

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST E01

ROBOTY ELEKTRYCZNE

Kategoria robót wg CPV 45310000-3

**Oświetlenie uliczne-drogi gminnej
m.Moszna**

1.WSTĘP

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót oświetlenia drogi gminnej w m.Moszna

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikację Techniczną jako część Dokumentów Przetargowych i Umowy, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do wykonania Robót opisanych w pkt. 1.1

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia prac przy realizacji wykonania i odbioru oświetlenia drogi gminnej w m.Moszna

Zakres obejmuje wykonanie:

- zakup materiałów
- przyłącz energetyczny wraz z szafką oświetleniową
- linia kablową oświetleniową
- słupy oświetleniowe wraz z oprawami
- badania odbiorcze, pomiary, namiary geodezyjne

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Umowy.

Słup oświetleniowy – podpora przeznaczona do podtrzymywania jednej lub więcej oprawa oświetleniowych która składa się z jednej lub więcej części: słupa, przedłużenia , wysięgnika. Konstrukcje powyżej 12m określamy jako maszty.

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

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

Słup z wysięgnikiem - słup do podtrzymywania jednej lub kilku opraw za pośrednictwem wysięgników połączonych na stałe lub rozłącznie ze słupem.

Wysięgnik - element konstrukcyjny służący do zamocowania oprawy w określonej odległości od osi pionowej słupa, może być pojedynczy-jednoramienny, podwójny-dwuramienny, lub wieloramienny

Zasięg wysięgnika - pozioma odległość pomiędzy osią podłużną słupa a końcem wysięgnika.

Mocowanie wysięgnika - element łączący na szczycie słupa służący do zamocowania wysięgnika , może mieć ten sam przekrój poprzeczny co słup.

Mocowanie oprawy - element łączący na końcu słupa lub wysięgnika służący do zamocowania oprawy. Może być na stałe połączony ze słupem lub wysięgnikiem.

Kąt mocowania oprawy - kąt między osią podłużną oprawy a poziomem

Drzwiczki słupowe - pokrywa zamykająca otwór w dolnej części słupa, zapewniająca dostęp do wnęki 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 wnęki 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.

Oprawa oświetleniowa -urządzenie służące do rozsyłu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego jednego lub kilku źródeł światła, zawierające wszystkie elementy niezbędne do podtrzymania, mocowania i zabezpieczenia tych źródeł oraz zawierające w razie potrzeby obwody pomocnicze wraz z elementami niezbędnymi do ich podłączenia do sieci zasilającej.

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, zakańczania 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.

Oznacznik kablowy - słupek betonowy z wytłoczoną literą „K” (kabel) lub „M” (mufa) służący do oznakowania trasy kabla ułożonego w ziemi i lokalizacji muf kablowych na linii kablowej.

Ośłona 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.

Przecisk (przewiert) - przepust wykonany metodą bezodkrywkową z wykorzystaniem specjalistycznego sprzętu.

Ogranicznik przepięć – przyrząd służący do ograniczenia wartości szczytowej przepięć udarowych pochodzenia atmosferycznego i zapewniający przerwanie prądu zwarciego przy napięciu

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 ST 00.00 „Wymagania ogólne”. Budowa instalacji powinna odbywać się na podstawie aktualnej Dokumentacji Projektowej, sporządzonej w oparciu o ogólne obowiązujące zasady, lecz z uwzględnieniem specyfiki stosowanych materiałów, urządzeń.

W czasie realizacji należy uwzględniać również wytyczne i instrukcje montażowe opracowane przez producenta urządzeń, materiałów.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, obowiązującymi normami oraz za zgodność z postanowieniami Umowy. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Dopuszcza się tylko takie odstępstwa od projektu, które nie naruszają postanowień norm, a są uzasadnione technicznie, uzgodnione z autorem projektu i są udokumentowane zapisem dokonany w dzienniku budowy lub innym równorzędnym dowodem.

2. MATERIAŁY

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 ST są:

Przewody elektroenergetyczne

Przewody elektroenergetyczne typu YDYżo z żyłami miedzianymi jednodrutowymi w izolacji i powłoce polwinitowej 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.

Kable elektroenergetyczne aluminiowe

Kable elektroenergetyczne typu YAKXS z żyłami aluminiowymi w izolacji z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej na napięcie 1kV. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor jasno-niebieski. Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Kable powinny posiadać atest fabryczny do każdej partii zlokalizowanej na bębnie.

Kable elektroenergetyczne miedziane

Kable elektroenergetyczne typu YKY z żyłami miedzianymi w izolacji polwinitowej na napięcie 1kV. Dla żyły neutralnej wymagany jest kolor jasno-niebieski, natomiast dla żyły ochronnej kombinacja barw żółto-zielonej.

Na powłoce kabli winno znajdować się oznakowanie producenta, metraż, napięcie znamionowe izolacji oraz znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie. Ponadto należy dołączyć atest fabryczny do każdej partii zlokalizowanej na bębnie.

Końcówki kablowe

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

Rury osłonowe

Rury osłonowe z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) o średnicy 110mm. Zamknięta konstrukcja ścianki powinna zapewniać bardzo wysoką sztywność obwodową

Rury osłonowe typu DVK dwuścienne rury do ochrony kabli posiadające karbowaną warstwę zewnętrzną i gładką warstwę wewnętrzną. Rury koloru niebieskiego

Rury osłonowe typu SV rury do ochrony kabli posiadające gładką warstwę wewnętrzną i zewnętrzną do ochrony kabli na słupach i budynkach. Rury koloru czarnego odporne na promieniowanie UV.

Rury osłonowe typu SRS rury do ochrony kabli posiadające gładką warstwę wewnętrzną i zewnętrzną do ochrony kabli w trudnych warunkach terenowych, przeznaczone do przecisków i przewiertów. Rury koloru niebieskiego.

Rury winny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

Ochronniki przepięciowe napowietrzne

Ochronniki przepięciowe typu Lovos służące ochronie niskonapięciowych sieci prądu przemiennego przeciwko przepięciom piorunowym i łączeniowym.

Od strony niskonapięciowej transformatora SN/nn aż do przyrządów pomiarowych. Mogą być podłączone do linii napowietrznych wszelkiego rodzaju, włączając napowietrzne izolowane linie kablowe. Ochronniki o napięciu trwałym pracy 440V i prądzie wyładowczym 5kA. Ochronniki winny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

Szafka oświetleniowa

Szafka oświetlenia ulicznego przeznaczona do sterowania oświetleniem. Szafka w obudowie izolacyjnej typu ST2/88/1 o stopniu ochrony IP44 wraz z fundamentem prefabrykowanym FT-2.

Szafka sterownicza powinna być wyposażona w:

- rozłączniki bezpiecznikowe RBK 00
- tablicę licznikową wraz z licznikiem energii elektrycznej
- zabezpieczenia nadmiarowo-zwarciove
- styczniki
- łącznik manewrowy A/R
- cyfrowy programator astronomiczny dwukanałowy
- automat zmierzchowy wraz z sondą hermetyczna IP65

Cyfrowy programator astronomiczny zabudowany w szafce powinien posiadać 2 niezależne wyjścia sterujące oświetleniem oraz dodatkowe wyjście sterowania licznikiem dwutaryfowym oraz współpracę z wyłącznikiem zmierzchowym. Programator powinien automatycznie dokonać zmiany czasu lato/zima. Zasilanie: obciążalność prądowa wyjść 10A/230, zasilanie: 230 V +5/-10% 50 Hz

Fundamenty

Prefabrykowany fundament betonowy o wymiarach 0,3*0,3*1,5 m do posadowienia słupów oświetleniowych wykonany z betonu zbrojonego klasy B20 z odpowiednimi otworami do wprowadzenia kabli Elementy stalowe fundamentu: kotwy, śruby, elementy złączne ocynkowane

Fundament powinien posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

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, odpowiadająca wymaganiom BN-68/6353-02.

Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli

Piasek na podsypkę, obsypkę i zasypkę kabli powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-87/B-01100.

Słupy oświetleniowe

Słup uliczny wysięgnikowy rurowy wykonany z aluminium o wysokości nominalnej 9m przystosowany do mocowania wysięgników słupowych. Słup przystosowany do posadowienia na prefabrykowanym fundamencie betonowym, wyposażony w drzwiczki zapewniające dostęp i zabezpieczają wyposażenie elektryczne, które stanowi tabliczki bezpiecznikowe do podłączenia kabli zasilających. Słupy powinny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

Wysięgniki do słupów oświetleniowych

Wysięgniki aluminiowe jednoramienne przystosowane do zabudowania na słupach. Wysięgniki o długości l=2m i kącie nachylenia 5 stopni. Wysięgniki powinny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

Tabliczki bezpiecznikowe

Tabliczki bezpiecznikowe dla zabezpieczenia opraw oświetleniowych ulicznych, wyposażone w wkładkę listwę zaciskową 5/95mm² oraz zabezpieczenie nadmiarowo-prądowe S301C3. Tabliczki słupowe powinny być przystosowane do wykonywania z nich odgałęzień. Tabliczki powinny posiadać aprobatę techniczną oraz dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

Oprawy oświetleniowe i źródła światła

Oprawy przeznaczone do oświetlania ulic i ciągów komunikacyjnych na wysięgnikach. Oprawa jest wykonana z odlewanego ciśnieniowo aluminium, II klasy izolacji (podwójna izolacja). Posiada system optyczny zapobiegający zanieczyszczeniu oświetleniem. Klosz ze szkła hartowanego o grubości 5 mm odporny na wstrząsy termiczne i uderzenia. Oprawy wykonane z materiałów podlegających powtórnemu przetworzeniu. Oprawa posiada stopień ochrony IP66 - całkowita ochrona przed wnikaniem pyłu oraz ochrona przed silnymi strumieniami wody lub zalewaniem falą z dowolnego kierunku.

Źródło światła - Wysokoprężna lampa sodowa 150W. Przezroczysta tabularna bańka, ceramiczny jarznik ze zintegrowaną anteną, zapłonową.

Całość opraw i źródeł światła powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa i znak dopuszczenia do obrotu handlowego w budownictwie.

Uziemienia

Płaskownik stalowy o wymiarach 30x4mm zabezpieczony antykorozyjnie i ocynkowany na gorąco. Pręty stalowe ocynkowane o średnicy 16mm. Na końcach prętów gwinty umożliwiające łączenie w odpowiedniej długości uziom.

Płaskowniki i pręty powinny posiadać aprobatę techniczną do stosowania w budownictwie.

3. SPRZĘT

3.1. Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez inspektora Nadzoru, sprzęt:

- ciągnik kołowy 18kW,
- ciągnik kołowy 37kW (1),
- ciągnik kołowy do 50 KM,
- dźwignik hydrauliczny przenoszony z napędem spalinowym 250 t,
- koparka łańcuchowa do rowów kablowych 37 kM,
- koparka podsiębierna 0,15m³,
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0.15 m³,
- kotwiarka 3 t,
- piła do cięcia szczelin wraz z tarczą 11kW,
- podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny,
- pompa wysokociśnieniowa hydrauliczna elektryczna 250 atm,
- rozkładarka mas bitumicznych o szer. 4.0 m,
- równiarka samojezdna 74 kW ,
- spawarka elektr.transfor.500A,
- sprężarka powietrza spalinowa 4-5 m³/min,
- walec statycz.samoj.4-6t,
- zespół prądowór.3-faz.20kVA,
- żuraw samochodowy 18-20t,
- żuraw samochodowy 7-10t,

Uwaga: parametry sprzętu podane są orientacyjnie

3.2. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

3.3. Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

3.4. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

4.1. Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego, urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru środki transportu:

- samochód dostaw.do 0.9t,
- samochód samowyład.do 5t,
- samochód samowyładowczy 5 t,
- samochód skrzyn.5-10t,
- przyczepa do przewoż.kabli 4tk
- przyczepa samowyładowcza do ciągnika 5 t

Uwaga: parametry sprzętu podane są orientacyjnie.

Materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych urządzeń, zastrzeżonych przez producenta.

4.2. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

4.3. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWiOR i postanowieniami Umowy.

5.2. Zakres robót przygotowawczych:

- a) przygotowanie i zabezpieczenie stanowiska pracy
- b) dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego

5.3. Zakres robót zasadniczych

Przy wykonywaniu robót elektrycznych wewnętrznych należy przeprowadzić następujące roboty podstawowe:

- zakup materiałów
- przyłącz energetyczny wraz z szafką oświetleniową

- linia kablową oświetleniową
- słupy oświetleniowe wraz z oprawami
- badania odbiorcze, pomiary, namiary geodezyjne

Zgodnie z t.w.p. zasilanie oświetlenia wykonać z istniejącej linii napowietrznej.

Ze słupa nr 7 wykonać przyłącze kablowe kablem typu YAKXS 4*35mm² długości 14m, i wprowadzić do szafki oświetleniowej.

Szafkę oświetleniową zabudować obok istniejącego słupa nr 7.

Przy zejściu ze słupa kabel n/n należy chronić do wysokości 2,5m rurą ochronną SV 75 mocowaną uchwytyami ŻF 75 przykręconymi do słupa. Kabel na słupie zabudować uchwytyami SO 79.6 mocowanymi do słupa taśmą stalową 20x4.

Szafkę oświetlenia wykonać jako wolnostojącą w obudowie izolacyjnej typu ST/88/1 z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony IP44 i ustawić na fundamencie prefabrykowanym typu FT-2. Szafkę wyposażać w zabezpieczenie przelicznikowe z 3x40A wraz rozłącznikami bezpiecznikowym wielkości RBK00 przystosowanym do plombowania oraz zabezpieczenie zalicznikowe S303B25. W szafce zabudować trójfazowy licznik energii elektrycznej, układy zabezpieczająco-stycznikowe obwodu oświetleniowego oraz łącznik krzywkowy wyboru trybu pracy A/R. Dla automatycznego sterowania załączaniem obwodów szafka zostanie wyposażona w cyfrowy programator CPA 4.0 wraz automatem zmierzchowym AZ-112 oraz sondą hermetyczną fi 10 (F&F).

Z szafki oświetleniowej zabudowanej obok słupa nr 7 wyprowadzić obwód oświetleniowy w postaci linii kablowej typu YKY 5*35 mm² długości 801m. Linie kablową prowadzić w gruncie na głębokości 0,7m. W miejscu skrzyżowania z drogą wojewódzką kabel układać w rurze typu SRS fi 110 zabudowaną pod nawierzchnią metodą przecisku. Kabel w ciągu nowej drogi układać w pasie zielni by następnie wprowadzać go do słupów na tabliczki bezpiecznikowe poszczególnych słupów oświetleniowych.

Przy słupach oświetleniowych wykonać zapasy kablowe. W miejscach skrzyżowania kabla z wjazdami oraz uzbrojeniem podziemnym kabel chronić rurami ochronnymi DVK fi 110.

Zabudować słupy oświetleniowe stożkowe wykonane z aluminium typu S-90SRwAL o wysokości 9m wraz z wysięgnikami AL-X/1r/W2,0/5⁰/fi60(2m)

Słupy należy ustawiać na prefabrykowanym fundamentach typu F150/200 posadowionych w gruncie. Śruby mocujące słupy do fundamentów powinny być osłonięte kapturkami. Słupy wyposażać w zamykane wnętrza wraz z tabliczkami tabliczka słupowymi typu ZG5-95. Słupy należy ustawić, aby wnęka z tabliczką słupową znajdowała się od strony chodnika. Na słupach zabudować oprawy uliczne typu Brallo(Disano) wraz lampami sodowymi SAP-T150. Pomiedzy zabezpieczeniami zabudowanymi we wnękach a oprawami zabudować przewody typu YDY3x1,5mm² 750V.

Trasa oświetlenia oraz lokalizacja

Trasa projektowanych odcinków linii kablowych oraz lokalizacja słupów powinna być wytyczona przez służbę geodezyjną na podstawie planszy zbiorczej uzgodnionej w Zespole Uzgodnienia Dokumentacji.

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 wąsko-przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać

wymaganiom BN-83/8836-02 [25]. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać ręcznie. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050 [2].

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami - inspektora nadzoru. 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 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 0,95 według BN-77/8931-12 [26]. 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 przez – inspektora nadzoru.

Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej.

Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Zasypywanie fundamentów gruntem warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 według PN-S-02205.

montaż słupów

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane fundamenty. 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.

Montaż wysięgników

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej

Montaż opraw

Montaż opraw na wspornikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić przewód YDY 3x1,5 mm². Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw zastosowanych w projekcie. Oprawy należy mocować na wysięgnikach w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich

w położeniu pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru.

Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N-SEP-E004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0oC.

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 w rurach AROT na głębokości 0,7 m a pod drogą 1,0m z dokładnością ± 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 20 cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych AROT. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. W miejscu skrzyżowania z drogą wojewódzką kabel układać w rurze typu SRS fi 110 zabudowaną pod nawierzchnią metodą przecisku.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 0,5 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.

Uziemienie

Należy wykonać uziemienie robocze szyny PE w słupach oświetleniowych określonych na rysunku. W tym celu na dnie rowu kablowego, należy ułożyć bednarkę stalową ocynkowaną 30*4mm wraz z prętami stalowymi ocynkowanymi fi 16 i połączyć ją elektrycznie z zaciskiem PE słupa. Przy łączeniu bednarki stalowej ocynkowanej z zaciskiem uziemiającym zwrócić uwagę, aby połączenie wykonane zostało śrubą o średnicy co najmniej 10mm.

Wartość rezystancji uziemienia nie powinna przekraczać 30om.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót:

- a) ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”
- b) wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń
- c) wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy
- d) wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. Kontrole

Należy przeprowadzić następujące kontrole:

- a) zgodności z Dokumentacją Projektową
- b) sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych

- c) dokonać oględzin urządzeń
 - d) pracy urządzeń i wydajności
- Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

Kontrole powinny obejmować:

Wykopy pod fundamenty i kable

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

Po zasypaniu fundamentów, lub kabli należy sprawdzić zagęszczenie gruntu oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

Fundamenty

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

Słupy oświetleniowe

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 [30]. Słupy 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, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów
- namiarów geodezyjnych

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.
- namiary geodezyjne

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.

Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu. Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm.

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

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć (przy zerowaniu) impedancje pętli

zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.
Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokóle pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.3. Badania jakości robót w czasie budowy.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

W czasie prowadzenia robót jak również po ich ukończeniu należy przeprowadzić próby i badania po montażowe polegające na:

- sprawdzenie i badanie kabli i przewodów po ułożeniu
- pomiary rezystancji izolacji kabli i przewodów
- badaniu skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Z przeprowadzonych prób i badań należy sporządzać stosowne protokoły z oceną i interpretacją wyników w stosunku do obowiązujących przepisów i norm.

7. OBMIAR ROBÓT

- Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.
- Roboty objęte niniejszą ST obmierza się w jednostkach miary: szt., kpl., m, m³, pomiar, odcinek.
- Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy.
- Ilość robót oblicza się według sporządzonych pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.
- Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

- Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne”.
- Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
- Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.
- Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Umowy, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonanych robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.
- Zgodnie z postanowieniami Umowy należy wykonać zakres robót wymieniony w p.1.3. niniejszej ST.
- Cena wykonania robót obejmuje:
 - zakup materiałów
 - przyłącz energetyczny wraz z szafką oświetleniową
 - linie kablową oświetleniową

- słupy oświetleniowe wraz z oprawami
- badania odbiorcze, pomiary, namiary geodezyjne

10. PRZEPISY I NORMY

10.1. Przepisy

- Prawo Budowlane – ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. Ust. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U nr 75 poz. 690 – zmiana Dz. U z 2003r. nr 33 poz. 270)
- Prawo budowlane – Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz. Ust. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami)
- Przepisy dotyczące BHP

10.2. Normy

- PN-HD 60364 – Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
- N-SEP-E004 – Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe
- PN-IEC 664-1: 1998 – Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- PN-EN 13201-2. Oświetlenie dróg
- PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700 – Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych
- obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE
- PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana
- PN-IEC-60364-6-61 Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-IEC 664-1: 1998 – Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania.
- PN-90/E-05023 – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych w obiektach budowlanych.
- PN-E-04700 – Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych
- obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE

10.3. Opracowania pomocnicze

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom I – (MGPiB) – Budownictwo ogólne
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom V – (MGPiB) – Instalacje elektryczne
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych – Instytut Energetyki 1997
- Poradnik Inspektora Nadzoru elektryka
- Instalacje elektryczne – Henryk Markiewicz
- Warunki techniczne jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne o napięciu znamionowym nie wyższym niż 1kV w zakresie ochrony przeciwporażeniowej – komentarz, wydanie – Instytut Energetyki, Ośrodek Normalizacji