pomiar należy wykonać za pomocą miernika rezystancji izolacji o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej w linii kablowej o napięciu znamionowym do 1 kV:

- 20 M $\Omega$  – dla linii wykonanych kablami energetycznymi o izolacji papierowej i poliwinitowej
- 100 M $\Omega$  – dla linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji polietylenowej

### **6.6 Próba napięciowa izolacji żył kabla 0,4 kV**

Nie podlega

### **6.7 Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonać po upływie co najmniej 0,5 godz od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum 100 godz. 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 /.Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30 % całej skali na danym zakresie.

Pomiar należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

## **6.8. Fundamenty**

Należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia., zabezpieczenia ochronnego

## **6.9. 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 oświetlanej 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.
- oznakowania wnęk tabliczkami
- numeracja słupów zgodnie z projektem

## **6.10. 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,
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.
- ułożenia kabla w rowie z zapasem 3 % długości kabla
- oznakowanie linii kablowej

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.

## **6.11. Szafa oświetleniowa**

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych, zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.
- oznakowanie kabli wychodzących – opis
- oznakowanie zewnętrzne szafki oświetleniowej

## **6.12. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów należy wykonać pomiar głębokości ułożenia płaskownika oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jego zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu przy czym płaskownik nie powinien być zakopany płycej niż 60 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 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 protokóle pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

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

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

## **7. OBMIAŁ ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni jest sztuka.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów.

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 8.5 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej.
- pomiar rezystancji izolacji żył kabla – protokół
- pomiar natężenia oświetlenia – protokół
- sprawdzenie ciągłości żył

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. latarni obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów,
- zasypianie fundamentów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, wysięgników, opraw i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzić działanie oświetlenia
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1PN-80/B-03322	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
7PN-90/B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
9PN-80/C-89205	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
10PN-76/E-02032	Oświetlenie dróg publicznych
11PN-55/E-05021	Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
12PN-75/E-05100	Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
13PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
15PN-83/E-06305	Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
16PN-79/E-06314	Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
17PN-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 0,6/1 kV
18PN-91/M-34501	Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
21BN-68/6353-03	Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
24BN-87/6774-04	Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
25BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
26BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
27BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
30BN-79/9068-01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych

### 10.2. Inne dokumenty

31. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
  32. 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. 10.04.1972 r.)
  33. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
  34. 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.)
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.