

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

DLA ROBÓT DROGOWYCH

***BUDOWA PARKINGU Z BUDOWĄ LINII OŚWIETLENIA
PRZY UL. POŁUDNIOWEJ W M. SULECHÓW***

- BRANŻA ELEKTRYCZNA

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA:

A. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	4
ST-IE 1. UWAGI OGÓLNE	4
ST-IE 2. KALKULACJE ILOŚCIOWE	4
ST-IE 3. ZAKRES DZIAŁALNOŚCI WYKONAWCY NA BUDOWIE	5
ST-IE 4. PRZEDMIOT ST	5
ST-IE 5. ZAKRES STOSOWANIA ST	6
ST-IE 6. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	6
ST-IE 7. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	6
ST-IE 8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANÝCH.....	7
ST-IE 9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN ZASTOSOWANYCH NA BUDOWIE.....	7
ST-IE 10. WYMAGANIA OGÓLNE WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.....	7
 B. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA	8
ST-IE 11. MATERIAŁY	8
ST-IE 12. SPRZĘT	9
ST-IE 12.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	9
ST-IE 12.2. SPRZĘT DO WYKONANIA OŚWIETLENIA.....	10
ST-IE 13. TRANSPORT MATERIAŁÓW	10
ST-IE 13.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	10
ST-IE 13.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW OŚWIETLENIOWYCH.....	10
ST-IE 14. WYKONANIE ROBÓT	10
ST-IE 14.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	10
ST-IE 14.2. WYKOPY POD SŁUPY I KABLE	11
ST-IE 14.3. MONTAŻ SŁUPÓW	11
ST-IE 15. WYMAGANIA DLA SIECI KABLOWEJ.....	11
ST-IE 15.1. TRASOWANIE	11
ST-IE 15.2. WYKONANIE ROBÓT KABLOWYCH	11
ST-IE 15.3. UKŁADANIE KABŁA W ROWIE KABLOWYM	11
ST-IE 15.4. TEMPERATURA OTOCZENIA I KABŁA	12
ST-IE 15.5. ZGINANIE KABŁI	12
ST-IE 15.6. UKŁADANIE KABŁA W RURACH OCHRONNYCH	12
ST-IE 15.7. ZAPAS KABŁA	12
ST-IE 15.8. OZNACZENIE LINII KABLOWYCH.....	12
ST-IE 15.9. OZNACZENIE TRASY	13
ST-IE 15.10. MONTAŻ OSPRZĘTU KABLOWEGO	13

ST-IE 15.11. PRZYGOTOWANIE KOŃCÓWEK ŻYŁ PRZEWODÓW I KABLI, WYKONYWANIE POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH ORAZ PRZYŁĄCZENIE DO APARATÓW I URZĄDZEŃ.....	13
ST-IE 16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
ST-IE 16.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	14
ST-IE 16.2. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT - OŚWIETLENIE.....	14
ST-IE 16.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT – LINIE KABLOWE	14
ST-IE 17. PODSTAWA PŁATNOŚCI	16
ST-IE 17.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	16
ST-IE 17.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	16
ST-IE 18. ODBIÓR KOŃCOWY	16
ST-IE 19. DOKUMENTY ODNIESIENIA	17

A. CZĘŚĆ OGÓLNA

ST-IE 1. UWAGI OGÓLNE

- rysunki części elektrycznej należy rozpatrywać razem z rysunkami branży,
- wszystkie opisy należy rozpatrywać łącznie z rysunkami oraz zestawieniami ilościowymi.
- Wykonawca stosujący rozwiązania materiałowe wskazane w specyfikacjach, zobowiązany jest do uwzględnienia w cenie wszelkich wymogów dotyczących stosowania materiałów i wyrobów w zakresie ich mocowania, osadzania, uszczelniania, stosowania sprzętu pomocniczego, narzędzi i wszelkich innych akcesoriów, jak również wszelkich konsekwencji wynikających z kolejności, czasu trwania i organizacji robót, których wymaga stosowana technologia.

ST-IE 2. KALKULACJE ILOŚCIOWE

- kalkulacje ilościowe sporządzone przez projektanta, przedstawione w przedmiarach, tabelach, wykazach elementów, bazują na ilościach robót wynikających z projektów podlegających obmiarom. Narzuty z tytułu występowania odpadów, wykonywania połączeń (np. na zakładkę), gospodarki materiałami i inne wpływające na rzeczywiste ich zużycie winny być skalkulowane przez Wykonawcę i uwzględnione w wycenie.
- posługiwanie się wyliczeniami projektantów, bez ich sprawdzenia, nie zwalnia Wykonawcy robót od odpowiedzialności za wykonanie pełnego ilościowego zakresu robót, także w przypadku, jeśli wyliczenia projektantów są błędne.
- wypełniając kosztorysy bez uwag Wykonawca potwierdza zgodność wyliczeń Projektanta z tym, co przedstawiono na rysunkach. Wszelkie niezgodności między rysunkami i opisami oraz wyliczeniami winny być opisane i uzgodnione w ramach przygotowania i rozpatrywania oferty.
- wszelkie propozycje stosowania rozwiązań technicznych lub materiałowych, różne od zawartych w projekcie muszą być wyraźnie opisane i zaakceptowane przez Projektanta i Inwestora. Wykonawca, który nie dopełnił tego warunku musi liczyć się z obowiązkiem wykonania robót tak jak ilustrują je rysunki i opisy.
- zamiana przez Wykonawcę wyrobów, materiałów i rozwiązań wskazanych w opisach na równoważne podlega każdorazowo uzgodnieniu przez Projektanta i Inwestora.

ST-IE 3. ZAKRES DZIAŁALNOŚCI WYKONAWCY NA BUDOWIE

Zakres działalności Wykonawcy na budowie będzie obejmować:

- wykonanie robót zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a dla produktów i wyrobów dla których norm takich nie ma, wykonanie robót zgodnie z odpowiednimi normami i standardami, którymi posługuje się producent danego wyrobu, jak również wykonanie robót zgodnie z instrukcjami producenta odnośnie warunków wykonania, transportu i montażu;
- organizację budowy w zakresie: zaopatrzenia w materiały, robocizny, transportu materiałów i osób, pracy sprzętu, obsługi administracyjnej, marketingu, podróży związanych z realizacją robót, i innych czynności, które Wykonawca musi podjąć dla kompletnego i terminowego wykonania usługi;
- sporządzanie dokumentacji powykonawczej;
- sporządzenie dokumentacji fotograficznej budowy, dokumentacji stanu istniejącego oraz innych dokumentów określonych w dalszej części specyfikacji;
- świadczenia z tytułu gwarancji i rękojmi,
- czynności związane z: ogrodzeniem (zabezpieczeniem) placu budowy, wykonaniem tablic informacyjnych, budową obiektów i dróg tymczasowych oraz wykonaniem wszystkich zabezpieczeń ochronnych wymaganych przepisami;
- inne czynności i prace określone w Umowie z Inwestorem.

ST-IE 4. PRZEDMIOT ST

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót branży elektrycznej zadania budowlanego polegającego na: budowie parkingu z budową linii oświetlenia przy ul. Południowej w m. Sulechów.

Podstawę opracowania stanowią:

- zlecenie Inwestora,
- projekt budowlany branży elektrycznej,
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego polskie normy i przepisy.

ST-IE 5. ZAKRES STOSOWANIA ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

ST-IE 6. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Przewidywany zakres robót:

- przestawienie istniejących słupów oświetleniowych poza obszar kolizji z projektowanymi zjazdami na parking,
- budowa linii kablowej nn 0,4kV oświetlenia terenu,
- ułożenie rur osłonowych,
- montaż słupów oświetleniowych,
- wprowadzenie kabli zasilających typu YAKY w rurze osłonowej PVC do wnętrza słupa,
- wprowadzenie przewodów zasilających oprawy oświetleniowe we wnętrzu słupów,
- zabudowa złącz bezpiecznikowych wraz z wkładkami bezpiecznikowymi we wnęce bezpiecznikowej,
- montaż opraw oświetleniowych LED,
- wykonanie instalacji uziemiającej,
- wykonanie prób i pomiarów elektrycznych.

ST-IE 7. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej

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

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

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami.

ST-IE 8. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

Wszystkie materiały i wyroby elektryczne stosowane przez Wykonawcę muszą spełniać warunki art. 10 „Prawa Budowlanego” i posiadać właściwości użytkowe, umożliwiające spełnienie wymagań podstawowych określonych w art. 5 ust. 1 pkt 1 „PB”.

ST-IE 9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN ZASTOSOWANYCH NA BUDOWIE

Sprzęt i maszyny do wykonywania instalacji elektrycznych, robót związanych z budową linii kablowych muszą być w pełni sprawne technicznie i bezpieczne dla obsługujących oraz osób trzecich. Wykonawca musi posiadać stosowne i ważne dokumenty zezwalające na ich obsługę i eksploatację.

ST-IE 10. WYMAGANIA OGÓLNE WYKONANIA INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

Do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów i kabli, osprzętu oraz aparatury i urządzeń posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami. Należy sprawdzić (w drodze pomiarów), czy parametry zaprojektowanych zabezpieczeń i środków ochrony przeciwporażeniowej są zgodnie z aktualnymi przepisami i normami.

B. CZĘŚĆ SZCZEGÓŁOWA

ST-IE 11. MATERIAŁY

a) Słupy

Słupy aluminiowe o $H=7m$, sadowione na fundamencie, wyposażone we wnękę zabezpieczeniową. Średnica słupa przy podstawie 146mm, grubość ścianki min. 4mm, kolor anodowania – brąz. Zabezpieczenie wnęk przed dostępem osób postronnych. Pokrywa wnęki przykręcana za pomocą śrub. Zamknięcie wnęki wyposażone w zaczepy (zamki) wspawane w pokrywę i wnękę. Powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcie wiatru dla I strefy wiatrowej, II kategorii terenu zgodnie z PN-EN 40-3-1 i PN-EN 40-3-3.

b) Oprawy oświetleniowe

Obudowa oprawy o stopniu ochrony IP66 dla części optycznej i układu zasilającego, oprawa LED o mocy 26W. Do montażu bezpośrednio na słupie z zakończeniem $\varnothing 60$. Strumień świetlny oprawy 3500lm, temperatura barwowa źródła - 4000K, kolor anodowania – brąz. Oprawa z możliwością redukcji mocy.

c) Wysięgniki

Wysięgniki aluminiowe, do montażu na słupach aluminiowych z zakończeniem $\varnothing 60$, ramię o długości 1,0m. Kolor anodowania – brąz.

d) Fundamenty prefabrykowane betonowe

Przeznaczone do montażu słupów oświetleniowych o podstawie $\varnothing 146$, z betonu zbrojonego klasy C30 wg normy PN-EN 206-1. Elementy złączne ocynkowane ogniowo. Powierzchnia zabezpieczona preparatem hydroizolacyjnym.

e) Pręty stalowe

Do wykonania uziomu pionowego zastosować uziom stalowy miedziowany o min. grubości powłoki Cu 0,250mm ze stali ciągnionej z ochronną powłoką miedzi o grubości min. 0,250 mm. Rdzeń stalowy o wysokiej wytrzymałości na rozciąganie min. 600 N/mm². Uziom pionowy zgodny z normą PN-EN 62561-2.

f) Bednarka

Do wykonania uziomów taśmowych zastosować bednarkę stalową, ocynkowaną (ocynk ogniowy) o min. grubości powłoki cynkowej 500g/m² o wymiarach 25x4mm.

g) Izolacyjne Złącza Kablowe

W słupach oświetleniowych zabudować złącza izolacyjne typu IZK lub TB-1/TB-2 wykonane w drugiej klasie izolacji. Napięcie znamionowe 500V, stopień ochrony IP 54, przekrój żyły kabla przyłączeniowego 16÷50mm².

h) Kable elektroenergetyczne

Kable elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi o izolacji i powłoce polwinitowej – 0,6/1kV.

i) Folia ostrzegawcza

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PVC o grubości 0,5 – 0,6mm, gatunek 1. Dla oznaczenia tras kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 25cm.

j) Rury osłonowe

Rury osłonowe stosowane na przepusty kablowe - rury ochronne kabli powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury ochronne używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię.

ST-IE 12. SPRZĘT

ST-IE 12.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objęty specyfikacją techniczną muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta a także powinny posiadać aktualne badanie dozorowe UDT. Muszą spełniać wymagania BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem.

Wykonawca musi zapewnić taki sprzęt, który zapewni odpowiednią jakość wykonywanych prac. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji technicznej i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.

ST-IE 12.2. SPRZĘT DO WYKONANIA OŚWIETLENIA

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

- żurawia samochodowego,
- podnośnika koszowego,

ST-IE 13. TRANSPORT MATERIAŁÓW

ST-IE 13.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do przewozu elementów itp. Przewożone na środkach transportu elementy powinny być zabezpieczone przed ich uszkodzeniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta.

ST-IE 13.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW OŚWIETLENIOWYCH

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

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

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

ST-IE 14. WYKONANIE ROBÓT

ST-IE 14.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

W ramach prac wstępnych należy :

- przygotować drogi dojazdowe do poszczególnych stanowisk pracy z dostosowaniem tych stanowisk do pracy ludzi i sprzętu,
- skompletować elementy stanowisk oświetleniowych w odniesieniu do poszczególnych stanowisk i ich rozwieszenia,
- przygotować i ustawić sprzęt potrzebny do wykonywania prac zasadniczych,
- rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny.

ST-IE 14.2. WYKOPY POD SŁUPY I KABLE

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności lokalizacji słupów i kabli z dokumentacją geodezyjną oraz upewnienia się o braku kolizji z istniejącymi urządzeniami podziemnymi wykazanymi w planszy zbiorczej.

Metoda wykonania wykopów powinna być uzależniona od ich wymiarów, uzgodnień międzybranżowych, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Wykopy należy wykonywać przy zachowaniu szczególnej ostrożności przy użyciu koparki lub ręcznie. Należy zwrócić uwagę, aby nie była naruszona struktura gruntu dna wykopu, a wykop był zgodny z PN-B-06050.

ST-IE 14.3. MONTAŻ SŁUPÓW

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego z przestrzeganiem zasad bezpieczeństwa. Drzwiczki tabliczek słupowych montować po przeciwnej stronie w stosunku do ruchu kołowego. Na słupie umieścić tabliczkę znamionową z podanym typem słupa, datą produkcji, nazwą producenta oraz tabliczka ostrzegawcza.

ST-IE 15. WYMAGANIA DLA SIECI KABLOWEJ

ST-IE 15.1. TRASOWANIE

Przed przystąpieniem do wykopów dla rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania budowanych linii kablowych nn.

ST-IE 15.2. WYKONANIE ROBÓT KABLOWYCH

Rów kablówy powinien mieć głębokość minimum 1,2m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4m.

ST-IE 15.3. UKŁADANIE KABLA W ROWIE KABLOWYM

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Projektowane kable należy układać na dnie rowów kablowych jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie piasku grubości minimum 10cm i pokryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15 cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

ST-IE 15.4. TEMPERATURA OTOCZENIA I KABLA

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg cieplny, nie powinien przekraczać 5°C.

ST-IE 15.5. ZGINANIE KABLI

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

ST-IE 15.6. UKŁADANIE KABLA W RURACH OCHRONNYCH

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż: 3,5-krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień np. pianki uszczelniającej. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami z HDPE o średnicy określonej w Dokumentacji Projektowej. Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z innym uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na projektowanym kablu wystawała minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

ST-IE 15.7. ZAPAS KABLA

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach, przy przepustach pod ulicami zaleca się pozostawienie zapasu kabla min. 1,0m.

ST-IE 15.8. OZNACZENIE LINII KABLOWYCH

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami. Na oznaczeniu należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

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

ST-IE 15.9. OZNACZENIE TRASY

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 30cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

ST-IE 15.10. MONTAŻ OSPRZĘTU KABLOWEGO

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania polskiej normy PN-90/E-06401/01-06 oraz zalecany przez producenta kabla. Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego producenta osprzętu. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

ST-IE 15.11. PRZYGOTOWANIE KOŃCÓWEK ŻYŁ PRZEWODÓW I KABLI, WYKONYWANIE POŁĄCZEŃ ELEKTRYCZNYCH ORAZ PRZYŁĄCZENIE DO APARATÓW I URZĄDZEŃ.

- powierzchnie stykających się elementów, torów prądowych przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- powierzchnie styków należy zabezpieczyć przed korozją,
- w przypadku łączenia przewodów nie należy stosować połączeń skręcanych,
- długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewnić prawidłowe przyłączenie,
- przewody w miejscach połączeń powinny mieć zapas długości.
- przewody powinny być ułożone swobodnie i nie powinny zostać narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie powinno powodować uszkodzenia mechanicznego,
- do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju, przekroju i liczbie do jakich zacisk jest przystosowany,
- żyły jednodrutowe powinny mieć zakończenia: proste, nie wymagające obróbki po zdjęciu izolacji, przyłączane do zacisków śrubowych lub samozaciskowych,

- śruby, nakrętki, podkładki stalowe powinny zostać pokryte galwanicznie warstwą antykorozyjną.

ST-IE 16.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

ST-IE 16.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały które będą użyte do budowy oświetlenia posiadają świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- stanu powierzchni (pęknięcia, korozja, itp.),
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

ST-IE 16.2. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT - OŚWIETLENIE

a) Wykopy pod słupy

Sprawdzeniu podlega lokalizacja wykopów, ich wymiary oraz ewentualnie zabezpieczenie ścianek przed osypaniem się ziemi. Wykopy powinny być tak wykonane aby zapewnione było w nich ustawienie słupów bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu.

b) Stanowiska oświetleniowe

Słupy oświetleniowe po zmontowaniu i ustawieniu w pozycji pracy podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- lokalizacji,
- kompletności wyposażenia i prawidłowości montażu,
- dokładności ustawienia słupów w pionie i kierunku,
- stanu antykorozyjnych powłok ochronnych i osprzętu,
- zgodności posadowienia z Dokumentacją Projektową.

c) Instalacja przeciwporażeniowa

Po wykonaniu uziomu należy wykonać pomiar rezystancji. Wartość pomierzonej rezystancji powinna być mniejsza lub co najmniej równa wartości podanej w Dokumentacji Projektowej.

ST-IE 16.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT – LINIE KABLOWE

a) Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z Dokumentacją Geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,25m.

b) Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na sprawdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych.

c) Układanie kabli

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowania nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż 10%.

d) Sprawdzenie ciągłości żył.

Wymaga się, aby przyrządy pomiarowe były dobierane zgodnie z postanowieniami wieloarkuszowej normy PN-EN 61557 Bezpieczeństwo elektryczne w niskonapięciowych sieciach elektroenergetycznych o napięciach przemiennych do 1 kV i stałych do 1,5 kV. Urządzenia przeznaczone do sprawdzania, pomiarów lub monitorowania środków ochronnych. Próbę ciągłości przewodów ochronnych należy wykonać wykorzystując próbnik spełniający wymagania części 4 tej normy. Napięcie pomiarowe może być stałe lub przemienne o wartości od 4 V do 24 V w stanie bezobciążeniowym, a prąd pomiarowy nie powinien być mniejszy niż 0,2 A. Największy dopuszczalny błąd roboczy wynosi $\pm 30\%$ w zakresie pomiarowym od 0,2 Ω do 2 Ω .

e) Pomiar rezystancji izolacji

Zgodnie z wymaganiami normy PN-HD 60364-6:2008 rezystancję izolacji należy zmierzyć między przewodami czynnymi a uziemionym przewodem ochronnym. Podczas pomiaru wszystkie przewody czynne mogą być zwarte ze sobą. Zastosowany miernik do pomiaru rezystancji izolacji powinien mieć napięcie pomiarowe stałe, w stanie jałowym nie powinno ono przekraczać 1,5UN, gdzie UN jest nominalnym napięciem wyjściowym (500 V). Prąd nominalny powinien mieć wartość co najmniej 1 mA, a wartość szczytowa prądu pomiarowego nie powinna

być większa od 15 mA (wartość szczytowa składowej przemiennej nie powinna przekraczać 1,5 mA). Największy dopuszczalny błąd roboczy wynosi $\pm 30\%$. Dopuszczalna wartość rezystancji izolacji to $1\text{M}\Omega$.

ST-IE 17. PODSTAWA PŁATNOŚCI

ST-IE 17.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie jednostkowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w ST i kosztorysie ofertowym.

ST-IE 17.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Cena 1 m linii kablowej lub 1 szt. Latarni obejmuje odpowiednio:

- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopy pod słupy lub kable,
- montaż słupów, opraw, instalacji przeciwporażeniowej,
- układanie kabli z podsypką i zasypką piaskową oraz z folią ochronną,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

ST-IE 18. ODBIÓR KOŃCOWY

Po wykonaniu instalacji elektrycznej wykonawca robót elektrycznych zgłasza Inwestorowi instalację do odbioru końcowego. Odbiór końcowy obejmuje:

- sprawdzenie przedstawionych dokumentów (dokumentacji powykonawczej) potwierdzenia użycia do wykonania instalacji elektrycznej wyrobów oraz urządzeń dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie,
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z projektem instalacji, przepisami techniczno – budowlanymi, Polskimi Normami oraz zasadami wiedzy technicznej,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenia skuteczności działania zabezpieczeń i środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym (w drodze pomiarów elektrycznych),
- sporządzenie protokołu odbioru,
- wykaz dokumentów załączonych do protokołu.

ST-IE 19.DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne:

- N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
- N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-HD 603 S1:2006 Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV
- PN-EN 61386-24 Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 24:
- Wymagania szczegółowe - Systemy rur instalacyjnych układanych w ziemi.
- BN-68/6353-03 Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
- BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia)
- PN-EN-60598-2-3 Oprawy oświetleniowe wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
- 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 60364-4-41: 2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie.
- BN-80/C-89203 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu (PCW).
- PN-77/E-05030/00 i 01 Ochrona przed korozją. Ochrona katodowa. Wspólne wymagania i badania. Ochrona metalowych części podziemnych.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 20 grudnia 2021 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2021 poz. 2454).

- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych w zakresie instalacji elektrycznych.

Opracowała:
mgr inż. Eryka Pięciak