

**SPECYFIKACJA
TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	
7. OBMIAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

1. Część ogólna

1.1 Przedmiot specyfikacji technicznej.

Specyfikacja Techniczna zawiera zbiory wymagań w zakresie sposobu wykonania i odbioru robót dla inwestycji polegającej na budowie elektroenergetycznych linii kablowych nn oraz oświetlenia zewnętrznego związanych z budową Centrum Kultury i Integracji – Rynek w Burzeninie.

1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.

Zakres robót obejmuje roboty opisane kodem CPV:

- CPV 45231400-9 Roboty w zakresie elektroenergetycznych linii kablowych
- CPV 45232210-7 Roboty w zakresie elektroenergetycznych linii napowietrznych
- CPV 45316110-9 Instalowanie drogowego sprzętu oświetleniowego

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót wymienionych w punkcie 1.1 i obejmują:

Zabezpieczenie terenu budowy przed dostępem osób postronnych,

Zakup i transport materiałów na plac budowy oraz ich składowanie z zabezpieczeniem przed kradzieżą (ubezpieczenie).

Geodezyjne wytyczenie istotnych punktów zasilania (trasy kablowe),

Wykonanie wykopów kontrolnych.

Wykonanie wykopów liniowych pod linie kablowe

Wykonanie podsypki piaskowej pod linie kablowe.

Ułożenie w gotowych wykopach rur osłonowych w miejscach zbliżenia lub skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem terenu, drogami

Ułożenie w gotowych wykopach kabli z wciągnięciem ich do wcześniej ułożonych rur osłonowych

Założenie opasek identyfikujących na kable.

Wykonanie pomiarów elektrycznych kabla.

Obsypanie i zasypanie kabla z ułożeniem folii ostrzegawczej dla sieci nN.

Montaż urządzeń oświetleniowych

Montaż rozdzielnic

Montaż uziemień

Pomiar rezystancji uziemienia

Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

Oznakowanie słupów (numery identyfikacyjne)

Włączenie kabli pod napięcie.

Wykonanie geodezyjnego pomiaru powykonawczego.

Przywrócenie pierwotnego stanu terenu.

1.4 Ogólne wymagania dotyczących robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Zamawiającego reprezentowanego przez Inspektora Nadzoru.

2. Wymagania dotyczące wyrobów budowlanych

2.1 Wymagania ogólne

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania winny być zgodne z wymaganiami przepisowymi dotyczącymi sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych.

W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła zakupu materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

2.2 Materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy. Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

2.3 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do wbudowania, były odpowiednio zabezpieczone przed kradzieżą i wpływem czynników zewnętrznych, zachowały wymaganą jakość i właściwości.

Kable powinny być składowane na bębnach umieszczonych na utwardzonym podłożu.

2.4 Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli projekt lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca winien przedstawić Zamawiającemu oraz projektantowi dokumentację techniczną co najmniej w formie kart katalogowych, umożliwiającą dokonanie oceny proponowanego wyrobu (materiału) zamiennego.

Materiały zamienne nie mogą być niższej klasy jakościowej niż podane w projekcie.

Jeżeli w projekcie dobór materiału lub urządzenia wymagał przeprowadzenia obliczeń technicznych, to takie obliczenia również powinny być wykonane staraniem Wykonawcy.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru

2.5 Podstawowe materiały

Piasek - do wykonania podsypki pod układane kable w ziemi może być użyty piasek zwykły.

Folia ostrzegawcza PCV - folia kalendrowana z uplastycznionego PCV koloru niebieskiego o grubości 0,5mm, stosowana dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Kable energetyczne - linie zasilające oraz linie oświetleniowe należy wykonać kablami napięciu znamionowym do 1 kV, których typy podano w projekcie.

Urządzenie rozdzielcze – szafka oświetleniowa w obudowie z niepalnego tworzywa poliestrowego, odporna na działanie promieniowania UV, zamykana na zamek, którego typ należy uzgodnić z Zamawiającym. Szafka przystosowana do ustawienia na fundamencie prefabrykowanym.

Fundamenty prefabrykowane - wszystkie fundamenty powinny być wykonane w jednej całości, z betonu C-25/30 zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 „Beton”, oraz stali zbrojeniowej BSt500S dla prętów głównych i St0s dla strzemion oraz mieć formę prostopadłościanu o wymiarach 1200x430x430. Nie dopuszcza się stosowania fundamentów dzielonych. W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

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 obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli. Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polietylenu wysokiej gęstości o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Źródła światła i oprawy - należy stosować źródła światła i oprawy spełniające wymagania PN-83/E-06305. Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie, stosowane będą wysokoprężne lampy wyładowczych (sodowe) o mocy 150 W. Stopień ochrony IP 67 dla części optycznej i IP 45 dla przedziału osprzętu. Korpus oprawy wykonany ze stopu aluminium, a pokrywa z polimeru technicznego odpornego na promieniowanie UV. Położenie oprawy względem oświetlanej powierzchni winno być regulowane, minimum 5 położzeń, skok co 5 stopni. Odbłyśnik wytłoczony z blachy Al., szyba płaska hartowana.

Słupy oświetleniowe - powinny być zastosowane zgodnie z dokumentacją projektową, umożliwiające zainstalowanie opraw na przyjętej wysokości 9,0 m. Słupy powinny przenosić obciążenia wynikające z zamontowania opraw oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-77/B-0211.

Słup aluminiowy cylindryczno-stożkowy, anodowany, kolor szary lub ustalony z Inspektorem Nadzoru, wysokość 9m. Słup wyposażony w tłoczoną płytę ustojową (zapobiegającą gromadzeniu się wody) o wymiarach 400x400mm i grubości 12mm w celu zamontowania na fundamencie. Rozstaw otworów do mocowania do fundamentu powinien wynosić 300x300mm a średnica kotew na fundamencie M24. Każda kotwa po zamontowaniu słupa powinna być zabezpieczona osłoną z PCV.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami (lub pokrywą) wyposażonymi w zamek imbusowy. Dolna krawędź drzwiczek słupowych na wysokości 500mm od podstawy słupa. Wymiary drzwiczek: min. 100mm szerokości oraz max. 400mm wysokości.

Wnęką powinna być przystosowana do zainstalowania typowej tabliczki bezpiecznikowo-zaciskowej, posiadającej zabezpieczenia topikowe wkręcane małogabarytowe 4A gG i cztery zaciski do podłączenia dwóch żył kabla o przekroju do 35 mm².

Wysięgnik - dwuramienny o długości 1,0m i kącie wznosu 5 stopni. Średnica montażowa oprawy – 60mm.

Szafka rozdzielcza (terenowy punkt poboru mocy) - powinna być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-EN 62208 (2006), PN-EN 60439-1:2003+A1:2006, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie prefabrykowanym o stopniu ochrony IP 43. Rozdzielnica winna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230V, 50 Hz. Wyposażenie rozdzielnic dla potrzeb imprez plenerowych wg schematu w dokumentacji projektowej. Obudowa z niepalnego tworzywa poliestrowego, zamykana na zamek, którego typ należy uzgodnić z Użytkownikiem

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Do wykonania przewidywanych prac należy korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- ciągnik kołowy,
- samochód liniowy z platformą i balkonem
- koparko-ładowarka 0,15m³,
- młot udarowy,
- zagęszczarka powierzchniowa,
- zagęszczarka stopowa,
- zespół prądotwórczy (agregat prądowy)

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Do wykonania przewidywanych prac należy korzystać z następujących środków transportowych:

- przyczepa do przewożenia kabli,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód skrzyniowy.
- żuraw samochodowy

5. Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych

5.1 Wymagania ogólne.

Wykonawca powinien przedstawić, do akceptacji, inspektorowi nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, dotyczące robót kablowych.

5.2. Budowa linii kablowych

5.2.1. Trasowanie.

Wytyczenie należy wykonać zgodnie z trasą podaną na rys. nr 01-04. Dopuszczalne są odchyłki trasy sieci od projektowanej nie przekraczające 0,3m i nie naruszające granic nieruchomości gruntowych.

5.2.2. Wykonanie rowów kablowych.

Wykopy pod kable należy wykonać ręcznie na głębokość 0,8m i szerokości nie mniejszej niż 0,4m. Przed przystąpieniem do robót należy dokładnie zlokalizować przebieg kolidujących urządzeń podziemnych poprzez wykonanie pod nadzorem zainteresowanych instytucji (przedstawicieli właścicieli uzbrojenia) przekopów kontrolnych.

Głębokość ułożenia kabli winna wynosić 0,7 m. Na przejściach pod drogami o ruchu kołowym i placami utwardzonymi głębokość ta winna wynosić 0,8 m (do górnej powierzchni rury osłonowej).

5.2.3. Ułożenie kabla w rowie kablowym.

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie piasku grubości min. 10cm i przykryć je warstwą o tej samej grubości. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 15cm i przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Pozostałą część wykopu należy zasypać, zagęszczając ukop i doprowadzając teren do stanu początkowego.

Zaleca się układanie kabli niezwłocznie po wykonaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypywanie rowu kablowego.

Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5m, a w przypadku drzewostanu podlegającego ochronie odległość tą należy uzgodnić z kompetentnymi władzami terenowymi.

Odległość układania kabli od fundamentów budynków powinna wynosić min. 0,5m.

5.2.4. Temperatura otoczenia i kabli.

Temperatura otoczenia i kabli przy układaniu nie powinna być niższa niż 0° C – w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

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

5.2.5. Zaginanie kabli.

Przy układaniu kable można zaginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży (promień minimalny wg danych producenta dostarczonego na budowę kabla)

5.2.6. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym.

W miejscach skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu kabel należy zabezpieczyć rurami PCV o średnicy wewnętrznej i długości podanej w projekcie.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała min. 0,5m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.2.7. Zapas kabla.

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem od 1% do 3% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć terenu. Przy mufach zaleca się pozostawienie zapasu kabla 1 m.

5.2.8. Oznaczniki kablowe.

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki, rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m, przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu. Na oznaczniku należy umieścić trwale napisy zawierające:

- symbol kabla,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

5.2.9. Oznaczenie trasy.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego. Folia powinna być grubości min 0,5mm, a szerokość powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

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.

5.2.10. Montaż rozdzielnic terenowej

Montaż terenowego punktu poboru mocy należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu. Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie kabli do szafki,
- zasypywanie wykopu i roboty wykończeniowe.

5.2.11. Uziemienie.

Celem wykonania podanych w projekcie uziemień należy w rowie kablowym ułożyć bednarkę stalową ocynkowaną 30x4mm i podłączyć ją elektrycznie z zaciskami uziemiającymi. Może być też wykonany uziom pionowy wykonany z rury 2,5 calowej lub pręta stalowego o średnicy 12 mm. Wartość rezystancji nie powinna być większa niż 30 omów.

5.3. Montaż urządzeń i osprzętu oświetlenia zewnętrznego

5.3.1. Montaż fundamentów pod słupy

Fundamenty słupów dostosowane do występujących obciążeń dostarcza wykonawca.

Fundamenty słupów powinny być odporne na agresywne działanie środowiska i całe zabezpieczone warstwą lakieru bitumicznego zgodnie z PN-75/E-05100.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej lub określonymi przez producenta.

Posadowienie fundamentu wykonać na na podłożu o grubości 10cm z betonu B10. Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. 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.

Po zasypaniu fundamentów należy sprawdzić również stopień zagęszczenia gruntu, który winien wynosić co najmniej 0,97 wg BN-72/8932-01.

5.3.2. Montaż słupów oświetleniowych

Lokalizacja w terenie projektowanych urządzeń oświetleniowych powinna być wytyczona przez geodetów.

Słupy należy ustawiać przy pomocy dźwigu na uprzednio przygotowanych fundamentach. Spód fundamentu powinien opierać się na warstwie betonu marki B 10 wg PN-88/B-06250 grubości min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50 x 50 x 7 cm.

Słupy należy ustawiać tak by dolna krawędź wnęki znajdowała się na wysokości co najmniej 0,5m ponad powierzchnią terenu.

Słupy ustawione na stanowiskach powinny stać pionowo, z tym że dopuszczalne odchylenie słupa w każdym kierunku od osi pionowej może wynosić: $r < 2h/300$ (gdzie: h -wysokość części nadziemnej słupa)

Wysięgniki mocować na słupach w sposób trwały wykluczający ich obrót wokół osi słupów. Przed ustawieniem słupa wciągnąć przewody zasilające oprawę oświetleniową, po uprzednim sprawdzeniu ciągłości żył.

Numerację eksploatacyjną słupów, jak również kolorystykę oznaczeń i tła należy uzgodnić z Gminą Burzenin. Identyfikacja słupów winna być wykonana w sposób trwały.

5.3.3. Montaż opraw oświetleniowych słupowych

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Stosować przewody o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5 mm².

Oprawy należy mocować w sposób trwały, uniemożliwiający im obrót wokół osi pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru. Przez mocowanie trwałe rozumie się skręcenie na śruby z podkładkami sprężystymi. Przewody zasilające łączyć do w taki sposób by fazowa była podana na styk środkowy trzonka lampy, a przewód neutralny był przyłączony do części bocznej trzonka lampy.

Montowane oprawy powinny być czyste i fabrycznie nowe. Źródła światła montować po całkowitym zakończeniu montażu opraw.

5.3.4. Montaż instalacji przeciwporażeniowej

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- słupy metalowe
- ramki, drzwiczki i konstrukcje wsporcze tabliczek bezpiecznikowych
- oprawy oświetleniowe I klasy w obudowie metalowej

Przewody ochronne należy przyłączyć do specjalnie do tego celu przewidzianych zacisków śrubowych. Uziomy należy wykonywać ze stali ocynkowanej. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie.

5.4. Przebudowa linii napowietrznej

Słup linii napowietrznej stanowiącej przyłączy do budynku Rynek 14 koliduje z projektowaną przebudową wykonywaną w ramach zadania inwestycyjnego. Na słupie zabudowana jest oprawa oświetlenia zewnętrznego terenu.

Zgodnie z wydanymi warunkami przyłączenia projektuje się demontaż wymienionej linii i zasilenie budynku Rynek 14 przyłączem kablowym.

W tym celu należy ze słupa oznaczonego na planie sieci symbolem A wyprowadzić linię kablową YAKXS 4x35 i zakończyć ją w złączu kablowym ZK-1b ustawionym przy elewacji wymienionego budynku.

Kabel na słupie do wys. 3,0m chronić rurą BE Arot o średnicy 100 mm odporną na promieniowanie UV.

Ze złącza kablowego wyprowadzić włąz YAKXS 4x16 układając go w bruździe ściennej do miejsca wprowadzenia przewodów linii napowietrznej do budynku.

Po zdemontowaniu izolatorów ściennych kabel wprowadzić do budynku i połączyć w puszcze przystosowanej do plombowania z istniejącą wewnętrzną linią zasilającą.

Zgodnie z zapisem warunków przyłączenia układ zasilania i pomiaru energii w budynku nie ulega zmianie.

UWAGA : na demontowanym słupie znajduje się też rozdzielnica w obudowie skrzynkowej służąca prawdopodobnie do zasilania budowy budynku Rynek13. Winna ona być zdemontowana przed przebudową linii napowietrznej.

6. Opis działań związanych z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych.

6.1 Wymagania ogólne.

Kontrola jakości robót polega na: sprawdzeniu zgodności zastosowanych materiałów z atestami, aprobatami i normami; sprawdzeniu zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową; przeprowadzeniu niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń.

6.2. Wykopy pod fundamenty i kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i SST. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu, który winien wynosić 0,95 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Fundamenty i ustoje

Badania powinny 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-88/B-30000 .

Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

6.4. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01 .

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

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia 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.

6.5. Linia kablowa

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

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

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów elektrycznych o napięciu nie przekraczającym 24V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone w taki sam sposób.

6.6. Rozdzielnice zewnętrzne

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafka rozdzielnic lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów. Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,

- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym.

Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

6.7. 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 lub SST.

6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Nadzór Inwestorski odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym SST. Obmiaru robót dokonuje wykonawca po pisemnym powiadomieniu nadzoru Inwestorskiego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na trzy dni przed terminem. Wyniki obmiaru wpisane będą do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Nadzoru Inwestorskiego na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celów miesięcznej płatności na rzecz wykonawcy lub w innym czasie określonym w kontrakcie lub oczekiwanym przez wykonawcę i Nadzór.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla słupów i szafek oświetleniowych jest sztuka.

8. Opis sposobu odbioru robót budowlanych

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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.

8.3. Odbiór częściowy i ostateczny

Przy dokonywaniu odbioru częściowego i ostatecznego należy:

- sprawdzić zgodność wykonanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami oraz przepisami
- sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych
- sprawdzić, czy obiekt spełnia warunki prawidłowej eksploatacji

- dokonać próbnego załączenia
- sporządzić protokół z odbioru, z podaniem wniosków i ustaleń

Odbiór robót odbywa się protokolarnie w obecności wszystkich zainteresowanych stron i następuje łącznie z przekazaniem kompletnej dokumentacji powykonawczej, zgodnej z zapisami ST i Dokumentacji Projektowej.

9. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena obejmuje wszystkie elementy konieczne do wykonania robót zgodnie z ST i Dokumentacją Projektową, które są zawarte w dołączonym Przedmiarze Robót. Na elementy ceny składają się:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- demontaż przewodów linii napowietrznej (przyłącze do budynku)
- demontaż słupa żelbetowego linii nn
- wykopanie i zasypianie rowów kablowych,
- układanie kabli w rowie kablowym (w ziemi oraz w przepustach kablowych)
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- zabezpieczenie antykorozyjne fundamentów słupów oświetleniowych
- montaż fundamentów słupów oświetleniowych
- montaż słupów oświetleniowych
- ułożenie w rowie bednarki
- spawanie bednarki
- wykonanie instalacji w słupie
- montaż opraw oświetleniowych
- pomiary linii kablowych i uziemienia
- montaż rozdzielnic,
- konserwację urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenu po robotach ziemnych i elektromontażowych związanych z budową
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszty nadzoru użytkowników uzbrojenia terenu i dopuszczeń do prac,
- inne prace niezbędne do wykonania.

10. Dokumenty odniesienia

PN INC 60364-1 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe"

PN IEC 60364-4-41 " Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa ."

PN IEC 60364-4-43 " Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed prądem przetężeniowym ."

PN IEC 60364-4-442 " Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami ."

PN IEC 60364-4-443 "Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo "

PN IEC 60364-4-47 " Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym ."

PN IEC 60364-4-473 " Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym ."

PN IEC 60364-5-51 " 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 60364-5-53 " Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza."

PN IEC 60364-5-54 " Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne."

PN IEC 60364-5-56 " Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa."

PN IEC 60364-6-61 " Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenia odbiorcze.

PN-61/E-01 002 "Przewody elektryczne. Podział i oznaczenia"

PN-76/E-05021 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa."

PN-88/E-08501 "Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa."