

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

### **ST-E - ROBOTY ELEKTRYCZNE**



## SPIS TREŚCI

1.0.	WSTĘP
2.0.	MATERIAŁY
3.0.	SPRZĘT
4.0.	TRANSPORT
5.0.	WYKONANIE ROBÓT
6.0.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.
7.0.	OBMIAR ROBÓT.
8.0.	ODBIÓR ROBÓT
9.0.	PODSTAWA PŁATNOŚCI
10.0.	PRZEPISY ZWIĄZANE

## **1.0. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych przy budowie oświetlenia ulicy Kordeckiego w Gdyni.

### **1.2. Zakres stosowania ST.**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z zadaniem wymienionym w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Kody CPV - Podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Specyfikacja obejmuje następujący zakres robót:

#### **1.3.1 Oświetlenie ulicy**

- roboty ziemne ( wykopy i zasypka z zagęszczeniem)
- ułożenie rur osłonowych w wykopach otwartych
- ułożenie rur osłonowych przeciskiem pod drogami utwardzonymi
- ułożenie kabli w rowach
- ułożenie kabli w rurach
- inspekcja telewizyjna odcinków kanalizacji deszczowej
- montaż słupów wraz z fundamentami
- montaż tabliczek bezpiecznikowych
- wymiana tabliczek w istniejących słupach na podziałowe
- wciągnięcie i podłączenie kabli w słupie
- montaż opraw
- wykonanie uziemienia
- pomiary i badania

#### **1.3.2 Zabezpieczenie kabli istniejących**

- lokalizacja i odkopanie kabli
- wykonanie osłon kabli z rur dwudzielnych
- zasypywanie kabli

#### **1.3.3 Demontaż słupów oświetleniowych**

- demontaż opraw (przekazać do magazynu ZDiZ)
- demontaż słupów parkowych (przekazać do magazynu ZDiZ)

#### **1.3.4 Modernizacja istniejącej szafki oświetleniowej MSO-Kordeckiego -tunel**

- montaż zabezpieczeń dla projektowanego obwodu
- montaż ograniczników przepięć kl.1+2
- montaż układu grzewczego

- modernizacja układu sterowania oświetleniem ( montaż zegara , automatu zmierzchowego z czujnikiem)
- ułożenie kabla sterowniczego
- montaż czujnika automatu zmierzchowego

#### 1.4. Określenia podstawowe ST

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami, Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych: instalacje elektryczne, Dokumentacją Projektową

*Linia kablowa* – kabel wielożyłowy w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych

*Trasa kablowa* – pas terenu na którym ułożone są linie kablowe.

*Osprzęt elektryczny linii kablowej* – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia i zakończenia kabli .

*Skrzyżowanie* – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo naziemnego.

*Ośłona kabla* – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabli przed uszkodzeniem mechanicznym i działaniem łuku elektrycznego.

*Zbliżenie* – takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00-Wymagania ogólne.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót zgodnie z :

- dokumentacją projektową
- uzgodnieniami i poleceniami Inspektora nadzoru
- Przepisami Budowy Urządzeń Elektrycznych
- Prawem Budowlanym

#### 2.0. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-00-Wymagania ogólne pkt 2.

Wyroby i materiały producentów krajowych i zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne / znak CE upoważniający do stosowania w UE.

Wykonawca przed zastosowaniem wyrobu i materiału uzyska akceptację Inspektora nadzoru. Zaprojektowane materiały i osprzęt zostały wyspecyfikowane w dokumentacji projektowej, poniżej podano dodatkowe wymagania dla materiałów.

## **2.1. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny być składowane zgodnie z zaleceniem producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Materiały takie jak: kable, przewody, osprzęt, oprawy oświetleniowe itp. należy przechowywać jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych, przewietrzanych i suchych. Rury na przepusty kablowe należy składować w wiązkach w pozycji leżącej.

Kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnoch. Dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach. Bębny powinny być ułożone na krawędziach tarczy a kręgi ułożone poziomo. Piasek należy składować w przyrmach na placu budowy. Przy składowaniu materiałów należy zachować wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

Przy składowaniu słupów przestrzegać zasad:

- słupy podeprzeć przynajmniej w dwóch punktach
- przy składowaniu warstwami stosować przekładki z belek drewnianych
- ilość warst nie powinna przekroczyć dwóch

## **2.2. Kable elektroenergetyczne.**

Należy stosować kable o napięciu znamionowym 0,6/1 kV o żyłach aluminiowych w izolacji z polietylenu sieciowanego. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Zaleca się stosować kable typu YAKXS 4x35

## **2.3. Oprawy oświetleniowe.**

Oprawy muszą spełniać wymagania ZDIZ podane w warunkach technicznych :

- posiadać min. 7 letnią gwarancją producenta na okres użytkowania oprawy i źródła światła
- stopień szczelności opraw min. IP66 dla komory optycznej i dla komory osprzętu elektrycznego ,klosze opraw wykonane z materiału odpornego na uderzenia (min. IK 08) i promieniowanie UV
- konstrukcję umożliwiającą beznarzędziową wymianę źródła światła i osprzętu ,
- wykonane w II klasie ochronności przeciwporażeniowej
- oprawy wykonane ze stopów metali nieulegających korozji ,wyposażone w klosze szklane minimalizujące efekt oślepienia, z odbłyśnikami ze stopów metali nieulegających korozji o wysokim stopniu czystości
- oprawy muszą być wyposażone w układ kompensacji spadku strumienia świetlnego w okresie eksploatacji
- inteligentny system redukcji mocy
- dane fotometryczne oprawy muszą się znajdować w ogólnie dostępnym komputerowym programie obliczeniowym pozwalającym na obliczeniowe potwierdzenie wymaganych parametrów oświetlenia
- oprawa LED o mocy 55W,700mA,24LED, zasilanie 230V,50Hz

## **2.4. Słupy.**

Słupy muszą spełniać wymagania ZDIZ podane w warunkach technicznych :

- stosować słupy o wys.7m, stalowe okrągłe, ocynkowane ogniowo, fabrycznie malowane proszkowo na kolor RAL7012, o grubości blachy min.4 mm , mocowane do fundamentów prefabrykowanych o odpowiedniej wytrzymałości

- posadowione słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej
- fundamenty prefabrykowane
- w latarniach stosować tabliczki bezpiecznikowe wykonane wg wzoru ENERGI Oświetlenie w Sopocie(tzw " choinka")
- numerację słupów wykonać powłoką malarską.

## **2.5. Przewody.**

Do połączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi stosować przewody o napięciu znamionowym 0,75kV, wielożyłowe, o żyłach miedzianych w izolacji PVC i przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

## **2.6. Rury na przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia.

- rury osłonowe z polietylenu wysokiej gęstości, z karbowaną warstwą zewnętrzną i gładką warstwą wewnętrzną, zamknięta konstrukcja ścianki zapewniająca rurze bardzo wysoką sztywność obwodową, stosowane na przepusty pod drogami i ulicami, łączone złączkami zewnętrznymi; ZN-96/TPS.A.-016.
- rury osłonowe dzielone wzdłużnie wykonane z polietylenu wysokiej gęstości do ochrony istniejących kabli , ZN-96/TPS.A

## **2.7 Materiały do modernizacji szafki oświetleniowej**

Ogranicznik przepięć kl. 1+2 , do sieci TN-C, z wymiennymi modułami ochronnymi, z optyczną sygnalizacją stanu, Uc=230V, Up=1,5kV, Iimp=8kA(10/350), temperatura pracy ; -40°-+80°C

Moduł grzewczy ze sterowaniem, zabezpieczający najbardziej wrażliwe elementy układu sterowania oświetleniem przed temperaturami poniżej dopuszczalnej - wg. wymagań ZDiZ

Zegar sterowniczy astronomiczny - wg. wymagań ZDiZ

Automat zmierzchowy z czujnikiem - wg. wymagań ZDiZ

Gniazda bezpiecznikowe 25A

## **2.8 Inne materiały**

Do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamarznięty i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, odpadki budowlane itp.

- Do wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypiania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu może być użyty piasek zwykły do betonu.

- Folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli – kalandrowa z uplastycznionego PCW, grubości min. 0.5 mm, szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie, jednak nie mniejszej niż 200 mm, .

- Bednarka stalowa ocynkowana

## **3.0.SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00-Wymagania ogólne pkt 3.

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0.9 t
- żuraw samochodowy do 4 t.
- samochód skrzyniowy do 5 t.
- spawarka
- samochód specjalny z platformą i balkonem
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa
- urządzenie do wykonywania przecisku

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót powinien być utrzymywany w dobrym stanie.

Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00-Wymagania ogólne pkt.4

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonania robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć materiały i urządzenia przed przemieszczeniami w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowisko montażu, bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu z magazynu budowy. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenia kabli w kręgach jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż  $+4^{\circ}\text{C}$ , przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla.
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach.
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać.
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami.
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia.
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

#### **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Podano w ST-00-Wymagania ogólne pkt 5.

##### **5.2. Kolejność wykonywania robót**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty elektroenergetyczne.

##### **5.3. Roboty przygotowawcze.**

Przy robotach liniowych należy spełnić następujące warunki:



- zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót w ZDiZ, ENERGA -Operator , w celu ustalenia zakresu i terminu robót
- ustalić z władzami administracyjnymi zakres i termin prowadzenia robót w celu ograniczenia strat i zakłóceń lokalnych odnośnie :

- ustalenia dróg dojazdowych
- miejsc składowania materiałów
- niedopuszczenia do zbędnego zajmowania terenu i ustalenie minimum szkód.

Tymczasową organizację ruchu wykonać zgodnie z uzgodnionym w ZDiZ „Projektem tymczasowej organizacji ruchu- ul. Kordeckiego – zad.1”- nr 3503PW2015

Roboty należy wykonać uwzględniając wymagania zawarte w Warunkach technicznych wydanych przez ZDiZ i uzgodnieniach branżowych.

#### **5.4. Roboty ziemne.**

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy pod kable - zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Szerokość rowu na dnie powinna być nie mniejsza niż 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod słupy, wykonawca ma obowiązek oceny warunków gruntowych. W miejscach z dużą ilością infrastruktury podziemnej zaleca się ręczne wykonywanie wykopów. Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Zasypać wykopy zagęszczając warstwami. Nadmiar gruntu należy rozplantować lub wywieźć z placu budowy celem odzysku lub utylizacji

#### **5.5. Układanie kabla.**

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego i zasypać gruntem.

Jeżeli trasa kabla przebiega pod nawierzchnią utwardzoną rowy kablowe należy zasypać do spodu konstrukcji odtwarzanej nawierzchni. Prace związane z rozbiórką i odtworzeniem nawierzchni ujęte są w projekcie "Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni" – nr 3502-PW2015

Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypywanie rowu kablowego. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla.

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami polietylenowymi, rura ochronna założona na kablu winna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

Kable układać na głębokości:

- 0,7 m w gruncie bez nawierzchni
- 0,5 m pod nawierzchnią utwardzoną ( chodniki)
- 1 m pod jezdnią w rurze ochronnej

Prace ziemne w pobliżu drzew prowadzić zgodnie z wytycznymi zawartymi w uzgodnieniu z Biurem Ogrodnika Miasta.

Kable przy zbliżeniu z drzewami układać w odległości min. 2m od pnia. Przy odległości trasy kabla od pni drzew mniejszej od 2m, kable układać metodą przecisku.

Przy układaniu kabli w obrębie drzew nie dopuścić do uszkodzenia pni i nadmiernego uszkodzenia korzeni. Odkryte korzenie zabezpieczyć przed wysychaniem wilgotnym torfem lub folią.

Przy pracach w pobliżu sieci OPL zachować szczególną ostrożność, aby nie uszkodzić istniejących instalacji teletechnicznych. Prace wykonywać pod nadzorem pracownika OPL.

Skrzyżowania kabla projektowanego z siecią kanalizacji deszczowej podlegają odbiorowi przez ZDiZ.

Warunkiem odbioru jest wykonanie inspekcji telewizyjnej odcinka kanalizacji potwierdzającym brak uszkodzeń w kanalizacji.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 do 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

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

Przy układaniu kabli należy zachowywać minimalne odległości od innych urządzeń podziemnych, określone w normie N SEP-E-004

#### **5.6. Układanie kabla w przepustach metoda przecisku**

Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia kabli powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z pianki poliuretanowej.

Dla wykonania przepustu metodą przecisku należy:

- sprawdzić rzędne instalacji będących na trasie wykonywanego przecisku
- wykonać komorę wejściową dla maszyny przeciskowej, z zabezpieczeniem ścianek komory
- ustawić na dnie komory wejściowej urządzenie przeciskowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia,
  - wykonać komorę odbiorczą w miejscu zakończenia przecisku
  - wciągnąć rurę w wykonany otwór
  - wykonać inspekcję telewizyjną odcinka kanalizacji deszczowej

Po zakończeniu robót, zdemontowaniu zabezpieczeń i urządzeń obie komory zasypać z odpowiednim zagęszczeniem.

#### **5.7 Zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych**

W celu dokładnej lokalizacji kabli wykonać przekopy próbne. Prace wykonywać z zachowaniem szczególnej uwagi, sprzętem ręcznym. W miejscu skrzyżowania kable energetyczne zabezpieczyć rurami ochronnymi dzielonymi z PEHD

#### **5.8. Montaż uziemień**

Uziomy należy połączyć z zaciskami ochronnymi słupa.

Elementy podziemne uziomu – bednarka z bednarką – należy łączyć ze sobą przez spawanie. Połączenia spawane i skręcane należy zabezpieczyć przed korozją.

### **5.9. Montaż słupa oświetleniowego wraz z fundamentem**

Pomalowany lakierem asfaltowym fundament słupa ustawić przy pomocy żurawia na 10cm warstwie betonu.

Stopień zagęszczenia gruntu w obrębie wykopu 1,0.

Przed przystąpieniem do montażu słupa, należy sprawdzić stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem. Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż  $r = h/300$  gdzie:

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h - wysokość nadziemna słupa w [m]

Słupy ustawić wnękami prostopadle do drogi, otworem w kierunku chodnika. Śruby mocujące słup po zakonserwowaniu zabezpieczyć kapturkami ochronnymi. Do wysokości minimum 30 cm słup pomalować warstwą ochronną.

Po zakończeniu robót wykopy należy zasypać z odpowiednim zagęszczeniem.

### **5.10. Montaż opraw oświetleniowych**

Przed zamontowaniem każdą oprawę należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów.

### **5.11 Modernizacja szafki oświetleniowej**

W istniejącej szafce oświetleniowej należy:

- zainstalować ograniczniki przepięć kl. 1+2
- zainstalować układ grzewczy zabezpieczający najwrażliwsze aparaty
- istniejący układ sterowania wymienić na układ ster. z zegarem astronomicznym wymaganym przez ZDiZ
- zainstalować automat zmierzchowy (czujnik montować na słupie)

Wykonać próbę działania układu sterowania.

### **5.12 Demontaż istniejącego oświetlenia**

Dwa słupy parkowe wskazane na planie należy zdemontować.

Oprawy i słupy przekazać do magazynu ZDiZ.

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Podano w ST-00-Wymagania ogólne pkt 6.

### **6.2. Linia kablowa.**

Sprawdzenie i odbiór robót powinny być wykonane zgodnie z normą SEP-E-004.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych sprawdzeniu i kontroli podlega:

- głębokości zakopania kabla
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem
- odległości folii ochronnej od kabla

- ułożenie kabli w rowach kablowych
- sprawdzenie ciągłości żył
- pomiar rezystancji izolacji

### **6.3. Słupy oświetleniowe.**

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce zaciskowej oraz na zaciskach oprawy
- jakości połączeń śrubowych słupów i fundamentów
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### **6.4. Instalacja przeciwporażeniowa**

Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary rezystancji uziemienia. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.5. Kontrola w trakcie montażu**

Słupy , oprawy oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta.

Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem;
- uziemienia przed zasypaniem
- wykonanie inspekcji telewizyjnej odcinków kanalizacji deszczowej

### **6.6. Badania i pomiary pomontażowe**

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i sprawdzić:

- kable na rezystancję izolacji
- pomiary rezystancji uziemienia słupów
- pomiary skuteczności ochrony od porażeń
- pomiary fotometryczne
- działanie układu sterowania w szafce modernizowanej

## **7.0. OBMIAR ROBÓT.**

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

Podano w ST-00-Wymagania ogólne pkt 7.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest:

przy montażu

kpl – dla montażu i ustawienia słupów wraz z fundamentem

kpl. - dla montażu oprawy

m - dla kopania rowu

m - dla układania rur ochronnych w rowie  
m – dla ułożenia kabli w gruncie  
m – dla ułożenia kabli w rurze  
m - dla wykonania przecisku , łącznie z wykonaniem komór i montażem rury  
kpl.- dla wykonania badań pomontażowych  
odc.- dla inspekcji telewizyjnej kanalizacji deszczowej  
kpl. - dla modernizacji szafki oświetleniowej  
m – dla zabezpieczeniu istniejących kabli energetycznych  
przy demontażu  
kpl. - dla demontażu słupów , łącznie z demontażem opraw

## **8.0.ODBIÓR ROBÓT**

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

Podano w ST-00-Wymagania ogólne pkt.8

## **9.0.PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Podano w ST-00-Wymagania ogólne pkt.9

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena (1. kpl.) montażu słupa wraz z fundamentami obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wbudowania
- wykonanie wykopu
- montaż fundamentu zabezpieczonego lakierem asfaltowym
- ustawienie słupa
- zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem i uporządkowaniem terenu budowy

I inne czynności dające możliwość wykonania robót objętych jednostką obmiarową

Cena (1 kpl.) montażu oprawy obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wbudowania
- montaż oprawy
- wciągnięcie przewodów do słupa i wysięgnika
- podłączenie oprawy

I inne czynności dające możliwość wykonania robót objętych jednostką obmiarową

Cena (m) kopania rowu obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- wykonanie wykopu
- nasypanie dwóch warstw piasku
- zasypaniem rowu (z zagęszczeniem)

Cena (m) ułożenia rury ochronnej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wbudowania
- ułożenie rury
- zabezpieczenie rury przed zamuleniem

I inne czynności dające możliwość wykonania robót objętych jednostką obmiarową

Cena (m) ułożenia kabla w gruncie obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wbudowania
- ułożenie kabla
- zarobienie końcówek
- podłączenie

I inne czynności dające możliwość wykonania robót objętych jednostką obmiarową

Cena (m) wykonania przecisku obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wbudowania
- wykonanie komór
- zabezpieczenie komór
- montaż rury wraz z ułożeniem kabla
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji
- uporządkowanie terenu po robotach

I inne czynności dające możliwość wykonania robót objętych jednostką obmiarową

Cena (kpl.) badań pomontażowych obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- pomiary ciągłości żył
- pomiar rezystancji izolacji
- pomiar skuteczności ochrony od porażeń
- pomiary fotometryczne
- pomiary rezystancji uziemień

I inne czynności dające możliwość wykonania robót objętych jednostką obmiarową

Cena (odc.) dla inspekcji telewizyjnej kanalizacji deszczowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- otwarcie i zamknięcie studzienek z robotami towarzyszącymi
- wykonanie inspekcji

I inne czynności dające możliwość wykonania robót objętych jednostką obmiarową

Cena (kpl.) modernizacji szafki oświetleniowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wbudowania
- zainstalowanie ograniczników przepięć kl.1+2
- zainstalowanie układu grzewczego
- modernizację układu sterowania oświetleniem
- montaż gniazd bezpiecznikowych

I inne czynności dające możliwość wykonania robót objętych jednostką obmiarową

Cena (m) zabezpieczenia istniejących kabli energetycznych obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- zakup i dostarczenie materiałów do miejsca wbudowania
- zlokalizowanie kabli (łącznie z wykopami próbnymi)
- odkopanie kabla
- zabezpieczeniem (rurami dwudzielnymi)
- zasypywanie z zagęszczeniem

I inne czynności dające możliwość wykonania robót objętych jednostką obmiarową

Cena (kpl.) demontażu słupów obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze
- demontaż słupów
- demontaż opraw
- uporządkowanie terenu po robotach demontażowych
- załadunek i wywóz słupów z placu budowy

I inne czynności dające możliwość wykonania robót objętych jednostką obmiarową

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem, ocena jakości wykonanych robót, atestami użytych materiałów i oględzin sprawdzających.

## 10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 13201:2005	Oświetlenie dróg
N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
PN-93/E-90400	Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne
PN-EN 60598-2-3:2002	Oprawy oświetleniowe
PN-ICE 60364-4-41:2000	Ochrona przeciwporażeniowa
PN-ICE 60364-5-54:1999	Uziemienie i przewody ochronne
PN-E-05032	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym
PN-EN 61643	Niskonapięciowe urządzenia do ograniczania przepięć
PN-IEC-603 64-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
PN-92/E-08106	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz.U. 80/99

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji elektrycznych -wyd.Verlag Dashofer.