

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH E-01**

## **1. SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH SST nr E-01**

**Roboty budowlane w zakresie oświetlenia drogowego.**

**KOD CPV: 45316110-9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej części ogólnej Specyfikacji Technicznej są ogólne wymagania dotyczące wykonania oświetlenia drogowego na trasie projektowanej drogi realizowanej w ramach inwestycji „Oświetlenie dróg wewnętrznych w kwartale ulic J. Dąbrowskiego, J. Bema, J. Piłsudskiego i Piastowskiej, Swinoujście dz. 454, 455, 444/6, 453, 460, 456, 448/6, 709 obręb 0006

#### **1.2 Zakres stosowania SST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako podstawa wykonania specyfikacji szczegółowej do realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych OST**

W niniejszej SST ujęto roboty na trasie projektowanej obwodnicy:

Warunki zawarte w tej ST dotyczą prowadzenia prac związanych z wykonaniem elementów urządzeń i instalacji elektroenergetycznych oświetlenia drogowego i obejmują:

1.3.1. - ustawienie i montaż słupów oświetleniowych razem z montażem : opraw oświetleniowych, źródeł światła, a także przewodów w słupie i tabliczek bezpiecznikowych,

1.3.2. - ułożenie kabli oświetleniowych razem z wykonaniem wykopów przepustów kablowych ,ustawieniem oznaczników kablowych miejsc załamania trasy kabli , robotami ziemnymi oraz podłączeniem do tabliczek bezpiecznikowych w słupach

1.3.3. – wykonanie uziomu poprzez ułożenie bednarki ocynkowanej 30 x 4 mm do wykopów kablowych, z wykonaniem połączeń ze słupami oświetleniowymi oraz wykonaniem uziomów pograżonych.

1.34.7. - wykonanie pomiarów i badań pomontażowych.

#### **1.4. Informacje o terenie budowy**

##### **1.4.1 Projekt Budowlany i dokumenty uzupełniające**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach przetargowych przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

Wszystkie te dokumenty stanowią załącznik do umowy, a wymagania postawione choćby w jednym z nich są dla Wykonawcy obowiązujące jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów, opuszczeń w dokumentacji, a o ich wykryciu powinien powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub uzupełnień. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i odpowiadać warunkom przedstawionym w Dokumentacji projektowej. W przypadku zastosowania przez Wykonawcę elementów budowli i materiałów o gorszej jakości i nie spełniających właściwych warunków określonych w dokumentacji , to takie materiały – elementy budowli zostaną zastąpione innymi na koszt Wykonawcy.

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaze:

dziennik budowy

dokumentację projektową

specyfikację techniczną

przedmiar robót

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy.

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do uzgodnienia proponowaną formę i szczegółowy spis treści Dziennika Budowy. Dziennik Budowy jest prowadzony w języku polskim.

#### **1.4.2. Szczegóły o znaczeniu informacyjnym**

Inwestor zapewni Wykonawcy swobodny dostęp do wszystkich szczegółów zebranych przez Zamawiającego na temat istniejących warunków gruntowych. Dostęp do tych materiałów ułatwi wykonawcy dokładną ocenę szczegółów. Wykonawca jest odpowiedzialny za ocenę szczegółów i za konsekwencje wynikające z takiej oceny.

#### **1.4.3. Dokumentacja robocza**

Jeśli wymaga tego STWiORB lub w przypadku, gdy jest to konieczne dla wykonania robót według rozwiązań alternatywnych, zastosowania układu tymczasowego itp. zaproponowanych przez Wykonawcę, Wykonawca wykona dokumentację roboczą przedstawiającą szczegóły rozwiązań, które będą stosowane podczas wykonywania robót. Koszty związane z wykonaniem tej dokumentacji i jej uzgodnieniami stanowią koszt Wykonawcy i nie mogą być włączone do cen jednostkowych robót.

Powyższa dokumentacja powinna zostać uzgodniona z Zarządzającym realizacją umowy i Projektantem.

#### **1.4.4. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający zapewni przekazanie placu budowy Wykonawcy, a potem zorganizuje komisyjny przegląd placu budowy. Z przeglądu Komisja sporządzi protokół określający warunki placu budowy, co będzie stanowiło podstawę do uzgodnienia zakresu odpowiedzialności Wykonawcy za ewentualne późniejsze szkody.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca zapewni i zainstaluje tablice informacyjne. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie realizacji zadania aż do zakończenia i ostatecznego odbioru robót. Do zadań Wykonawcy szczególnie należy zastosowanie odpowiednich urządzeń zabezpieczających (ogrodzenie, poręcz, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozór i inne niezbędne) do zapewnienia do ochrony robót i mienia.

Wykopy należy zabezpieczyć poprzez ustawienie zapór pomalowanych na jaskrawe kolory, a w nocy oświetlonych na początku i końcu wykopu.

Po przekazaniu terenu placu budowy Wykonawca będzie odpowiedzialny za bezpieczeństwo wszystkich zatrudnionych osób, za ochronę przed wandalizmem i kradzieżą materiałów i sprzętu oraz za bezpieczeństwo ruchu publicznego oraz wewnętrznego na tym terenie przez cały okres prowadzenia robót.

Dla bezpieczeństwa publicznego Wykonawca zainstaluje na całym odcinku robót znaki informujące o prowadzonych robotach budowlanych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy jest włączony w cenę umowną.

#### **1.4.5. Ochrona środowiska.**

W czasie wykonywania robót Wykonawca ma obowiązek znać i stosować przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego (skażenia, hałas itp.)

Wykonawca podejmie wszelkie konieczne kroki w celu zapewnienia ochrony środowiska przez cały czas trwania robót.

Wykonawcy nie wolno używać materiałów, które mogłyby stwarzać niebezpieczeństwo dla środowiska; wszystkie materiały muszą być stosowane zgodnie z zaleceniami dostawcy.

Wykonawca winien odpowiadać całkowicie za usuwanie odpadów i śmieci za wszystkich miejsc na placu budowy i z miejsc związanych z prowadzonymi pracami, przy czym zawsze musi ściśle przestrzegać przepisów odośnych władz.

Wykonawca winien podjąć wszelkie możliwe środki dla zapewnienia na czas realizacji robót bezpieczeństwa pożarowego. Wykonawca winien przestrzegać wszystkich przepisów i zaleceń odośnych władz w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

W trakcie realizacji robót Wykonawca winien nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska zarówno na palcu budowy jak i w jego otoczeniu. Zgodnie z tym Wykonawca winien zbierać wszelkie rodzaje odpadów wraz ze śmieciami, odpadkami przemysłowymi i komunalnymi, i przetransportować je na wysypisko śmieci. Wszelkie koszty z tym związane ponosi Wykonawca.

W czasie realizacji robót prowadzonych w terenie zabudowanym Wykonawca jest zobowiązany do ograniczenia czasu pracy w godzinach pomiędzy 7,00 a 22,00.

#### **1.4.6. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania odpowiednich przepisów ochrony przeciwpożarowej do utrzymywania środków ochrony przeciwpożarowej (sprawny sprzęt p/poż ) na placu budowy, w pomieszczeniach magazynowych i biurowych.

Materiały łatwopalne składować zgodnie z odpowiednimi przepisami z zabezpieczeniem przed dostępem osób trzecich. Wykonawca odpowiada za wszelkie straty spowodowane pożarem wynikłym w trakcie realizacji robót lub przez zaniedbanie przez personel wykonawcy.

#### **1.4.7. Ochrona własności publicznej oraz prywatnej.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za zabezpieczenie mienia publicznego i prywatnego przed szkodami będącymi konsekwencją prowadzonych robót. W razie roszczenia strony trzeciej w związku z takimi szkodami, Wykonawca wraz ze swoim towarzystwem ubezpieczeniowym podejmie natychmiastowe działanie w celu rozstrzygnięcia roszczenia i będzie informował Zamawiającego o postępach w sprawie oraz o szczegółach osiągniętego porozumienia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń na terenie budowy, zapewni odpowiednie oznaczenie (kable , słupy, rurociągi), Ochronie własności podlegają także wszelkiego rodzaju efekty prac innych Wykonawców na terenie budowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za koordynację robót związanych z koniecznymi przełożeniami urządzeń podziemnych i napowietrznych oraz włączeniem tych robót do wszystkich programów prowadzenia robót.

W razie uszkodzenia urządzeń podziemnych lub napowietrznych Wykonawca natychmiast zawiadomi odnośne władze i będzie z nimi współpracował przy prowadzeniu niezbędnych napraw. Wykonawca odpowiedzialny jest za powstałe w ten sposób koszty.

#### **1.4.8. Bezpieczeństwo o higiena pracy.**

Podczas realizacji zadania Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Do obowiązków należy dbałość, aby personel wykonywał prace w bezpiecznych warunkach, nieszkodliwych dla zdrowia oraz spełniających odpowiednie wymagania sanitarne. W tym celu zapewni wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, sprzęt i odzież dla ochrony życia i zdrowia.

Koszt związane z realizacją powyższych obowiązków ujęte są w cenie umownej.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r ( Dz.U.03.120.1126) wykonawca opracowuje „plan bioz”, który jest dokumentem obowiązującym wszystkich uczestników w procesie inwestycyjnym zadania jak w tytule.

#### **1.4.9. Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca odpowiada za ochronę robót, za wszystkie materiały i urządzenia używane, montowane i eksploatowane od czasu rozpoczęcia aż do końcowego odbioru robót.

#### **1.4.10. Stosowanie prawa i innych przepisów.**

Wykonawca zobowiązany jest zapoznać się z wszelkimi przepisami wydanymi przez organy administracji państwowej i samorządowej, które w jakiś sposób związane są z realizowanym zadaniem oraz stosować je i przestrzegać w całym procesie realizacyjnym.

#### **1.4.11. Zaplecze wykonawcy.**

W trakcie realizacji prac Wykonawca winien zapewnić i zorganizować swoim pracownikom zaplecze socjalno-sanitarne. Wszelkie rzeczywiste koszty związane z obsługą i utrzymaniem (oświetlenie, ogrzewanie, zaopatrzenie w wodę, odprowadzenie ścieków, łączność itp.) ponosi Wykonawca.

#### **1.4.12. Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć dokumentację powykonawczą zgodnie z polskim prawem budowlanym. Powinna ona zawierać uaktualnione rysunki oraz wszystkie inne dokumenty uzupełniające projekt budowlano-wykonawczy ( notatki, aktualizacje mapowe, itp., na które powołują się zapisy w Dzienniku Budowy.).

#### **1.5.Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami technicznymi.

Podstawowe określenia stosowane w elektryce zawarte są w III wydaniu „INSTALACJE ELEKTRYCZNE”

Warunki techniczne z komentarzami

## Wymagania odbioru i Eksploatacji

przepisy prawne i normy wyd. COBO-PROFIL – 2000r.

W zakresie sieci elektroenergetycznych pojęcia wprowadzone zostały w rozporządzeniu Ministra Gospodarki z 21 października 1988r.

## 2. WYMAGANIA OGÓLNE

### 2.1. Materiały

Wyroby stosowane do wykonania zadania inwestycyjnego muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. Za wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku (Dz. U. nr 92 poz.881 z 2004 roku) uznaje te, dla których zgodnie z przepisami dotyczącymi certyfikacji i badań wydano certyfikat obowiązkowy na znak bezpieczeństwa (znak B), a dla wyrobów nie podlegających temu oznakowaniu – obowiązkową deklarację zgodności wydaną przez dostawcę producenta) oraz umieszczony na wyrobie znak CE - deklaracja producenta, że oznakowany wyrób spełnia wymagania dyrektyw Unii Europejskiej (UE). Każde urządzenie energetyczne powinno posiadać odpowiednią dokumentację techniczną, do których zalicza się:

dokumentację fabryczną dostarczaną przez dostawcę (karta gwarancyjna, fabryczna instrukcja obsługi, opis techniczny, rysunek, schemat)

dokumentację eksploatacyjną (dokument przyjęcia do eksploatacji, książki i raporty pracy, dok. dot. przeglądów, konserwacji i remontów, wyniki prób i pomiarów, wykaz części zapasowych itp.)

Materiały mogą być stosowane producentów krajowych i zagranicznych.

Wykonawca w porozumieniu z kierownikiem budowy i inwestorem może zastosować materiały dowolnych producentów jednak należy zastosować poziom jakościowy przyjętych w projekcie materiałów. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie (zainstalowanie).

### 2.2. Składowanie materiałów.

Wszystkie materiały należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych i przystosowanych do tego celu w temperaturze nie mniejszej niż 15 ° C i nie wyższej niż 25 ° C suchych, przewiewnych oraz właściwie oświetlonych. Słupy oświetleniowe, bębny z kablami, fundamenty pod słupy można składować na placu budowy na właściwym dla każdego rodzaju podłożu, zapewniając odpowiednie warunki i wymagania stawiane przez producentów. Teren na którym składowane są materiały wielkogabarytowe powinien być wyгородzony z zapewnieniem braku możliwości dostępu dla osób nieupoważnionych. Sprzęt ochronny, odzież ochronną należy przechowywać w zamkniętych suchych pomieszczeniach odpowiednio ogrzewanych.

W oddzielnych pomieszczeniach zapewniających zachowanie odpowiednich przepisów p/poż. należy magazynować płynne farby, rozpuszczalniki, lakiery, oleje itp.

### 2.3. Sprzęt mechaniczny.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość, środowisko oraz efekt końcowy wykonywanych prac. Sprzęt wykonywany do realizacji robót powinien być zgodny z projektem organizacji robót, posiadać dokumenty dopuszczające sprzęt do użytkowania. Każdorazowo używany sprzęt powinien być zgodnie z jego przeznaczeniem. Na placu budowy należy zabezpieczyć odpowiednie miejsce dla parkowania urządzeń transportowych i technicznych oraz utwardzony dojazd do miejsc montażowych linii elektroenergetycznych.

### 2.4. Transport.

Wszystkie środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn o dużej masie jednostkowej lub znacznym gabarycie.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty i materiały przed przemieszczaniem. Załadunek i wyładunek prowadzić za pomocą dźwignic, żurawi itp. zapewniając bezpieczeństwo dla ludzi oraz przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Przemieszczanie w magazynach odbywać za pomocą wózków lub rolek.

Na wszystkich etapach transportu i przemieszczania tego typu urządzeń i materiałów należy bezwzględnie przestrzegać aktualnych przepisów bhp. Zwraca się uwagę na przepisy dotyczące ręcznego przenoszenia ciężarów.

Ponadto należy zwracać uwagę na zalecenia poszczególnych wytwórców materiałów i urządzeń, a w szczególności:

transportowane materiały i urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami, wstrząsami i samoprzemieszczaniem się w ładowni, na czas transportu zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć urządzenia czułe, delikatne, wystające poza

gabaryty urządzenia podstawowego itp., materiały i urządzenia łądownać i wyładowywać nie narażając na uszkodzenia, ubytki itp.

Zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem unikając tym samym magazynowania pośredniego oraz dodatkowego transportu z magazynu budowy. Dotyczy to słupów, fundamentów, konstrukcji mocujących oprawy, opraw itp.

Kable transportować zachowując warunki:

przewozić w bębnach na specjalnych przyczepach,

przy małych długościach w kręgach, przy czym masa kręgu nie może przekraczać 80kg, a średnica kręgu musi być większa od 40-krotności średnicy kabla, a temperatura otoczenia wyższa od 4° C.

Dopuszcza się przewóz bębnow kablowych na samochodach i przyczepach innych, lecz bębny muszą być ustawione na krawędzi tarcz odpowiednio zabezpieczonych do dna przed przetaczaniem. Niedopuszczalne jest układanie bębnow „na płasko”. Kręgi z kablami układać natomiast poziomo. Przy przewożeniu kręgów kablowych przebywanie osób na skrzyni samochodu jest zabronione.

Umieszczanie bębnow na samochodzie, jak i zdejmowanie należy wykonywać wyłącznie za pomocą żurawi. Swobodne staczanie bębnow, jak i zrzucanie kręgów jest zabronione.

## **2.5. Wykonywanie robót.**

Niezależnie od stopnia dokładności dokumentów otrzymanych od Inwestora Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania właściwego rezultatu końcowego. Projekt oraz STWiORB są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Inwestorem, który, jako jedyny upoważniony jest do wprowadzania zmian. Wszelkie nie ujęte prace oraz nie sygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Inwestora.

W zakres robót Wykonawcy wchodzi:

dostarczenie i rozładunek wszystkich urządzeń i osprzętu i materiałów niezbędnych do wykonania prac montażowo – instalacyjnych,

zabezpieczenie urządzeń i materiałów przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mającymi wpływ na ich jakość,

zabezpieczenie placu budowy

wykonanie prac ziemnych zgodnie z ustaleniami i wytyczeniami geodezyjnymi,

wykonanie prac kablowych, montażu słupów, głowic kablowych, przepustów kablowych itp.,

wykonanie i przygotowanie do odbiorów częściowych prac zanikowych, a w szczególności wykopów przed zakopaniem itp.,

wykonanie niezbędnych pomiarów i badań zgodnie z ich harmonogramem,

wykonanie dokumentacji powykonawczej oraz przedłożenie wymaganych przepisami certyfikatów dla wszystkich urządzeń, kabli, osprzętu, słupów, konstrukcji posadowień, opraw oświetleniowych itp., uczestniczenie we wszystkich komisjach kontroli, odbioru itp..

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB, i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wszystkie odstępstwa od projektu powinny być dokumentowane w Dzienniku Budowy.

Wykonawca robót przed przystąpieniem do wykonania prac sieciowych winien sprawdzić kompletność dokumentacji w zakresie wymaganym przepisami wraz z kompletem uzgodnień. Należy zapoznać się z warunkami wydanymi przez służby Energetyki zawodowej. Sprawdzeniu podlega trasa, na której mają być wykonane roboty kablowe i oświetleniowe. Ponadto przed rozpoczęciem robót należy odpowiednio zabezpieczyć i wyposażyć plac budowy. Szczególnie zwraca się uwagę na ochronę przeciwporażeniową na placach budowy, którą wykonać zgodnie z PN-HD 60364-7-704:2010.

Kable elektroenergetyczne należy układać zgodnie z postanowieniami normy PN-E-05125:1976 i N SEP-E-004.

Prace ziemne wykonywane w rejonie istniejących innych urządzeń podziemnych należy wykonywać wyłącznie ręcznie. Przy zbliżeniach i skrzyżowaniach z innymi urządzeniami uzbrojenia podziemnego należy stosować przepusty z rur np. AROTA lub inne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 50086-2-4:2002 – Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów- część 2-4 – Wymagania szczegółowe dla systemów rur instalacyjnych układanych w ziemi..

Wszystkie prace ziemne należy wykonywać po wytyczeniu tras przez upoważnione służby geodezyjne. Po wykonaniu prac ziemnych, ale przed zakopaniem kabli należy wykonać inwentaryzację powykonawczą i nanieść wykonany układ na aktualny podkład geodezyjny. Dokumentację geodezyjną dołączyć do protokołu odbioru prac budowlanych i montażowych.

Wykonawca prac nie ma uprawnień do dokonywania jakichkolwiek zmian w stosunku do otrzymanej od Inwestora dokumentacji technicznej. Wykonawca prac jest zobowiązany do odmówienia wykonania tych elementów prac, które według jego wiedzy zagraża to bezpieczeństwu życia i zdrowia ludzi, bądź też nie spełni to oczekiwanych założeń inwestycji. W takich przypadkach należy zgłosić powyższe Inwestorowi za pośrednictwem kierownika budowy lub inspektora nadzoru inwestorskiego.

## **2.6. Kontrola jakości wykonywanych robót.**

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonywanych prac mogą być na jego koszt kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora. Z każdej kontroli sporządzany jest protokół. Ewentualne niezgodności wykonywanych robót będą usuwane na koszt wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora .

Kontroli podlegają :

posadowienie słupów oświetleniowych

ułożenia kabli

zawieszenie opraw oświetleniowych

dotatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

## **2.7. Obmiar robót.**

Wszystkie rodzaje prac są poparte wykazem podstawowych materiałów i urządzeń dla których zastosowano odpowiednie jednostki obmiarowe.

Dla linii kablowej jednostką obmiarową jest długość kabla, przewodu

Dla urządzeń, słupów oświetleniowych, opraw, itp. - szt

Dla przewodów i kabli m

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## **Odbiór techniczny sieci elektroenergetycznych.**

Umowa zawarta z Wykonawcą powinna zawierać ogólne zasady przeprowadzania odbiorów częściowych w trakcie wykonywania prac sieciowych i montażowych, jak również odbioru dokonywanego po zakończeniu budowy.

### **2.8.1. Odbiory częściowe.**

Odbiory częściowe dotyczą głównie tych elementów prac, które ulegają trwałemu zakryciu (zasłonięciu). Kierownik budowy jest zobowiązany do zgłoszenia Inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu lub zanikowi oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych prób i odbiorów częściowych instalacji i sieci elektroenergetycznych oraz związanych z nimi urządzeń technicznych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru.

Przy tym należy zapewnić i przygotować:

dokumentację powykonawczą odbieranego fragmentu prac

podstawę wykonanych zmian w stosunku do projektu

inne dokumenty np. protokoły pokontrolne

mapy geodezyjne powykonawcze

protokoły badań i pomiarów pomontażowych.

### **2.8.2. Badania linii oświetlenia drogowego**

W trakcie odbioru instalacji i sieci oświetleniowej należy komisji przedłożyć protokoły z badań.

Każda instalacja i sieć powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom obejmującym niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członkowie komisji wcześniej należy zapoznać z aktualną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń cząstkowych.

Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań.

Oględziny instalacji i sieci elektrycznych powinny obejmować przede wszystkim prawidłowość:

ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia

oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno – neutralnych

umieszczenia tablic ostrzegawczych lub innych podobnych informacji oraz oznaczenia obwodów itp.

Badania pomiary i próby instalacji i sieci.

Celem badań i prób jest stwierdzenie czy zainstalowane aparaty, urządzenia i środki ochrony:

spełniają wymagania norm,

spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób przed negatywnym oddziaływaniem instalacji i sieci

są dobrane zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Sprawdzeniu podlegają również:

zastosowane materiały i urządzenia

poprawność wykonania połączeń

wykonanie skrzyżowań i zbliżeń między instalacjami

poprawność działania wszystkich urządzeń wyjściowych.

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych

pomiar rezystancji izolacji

pomiar rezystancji kabli

pomiar rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu

sprawdzenie biegunowości

sprawdzenie samoczynnego wyłączania instalacji

przeprowadzenie prób działania

sprawdzenie ochrony przed spadkiem i zanikiem napięcia

Każda praca pomiarowo kontrolna powinna być zakończona wystawieniem protokołu.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie.

Jeśli w trakcie stwierdzono usterki, to po ich usunięciu należy badania powtórzyć.

### **2.8.3. Odbiór końcowy.**

Przed przystąpieniem do inwestorskiego odbioru końcowego instalacji i sieci oświetleniowej wykonawca kompletuje dokumenty:

umowy i aneksy na wykonanie robót

protokoły z przeprowadzonych prób montażowych

protokoły z przeprowadzonych badań oraz sprawdzeń odbiorczych, a także prób rozruchowych

dziennik budowy

opinie rzeczoznawców (o ile występowały)

DTR, instrukcje eksploatacji instalacji oraz urządzeń

certyfikatów oraz deklaracji zgodności na wyrobu i urządzenia

powykonawczą dokumentację techniczną.

Inwestorski odbiór końcowy obejmuje sprawdzenie przedstawionych dokumentów, oględziny instalacji, próby rozruchowe a następnie sporządzenie protokołu odbioru.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz wymaganiami Inwestora jeśli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne, a komisja z udziałem Inwestora, Wykonawców, odpowiednich służb technicznych p/poż, bhp, Sanepid, inspekcji pracy, instytucji finansujących i innych zaproszonych do udziału w komisji nie wniosą zastrzeżeń i uwag.

## **2.9. Przepisy i normy**

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi w Polsce przepisami, normami oraz regułami sztuki budowlanej.

Wszystkie urządzenia, sposób ich doboru i parametry instalacji winny odpowiadać międzynarodowym wytycznym IEC.

Urządzenia zgodne z przepisami dotyczącymi zabezpieczenia przed wpływem obcych pól elektromagnetycznych winny być opatrzone znakiem CE.

Normy i przepisy związane:

PN-E-05125:1976 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa

PN-90/E-06150 Aparatura rozdzielcza sterownicza i niskonapięciowa

PN-HD 630.3.1 S2:2002 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Część 3-1: Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników przeznaczonych do obsługi przez osoby niewykwalifikowane (bezpieczniki głównie do użytku domowego i podobnego). Sekcje od I do IV

PN-EN 60269-1:2010 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Część 1: Wymagania ogólne

PN-HD 60269-2:2008 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników przeznaczonych do stosowania przez osoby wykwalifikowane (bezpieczniki głównie do stosowania w przemyśle). Przykłady znormalizowanych systemów bezpiecznikowych od A do I

PN-EN-60598-2-5-8:2008 Oprawy oświetleniowe. Wymagania szczegółowe.

PN-E-90401:1993 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV

PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)

PN-IEC-60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

PN-IEC-60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.

PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed porażeniem elektrycznym

PN-IEC-60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa

PN-IEC-60050-826:2007 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 826: Instalacje elektryczne

PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje

PN-HD 60364-4-43:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC-60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC-60364-3 :2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych Ustalanie ogólnych charakterystyk

PN-HD 60364-5-54:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych

PN-HD 60364-5-51:2009 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne



PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie

PN-IEC-60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

PN-IEC-60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-IEC-60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-HD 60364-7-704:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki

PN-HD 60364-7-706:2007 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-706: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia przewodzące i ograniczające swobodę ruchu.

PN-EN 62305-4:2009 Ochrona odgromowa. Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

Inne dokumenty:

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych – tom V- Instalacje elektryczne.

Przepisy budowy Urządzeń elektroenergetycznych.

Przepisy eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Prawo budowlane

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Rozporządzenie Ministra Gospodarki z 17.09.1999 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych.

## **2.10. Prace towarzyszące**

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia obsługi geodezyjnej w celu wytrasowania przebiegu linii kablowych – zasilających i oświetleniowych, lokalizacji słupów oświetleniowych itp.

po wykonaniu prac montażowych należy wykonać inwentaryzację powykonawczą w postaci uzupełnienia dokumentacji projektowej wzgl. wykonanie projektu powykonawczego.

Przed opuszczeniem terenu budowy należy uporządkować plac budowy, zdemontować wszystkie rusztowania, tymczasowe zabezpieczenia itp. oraz przywrócić stan nawierzchni odpowiadający stanowi sprzed budowy.

## **WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

### **SST nr E-02**

**Roboty budowlane w zakresie oświetlenia drogowego.**

**KOD CPV: 45316110-9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej części szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania oświetlenia drogowego na trasie projektowanej drogi realizowanej w ramach inwestycji „Oświetlenie dróg wewnętrznych w kwartale ulic J. Dąbrowskiego, J. Bema, J. Piłsudskiego i Piastowskiej, Świnoujście dz. 454, 455, 444/6, 453, 460, 456, 448/6, 709 obręb 0006

### **1.2 Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych OST

W niniejszej SST ujęto roboty na trasie projektowanej obwodnicy:

Warunki zawarte w tej ST dotyczą prowadzenia prac związanych z wykonaniem elementów urządzeń i instalacji elektroenergetycznych oświetlenia drogowego i obejmują:

1.3.1. ułożenie kabli oświetleniowych razem z wykonaniem wykopów przepustów kablowych ,ustawieniem oznaczników kablowych miejsc załamania trasy kabli i robotami ziemnymi oraz podłączeniem do tabliczek bezpiecznikowych w słupach

1.3.2. – wykonanie uziomu

ułożenie bednarki ocynkowanej 30 x 4 mm do wykopów kablowych, z wykonaniem połączeń ze słupami oświetleniowymi oraz wykonaniem uziomów pogrążonych.

1.3.6. - montaż elementów oświetlenia w tym słup + wysięgnik + oprawa + źródło światła + osprzęt i okablowanie wraz z kablami zasilającymi

1.3.7. - wykonanie pomiarów i badań pomontażowych.

### 1.4. Określenia podstawowe

Słup oświetleniowy – podpora przeznaczona do podtrzymywania jednej lub więcej opraw oświetleniowych która składa się z jednej lub więcej części: słupa, przedłużenia , wysięgnika.

Słup prosty – słup bez wysięgnika z końcówka do zamocowania oprawy bezpośrednio na szczycie.

Wysokość nominalna – odległość między punktem zamocowania oprawy a dolną płaszczyznę stopy służącej do przymocowania słupa do fundamentu.

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziálu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną. Może być na stałe połączona z wysięgnikiem.

Kąt mocowania oprawy - kąt między osią podłużną oprawy a poziomem

Drzwiczki słupowe - pokrywa zamykająca otwór w dolnej części słupa, zapewniająca dostęp do wnętrza słupowej w której może być instalowane elektryczne wyposażenie słupa.

Fundament - element przeznaczony do posadowienia słupa oświetleniowego.

Otwór wejściowy kabla - otwór w fundamencie słupa służący do doprowadzenia kabla do wnętrza słupowej.

Głębokość posadowienia – długość fundamentu poniżej przewidywanego poziomu gruntu.

Stopa słupa – płyta z otworem na wejście kabli, przyspawana do słupa, zapewniająca montaż słupa do fundamentu lub innej konstrukcji.

Tabliczka bezpiecznikowa – element instalacji wyposażony w bezpieczniki oraz listwy zaciskowe łączący przewody oprawy oświetleniowej z zewnętrzną linią zasilającą.

Trasa kabla - pas terenu lub przestrzeni, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Linie kablowe oświetleniowe – kable wielożyłowe wraz z osprzętem, ułożone na trasie od punktu zasilającego do odbiornika służąca do przesyłania energii elektrycznej oświetlenia ulicznego.

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe w przypadku prądu przemiennego, napięcie międzybiegunowe w przypadku prądu stałego, na które została zbudowana linia kablowa.

Osprzęt elektroenergetycznej linii kablowej - zestaw elementów służących do łączenia, zakończenia lub rozgałęziania linii kablowej.

Skrzyżowanie - miejsce na trasie linii kablowej, w którym rzut poziomy linii kablowej przecina rzut poziomy innej linii kablowej lub innego urządzenia uzbrojenia terenu (rurociągu, gazociągu, drogi, toru kolejowego itp.).

Zbliżenie - miejsce na trasie linii kablowej, w którym linia ta przebiega wzdłuż trasy innego urządzenia uzbrojenia terenu.

Nadmierne zbliżenie - miejsce, w którym odległość trasy linii kablowej od przebiegających w pobliżu urządzeń jest mniejsza niż dopuszczalna odnośnymi przepisami.

Odległość skrzyżowania - odległość pomiędzy krzyżującymi się urządzeniami mierzona w rzucie pionowym urządzeń od dolnej krawędzi urządzenia położonego wyżej do górnej krawędzi urządzenia położonego niżej.

Opaska oznaczeniowa kabla - taśma z tworzywa sztucznego termoutwardzalnego z naniesionymi w sposób trwały (np. wytłoczonymi) danymi identyfikującymi linię kablową:

trasa linii kablowej opisana punktem początkowym i końcowym,

typ kabla,

napięcie znamionowe linii kablowej,

właściciel lub jednostka prowadząca eksploatację linii,

rok budowy linii kablowej.

Osłona kabla - Konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przegroda -osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub innego urządzenia.

Przepust - budowla na skrzyżowaniu z urządzeniami uzbrojenia terenu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania kabli przy przejściach pod przeszkodą terenową.

Uziom - przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie, tworzący elektryczne połączenie przewodzące z gruntem

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w części ogólnej pkt. 2.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w części ogólnej pkt. 2.1.

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

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny posiadać aprobaty techniczne dopuszczające do stosowania w budownictwie. Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszej STWiORB są:

Piasek

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

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.

Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom PN-EN 1367:2010.

Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-E-90401:1993. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, czterożyłowych o żyłach aluminiowych w izolacji poliwinylowej. Przekrój żył dobrany jest w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciorowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerwania ochronnego.

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

Rury osłonowe

Rury do ochrony kabli oraz naprawy uszkodzonych kanalizacji kablowych. Produkowane z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy 110mm. Konstrukcja ścianki powinna zapewniać bardzo wysoką sztywność obwodową. Rury winny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

## 2.3. Słupy oświetleniowe i ich wyposażenie

### Słupy oświetleniowe

Zastosować słupy o następujących parametrach technicznych i jakościowych:

- aluminiowe,
- okrągłe, stożkowe, bez szwów o  $h=5$  m
- anodowane na kolor szampański,
- na fundamentach betonowych zabezpieczonych przed wnikaniem wilgoci,
- przeznaczone do montażu w nadmorskiej strefie wiatrowej (II)
- średnica wierzchołkowa słupa - 60mm,
- spełniające wymogi nośności dla odpowiedniej strefy wiatrowej i kategorii terenu,
- spełniające wymogi bezpieczeństwa.

### Oprawy oświetleniowe i źródła światła

Wymagane parametry techniczne:

- Stopień ochrony IP66, II klasa ochronności.
- źródło światła LED,
- otwierana beznarzędziowo,
- do montażu na wysięgniku/bezpośrednio na słupie o średnicy zakończenia wysięgnika 60mm,
- możliwość regulacji kąta nachylenia w zakresie od  $-5^{\circ}$  do  $20^{\circ}$ ,
- korpus z odlewu ciśnieniowego aluminium, malowany proszkowymi farbami poliestrowymi,
- diody umieszczone na płytce drukowanej MCPCB z elementami zabezpieczającymi,
- płytka zintegrowana z soczewką asymetryczną wykonaną z tworzywa PMMA o podwyższonych właściwościach temperaturowych,
- skuteczność świetlna oprawy min. 120 lm/W ,
- moduł optyczny IP66 montowany na powierzchni radiatora zabudowanego wewnątrz oprawy,
- temperatura barwy światła 5000K (barwa biała neutralna),
- efektywność energetyczna oprawy klasy A++,
- współczynnik oddawania barw CRI powyżej 70,
- żywotność diod LED minimum 50000 godzin,
- praca oprawy w temperaturach od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+40^{\circ}\text{C}$ ,
- gwarancja producenta na oprawę minimum 5 lat,
- wbudowany zasilacz wyposażony w zabezpieczenia przepięciowe i zwarciovowe
- zabezpieczenia diod LED chroniące je przed przegrzaniem,
- możliwość zmiany strumienia świetlnego oprawy w czasie (profil czasowy – minimum cztery stopnie) realizowaną za pomocą dedykowanego do zasilacza oprogramowania, umożliwiającego ustawienie poziomów natężenia oświetlenia w trakcie cyklu świecenia oprawy,
- możliwość wymiany (w miejscu montażu) pojedynczych modułów optycznych z diodami LED i zasilacza po okresie gwarancji, wartość pojedynczego modułu/zasilacza powinna być nie droższa niż 15-20% wartości oprawy,
- wymiary oprawy powinny zapewniać niski współczynnik aerodynamiczny, tj. max. 0,5 +/- 5% umożliwiające montaż dwóch opraw na słupie oświetleniowym w II strefie wiatrowej,
- max. ciężar – 10kg,
- certyfikat bezpieczeństwa fotobiologicznego oraz deklarację zgodności CE producenta,
- oprawy powinny być dostarczone wraz z ocynkowanymi elementami mocującymi i być gotowe do działania montażu,
- napięcie 230V AC, częstotliwość  $\sim 50\text{Hz}$ ,
- moc opraw 29W i 39W,

### Przewody elektroenergetyczne

Przewody elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw sztucznych z żyłami miedzianymi wielodrutowymi w izolacji i powłoce polwinilowej na napięcie 750V. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor izolacji jasno-niebieski, natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. Na powłoce przewodów kabelkowych winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

W słupach umieścić złącza kablowo-bezpiecznikowe, 1-obwodowe z wkładkami gG 6A, umożliwiające beznarzędziowy dostęp do bezpiecznika np. IZK-4. Połączenia wewnątrz słupów wykonać przewodami YLY 3x1,5mm<sup>2</sup>.

### Końcówki kablowe

Do przyłączania kabli do zacisków urządzeń należy stosować końcówki kablowe mocowane na żyłach kabla przez zagniatanie. Kończówki powinny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

## Uziemienia

Przewody elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi wielodrutowymi w izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 750V. Dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej. Na powłoce przewodów winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

## 2.3. Podstawowe wyroby i materiały zastosowane w projekcie

Wyroby dostarczone na teren budowy powinny mieć znaki CE lub budowlane wraz z wymaganymi towarzyszącymi tym znakom informacjami oraz świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne jeśli tak wynika z polskich norm lub aprobat technicznych.

Jeżeli istnieją jakiegokolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych wyrobów, powinny one zostać poddane ponownemu badaniu.

Stosowanie wyrobów równoważnych wymaga uzyskania zgody projektanta .

Wyroby zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru nie mogą być zmienione bez jego zgody.

Przedstawione w projekcie wyroby dobrano w celu zachowania podstawowych wymogów Inwestora oraz technologicznych wymagań w zależności od rodzaju i przeznaczenia. Wykonawca dobierze odpowiednie wyroby od dowolnego dostawcy ( dystrybutora ) z zapewnieniem spełnienia wymagań i standardów nie gorszych od przedstawionych w projekcie.

Wykaz wszystkich podstawowych materiałów:

Lp	Materiał	Ilość	Jedn.	Uwagi
	<b>Układanie kabla oświetleniowego</b>			
1	Kabel oświetleniowy YAKY 4x25 mm <sup>2</sup> 06/1/1,0kV/kV	275	m	
2	Rura polietylenowa DVK wysokiej gęstości, przeznaczona do ochrony kabla, układania pod jezdnią kolor niebieski, średnica Ø110	275	m	
3	Rura polietylenowa DVK wysokiej gęstości, rezerwowa kolor niebieski, średnica Ø110	250	m	
4	Wykop	240	m	
6	Piasek	84	m <sup>3</sup>	
7	Folia niebieska, szer. 25cm	240	m	
8	Bednarka ocynkowana Fe/Zn 30x4	250	m	
9	Opaska kablowa	30	szt.	
10	Złącze kablowe bezpiecznikowe do instalowania we wnękach słupów typu IZK-4-01	6	szt.	
11	Złącze kablowe fazowe do instalowania we wnękach słupów typu IZK-4-02	12	szt.	
12	Złącze kablowe zerowe do instalowania we wnękach słupów typu IZK-4-03	6	szt.	
	<b>Słupy oświetleniowe</b>			
14	Słup aluminiowe, okrągły, anodowany na kolor szampański, wys. 4,5m	6	szt.	
15	Pręt stalowy, ocynkowany, Ø20mm, dł. 5m ze złączkami i grotem	6	szt.	
16	Fundament betonowy dla słupa aluminiowego 4,5m	6	szt.	

17	Oslony słupów z rur ocynkowanych śr. zew. 45 mm	2	szt..	
	<b>Oprawy i wyposażenie słupów</b>			
18	Oprawa oświetleniowa LED 29W (np Rosa Mira Led )	3	szt.	wysięgnik własny
19	Oprawa oświetleniowa LED 39W (np Rosa Mira Led )	3	szt.	wysięgnik własny
20	Tabliczka wnękowa 1-obwodowa z wkładką 2A	6	szt.	
21	Przewód YDY 5x1,5mm <sup>2</sup>	42	m	
22	Przewód LgY 6mm <sup>2</sup>	6	m	

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w części ogólnej pkt. 2.3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego.

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

żurawia samochodowego,

samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,

wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø 70 cm,

spawarki transformatorowej do 500 A,

zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w części ogólnej pkt. 2.4.

#### 4.2. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

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

samochodu skrzyniowego,

przyczepy dłuźycowej,

samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,

samochodu dostawczego,

przyczepy do przewożenia kabli.

Wszystkie środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów konstrukcji, urządzeń i maszyn o dużej masie jednostkowej lub znacznym gabarycie.

W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty i materiały przed przemieszczaniem. Załadunek i wyładunek prowadzić za pomocą dźwignic, żurawi itp. zapewniając bezpieczeństwo dla ludzi oraz przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Przemieszczanie w magazynach odbywać za pomocą wózków lub rolek.

Na wszystkich etapach transportu i przemieszczania tego typu urządzeń i materiałów należy bezwzględnie przestrzegać aktualnych przepisów bhp. Zwraca się uwagę na przepisy dotyczące ręcznego przenoszenia ciężarów. Ponadto należy zwracać uwagę na zalecenia poszczególnych wytwórców materiałów i urządzeń, a w szczególności:

transportowane materiały i urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami, wstrząsami i samoprzemieszczaniem się w ładowni,

na czas transportu zdemontować i odpowiednio zabezpieczyć urządzenia czułe, delikatne, wystające poza gabaryty urządzenia podstawowego itp.,

materiały i urządzenia ładować i wyładowywać nie narażając na uszkodzenia, ubytki itp.

Zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem unikając tym samym magazynowania pośredniego oraz dodatkowego transportu z magazynu budowy. Dotyczy to słupów, fundamentów, konstrukcji mocujących oprawy, opraw itp.

Kable transportować zachowując warunki:

przewozić w bębnach na specjalnych przyczepach,

przy małych długościach w kręgach, przy czym masa kręgu nie może przekraczać 80 kg, a średnica kręgu musi być większa od 40-krotności średnicy kabla, a temperatura otoczenia wyższa od 4° C.

Dopuszcza się przewóz bębnow kablowych na samochodach i przyczepach innych, lecz bębny muszą być ustawione na krawędzi tarcz odpowiednio zabezpieczonych do dna przed przetaczaniem. Niedopuszczalne jest układanie bębnow „na płasko”. Kręgi z kablami układać natomiast poziomo. Przy przewożeniu kręgów kablowych przebywanie osób na skrzyni samochodu jest zabronione. Umieszczanie bębnow na samochodzie, jak i zdejmowanie należy wykonywać wyłącznie za pomocą żurawi. Swobodne staczanie bębnow, jak i zrzucanie kręgów jest zabronione.

## **5. WYKONYWANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w części ogólnej pkt. 2.5

### **5.2. Zasady szczegółowe**

#### **5.2.1. Ustawienie i montaż słupów oświetleniowych.**

##### **Wykopy pod fundamenty**

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. Wykopy pod słupy 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-B-06050:1999.

Zasypanie fundamentu należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według PN-EN 933-8:2001. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu.

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

##### **Montaż słupów**

Słupy należy demontować i ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane ustoje. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 wg PN-EN 206-1:2003 grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50 x 50 x 7 cm.

Głębokość posadowienia słupa należy wykonać według projektu.

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.

Wskazane słupy należy uziemić. Do wykonania uziomów zastosować 2 pręty stalowe, ocynkowane o długości 9m każdy. Wartość rezystancji uziemień miejscowych nie powinna przekraczać 30Ω natomiast wypadkowa rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 5Ω.

#### Montaż opraw

Montaż opraw bezpośrednio na słupie bez stosowania wysięgników.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy dokładnie oczyścić, 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 1,5 mm<sup>2</sup>.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić oddzielny przewód. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

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

#### Montaż tabliczki bezpiecznikowej

Tabliczkę bezpiecznikowo-zaciskową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Tabliczka powinna posiadać odpowiednią ilość podstaw bezpiecznikowych 25 A oraz cztery lub pięć zacisków przystosowanych do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 50 mm<sup>2</sup>.

#### 5.2.2. Układanie kabli oświetleniowych

##### Wykopy pod fundamenty i kable

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

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-10736:1999. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym.

Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050:1999 .

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniem Inżyniera. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Zasypanie słupa lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według PN-EN 933-8:2001. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

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

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-05125:1976.

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15 cm.



Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 30 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.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne, również w miejscach mufowania kabla. Zaleca się przy latarniach, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 Momów/m.

Kable elektroenergetyczne należy układać zgodnie z postanowieniami normy PN-E-05125:1976 oraz norma N SEP-E-001 i N SEP-E-004. W niniejszym projekcie kable układane są w ziemi oraz wprowadzane do wnęk kablowych w słupach.

Równolegle z kablami układać w ziemi bednarkę ocynkowaną 30x4mm, z którą połączyć wszystkie metalowe konstrukcje. Bednarkę łączyć za pomocą spawów. Spawy chronić przed korozją poprzez nałożenie powłoki bitumicznej (spawy pod ziemią) lub wazeliną techniczną (spawy nad ziemią).

### **5.3. Wykonanie robót ujętych w projekcie**

Nowe oświetlenie zasilane będzie z istniejącej szafki oświetleniowej nr 14, zlokalizowanej na ulicy Piłsudskiego 9 wyposażonej obecnie w układ pomiarowo rozliczeniowy wraz ze sterowaniem oświetleniem ulicznym jako rozbudowa i przedłużenie istniejących obwodów oświetleniowych.

W istniejącej szafce nie ma potrzeby zwiększania mocy zapotrzebowanej. Istniejące zabezpieczenie przedlicznikowe jest wystarczające.

Fundamenty pod słupy oświetleniowe powinny być wykonane w jednej całości. Nie dopuszcza się stosowania fundamentów dzielonych. Fundamenty należy dobrać zgodnie z katalogiem i zaleceniami producenta słupów.

#### **Uwagi dotyczące montażu słupów**

W słupach należy umieścić tabliczki bezpiecznikowe / złącza kablowo-bezpiecznikowe (np. typ IZK), 1-obwodowe z wkładkami 2A, umożliwiające beznarzędziowy dostęp do bezpiecznika. Połączenia wewnątrz słupów należy wykonać przewodami YDY 5x1,5mm<sup>2</sup>. Dwie żyły należy podłączyć do zasilacza na zaciski sterowania i zakończyć złączkami zaciskowymi we wnęce słupowej z zapasem 0,5m. Do wykonania uziomów zastosować pręty stalowe, ocynkowane o długości 5m. Wartość rezystancji uziemień miejscowych nie powinna przekraczać 30Ω natomiast wypadkowa rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać wartości 5Ω. Słupy łączyć z bednarką za pomocą przewodu LgY 6mm<sup>2</sup>. W miejscach, gdzie występuje liczne uzbrojenie podziemne, prace ziemne należy wykonywać ręcznie. Należy wykonać ręcznie przekopy próbne. Słupy należy ustawić tak, aby wnętrza znajdowały się od strony ruchu pieszego a dolna ich krawędź znajdowała się nie mniej niż 60cm nad poziomem terenu zniwelowanego. W przypadku wystąpienia kolizji (zblizeń) konieczna jest korekta lokalizacji posadowienia słupów. Słupy oświetleniowe należy lokalizować zachowując normatywne odległości od istniejącej infrastruktury – uzbrojenia podziemnego np. kanalizacji, wodociągów, gazociągów, kanalizacji teletechnicznej.

#### **Uwagi dotyczące wykonania prac kablowych**

Należy stosować kable z izolacją na napięcie 0,6/1,0 kV/kV. Kabel oświetleniowy należy układać w ziemi na głębokości 0,7m w obsypce z piasku po 10cm z każdej strony i nakryć folią niebieską szer. 30cm. Folia ochronna powinna być ułożona na wysokości 25cm – 35cm nad kablem. Przy skrzyżowaniach z innymi elementami uzbrojenia podziemnego kable nn powinny być ułożone w rurach osłonowych o średnicy Ø110 wykonanych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), przeznaczonych do osłony kabla pod ziemią. Przy przejściach przez jezdnie oraz wjazdy na posesję kabel oświetleniowy należy układać w rurze osłonowej przeznaczonej do ochrony kabla pod jezdni. Głębokość ułożenia przepustu pod jezdnią powinna wynosić minimum 100cm od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury osłonowej. Końce rur powinny być lokalizowane minimum 0,5m za krawężnikiem, w miejscach łatwo dostępnych dla służb technicznych. Kabel powinien być zaopatrzony w opaski opisowe maksymalnie co 10m.

W celu uzyskania potwierdzenia przebiegu istniejących linii kablowych należy wykonać przekopy próbne.

Równolegle z kablami zasilającymi należy układać w ziemi bednarkę ocynkowaną 25x4mm, z którą połączyć wszystkie metalowe konstrukcje słupów.

Wszystkie połączenia śrubowe oraz odizolowane części kabla należy przed zamontowaniem zabezpieczyć przed korozją poprzez zastosowanie właściwych smarów bezkwasowych.

Kablową sieć oświetleniową wykonać zgodnie z normami:

- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- PN-EN 13201:2007 Oświetlenie dróg.

Uwagi i wytyczne pochodzące z dokumentów

Przed przystąpieniem do prac należy zapoznać się ze wszystkimi uwagami zawartymi w dokumentach, opiniach, decyzjach, uzgodnieniach, protokołach, notatkach służbowych załączonych do niniejszego tomu oraz do odrębnego tomu nr I – plan zagospodarowania terenu, między innymi w:

- warunkach technicznych,
- uzgodnieniach,
- opiniach i decyzjach.

Służby techniczne

Na dwa tygodnie przed przystąpieniem do prac należy zgłosić się do odpowiednich służb technicznych i uzgodnić terminy – harmonogram wyłączeń niezbędnych przy wykonaniu prac oraz terminy pomiarów kontrolnych związanych z realizacją prac kablowych i oświetleniowych .

Po zakończeniu prac należy uzgodnić termin odbioru, na którym należy przedstawić protokoły badań i pomiarów pomontażowych, określonych oddzielnymi przepisami.

Służby geodezyjne

Trasy projektowanych kabli, lokalizację słupów oświetleniowych należy wytyczyć za pośrednictwem służb geodezyjnych. Po ułożeniu kabli oraz przepustów, a jeszcze przed ich zasypaniem należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą. Stosowną mapę przekazać wraz z protokołem.

Uwagi ogólne

Jako dodatkową ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Ponadto należy stosować urządzenia w II klasie ochronności. Dodatkowo należy wskazać słupy linii oświetleniowej uziemić.

Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym musi spełniać warunki określone w rozporządzeniu Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz ze zmianami, Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z 2 marca 1999 roku wraz ze zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie oraz PN-HD 60364-4-41:2009.

Miejsca wykonywania robót ziemnych i montażowych należy zabezpieczyć zgodnie z przepisami (Dz.U.Nr53,55 z dnia 02.12.1961) po przez odpowiednie oznakowanie, przykrycie i oświetlenie na czas nocy.

Gdy niemożliwa będzie docelowa przebudowa kolidujących urządzeń energetycznych, należy przewidzieć układ tymczasowy.

Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami branżowymi szczególnie w zakresie bhp. Wszystkie metalowe części urządzeń elektrycznych zabezpieczyć przed działaniem korozji. Po wykonaniu prac remontowo – montażowych należy przeprowadzić przewidziane przepisami badania, a protokoły dołączyć do protokołu przekazania wykonanych prac.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady podano w części ogólnej pkt. 2.

### **6.2. Wymagania kontroli robót elektrycznych**

Certyfikaty i deklaracje

Inspektor budowy może dopuścić do użycia tylko te wyroby, które są oznakowane CE lub znakiem budowlanym.

Produkty przemysłowe muszą być oznakowane CE lub znakiem budowlanym, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi. Jakiegokolwiek wyroby, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Wykopy pod kable

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

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

#### Słupy oświetleniowe

Latarnie i maszty oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem:

dokładności ustawienia pionowego słupów, prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni, jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy, jakości połączeń śrubowych słupów i opraw, stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

#### 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.

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w części ogólnej pkt. 2.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m (metr) - **m** – układanie kabli - wykonanie wykopu o dł.1m szer.0,4m x gł.0,7m, nasypianie warstwy piasku 0,1m na dno wykopu ułożenie kabla wraz z zapasem 3% na falistość, nasypianie warstwy piasku 0,1m na ułożony kabel, nasypianie warstwy 0,15m gruntu rodzimego pozbawionego zanieczyszczeń, ułożenie pasa folii w kolorze niebieskim o szerokości 0,2m i grubości min 0,5mm, zasypianie reszty wykopu gruntem rodzimym wraz z zagęszczeniem, wykonanie pomiarów,

wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej. W razie potrzeby uwzględnić ułożenie rur osłonowych w wykopie, odtworzenie i naprawę nawierzchni, a także układanie w wykopie kablowym (0,1m poniżej poziomu układania kabla) płaskownika stalowego FeZn 30x4 . Przyjęto głębokość wykopu 0,7 m z uwagi na dalsze warstwy podbudowy dróg

- szt (sztuka) – **szt** - dla stawianych nowych słupów oświetleniowych, fundamentów, tabliczek bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych, zarobienie końcówek kabli,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w części ogólnej pkt. 2.

### 8.2. Wymagania szczegółowe

Umowa zawarta z Wykonawcą powinna zawierać ogólne zasady przeprowadzania odbiorów częściowych w trakcie wykonywania prac sieciowych i montażowych, jak również odbioru dokonywanego po zakończeniu budowy.

### 8.3. Odbiory częściowe.

Odbiory częściowe dotyczą głównie tych elementów prac, które ulegają trwałemu zakryciu (zasłonięciu). Kierownik budowy jest zobowiązany do zgłoszenia Inwestorowi do sprawdzenia lub odbioru wykonanych robót ulegających zakryciu lub zanikowi oraz zapewnienie dokonania wymaganych przepisami lub ustalonych np. w umowie o przyłączenie do sieci elektroenergetycznej prób i odbiorów częściowych instalacji i sieci oświetleniowych oraz związanych z nimi urządzeń technicznych przed zgłoszeniem obiektu budowlanego do odbioru.

#### **8.4. Badania i odbiór sieci oświetleniowej.**

W trakcie odbioru instalacji i sieci elektroenergetycznych należy komisji przedłożyć protokoły z badań.

Każda instalacja i sieć powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom obejmującym niezbędny zakres pomiarów w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami, których może stać się przyczyną. Członków komisji wcześniej należy zapoznać z aktualną dokumentacją techniczną oraz protokołami ze sprawdzeń częściowych.

Osoby wykonujące pomiary powinny posiadać odpowiednie kwalifikacje potwierdzone uprawnieniami do wykonywania badań.

Oględziny instalacji i sieci elektrycznych powinny obejmować przede wszystkim prawidłowość:

ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi

doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia oraz doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających .

doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych

oznaczenia przewodów neutralnych i ochronnych oraz ochronno – neutralnych

Badania pomiary i próby instalacji i sieci.

Celem badań i prób jest stwierdzenie czy zainstalowane aparaty, urządzenia i środki ochrony:

spełniają wymagania norm,

spełniają rolę ochrony i zabezpieczenia osób przed negatywnym oddziaływaniem instalacji i sieci

są dobrane zainstalowane i wykazują parametry określone w projekcie.

Sprawdzeniu podlegają również:

zastosowane materiały i urządzenia

poprawność wykonania połączeń

Podstawowy zakres pomiarów i prób obejmuje:

sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych

pomiar rezystancji izolacji

pomiar rezystancji kabli

pomiar rezystancji uziemienia i rezystywności gruntu

sprawdzenie biegunowości

sprawdzenie samoczynnego wyłączania instalacji

przeprowadzenie prób działania

sprawdzenie ochrony przed spadkiem i zanikiem napięcia

Każda praca pomiarowo kontrolna powinna być zakończona wystawieniem protokołu.

Ocenę końcową badań odbiorczych należy uznać za dodatnią wówczas, gdy wyniki wszystkich badań w zakresie oględzin, pomiarów i prób są dodatnie. Jeśli w trakcie stwierdzono usterki , to po ich usunięciu należy badania powtórzyć.

#### **8.5. Odbiór końcowy.**

Przed przystąpieniem do inwestorskiego odbioru końcowego instalacji i sieci elektroenergetycznych wykonawca kompletuje dokumenty:

umowy i aneksy na wykonanie robót

protokoły z przeprowadzonych prób montażowych

protokoły z przeprowadzonych badań oraz sprawdzeń odbiorczych, a także prób rozruchowych

dziennik budowy

opinie rzeczoznawców ( o ile występowały)

DTR, instrukcje eksploatacji urządzeń

certyfikaty oraz deklaracje zgodności na wyroby i urządzenia

powykonawczą dokumentację techniczną.

Inwestorski odbiór końcowy obejmuje sprawdzenie przedstawionych dokumentów, oględziny instalacji, próby rozruchowe a następnie sporządzenie protokołu odbioru. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz wymaganiami Inwestora jeśli wszystkie badania kontrolne dały wyniki pozytywne, a komisja z udziałem Inwestora, Wykonawców, odpowiednich służb technicznych p/poż, bhp, Sanepid, inspekcji pracy, instytucji finansujących i innych zaproszonych do udziału w komisji nie wniosą zastrzeżeń i uwag.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności powinny być podane w umowie na wykonanie prac oraz podano w części ogólnej pkt. 2.

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

Cena obejmuje odpowiednio:

Prace pomiarowe i przygotowawcze

wyznaczenie robót w terenie,

dostarczenie wyrobów i materiałów,

wykopy pod fundamenty lub kable,

zasypanie kabli i fundamentów, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,

montaż słupów, opraw, instalacji przeciwporażeniowej i przewodów,

układanie kabli z podsypką, obsypką i zasypką oraz z folią ochronną,

zarobienie na sucho końców kabla,

ułożenie rur osłonowych,

montaż fundamentów z podłożem i izolacją

oznakowanie robót,

odwiezienie odpadów i koszt ich składowania,

zabezpieczenie kabli przed wilgocią i wpływami chemicznymi oraz atmosferycznymi,

wykonanie połączeń powłok, pancerzy i żył kabli,

uszczelnienie rur osłonowych,

wykonanie oznaczenia linii kablowych

podłączenie zasilania z istniejących

sprawdzenie działania oświetlenia z pomiarem natężenia oświetlenia,

sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,

konserwacja urządzeń do chwili przekazania oświetlenia Zamawiającemu,

wykonanie badań i pomiarów ujętych w niniejszej SST.

Przywrócenie stanu istniejącego nawierzchni.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN 1997-1:2008 Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

PN-B-06050:1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-EN 60598-1:2007 Oprawy oświetleniowe. Część 1: Wymagania ogólne i badania.

PN-E-06314:1979 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

PN-EN-24180:2002 Opakowania transportowe z zawartością.

PN-EN 60598-2-3:2006 Oprawy oświetleniowe wymagania szczegółowe , oprawy drogowe i uliczne.

PN-EN 1991-1-4 Eurokod 1 – Oddziaływanie wiatru

PN-EN 13369 wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu

PN-C-89269:1997 Tworzywa sztuczne. Folie kalandrowane ze zmiękczonego poli(chlorku winylu).

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

PN-T-05000:1997 Kopalniane sieci telekomunikacyjne. Linie kablowe. Metody pomiarów parametrów elektrycznych.

PN-HD 60364:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia.

PN-B-01813:1991 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie -- Konstrukcje betonowe i żelbetowe -- Zabezpieczenia powierzchniowe

PN-EN 13201 Oświetlenie dróg

PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych -- Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych

PN-S-02205 – Roboty ziemne

N SEP-E-004 Elektrotechniczne i sygnalizacyjne linie kablowe

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z póź. zm. z dnia 15 czerwca 2002 r.)

## **10.2. Inne dokumenty**

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. -Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

Ustawa dnia 27 kwietnia 2001 roku o odpadach (Dz.U. 2001 Nr 62 poz. 628 z późniejszymi zmianami)

N SEP-E-001. Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

## **11. PRACE TOWARZYSZĄCE**

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia obsługi geodezyjnej w celu wytrasowania przebiegu linii napowietrznych i kablowych – zasilających i oświetleniowych, lokalizacji słupów energetycznych i oświetleniowych itp.

Po wykonaniu prac montażowych należy wykonać inwentaryzację powykonawczą w postaci uzupełnienia dokumentacji projektowej względnie wykonanie projektu powykonawczego.

Przed opuszczeniem terenu budowy należy uporządkować plac budowy, zdemontować wszystkie rusztowania, tymczasowe zabezpieczenia itp.

Odtworzyć należy wszystkie elementy trasy naruszone podczas wykonywania prac.