

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-03.02.03

Oświetlenie uliczne

1.	PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI	3
1.1.	Przedmiot specyfikacji (SST)	3
1.2.	Zakres stosowania specyfikacji (SST)	3
1.3.	Klasyfikacja robót objętych specyfikacją (SST)	3
1.4.	Zakres robót objętych specyfikacją (SST)	3
1.5.	Określenia podstawowe	3
1.6.	Wymagania dotyczące robót	4
2.	MATERIAŁY	4
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	4
2.1.1.	Źródła uzyskania materiałów	4
2.2.	Materiały stosowane przy układaniu kabli	4
2.2.1.	Piasek	4
2.2.2.	Folia	4
2.3.	Materiały do posadowienia słupów	4
2.4.	Elementy gotowe	5
2.4.1.	Rury osłonowe	5
2.4.2.	Kable	5
2.4.3.	Źródła światła i oprawy	5
2.4.4.	Słupy oświetleniowe	5
2.4.5.	Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa	5
3.	SPRZĘT	5
3.1.	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	5
3.2.	Sprzęt	6
4.	TRANSPORT	6
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu	6
4.2.	Transport materiałów	6
5.	WYKONANIE ROBÓT	6
5.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	6
5.2.	Wykopy pod słupy i kable	6
5.3.	Montaż słupów	7
5.4.	Montaż opraw	7
5.5.	Układanie przewodów i kabli	7
5.6.	Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej	8
5.6.1.	Samoczynne wyłączenie zasilania	8
5.6.2.	Uziemienie	8
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości	8
6.2.	Wykopy pod fundamenty i kable	8
6.3.	Fundamenty	8
6.4.	Słupy oświetleniowe	9
6.5.	Linia kablowa	9
7.	OBMIAR ROBÓT	10
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót	10
7.2.	Jednostka obmiarowi	10
8.	ODBIÓR ROBÓT	10
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót	10
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	10
8.3.	Dokumenty do odbioru końcowego robót	10
9.	PODSTAWY PŁATNOŚCI	10
9.1.	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	10
9.2.	Ceny jednostki obmiarowej	10
10.	PRZEPISY I NORMY DOTYCZĄCE PROWADZENIA BUDOWY	11

1. PRZEDMIOT I ZAKRES STOSOWANIA SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI

1.1. Przedmiot specyfikacji (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące realizacji robót elektrycznych związanych z wykonaniem i odbiorem robót związanych z przebudową oświetlenia ulicznego na zadaniu „Przebudowa skrzyżowania ulicy Kasztelańskiej z ulicą Jana Pawła II w Wałbrzychu” prowadzonego na działkach nr 178/4, 198/25, 190/2, 190/3, obręb 47 Podzamcze w Wałbrzychu.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji (SST)

Niniejsza specyfikacja będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Klasyfikacja robót objętych specyfikacją (SST)

Lp.	Nazwa	Kod CPV	Dział robót	Grupa robót	Klasa robót	Kategoria robót
1	Roboty w zakresie robót ziemnych	45232000-2/4	45	452	4523	45232
2	Prace dotyczące układania linii kablowych	45315300-1	45	453	4531	45315
		45316000-5	45	453	4531	45316
		45316100-6	45	453	4531	45316
3	Prace dotyczące montażu słupów oświetlenia ulicznego	45316100-6	45	453	4531	45316
		45316110-9	45	453	4531	45316
4	Prace dotyczące montażu opraw oświetlenia ulicznego	45314000-3	45	453	4531	45314
5	Badania i pomiar	45311100-1	45	453	4531	45311

1.4. Zakres robót objętych specyfikacją (SST)

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót elektrycznych, związanych z zadaniem określonym w pkt. 1.1.

Do zakresu robót przygotowawczych wchodzi:

- roboty pomiarowe przy liniowych robotach ziemnych,
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

Do zakresu robót ziemnych wchodzi wykonanie:

- sieć oświetlenia ulicznego - długość wykopu [m] wg Przedmiaru Robót,
- słupy oświetlenia ulicznego - objętość wykopu [m³] wg Przedmiaru Robót,

Do zakresu robót montażowych wchodzi wykonanie:

- sieć oświetlenia ulicznego - długość kabli [m] wg Przedmiaru Robót,
- słupy oświetleniowe o wys. do 8 m - ilość [szt] wg Przedmiaru Robót,
- oprawy sodowego o mocy 100W - ilość [szt] wg Przedmiaru Robót,
- rury ochronne z PCV Ø110 mm - długość [m] wg Przedmiaru Robót,

Rozwiązania techniczne stanowiące podstawę do wykonania tych robót są przedstawione w projekcie budowlanym na rysunku **E-01** oraz ujęte w przedmiarze robót.

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe użyte w niniejszej SST należy interpretować następująco:

- **Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.
- **Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.
- **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną, wyposażona w układ kompensacji mocy biernej,
- **Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.6. Wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Zamawiającego (Inspektora Nadzoru).

Inspektor Nadzoru podejmuje decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości użytych materiałów i postępem robót oraz we wszystkich sprawach związanych z interpretacją dokumentacji projektowej.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Wszystkie materiały winny posiadać odpowiednie atesty i dopuszczenia. Wyklucza się stosowanie materiałów niedozwolonych zagrażających zdrowiu, życiu i z niewiadomego źródła. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymagań jakościowych materiałów użytych do realizacji robót.

2.1.1. Źródła uzyskania materiałów

Materiały przeznaczone do wykonywania przedmiotu umowy muszą pochodzić od takich wytwórców i producentów, aby w sposób ciągły spełniały wymagania specyfikacji technicznej i dokumentacji projektowej. Do wykonywania robót budowlanych należy stosować (zgodnie z Prawem budowlanym ustawa z dnia 7.07.1994 r. - Dz.U. Nr 89 poz.414 art. 10) wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

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.

2.2.2. 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 BN-68/6353-03.

2.3. Materiały do posadowienia słupów

Do posadowienia słupów przewiduje się wykonanie na budowie gruncie wiercenie otworów $\varnothing 60\text{cm}$ o głębokości 130cm. Dolną część słupa należy stawiać na płycie chodnikowej grubości 10cm z betonu B-100. Dla zastosowanych słupów przewiduje się stosować ustoje składające się z rury betonowej o $\varnothing 50\text{cm}$ i długości 70cm typu RA500 w którą wpuszcza się słup, a przestrzeń pomiędzy rurą i słupem wypełnia się piaskiem wilgotnym, zagęszczonym warstwami co 20cm, do wysokości 20cm powyżej otworu wejściowego kabla. Górna krawędź otworu wpustowego na kabel powinna znajdować się 50cm od poziomu gruntu. Po wypełnieniu rury przykrywa się ją warstwą betonu B-100 o grubości 10cm. Wysokość ustroju winna wynosić tyle aby całkowicie był odsłonięty otwór wejściowa kabla. Pozostałą część otworu (ok. 50cm) należy zasypać gruntem rodzimym, który należy zagęszczać warstwami co 20cm..

2.4. Elementy gotowe

2.4.1. Rury osłonowe

Rury osłonowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Dodatkowo rury układane na słupie powinny być odporne na promieniowanie ultrafioletowe (UV).

Rury 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.

Należy stosować rury osłonowe AROT o średnicy 110 mm i 75mm typu – DVK ... i SRS ... i długości według dokumentacji projektowej lub zamienniki określone w projekcie. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury osłonowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

2.4.2. Kable

Kable używane do budowy oświetlenia powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Należy zastosować kable typu YAKY 4 x 25 mm² - zgodnie z dokumentacją projektową.

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

2.4.3. Źródła światła i oprawy

Przewiduje się oprawy z lampą sodową **100W** o stopniu ochrony IP66 (komora optyczna) /IP44(komora osprzętu) - montowane na słupach, *o parametrach równoważnych do oprawy typu typu **Boyen MAXI 1 1x 100 oprawka-4 odbłyśnik-4 z lampą sodową SON-T PIA PLUS 70 firmy "ES System.***

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%, w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.

Na słupie odporowym O-10,5/4,3 należy zamontować oprawę istniejącą, którą wcześniej zdemontowano z wymienianego słupa typu Żn.

2.4.4. Słupy oświetleniowe

Należy stosować słupy uliczne, stalowe, rurowe, pokryte powłoką antykorozyjną koloru RAL 7032 o średnicy górnej **ø60 mm**, przystosowane do wkopania, z 1-o ramiennym wysięgnikiem o długości ramion 1,0m i nachyleniu 5°, przewidziane dla III strefy wiatrowej, o wysokość zamocowania opraw 9m – *o parametrach równoważnych do **C8/3/60/W + W16/1/1/1 firmy Elmonter).***

Słupy muszą być znakowane znakiem CE na zgodność z PN-EN 40:5 i spełniać wymagania dla III strefy wiatrowej wg PN-77/B-02011 dla wysokości do 400 m n.p.m dla opraw o wadze do 12 kg i powierzchni wiatrowej 0,2m².

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęką powinny być przystosowane do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej podstawy bezpiecznikowe 25 A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 25 mm².

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

2.4.5. Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 25 mm².

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca zobowiązany jest do użycia takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi

w dokumentacji projektowej, warunkach umowy. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być utrzymany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska, przepisami dotyczącymi jego użytkowania oraz przepisami BHP.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt

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

- ciągnik kołowy ,
- dźwignik hydrauliczny przenośny,
- przyczepa do przewożenia kabli ,
- przyczepa dłuźycowa ,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyladowczy,
- koparka podsierbna,
- samochód skrzyniowy ,
- zespół prądowórczy,
- żuraw samochodowy,
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 70 cm,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia i przebudowy sieci elektroenergetycznej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego linowego z platforma 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. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Wykopy pod słupy 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.

Wykopy pod słupy elektroenergetyczne i 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.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową. 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 powierzchnie 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 według BN-77/8931-12:

- $Wz = 1,0$ – pod jezdnie
- $Wz = 0,98$ – pod przewidywane chodniki

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.

Nie przewiduje się odtworzenia nawierzchni dróg, chodników i trawników do stanu pierwotnego ze względu na to, że prace ziemne branży elektrycznej będą odbywały się w obszarze, w którym będą wykonywane roboty branży drogowej.

5.3. 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 min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50 x 50 x 7 cm. Głębokość posadowienia słupa oraz typ ustaju 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.

5.4. Montaż opraw

Montaż opraw bezpośrednio na głowicy słupa lub cokole ogrodzenia 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. Należy stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm². Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Oprawy należy mocować na głowicach słupów oraz cokołach ogrodzenia 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 zmieniły swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla III strefy wiatrowej.

5.5. Układanie przewodów i kabli

Kable układane w ziemi, na słupie elektroenergetycznym oraz wewnątrz słupa oświetleniowego należy układać zgodnie z normą N-SEP-E-004. Kable ziemne układać wzdłuż tras wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. 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 dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwa piasku, a następnie warstwa gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm. Pod chodnikami kabel oświetleniowy układać w ziemi w wykopie na głębokości 0,5m. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folie koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm i szerokość 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 metoda wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuszczeniu rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy słupach oświetleniowych, szafie oświetleniowej i przepustach kablowych, pozostawienie 2-metrowych eksploatacyjnych zapasów kabla. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancje 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 poniżej.

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, ciepłe, 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.

5.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej według dokumentacji projektowej.

5.6.1. Samoczynne wyłączenie zasilania

Polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej i na końcu każdego odgałęzienia o długości większej niż 200 m, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 10 Ω .

5.6.2. Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń.

Zaleca się wzdłuż kabla zasilającego ułożyć bednarki Fe-Zn 20x3 mm, a w miejscach w których jest wymagane uziemienie wykonać uziom prętowy z użyciem prętów stalowych \varnothing 20 mm, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarka ocynkowana 25 x 4 mm. Druć stalowy ocynkowany Fe-Zn \varnothing 8mm w ziemi nie powinien być układany nie płycej niż 0,6 m i powinien być zasypała gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm². Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Ogólne zasady kontroli jakości robót zawarte jest w ST 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.

Po zasypaniu fundamentów, kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty

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 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia

6.4. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01. Słupy wraz z wyposażeniem po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości zawieszenia przewodów samonośnych, (siły naciągu, wysokości nad ziemią),
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem ciągów komunikacyjnych,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Linia kablowa

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

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

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

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

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

6.6. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów poziomych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia pręta oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jego zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

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

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

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności samoczynnego wyłączenia. 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.

Pomiary należy przeprowadzać zgodnie z PN-76/E-02032.

6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach OST zostaną przez Inspektora Nadzoru 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

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

7.2. Jednostka obmiarowi

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- 1m dla linii kablowych ,
- 1 szt dla słupa oświetleniowego,
- 1 kpl dla słupa energetycznego,
- 1 kpl. dla szafki i pokrywy studni teletechnicznej

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora, 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 :

- kable układane bezpośrednio w ziemi : **przed zasypaniem** ,
- przepusty kablowe : **przed zasypaniem** ,
- fundamenty słupów oświetleniowych : **przed zasypaniem** ,
- posadowienie wolnostojących szafek : **przed zasypaniem** ,
- elementy uzemień : **przed zasypaniem** ,
- zasypywanie i zagęszczanie wykopów .

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Ogólne zasady odbioru końcowego podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.5.

Roboty uważa się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową , Specyfikacją Techniczną i zaleceniami Kierownika Budowy , jeżeli wszystkie pomiary i testy dały pozytywny wynik. Ponadto Wykonawca zobowiązany jest przygotować:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- protokół pomiarów natężenia oświetlenia,

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Ceny jednostki obmiarowej

Cena :

- 1 m - linii kablowej,
- 1 kpl. - słup energetyczny z osprzętem,
- 1 kpl. - słup oświetleniowy wraz z oprzewodowaniem,
- 1 szt. - fundament ,
- 1 kpl. - tabliczka bezpiecznikowa ,
- 1 szt. - opraw oświetleniowych,

obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod kable,
- zasypanie kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż masztów, słupów, wysięgników, opraw, szafy oświetleniowej i instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypka i zasyпка piaskowa oraz z folia ochronna,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu.

10. PRZEPISY I NORMY DOTYCZĄCE PROWADZENIA BUDOWY

Normy, przepisy i zarządzenia

1. **PN-IEC 60364-1** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
2. **PN-IEC 60364-3** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
3. **PN-IEC 60364-4-...** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. (wszystkie arkusze).
4. **PN-IEC 60364-5-...** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.(wszystkie arkusze).
5. **PN-IEC 60364-6-61** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie odbiorcze.
6. **PN-IEC 60364-7-...** Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji.(wszystkie arkusze).
7. **PN-92/E-01200/...**-Symbole graficzne stosowane w schematach
8. **PN-76/E-02032** Oświetlenie dróg publicznych.
9. **PN-86/E-05003/01** Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
10. **PN-IEC 61024-1** Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
11. **PN-92/E-05031** Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
12. **PN-76/E-05125** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
13. **PN-EN 60529** Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy
14. **PN-CEN/TR 13201-1:2005 (U)** Oświetlenie dróg. Część 1: Wybór klas oświetlenia
15. **PN-EN 13201-2:2005 (U)** Oświetlenie dróg. Część 2: Wymagania oświetleniowe
16. **PN-EN 13201-3:2005 (U)** Oświetlenie dróg. Część 3: Obliczenia oświetleniowe
17. **PN-EN 13201-4:2005 (U)** Oświetlenie dróg. Część 4: Metody pomiarów parametrów oświetlenia
18. **N SEP-E-001** Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
19. **N SEP-E-002** Instalacje elektryczne w budynkach mieszkalnych. Podstawy planowania. Wyznaczenie mocy zapotrzebowania.
20. **N SEP-E-003** Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi.
21. **N SEP-E-004** Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
22. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75/2002, poz.690),
23. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z 8.10.90r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dziennik Ustaw 1990r. nr.81 poz.473