



ELUS spółka z o. o.

83-300 Kartuzy
ul. Kościarska 1A

Pracownia Projektowa

tel.: +48-58-6811538
projekty@elus.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

NAZWA OBIEKTU
BUDOWLANEGO:

**Instalacja oświetlenia
Zespół boisk sportowych
Szkoła Podstawowa w Pomieczynie**

ADRES OBIEKTU
BUDOWALNEGO:

**83-305 Pomieczyno
ul. Kartuska 14**

IDENTYFIKATOR
DZIAŁEK EWID.:

**220503_2.0007.375/7
220503_2.0007.376/9
220503_2.0007.376/13
220503_2.0007.377/3**

BRANŻA :

Elektryczna

INWESTOR :

**Gmina Przodkowo
83-304 Przodkowo, ul. Kartuska 21**

PROJEKTANT:

inż. Karol Kummer
upr. bud. nr POM/0006/PWOE/11
do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i
urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

WSTĘP

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem spełniania tych samych właściwości technicznych oraz przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji oświetleniowej dla zespołu boisk sportowych przy Szkole Podstawowej w Pomiecznie.

1.2. Zakres stosowania SST

- Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przy przetargach oraz przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1 .
- ST jest sporządzona na podstawie projektu budowlanego
- ST opisuje rozwiązania techniczno-materiałowe określone w w/w projekcie.

1.3. Zakres robót objętych SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i odbioru zasilania oświetlenia terenu. Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy oświetlenia. W zakres podstawowych Robót Specyfikacji Technicznej wchodzi:

- kompletacja, transport, składowanie materiałów,
- przygotowanie stanowiska pracy,
- wytyczenie geodezyjne trasy,
- wykonanie i zasypanie wykopów,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż przewodów oświetleniowych,
- montaż kabli oświetleniowych,
- budowa rozdzielnic oświetleniowej,
- budowa przepustów i rur osłonowych
- wykonanie uziemień,
- uporządkowanie terenu po zakończeniu prac,
- pomiary powykonawcze.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Napięcie znamionowe linii U - napięcie międzyprzewodowe, na które linia jest zbudowana.

1.4.2. Słup - konstrukcja wsporcza dla lamp oświetleniowych osadzona w gruncie bezpośrednio lub za pomocą fundamentu.

1.4.3. Wysięgnik - element profilowy montowany na wierzchołku lub na boku słupa służący do zamocowania i ustawienia oprawy oświetleniowej w pozycji pracy.

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

1.4.5. Fundament - konstrukcja betonowa zagłębiona w ziemi, służąca do ustawienia słupa lub szafy oświetleniowej.

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

1.4.7. Skrzyżowanie – takie miejsce na trasie linii, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii, przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii lub innego urządzenia.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru.

1.6. Dokumentacja robót montażowych i prefabrykacyjnych

Dokumentację robót montażowych linii kablowej stanowią:

- projekt budowlany, specyfikacja techniczna w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072 ze zmianami Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami)
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów, protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Montaż elementów instalacji linii energetycznych należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i instalacyjnych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

MATERIAŁY

Stosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, najlepszej jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji, przy czym niniejsze wyszczególnienie nie jest ograniczające. Stosowane materiały i urządzenia muszą posiadać odpowiednie deklaracje zgodności lub certyfikaty dopuszczające do stosowania ich w budownictwie.

2.1 Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być, co najmniej gatunku „3”, odpowiadający wymaganiom BN-87/6774-04. Piasek nie powinien zawierać ostrych elementów takich jak kamienie czy żwir.

2.2 Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCV o grubości co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby wystawała co najmniej 5cm poza zewnętrzną krawędź kabli, lecz nie węższa niż 20 cm.

2.3 Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenie. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Przepusty należy instalować w miejscach skrzyżowań z drogami, wjazdami oraz z zbrojeniem podziemnym. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu typ HDPE (osłona przy skrzyżowaniach z innymi sieciami) lub RHDPEp (osłona pod drogą) lub równoważne o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 1,5 średnicy zewnętrznej kabla w nim biegnącego. Osłony rurowe posiadają konstrukcję dwuścienną karbowaną ściankę zewnętrzną i ułatwiającą ściankę wewnętrzną, łączone przy pomocy złączek typu M zapewniają szczelność połączeń. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nie nasłonecznionych miejscach, zabezpieczone przed uszkodzeniem. Zastosowane typy rur spełniają wymogi norm PN-EN 50086-1:2001, PN-EN 50086-2-4:2002 oraz posiadają aprobaty techniczne. Jako materiały do uszczelniania końców rur należy stosować piankę poliuretanową odporną na działanie wilgoci lub rury, taśmy termokurczliwe pokryte klejem.

2.4 Kable i przewody

Kable i przewody używane do wykonania oświetlenia zewnętrznego powinny spełniać wymagania obowiązujących norm. Należy zastosować kabel miedziany w izolacji polwinitowej YKY 5x10 i YKY 5x6 o napięciu znamionowym 0,6/1 kV. Kabel użyty do zasilania oświetlenia spełnia wymagania PN-93/E-90401. Jako przewody zasilające oprawy oświetleniowe stosować kable miedziane YKY 3x2,5mm² w izolacji polwinitowej o napięciu znamionowym 0,6/1kV. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość stosować zgodnie z dokumentacją projektową. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i mrozów.

2.5 Słupy

Słupy powinny przenosić siły wynikające z obciążeń urządzeniami oświetleniowymi oraz od obciążeń uwzględniających lokalizację w strefach klimatycznych Polski zgodnie z PN-EN 1991-1-4. Słupy oświetleniowe powinny być wyposażone w zacisk uziemiający. Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Dla oświetlenia terenu należy stosować słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane, okrągłe. Wysokość słupów zgodnie z dokumentacją. Oprawy montować na wysięgnikach – belkach typu T. Minimalne wymiary wnętrza słupowej: 100mm x 300mm. Stosować zamknięcie pokryw wnętrza słupowych śrubami M-8 imbusowymi „wpuszczanymi” w pokrywę wnętrza słupa. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego. Kolor słupa zgodnie z dokumentacją projektową i uzgodnieniami z Inwestorem.

2.6 Ustoje i fundamenty

Pod słupy zastosować fundamenty prefabrykowane zgodnie z dokumentacją lub inne o równoważnych parametrach. Fundamenty pod słupy wykonane są z betonu zbrojonego z odpowiednimi kanałami do wprowadzenia kabli. Spełniają one ogólne wymagania dotyczące konstrukcji fundamentów określone w PN-80/B-03322. Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne lepikiem asfaltowym stosowanym na zimno wg PN-B/24620. Mocowanie słupa do fundamentu odbywa się za pomocą czterech śrub. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna miękkiego.

2.7 Wysięgniki.

Oprawy montować na wysięgnikach – belkach typu T.

2.8 Oprawy oświetleniowe źródła światła.

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie lamp LED przy oświetleniu zewnętrznym. Oprawy LED w obudowie z aluminium o źródle mocy zgodnej z dokumentacją projektową, IP 65, IK 10, zasilanie oprawy 230V, 50Hz, temperatura barwowa i CRI 840. Dopuszcza się stosowanie innych opraw i materiałów o takich samych lub lepszych parametrach.

2.9 Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa

Tabliczka powinna posiadać gniazdo bezpiecznikowe 25 A oraz cztery zaciski przystosowane do podłączenia trzech żył kabla o przekroju do 16 mm² dla Cu.

2.10 Bednarka

Bednarka dla wykonania uziemień powinna być stalowa, ocynkowana o wymiarach 25x4mm oraz powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

2.11 Osprzęt.

Osprzęt powinien być odporny na wpływy atmosferyczne i korozję. Części osprzętu przewodzące prąd powinny być wykonane z materiałów mających przewodność elektryczną zbliżoną do przewodności przewodów roboczych oraz powinny mieć zapewnioną dostatecznie dużą powierzchnię styku i dokładność połączenia z przewodem lub innymi częściami przewodzącymi prąd, ponadto powinny być zabezpieczone przed możliwością powstawania korozji elektrolitycznej.

2.12 Odbiór materiałów na budowie.

Materiały dostarczone na teren budowy powinny posiadać świadectwa jakości, zgodności, atesty, certyfikaty i świadectwa gwarancyjne. Jeżeli istnieją jakiekolwiek wątpliwości dotyczące jego przydatności lub jakości, materiał taki należy poddać ponownemu badaniu. Materiały na budowę należy dostarczyć łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich zabudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny robót).

2.13 Składowanie materiałów na budowie.

Materiały należy dostarczać na budowę sukcesywnie w miarę postępu robót. Materiały składować według zaleceń przedstawionych w wyżej wymienionych punktach.

SPRZĘT

3.1 Sprzęt do wykonania robót oświetlenia drogowego.

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy.

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- minikoparki przedsiębiornej,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,

TRANSPORT

4.1 Transport materiałów.

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

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,
- samochodu samowyladowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane i zabezpieczone przed przemieszczaniem się oraz układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

WYKONANIE ROBÓT.

5.1 Roboty ziemne.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundamenty, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia:

- lokalizacji oraz rzędnych terenu,
- warunków gruntowych i geologiczno-wodnych,
- uzbrojenia podziemnego terenu.

Metoda wykonywania wykopów pod fundamenty oraz rów kablowy powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Wykopy wykonywać za pomocą minikoparki gąsienicowej. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego oraz w pobliżu istniejących drzew prace powinny być wykonywane ręcznie bez użycia sprzętu. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-83/8836-02. Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050. Wymiary wykopu pod fundament prefabrykowany wynoszą głęb. 1,0m szer. 0,5m. Natomiast pod rów kablowy wynoszą głęb. 0,8m i szer. dna 0,4m. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu 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 fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,97 według PN-S-02205. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie powodować uszkodzeń fundamentu lub kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu, a nadmiar oraz wydobyte kamienie wywieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera budowy.

5.2 Układanie kabla

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel należy zginać jedynie w wypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy od 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla lub podanego w instrukcji wytwórcy. Bezpośrednio w gruncie kable na napięcie 1 kV należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością ± 5 cm na warstwie piasku o grubości 10cm 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 25cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego o szerokości takiej, aby krawędzie folii sięgały, co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, lecz nie mniejszej niż 20cm. Grubość folii powinna wynosić, co najmniej 0,5mm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub 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 co 10 metrów oraz w miejscach charakterystycznych np. przy skrzyżowaniach, wejściach do przepustów itp. Kable powinny być ułożone metoda falistą z zapasem od 1% do 3% całkowitej długości kabla. Zaleca się przy wprowadzeniu kabli do przepustów kablowych pozostawienie przynajmniej 2,5-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Przy latarniach należy zostawić ok.0,5m. 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 M Ω /m.

5.3 Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament pokryć w całości abizolem. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu po uprzednim skręceniu i zakonserwowaniu, na 10 cm warstwie betonu B 10. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Zасыpywanie fundamentów gruntem warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,97 według PN-S-02205. Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z

dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.

5.4 Montaż słupów.

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu wydaną przez ich producenta. Przed przystąpieniem do ustawiania słupów na fundamentach, należy sprawdzić stan powierzchni styków elementów mocujących. Wszystkie powierzchnie powinny być czyste, bez lodu i innych podobnych zanieczyszczeń. Podczas montażu, Wykonawca powinien zadbać, aby nie wystąpiło odkształcenie lub zniszczenie poszczególnych elementów. Gwint stalowych śrub kotwiących należy pokryć warstwą smaru charakteryzującego się dużą wytrzymałością na pełzanie i umożliwiające smarowanie na zimno lub gorąco. Smar powinien zapewnić ochronę gwintu przez okres nie krótszy niż 18 miesięcy. Nakrętki mocujące stopę słupa z fundamentem powinny być dokręcane dwustadiowo oraz zabezpieczone przed odkręcaniem i przed korozją. W miejscach, gdzie stykają się powierzchnie różnych metali, należy zastosować środki zabezpieczające przed wystąpieniem korozji galwanicznej. Słupy tak ustawiać aby wnęka znajdowała się od strony nieekspozowanej, oraz nie powinna być położona niżej niż 30 cm od powierzchni gruntu. Stawianie słupów powinno odbywać się ręcznie w uprzednio przygotowane fundamenty prefabrykowane przestrzegając zasad określonych w „Instrukcji bezpiecznej pracy w energetyce”. Po ustawieniu słupa na fundamencie należy go przykręcić, a śruby zabezpieczyć kapturkami ochronnymi. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

5.7 Montaż opraw oświetleniowych.

Montaż opraw na słupach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę z lampą przed zamontowaniem jej na słupie, należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy oświetleniowe z lampami należy montować na poprzeczkach po ustawieniu słupów oświetleniowych w sposób wskazany przez producenta i wciągnięciu przewodów. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

5.8 Montaż przewodów.

Przewody zasilające oprawy oświetleniowe należy zaciągać do słupów przed zamontowaniem opraw. Do każdej oprawy należy prowadzić po jednym trójżyłowym przewodzie. Przy prowadzeniu kilku przewodów, należy je razem powiązać w odstępach co jeden metr, na całej długości odcinka luźnego. Przewody łączące oprawy oświetleniowe z tabliczkami bezpiecznikowymi słupa powinny posiadać żyły miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm².

5.9 Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa.

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową należy stosować Samoczynne Wylączanie Zasilania zgodnie z PN-IEC-60364-4-41. Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć przewodem miedzianym z zaciskiem uziemiającym. Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym ochronnym przewodem PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania. Połączenia słupów stalowych z przewodem PEN wykonać linką LgY 10mm², 750V kolor żółto-zielony.

5.10 Uziemienie

Należy wykonać uziom poziomy z bednarki ocynkowanej 25x4 zgodnie z Dokumentacją Projektową. Rezystancja wypadkowa uziemienia powinna być mniejsza niż 10Ω. Zastosowane uziomy spełniają wymogi PN-T-45000-2..

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów. Na żądanie Inspektora Nadzoru należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych. W wyniku badań testujących należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa cechowania.

6.2 Badania w czasie wykonywania robót

6.2.1 Wykopy pod fundamenty.

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualne zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie fundamentów, zgodnie z lokalizacją i rzędnymi posadowienia określonymi w Dokumentacji Projektowej.

6.2.2. Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-73/B- 06281. Ponadto należy sprawdzić usytuowanie fundamentów w planie i rzędne posadowienia. Po zasypyaniu fundamentów należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu, który powinien wynosić co najmniej 0,85 wg BN-8932-01.

6.2.3. Słupy stalowe.

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01. Słupy po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- prawidłowości ustawienia opraw
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych konstrukcji stalowych i osprzętu,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, opraw,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową

6.2.4. Linia kablowa

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

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

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

6.2.5. Instalacja przeciwporażeniowa.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Wartości pomierzonych rezystancji powinny być mniejsze lub co najmniej równe wartościom podanym w Dokumentacji Projektowej.

6.2.6. Badania po wykonaniu robót.

W przypadku zadawalających wyników pomiarów i badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po wykonaniu robót.

6.3 Instalacja przeciwporażeniowa.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być większe od 10 Ω . Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.4. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas złych warunków atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji katowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

OBMIAR ROBÓT

7.1 Jednostka obmiarowa.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu wykonanych Robót oraz podaniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe roboty i nieprzewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą a Inżynierem. Jednostkami obmiarowymi budowanego oświetlenia są:

Roboty ziemne:

- wykopy pod kable z zasypaniem - m
- wykopy pod fundamenty prefabrykowane – m³
- montaż fundamentów pod słupy oświetleniowe - sztuka

Roboty kablowe:

- układanie kabla z bednarką i przykryciem folią - m
- układanie kabla w rurach ochronnych - m
- montaż uziomu szpilkowego - sztuka

Montaż oświetlenia:

- montaż słupów na fundamencie - sztuka
- montaż tabliczek bezp. i wciąganie przewodów w słup - sztuka
- montaż wysięgników na słupie - sztuka
- montaż opraw oświetleniowych na słupie - sztuka

ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową, obowiązującymi normami oraz przepisami i poleceniami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wynik pozytywny. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,

- wykonanie fundamentów
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych i szpilkowych.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować również geodezyjną dokumentację powykonawczą, protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej. Przy przekazaniu linii napowietrznej i kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów (między innymi skuteczności zerowania ochrony przeciwporażeniowej)
- protokoły odbioru robót zanikających

PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1 Cena jednostki obmiarowej.

Jednostki obmiarowe wymieniono w p. 7.1

Cena obejmuje:

- montaż fundamentów dla słupów,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych na słupach,
- wykonanie inwentaryzacji: lokalizacji słupów,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie oświetlenia,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika.
- koszt materiałów
- dostarczenie materiałów
- wykonanie testów i pomiarów linii
- konserwacja linii w okresie gwarancji

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów budowanych linii kablowych oświetlenia oraz ilość sztuk postawionych słupów oświetleniowych. Ogólne zasady dotyczące płatności zgodnie z zawartą umową.

PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1 Normy.

PN-EN 12464-2:2008	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 2.
PN-EN 12464-2:2008/Ap1:2009	Miejsca pracy na zewnątrz.
PN-EN 12464-2:2008/Ap2:2010	
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje.
PN-HD 60364-4-41: 2009	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-IEC 60364-4-44:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed zakłóceniami

elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych

PN-IEC 609364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających
PN- IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
PN-HD 60363-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia
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 60364-6:2008	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6. Sprawdzanie.
PN-EN 60445:2010	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończenia przewodów
PN-EN 60446:2010	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi
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-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje oświetlenia zewnętrznego
PN-IEC 364-4-481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnionej przez obudowy (kod IP)
PN-EN 60598-1:2001	Oprawy oświetleniowe – Wymagania ogólne i badania
PN-EN 50110-1:2001	Eksploatacja urządzeń elektrycznych
N SEP-E-001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

10.2. Inne dokumenty.

- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2. marca 1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. Dz. U. z dnia 14 maja 1999.
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 26. Czerwca 2002 w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. Dz. U z dnia 17. Lipca 2002.
- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. 03.47.401 z dnia 19 marca 2003.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz. Ustaw nr 80, poz. 912 z dnia 17.09.1999r.

-
- -Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych. Dz.U. Nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
 - Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy – Prawo Budowlane. Dz. Ustaw nr 106, poz.1126 z dnia 10.11.2000r.
 - Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1980 r.
 - USTAWA – Prawo budowlane z dnia 7. Lipca 1994
 - USTAWA – Prawo Energetyczne. Dz. Ustaw nr 54, poz.348 z dnia 10.11.2000r wraz z późniejszymi zmianami