

Umowa: 271.03.15

Inwestor: Miasto Radymno, ul. Lwowska 20, 37-550 Radymno

Stadium: Szczegółowa specyfikacja techniczna nr D - 07.07.01

Branża: Elektryczna

**Obiekt: Sieć elektroenergetyczna - oświetlenie miejskie.
Kategoria obiektu XXVI.**

Temat: Budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia terenu osiedla przy ul. Jana Pawła II i ul. Kolejowej w zakresie modernizacji oświetlenia miejskiego.

Adres: Radymno, ulice: Lwowska, Jana Pawła II, Królowej Jadwigi, Kasztanowa, Wiśniowa, Sawickiej, Jagodowa, Akacjowa, Wiosenna, Letnia, Jesienna, Zimowa, Wietrzna, Kolejowa

CPV 45316100-6 – instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

CPV 45231400-9 – Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	UPR. NR	DATA	PODPIS
OPRACOWAŁ	mgr inż. Marcin Tymochowicz	LUB/0180/PWOE/08	03-03-2016	

Lublin, marzec 2016

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru urządzeń oświetlenia terenu wykonywanego dla zadania: Budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia terenu osiedla przy ul. Jana Pawła II i ul. Kolejowej w zakresie modernizacji oświetlenia miejskiego.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wykonywanych przy budowie oświetlenia terenu wykonywanego dla zadania: Budowa sieci elektroenergetycznej oświetlenia terenu osiedla przy ul. Jana Pawła II i ul. Kolejowej w zakresie modernizacji oświetlenia miejskiego.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przebudową i budową oświetlenia na terenach publicznych istniejących i projektowanych. Zakres robót obejmuje:

- kabli nN 0,4 kV dla oświetlenia miejskiego w wykopach i przewiertach
- słupów oświetleniowych na fundamentie prefabrykowanym
- montaż opraw oświetleniowych LED

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości do 14 m.

1.4.2. Maszt oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych na wysokości od 14 m.

1.4.3. Wysięgnik - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

1.4.4. Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

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

1.4.6. Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

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

1.4.8. Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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 i dostarczone przez Wykonawcę Inwestorowi przed zabudowaniem.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inwestora.

Wykonawca może stosować materiały równoważne w stosunku do dokumentacji projektowej i SST, o nie gorszych parametrach i właściwościach technicznych.

2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli

2.2.1. Piasek

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

2.2.2. Folia

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

2.3. Elementy gotowe

2.3.1. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe należy stosować fundamenty prefabrykowane betonowe dostosowane do typu montowanego słupa oświetleniowego.

Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów prefabrykowanych.

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

2.3.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, 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.

Na przepusty pod jezdniami zaleca się zastosować rury przepustowe. 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

Linie kablowe oświetlenia należy wykonać kablami na napięcie 0,6/1,0 kV, z żyłami aluminiowymi, w izolacji i powłoce polwinitowej, czterożyłowymi o przekrojach żył 16 mm² lub 25 mm² według dokumentacji projektowej.

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

2.3.4. Źródła światła i oprawy

Należy stosować oprawy z panelami diodowymi LED.

Dla oświetlenia ciągów pieszych należy stosować oprawy LED w kształcie klasycznej litery T. Klosz przezroczysty. Oprawy powinny być wykonane w II klasie izolacji o stopniu min. IP 66, IK10,

strumień świetlny min. 4000 lm, wskaźnik oddawania barw $R_a \geq 80$ temperatura barwowa ≤ 4000 K, źródło światła (panel LED) wymienne, zawarty w oprawie zasilacz elektroniczny. Każda oprawa powinna posiadać funkcję lokalnego zmniejszenia strumienia świetlnego do 50%. Oprawa powinna zapewniać utrzymanie strumienia świetlnego w czasie min. 100000 h, skuteczność świetlna oprawy ≥ 109 lm/W. Rozsył światła ograniczony, symetryczny.

Dla oświetlenia dróg należy stosować oprawy LED w kształcie klasycznych opraw drogowych. Oprawy powinny być wykonane w II klasie ochronności, obudowa z aluminium o stopniu IP 66, stopniu IK 08, klosz z szybą płaską. Temperatura barwowa ≤ 4000 K, strumień świetlny nie gorszy niż zakładany w dokumentacji projektowej, wskaźnik oddawania barw $R_a \geq 70$, źródło światła (panel LED) wymienne, zawarty w oprawie zasilacz elektroniczny. Każda oprawa powinna posiadać funkcję lokalnego zmniejszenia strumienia świetlnego do 50%. Oprawa powinna zapewniać okres eksploatacji minimum 50000 godz. przy utrzymaniu początkowego strumienia świetlnego na poziomie min. 85%. Oprawy muszą posiadać certyfikat ENEC.

2.3.5. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową.

Dla ciągu pieszego należy stosować słupy oświetleniowe proste, bez wysięgników, aluminiowe anodowane w kolorze naturalnym, min. $\varnothing 120$ u podstawy i $\varnothing 60$ przy wierzchołku, podstawa przystosowana do montażu słupa na fundamencie prefabrykowanym zabezpieczona elastomerem poliuretanowym, umożliwiające montaż opraw na wysokości 5,0m, według dokumentacji projektowej.

Dla dróg należy stosować słupy oświetleniowe proste, bez wysięgników lub z wysięgnikami – zgodnie z dokumentacją projektową, aluminiowe anodowane w kolorze naturalnym, min. $\varnothing 146$ u podstawy i $\varnothing 60$ przy wierzchołku, podstawa przystosowana do montażu słupa na fundamencie prefabrykowanym zabezpieczona elastomerem poliuretanowym, umożliwiające montaż opraw na wysokości według dokumentacji projektowej.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania złącza słupowego w II klasie izolacji.

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

2.3.6. Wysięgniki

Należy zastosować wysięgniki aluminiowe anodowane w kolorze naturalnym o wysięgu i kącie mocowania oprawy zgodnym z dokumentacją projektową. Wysięgnik powinien być ustawiony pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni.

2.3.7. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Zaleca się zastosowanie złącza słupowego bezpiecznikowego wykonanego w II kl. izolacji. Złącze powinno być wyposażone w czterotorowe zaciski przystosowane do montażu kabli czterożyłowych o przekroju żył do $4 \times 35 \text{mm}^2$ każdy. Złącze powinno zapewniać instalację minimum dwóch kabli dla przelotowego zasilania słupa i minimum trzech kabli dla odgałęźnego zasilania słupa. Powinno posiadać gniazda bezpiecznikowe E14 do instalacji wkładek topikowych do 16A.

2.3.8. Szafy oświetleniowe

Szafa oświetleniowa istniejąca, zmodernizowana w ramach budowy oświetlenia placu zabaw.

2.3.9. Żwir na podsypkę

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

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia terenu

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

- żurawia samochodowego,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- spawarki spalinowa do 300 A
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³/h,
- pogrążacz uziomów spalinowy
- podnośnik montażowy samochodowy
- koparka łańcuchowa do rowów kablowych
- urządzenia przeciskowego

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

- samochodu skrzyniowego do 5 t,
- przyczepa skrzyniowa 4,5 t,
- 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

Fundamenty i kable należy układać w miejscach i trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne.

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 Inwestora. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. Głębokość rowów kablowych należy powiększyć w przypadkach wykonywania uziomów poziomych z taśm FeZn po trasach układania kabli.

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 według BN-77/8931-12 [26] a pod nawierzchniami utwardzonymi 1,0. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentów lub kabli.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane przez Inwestora.

5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych

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

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

Przed zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia fundamentów, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentów od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentów w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.3. Montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem lub ręcznie na uprzednio ustawionym fundamencie.

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.

5.4. Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i podnośnika montażowego samochodowego.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć na rurę lub uchwyt znajdujące się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Oś symetrii wysięgników powinna być ustawiona pod kątem 90 stopni z dokładnością ± 2 stopnie do osi jezdni.

5.5. Montaż opraw

Montaż opraw na wierzchołkach słupów lub wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy podnośnika montażowego samochodowego. Oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodu zasilającego do słupa. Należy stosować przewód YDY 2x1,5 mm² o izolacji wzmocnionej 750V

Od tabliczki bezpiecznikowej do oprawy należy prowadzić przewód. Oprawy należy mocować na słupach w sposób wskazany przez producenta oprawy, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu jej w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

5.6. Układanie kabli

Kable należy układać po 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 kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm z zastosowaniem podsypki piaskowej nad i pod kablem o grubości po 10 cm. Pod przyszłymi nawierzchniami utwardzonymi kable zasypywać piaskiem. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablami, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. wg p 2.2.2.

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 zamulaniem.

Kable należy łączyć w ziemi jedynie w przypadkach koniecznych. Ewentualne połączenia kabli wykonać przy użyciu muf termokurczliwych ze złączkami śrubowymi lub zaprasowywanymi.

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

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 M Ω /m.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tabelicy 2.

Tablica 2. Odległości kabli 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 *)	50
5	Rurociągi z cieczami palnymi	50 *)	100
6	Rurociągi z gazami palnymi	wg PN-91/M-34501 [18]	
7	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
8	Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50

*) Należy zastosować przepust kablowy.

5.7. Montaż szafy oświetleniowej

Szafa istniejąca.

5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

Układ pracy sieci zasilającej TN-C. W celu zapewnienia dodatkowego środka ochrony od porażenia prądem elektrycznym zaprojektowano zastosowanie urządzeń w II klasie ochronności:

- tabliczki zaciskowe i oprawy oświetleniowe wykonane w II klasie izolacji
- obudowa szafy oświetleniowej wykonana jest w II klasie izolacji
- przewody zasilające oprawy o izolacji wzmocnionej 750V

Wszystkie zaciski ochronne PE słupów oświetleniowych połączyć z żyłą ochronno-neutralną PEN układanych kabli.

Wszystkie zaciski ochronne PE szaf i słupów oświetleniowych połączyć z uziemioną żyłą ochronno-neutralną PEN układanych kabli.

Wykonać uziemienia szafy oświetleniowej i wskazanych w dokumentacji projektowej słupach oświetleniowych.

5.9. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki np. tłoczone, rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Na oznacznikach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- rok ułożenia kabla.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić zagęszczenie gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.2. Fundamenty i ustoje

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 [1] i PN-88/B-30000 [6]. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.3. 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 wysięgnika i 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.

6.4. Linia kablowa

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

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

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.5. Szafa oświetleniowa

Przed uruchomieniem 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.
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność projektowanego schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Należy wykonać pomiar rezystancji uziemienia szafy oświetleniowej i wskazanych w dokumentacji projektowej słupach oświetleniowych dla których wykonano uziomy. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Należy sprawdzić stan połączeń ochronnych w szafie i słupach oświetleniowych.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć skuteczność ochrony przeciwporażeniowej.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.7. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy 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 wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inwestora odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane staraniem i na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inwestora, 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 i ustojów,
- ułożenie kabli,

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SIWZ.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod fundamenty lub kable,
- wykonanie fundamentów lub ustojów,
- zasypanie fundamentów, ustojów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż masztów, słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- 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

1. PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych
2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze
3. PN-88/B-06250 Beton zwykły
4. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
5. PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
6. PN-88/B-30000 Cement portlandzki
7. PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
8. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
9. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
10. PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych
11. PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli
12. PN-98/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa
13. PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa
14. PN-91/E-05160/01 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
15. PN-83/E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania
16. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
17. 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 0,6/1 kV
18. PN-91/M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
19. PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
20. BN-80/6112-28 Kit miniowy
21. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
22. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
23. BN-66/6774-01 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
24. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek
25. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
26. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
27. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne
28. BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
29. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania.
30. BN-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. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)
35. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych, nr 240, ITB 1982 r.