

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Zadanie: **BUDOWA KWATERY PAMIĘCI NA CMENTARZU MARYNARKI
WOJENNEJ NA OKSYWIU W GDYNI ETAP I - GROBY OFICERÓW
OŚWIECENIE TERENU**

Adres inwestycji: **81-122 Gdynia ; ul. Machowskiego 12A**

Inwestor: **Urząd Miasta Gdyni
81-382 Gdynia
Al. Marszałka Piłsudskiego 52/54**

Branża: **elektryczna**

Funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Data	Podpis
SPORZĄDZIŁ:	inż. Andrzej Karwiński	BP-RN-V/17/TO/79	01.2018r.	

Toruń 07; 2017r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia drogowego dla zadania „**BUDOWA KWATERY PAMIĘCI NA CMENTARZU MARYNARKI WOJENNEJ NA OKSYWIU W GDYNI ETAP I – GROBY OFICERÓW**”- W ZAKRESIE OŚWIETLENIA TERENU

1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- wytyczenie geodezyjne
- wykonanie robót ziemnych ręczne i sprzętem mechanicznym z odkładem ziemi wzdłuż wykopu
- umieszczenie w wykopach rur ochronnych
- ułożenie linii kablowych nn
- ustawienie słupa oświetleniowego
- montaż opraw oświetleniowych
- montaż tabliczek słupowych
- montaż przewodów w słupach
- wykonanie uziomów
- inwentaryzacja geodezyjna dokumentacja powykonawcza
- odbiór techniczny
- przywrócenie terenu do stanu pierwotnego

1.4 Określenia podstawowe

Określenia przyjęte w niniejszej SST są zgodne z normą PN-76/E-02032 oraz SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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. 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.

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

1.4.4. Ustrój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

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

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

1.4.7. Luminancja jezdni - luminancja określona zgodnie z kierunkiem ruchu z punktu określonego w w/wym. Normie

1.4.8. Równomierność oświetlenia - stosunek wartości minimalnej luminancji na jezdni do średniej luminancji jezdni

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

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.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera Projektu.

2. MATERIAŁY

Materiały stosowane w realizacji zakresu objętego specyfikacją winny posiadać ważne atesty i dopuszczenia zgodni z aktualnie obowiązującymi przepisami.

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.

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 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 zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych dostarczanych przez Producenta słupów i dostosowanych do obciążeń ustawionych na nich słupów wraz z ich wyposażeniem.. 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”.

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, 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.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) ,450N; 11kN/m² o średnicy nie mniejszej niż 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN-50086-2-4.

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

2.3.3. Kable

Kable używane do oświetlenia powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [17]. Stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, pięć i trzyżyłowe o żyłach aluminiowych i miedzianych w izolacji i powłoce polwinowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

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

2.3.4. Oprawy oświetleniowe oraz źródła światła

Budowa oświetlenia powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją projektową, która ze względu na specyfikę przedmiotu zamówienia wskazuje konkretne typy i producentów sprzętu oświetleniowego - dotyczy projektu obliczeń fotometrycznych. Ze względu na fakt, że krzywe fotometryczne, niezbędne do wykonania obliczeń fotometrycznych, dostarczane są jedynie przez producentów opraw oświetleniowych posłużono się danymi oprawy przedstawionej w obliczeniach fotometrycznych. W związku z tym, zgodnie z art. 29 ust 3 Ustawy Zamówień Publicznych, Zamawiający dopuszcza składanie ofert innych producentów o parametrach identycznych lub równoważnych. Zgodnie z art.29 ustawy Prawo zamówień publicznych - w przypadku gdy w dokumentacji projektowej, materiałach przetargowych lub przedmiarach zostały wskazane nazwy, znaki towarowe lub typy materiałów, produktów lub urządzeń, lub normy, aprobaty, specyfikacje czy systemy, o których mowa w art. 30 ust. 1-3 ustawy Prawo zamówień publicznych, zamawiający dopuszcza oferowanie materiałów, urządzeń lub rozwiązań równoważnych pod warunkiem, że zapewnią uzyskanie parametrów technicznych nie gorszych od określonych w dokumentacji. W przypadku oferowania rozwiązań równoważnych w stosunku do rozwiązań określonych w dokumentacji projektowej, wykonawca zobowiązany jest do wypełnienia wymogu wynikającego z art. 30 ust. 5 ustawy oraz podania wykazu dokumentów potwierdzających ich równoważność takich jak: certyfikaty, aprobaty techniczne, z podaniem nazwy podmiotu wydającego oraz terminu ważności dokumentu.

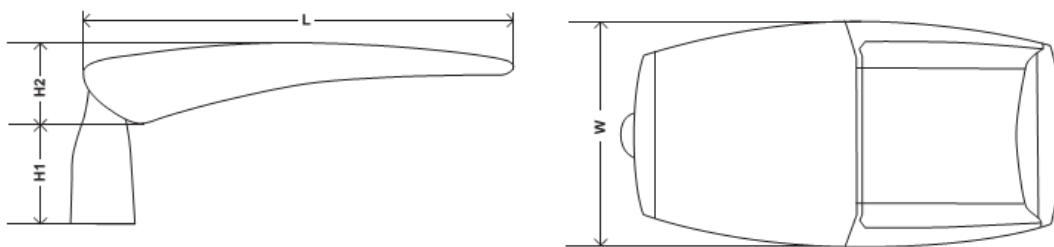
Istnieje możliwość zamiany opraw i innego osprzętu stosując równorzędne odpowiedniki (zachowując w/w parametry). Zmianę typów opraw należy uzgodnić z projektantem i inwestorem przedkładając obliczenia parametrów oświetlenia.

Warunkiem jest, aby urządzenia równoważne posiadały, co najmniej takie same lub lepsze parametry techniczno-użytkowe, jakich użyto w dokumentacji projektowej do wykonania remontu oświetlenia z uwzględnieniem tolerancji podanej selektywnie dla wybranych przez Zamawiającego parametrów, podlegających porównaniu.

Oprawa - oznaczenie na rys A; B1

- Budowa oprawy – dwukomorowa (otwarcie komory osprzętu nie powoduje rozszczelnienia komory optycznej)
- Materiał korpusu – Odlew aluminium malowany proszkowo
- Materiał klosza – Szkło hartowane płaskie
- Stopień odporności klosza na uderzenia mechaniczne – IK08
- 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 do 10° (montaż bezpośredni) lub 0 do -15° (montaż na wysięgniku)
- Znamionowe napięcie pracy – 230V/50Hz
- Moc maksymalna uwzględniająca wszystkie straty – „A”-71W;”B”-55W
- Ochrona przed przepięciami – 10kV
- Minimalny strumień świetlny źródła – 7645lm
- Zakres temperatury barwowej źródeł światła –3900-4300K
- Utrzymanie strumienia świetlnego w czasie: 80% po 100 000h (zgodnie z IES LM-80 - TM-21)
- Klasa ochronności elektrycznej: I lub II
- Oprawa posiada deklarację zgodności WE i certyfikat akredytowanego ośrodka badawczego potwierdzający deklarowane zgodności, np. ENEC

- Wartości wskaźnika udziału światła wysyłanego ku górze (ULOR) zgodne z Rozporządzeniem WE nr 245/2009
- Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego
- Wygląd, styl oprawy podobny do rysunków zamieszczonych poniżej.



2.3.5. Słupy oświetleniowe

Dla oświetlenia należy stosować typowe słupy oświetleniowe stalowe, okrągłe, ocynkowane (warstwa min. 40µ) z blachy stalowej 4mm malowane w kolorze RAL 7035. Słup do posadowienia na systemowym fundamencie. Słupy muszą umożliwić zawieszenie opraw na wysokości 8m. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla obowiązującej strefy wiatrowej.

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiednią średnicę dla zamocowania oprawy, wysięgnika.

W dolnej części słupy i maszty powinny posiadać wnęki zamykane uszczelnionymi drzwiczkami.

Wnęka lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania tabliczek bezpiecznikowo-zaciskowej, (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i do podłączenia dwóch żył kabla.

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek. 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. Tabliczki zaciskowo- zabezpieczeniowe

W słupach instalować tabliczki posiadające odpowiednią ilość zabezpieczeń w zależności od ilości lamp zamocowanych na słupie lub maszcie oraz dostosowane do podłączenia kabli zgodnych z projektem. Tabliczki muszą być dostosowane do wielkości wnęk w słupach

2.3.7. Rozdzielnia

Rozdzielnia obudowa z tworzyw termoutwardzalnych odpornych na działanie promieniowania UV, IP65; IK 10 powinny być wyposażone zgodnie z dokumentacją projektową. Konstrukcja wolnostojąca na fundamencie prefabrykowanym. Szafy powinny być wyposażone w układy zasilające i sterownicze.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” Sprzęt powinien odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do jakości oraz wytrzymałości. Sprzęt powinien mieć ustalone parametry techniczne i być stosowany zgodnie z zaleceniami producenta i przeznaczeniem.

Maszyny można uruchomić dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego. Maszyny należy zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.

Do realizacji robót zgodnie z założoną technologią należy używać następującego sprzętu:

- samochód dostawczy 0,9t
- samochód skrzyniowy 5t
- samochód samowyładowczy do 5t
- przyczepa do przewożenia kabli do 5t
- przyczepa dłuźycowa
- przyczepa skrzyniowa 3.5t
- podnośnik montażowy PMH samochodowy hydrauliczny
- żuraw samochodowy do 4t
- żuraw samochodowy
- ciągnik kołowy 55 - 63 kW
- spawarka transformatorowa do 500 A
- wibromłot do 3 kW
- dźwignik hydrauliczny przenośny spalinowy
- koparka przedsiębierna 0,15 m³
- koparko-spycharka 0.15m³ na podwoziu ciągnika kołowego
- środek transportowy
- pompa wysokociśnieniowa elektryczna 250 atm
- zespół prądotwórczy, 3-fazowy przewoźny 20kVA

4. TRANSPORT

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

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, słupów, rozdzielnic itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. Na czas transportu należy zabezpieczyć przewożone materiały przed przemieszczaniem w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera Projektu harmonogram robót, zawierający uzgodnione z użytkownikiem oświetlenia okresy wyłączenia napięcia.

Budowę projektowanego oświetlenia można rozpocząć po wykonaniu docelowej makroniwelacji terenu pod ulice, chodniki, skarpy.

Podczas wykonywania prac należy spełnić wymagania zawarte w uzgodnieniach z właścicielami przebudowywanych urządzeń.

5.2 Roboty przygotowawcze

Trasowanie linii kablowych powinno być wykonane metodami geodezyjnymi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

5.3 Roboty kablowe

5.3.1 Roboty ziemne - Linie kablowe

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

Szerokość rowu kablowego na dnie nie powinna być mniejsza od 0,4m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. 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.

Wymaga się aby zachować wymagane przez producenta promienie gięcia kabli i jednocześnie by promień łuku rowu kablowego był nie mniejszy niż 0,5m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu do 1 kV.

Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby, po uwzględnieniu warstwy piasku (0,1m) oraz średnicy kabla, odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż:

- 0,7m dla kabli układanych poza jezdniami
- 1.0m dla kabli układanych pod jezdniami

Przy zasypywaniu wykopów wykonywanych dla linii kablowych grunt należy zagęszczać warstwami co 20cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić co najmniej 0,95 .

Wymagane jest zagęszczanie gruntu $\lambda_s=1,03$ w obrębie korpusu drogowego. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez Inżyniera.

5.3.2 Montaż kabli w ziemi

Przy układaniu kabla promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od-10-krotnej średnicy zewnętrznej – kable typu YAKY, YKY, YKSY

Kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż 0°C / kable typu YAKY, YKY, YKSY /

Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych.

Niedopuszczalne jest, aby kabel podczas układania ocierał się o podłoże.

W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m, następnie kabel należy zasypać warstwą piasku o grubości 0,1m. Pozostałą część wykopu należy zasypać gruntem rodzimym. 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.

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1% długości wykopu.

Kable krzyżujące się z innymi kablami oraz z występującym uzbrojeniem podziemnym (rurociągi) lub drogami, torami itp. należy chronić i zabezpieczać zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy N SEP-E-004.

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel co 10m oraz za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego (grubość minimalna 0,5mm, szerokość wystarczająca do przykrycia wszystkich kabli ale nie mniej niż 200mm) ułożonego w ziemi nad kablem . Kolor folii niebieski. Zaleca się przy słupach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

5.3.3 Montaż kabli w rurach umieszczonych w ziemi

Głębokość umieszczenia rur w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej granicy rury, powinna wynosić co najmniej:

- 0,7m przy układaniu linii kablowej w terenie bez nawierzchni
- 1,0m przy układaniu kabli w części dróg przeznaczonych do ruchu kołowego

W jednej rurze powinien być ułożony jeden kabel. Średnica zewnętrzna rury musi być większa od 50mm i jednocześnie nie mniejsza niż:

- 1,5. krotna średnica kabla gdy układany jest jeden kabel

Rury w miejscach wprowadzeń i wyprowadzeń kabli powinny być uszczelnione.

Zaleca się wykonywanie uszczelnień z silikonu.

5.3.5 Montaż osprzętu kablowego

Przy montażu muf należy zachować warunki:

- Wykop powinien mieć szerokość nie mniejszą niż 1,5m, a długość nie mniejszą niż 2,5m
- Poszczególne mufy na kablach jednożyłowych powinny być przesunięte w stosunku do siebie o odległość równą długości mufy z dodatkiem 1m

5.3.6 Układanie w ziemi bednarki Fe/Zn

Bednarkę Fe/Zn należy układać w wykopach wykonywanych dla linii kablowych. Na odcinku układania bednarki wykop należy pogłębić o 10cm. Na dnie pogłębionego wykopu należy ułożyć bednarkę i przysypać ją 10cm warstwą gruntu rodzimego, a następnie ułożyć kabel zgodnie ze stosowaną technologią.

W miejscach gdzie bednarka układana jest samodzielnie należy wykonać wykop o szerokości 0,4m i głębokości 0,7m następnie należy ułożyć w wykopie bednarkę i zasypać ją gruntem rodzimym. Przy zasypywaniu bednarki grunt należy zagęszczać do osiągnięcia $I_s > 0,95$.

5.4. Montaż słupów i masztów oświetleniowych .

5.4.1 Roboty ziemne i ustawienie słupów

Lokalizacja w terenie projektowanych słupów powinna być wytyczona przez geodetów.

Wykopy pod słupy oświetleniowe wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu.

Po zasypaniu słupów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który winien wynosić co najmniej 0,97. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane lub przez Inżyniera Kontraktu

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

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

Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup lub maszt powinien być zabezpieczony przed upadkiem..

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 niższej niż 5°C i wilgotności względnej powietrza przekraczającej 80%.

Słupy ustawione na stanowiskach powinny spełniać następujące wymagania:

- słup powinien stać pionowo, z tym że dopuszczalne odchylenie słupa w każdym kierunku od osi pionowej może być :

$$r < 2h/300$$

gdzie: h - wysokość części nadziemnej słupa

- oś oprawy powinna być ustawiona prostopadłe do ulicy,
- wnęka słupa powinna być usytuowana od strony przeciwnej do najazdu - na zewnątrz od ulicy. Oś wnęki powinna tworzyć kąt 45° z linią równoległą do osi ruchu. W miejscach, gdzie występują bariery ochronne, ekrany akustyczne lub poręcze ochronne, słupy należy ustawiać tak, aby był łatwy dostęp do wnęki z bezpiecznikami. Zaleca się, aby dolna krawędź wnęki była minimum 0,5m od powierzchni chodnika lub gruntu. We wnękach należy zainstalować tabliczki z odpowiednią ilością zabezpieczeń.

Projektowane słupy powinny umożliwiać podejście do tabliczki bezpiecznikowej kablami o przekrojach zgodnych z projektem.

5.4.2 Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw na słupach i wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Montowane oprawy powinny być czyste

Należy stosować przewody o izolacji i osłonie polwinitowej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2.5 mm². Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Przewody zasilające należy łączyć do odpowiednich faz

Oprawy należy mocować na słupach i 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 strefy wiatrowej.

5.4.3 Montaż kabli

Przy wprowadzeniu kabla do słupa należy pozostawić w ziemi zapas kabla oraz zaopatrzyć kabel w oznaczniki zawierające:

- symbol i nr ewidencyjny linii
- oznaczenie kabla według odpowiedniej normy
- znak użytkownika kabla
- rok ułożenia

Końcówki kabla wprowadzonego do wnęki bezpiecznikowej należy chronić odcinkami rur termokurczliwych.

Kabel należy układać zgodnie z wymaganiami N SEP-E-004.

5.4.4 Montaż urządzeń zabezpieczających

Zabezpieczenie linii oświetleniowych umieszczone są w projektowanej szafce oświetleniowej, zabezpieczenie opraw - na tabliczce zainstalowanej we wnętrzu słupa. Tabliczka powinna mieć zaciski przystosowane do przekroju kabla zasilającego.

5.4.5 Montaż instalacji przeciwporażeniowej

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- słupy stalowe
- ramki, drzwiczki i konstrukcje wsporcze tabliczek bezpiecznikowych
- oprawy oświetleniowe

Przewody ochronne należy przyłączyć do specjalnie do tego celu przewidzianych zacisków śrubowych. Uziomy należy wykonywać ze stali ocynkowanej.

Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie.

5.5. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej – dostatecznie szybkie wyłączenie w układzie sieci TN-C-S..

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na końcu linii oświetleniowej, i w każdym odgałęzieniu o odległości nie większej niż 200 m, oraz dla wszystkich należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać 10 omów.

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych $\varnothing 20$ mm, nie krótszych niż 2,5 m, połączonych bednarką ocynkowaną 25 x 4 mm. Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-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, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu 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 powinny być zgodne z wymaganiami

zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami norm. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów i masztów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Słupy i maszty oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce 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.
- próbę napięciową izolacji kabla
- próbę napięciową powłoki 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.

6.6. 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 wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć skuteczność ochrony przeciwporażeniowej

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach OST zostaną przez Inżyniera Kontraktu odrzucone.

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

7. OBMIAR ROBÓT

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

Obmiaru robót należy dokonać w oparciu o Dokumentację Projektową i ewentualne dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Kierownika Projektu.

Jednostką obmiaru robót jest :

- 1m danego przekroju kabla - dla linii kablowej
- 1 kpl danego rodzaju słupa - dla słupów oświetleniowych
- 1 metr - dla uziomu

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 8.

8.1 Odbiór robót zanikających .

Przed rozpoczęciem robót montażowych należy dokonać kontroli usytuowania stanowisk słupów, szafek oraz wykonanych dołów i rowów. Przed ustawieniem słupa, złącza, fundamentu i szafki należy skontrolować ich jakość.

Odbiorom robót zanikających / przy udziale przedstawiciela Zamawiającego podlegają:

- wytyczenie kabli i słupów
- ułożone przepusty
- ułożone, lecz nie zasypane kable
- podsypka i zasypka linii kablowej wraz z zagęszczeniem gruntu
- mufy zamontowane w wykopie
- prefabrykowane fundamenty i ich ustawienie
- zagęszczenie gruntu przy fundamentach
- uziomy - przed ich zasypaniem

8.2 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy może się odbyć po całkowitym zakończeniu obiektu w związku z koniecznością przekazania obiektu do eksploatacji.

Przy dokonywaniu odbioru częściowego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi, normami i przepisami.
- zbadać stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją
- dokonać obchodu trasy linii
- sprawdzić wybrane elementy na zgodność z przepisami
- sprawdzić i przeanalizować protokoły z dokonanych pomiarów
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie
- dokonać próbnego załączenia
- sporządzić protokół z odbioru z podaniem wniosków i ustaleń

8.3 Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny nastąpi po zakończeniu wszystkich robót zgodnie z warunkami kontraktu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9. Dla projektowanych szafek oświetleniowych i słupów płatność należy przyjmować za sztukę. Dla linii kablowej za metr w zależności od przekroju, dla uziomu za metr. Dla demontażu za jednostkę płatności należy przyjmować demontaż słupa oraz oprawy.

Płatność należy wyliczać zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót oraz na podstawie atestów Producenta i oględzin sprawdzających.

Wyliczona kwota jest całkowitym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia oraz robociznę, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Dla projektowanych słupów oświetleniowych

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie geodezyjne
- oznakowanie robót
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- dostarczenie sprzętu
- wykonanie wykopów pod słupy,
- odwodnienie wykopów na czas wykonywania robót
- wykonanie izolacji fundamentów prefabrykowanych
- zasypywanie wykopu z zagęszczaniem gruntu i rozplantowaniem lub odwiezieniem nadmiaru gruntu
- przygotowanie stanowiska do montażu słupa na obiekcie
- ustawienie i wyposażenie słupów
- montaż wysięgników, koron i opraw oświetleniowych
- wciągnięcie przewodów w słupy i wysięgniki

- monaż tabliczek w słupach
- wykonanie uziomów
- podłączenie oświetlenia do sieci zgodnie z dokumentacją projektową
- wykonanie niezbędnych pomiarów /parametrów oświetlenia, oporności uziomów, ochrony przeciwporażeniowej, izolacji, itp. /
- doprowadzenie terenu do stanu przewidzianego w projekcie
- odwiezienie sprzętu
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- przygotowanie dokumentacji powykonawczej - Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami w trakcie realizacji robót

Dla projektowanej linii kablowej za metr w zależności od przekroju i typu kabla, dla uziomu za metr.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- wytyczenie geodezyjne
- oznakowanie robót
- zakup i transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- dostarczenie sprzętu
- wykonanie wykopów pod kable,
- odwodnienie wykopów na czas wykonania robót
- ułożenie rur ochronnych
- ułożenie kabli i taśm wciągnięcie ich do rur, słupów, szafek oświetleniowych
- przygotowanie podłoża do montażu korytek instalacyjnych oraz rur instalacyjnych
- montaż korytek oraz rur na gotowym podłożu
- wykonanie muf i głowic kablowych
- wykonanie podsypki i zasyпки dla układanych kabli
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem gruntu i rozplantowaniem lub odwiezieniem nadmiaru gruntu
- wykonanie projektowanych uziomów wraz z podłączeniem
- podłączenie linii kablowych do sieci zgodnie z dokumentacją projektową
- wykonanie niezbędnych pomiarów / oporności uziomów, ochrony od porażeń, izolacji /
- doprowadzenie terenu do stanu przewidzianego w projekcie
- odwiezienie sprzętu
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- przygotowanie dokumentacji powykonawczej - Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami w trakcie realizacji robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

I. Przepisy prawne

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.- Prawo budowlane (Dz. U. 2003 nr 207, poz.2016; Dz. U. 2004 nr 6, poz. 41; nr 92, poz. 881; nr 93, poz. 888; nr 96, poz. 959) z późniejszymi zmianami.
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2004 nr 92, poz. 881).
3. Ustawa - Prawo energetyczne z dnia 10 kwietnia 1997 r. (Dz. U. 2003 nr 153, poz. 1504; nr 203, poz. 1966; Dz. U. 2004 nr 29, poz. 257; nr 34, poz. 293; nr 91, poz. 857; nr 96, poz. 959) z późniejszymi zmianami.
4. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. 2002 nr 166, poz.1360) z późniejszymi zmianami.
5. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (Dz. U. 2002 nr 147, poz. 1229; Dz. U.

2003 nr 52, poz. 452).

6. Ustawa z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. 2003 nr 162, poz. 1568).
7. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. 1999 nr 80, poz. 912).
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby (Dz. U. 1996 nr 62, poz. 288).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690) z późniejszymi zmianami.
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003 nr 47, poz. 401).
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004 nr 198, poz. 2041).
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 12 marca 2003 r. w sprawie zasadniczych wymagań dla sprzętu elektrycznego (Dz. U. 2003 nr 49, poz. 4

II. Normy

1. **PN-IEC-60364-1:2000** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania
2. **PN-IEC-60364-4-41:2000** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa
3. **PN-IEC-60364-4-42:1999** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
4. **PN-IEC-60364-4-43:1999** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
5. **PN-IEC-60364-4-443:1999** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi..
6. **PN-IEC-60364-4-47:2001** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniającej bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym..
7. **PN-IEC-60364-4-481:1994** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony
8. **PN-IEC-60364-5-523:2001** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
9. **PN-IEC-60364-5-54:1999** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
10. **PN-IEC-60364-5-559:2003** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
11. **PN-IEC-60364-6-61:2000** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenia odbiorcze
12. **PN-IEC-60364-7-714:2003** - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego
13. **PN-IEC-61239:2003** – Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa
14. **PN-88/E 08501** – Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
15. **N SEP-E-001** – Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
16. **N SEP-E-004** – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe . Projektowanie i budowa