

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ENERGETYCZNE LINIE KABLOWE ZASILAJĄCE

ST-03.01.

1. WSTĘP

Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalowaniem linii kablowych zasilających oświetlenie zewnętrzne boisk.

Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót, zgodnie z zakresem wymienionym w punkcie 1.1.

Zakres Robót objętych ST

1.3.1. Linie kablowe zasilania oświetlenia boisk

- linie kablowe zasilające oświetlenia boisk projektuje się wykonać kablami typu YKYżo 5x16mm² o izolacji 1,0 kV.
- kable należy prowadzić na tabliczki bezpiecznikowe poszczególnych słupów. Wprowadzenie kabli do tabliczek przez otwory technologiczne w fundamencie.

1.3.2. Uziomy instalacji odgromowej i instalacja połączeń ochronno-wyrównawczych.

Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli w ziemi, w kanałach i tunelach, na mostach i pomostach kablowych oraz w budynkach
- montażem muf i głowic kablowych
- montażem konstrukcji wsporczych do układania kabli,

wraz z transportem i składowaniem materiałów linii i miejsc posadowienia fundamentów pod kontenery, robotami ziemnymi i fundamentowymi, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.

ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- komplementacją materiałów potrzebnych do wykonywania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszystkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty ziemne, murarskie, ślusarsko-spawalnice, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.)
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i linii,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element linii energetycznej do eksploatacji.

Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST „Wymagania ogólne”, a także podanymi poniżej:

Kabel elektroenergetyczny – odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Kabel sygnalizacyjny – przewód wykorzystywany w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych, kontrolno-pomiarowych, zabezpieczających.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zacisk dwóch urządzeń elektroenergetycznych.

Trasa kablowa – pas terenu lub przestrzeń, w której osi symetrii ułożono jedną lub więcej linii kablowych.

Skrzyżowanie – miejsce na trasie kabla, w którym rzuty poziome różnych linii kablowych pokrywają się lub przecinają.

Zbliżenie – miejsce na trasie kabla, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i nie występuje skrzyżowanie.

Studzienka kablowa – przestrzeń podziemna przeznaczona do instalowania muf kablowych, ułatwiająca przeciąganie i łączenie kabli prowadzonych pod ziemią oraz w kanałach, rurach, blokowych i betonowych itp.)

Blok betonowy – osłona otaczająca kabel; posiada otwory przeznaczone do wciągnięcia kabli.

Żyła robocza – izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium; w kablu elektroenergetycznym, służy do przesyłania energii elektrycznej, w kablu sygnalizacyjnym służy do przesyłania lub odcinania sygnału, impulsu itp. Jako część przewodząca może występować drut o przekroju kołowym lub wycinek koła lub linka, złożona z wielu drutów o mniejszym przekroju. Ze względu na duże natężenie pola elektrycznego na ostrych krawędziach ogranicza się do stosowania kabli z żyłami sektorowymi do napięć znamionowych 0,6/1 kV i 3,6/6 kV i przekrojach powyżej 16 mm². Żyły wielodrutowe zapewniają większą elastyczność kabla, są jednak droższe. Spoty poszczególnych wiązek, zwierających po kilka żył splatane są w/w współosiowe warstwy w kierunkach przemianach. Kable sygnalizacyjne posiadają w swej budowie dodatkowo żyłę licznikową (brązową) i kierunkową (niebieską) dla ułatwienia rozpoznawania i liczenia kolejnych warstw kabla.

Żyła ochronna „żo” – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą zielono-żółtą izolacji, bezwzględnie wykonana przez określone środki ochrony przeciwpożarowej. Łączy metalowe części przewodzące – dostępnego urządzenia elektrycznego, części przewodzące obcych instalacji elektrycznych, główną szynę (zacisk) uziemiony punkt neutronowy. Stosowana w kablach na napięcie od 0,6/1 kV, przy czym napięcie znamionowych do 12/20 kV przekrój żyły nie musi być identyczny z przekrojem roboczym kabla.

Żyła powrotna (ochronna) - wymagana bezwzględnie dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcia znamionowe 3,6/ kV i wyższe. Wykonana zwykle jako warstwa metaliczna (drut lub taśmy miedziana) , współosiowa z przewodzącego ekranu niemetalicznego, znajdującego się na izolacji żyły lub w środku kabla. Służy przewodzeniu prądów zwarciovych i wyrównawczych (prąd zakłóceniovych) w układzie wielofazowym.

Żyła probiercza „żp” – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, zwykle umieszczona w wielodrutowej żyły roboczej; służy do pomiarów, sygnalizacji, obsługi rządu elektrycznego. Stosowana głównie dla kabli jednożyłowych, aluminiowych o przekrojach znamionowych ponad 400 mm² w formie 1-2 żył o przekroju 1,5 lub 2,5 mm².

Żyła neutralna –izolowana żyła robocza, oznaczona kolorem niebieskim, w kablach czterożyłowych pełni rolę przewodu ochronno-neutralnego PEN. Przekrój uzależniony od przekroju roboczego kabla, zwykle mniejszy.

Mufa kablowa – osprzęt kablowy służący połączeniu odcinków kabla lub kabli.

Głowica kablowa – osprzęt służący wykonaniu zakończeń kabli, ułatwiających ich podłączenie do innego elementu instalacji elektrycznej.

Stacja transformatora – kontenerowa – węzłowy punkt sieci elektroenergetycznej, w których odbywa się zmiana parametrów użytkowych sieci oraz usytuowane są urządzenia rozdzielcze energii elektrycznej, a całość urządzeń zamontowanych jest w prefabrykowanym kontenerze, który posadowiony jest na gotowym lub zbuntowanym indywidualnie fundamencie lub konstrukcji.

Przygotowanie podłoża – zespół czynników wykonawczych przed układaniem kabli mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją, zalicza się tu następujące grupy czynności:

- ❑ wiercenie i przebijanie otworów przelewowych i nieprzelotowych,
- ❑ osadzenie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- ❑ montaż uchwytów do mocowania i układania kabli oraz montaż powłok z tworzyw sztucznych lub metalowych,
- ❑ montaż konstrukcji wsporczych i tuneli kablowych,
- ❑ odkrywanie i zakrywanie kanałów kablowych.

Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

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

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty innych producentów pod warunkiem:

- ❑ spełnienia tych samych właściwości technicznych,
- ❑ przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenie do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne”.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczenie do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- ❑ dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentów odniesienia wg. określonego systemu oceny zgodności,
- ❑ wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez IEC i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa CEE, aprobaty techniczne,
- ❑ oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,

- ❑ wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki betonowanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- ❑ wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanych, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną,
- ❑ zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględniania ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonywania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych). Jednocześnie praktyczne przykłady zastosowania elementów linii kablowych, w tym urządzeń elektroenergetycznych zawierają opracowania typizacyjne – szczególnie albumy producentów lub specjalizujących się w tym zakresie biur naukowo-technicznych o projektowych, które mogą być wykorzystywane w praktyce.

2.2.1. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne – rodzaje i układy

a) Izolacja żył – jako izolację stosuje się papier, gumę i tworzywa sztuczne

Izolacja papierowa wykonana jest z taśm z papieru kablowego przesycanego syciwem elektroizolacyjnym, dla polepszenia własności dielektrycznych i utrudnienia procesu zawilgocenia izolacji. Syciwa mogą być ściekające (dla kabli układanych standardowo) i nieściekające (dla kabli układanych przy dużych różnicach poziomów) – kable te dodatkowo zabezpiecza powłoka (pancerz ołowiowy).

b) Powłoka – chroni izolację kabla przed czynnikami zewnętrznymi, głównie wilgocią, szkodliwymi związkami chemicznymi, podwyższa także bezpieczeństwo użytkowania kabla w określonym środowisku. Stosuje się powłoki metalowe: ołowiane i aluminiowe oraz z taśm stalowych lub z tworzyw sztucznych. Obecnie coraz szersze zastosowanie znajdują kable z tworzyw sztucznych usieciowanych, o większej odporności na działanie ognia – klasa ich ognioodporności zawarta jest w symbolu kabla.

c) Wypełnienie – materiał izolacyjny, stosowany pomiędzy żyłami kabla a powłoką, w celu ograniczenia możliwości jonizacji powietrza w przestrzeni wnętrza kabla. Jako wypełnienie stosuje się: papier, tworzywa sztuczne, materiały włóknotworzące nasączone olejami.

d) Pancerz – stosowany dla ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, w formie drutów lub taśm stalowych zabezpieczonych przez korozję np. ocynkowanych, nawiniętych spiralnie na osłonę powłoki kabla.

e) Osłona zewnętrzna – (warstwa wytłoczona lub zewnętrzny obwód) chroni kabel przed szkodliwym wpływem czynników chemicznych i wilgoci. Osłony wykonuje się z materiałów włóknotworzących, pokrytych warstwą polewy ochronnej lub z tworzyw sztucznych (polwinitu i polietylenu).

f) Oznaczenia kabli – w celu łatwiejszego rozróżnicowania i identyfikacji kabli opracowano krajowe systemy oznaczenia kabli, różniące się między sobą symboliką, zwykle zbieżne z zawartością informacji o danym kablu. W opisie symbolami zawarte są najczęściej dane na temat: materiału żył, typu izolacji, ochrony ogniowej, typu powłoki, izolacji, opancerzenia, rodzaju syciwa, typu żył specjalnych itp. za symbolem

literowym umieszcza się symbol cyfrowym zawierający dane o napięciu fazowym i międzyprzewodowym oraz na końcu symbolu ilość i przekrój żył.

2.2.2. Osprzęt kablowy – mufy i głowice

Służą do połączeń i zakończeń kabli, zapewniając zachowanie możliwe niezmiennych właściwości użytkowych kabla oraz uniemożliwiając przeniknięcia wilgoci do wnętrza kabla.

Mufy kablowe wykonane SA jako przelotowe lub odgałęźne (trójnikowe), głowice kablowe jako wewnętrzne i napowietrzne; dla prawidłowego ich montażu opracowano „karty montażowe”, oddzielenie dla każdego z rodzajów osprzętu.

„Kable montażowe” zostały usystematyzowane wg metody zakończenia lub połączenia kabli:

- ❑ **Zakończenia bezgłowicowego** – stosowane dla wewnętrznych zakończeń kabli na napięcie do 1 kV i napowietrznych do 3,6/6 kV, pod warunkiem niełączenia w mufie z kablami o izolacji papierowej oraz zabezpieczenia przed wnikaniem wody i skroplin.
- ❑ **Osprzęt tradycyjny oraz jego modyfikacje** – przeznaczony dla złączy na niskie i średnie napięcia, wykonywanych na kablach o izolacji papierowej i polwinitowej. w skład osprzętu tradycyjnego wchodzi:
 - Korpusy metalowe, chroniące przed uszkodzeniami mechanicznymi
 - izolatory porcelanowe, izolatory i rury izolacyjne o ochronie z tworzyw sztucznych do ochrony przed oddziaływaniem wpływów atmosferycznych przy głowicach napowietrznych,
 - środki ochrony przed wilgocią
 - papier izolacyjny do odtwarzania izolacji przy złączu
- ❑ **Osprzęt z taśm** – stosowany głównie dla kabli YHAKXS na napięcia znamionowe 15-20 kV. o izolacji z tworzyw sztucznych – polietylowej.

Wyróżnia się następujące typy taśm:

- Półprzewodzące - wykonane jako samoprzylepne, służą do likwidacji i łagodzenia ostrych elementów części przewodzącej
 - Sterujące - wykonane jako samoprzylepne, służą do regulacji pola elektrycznego przy krawędziach, po usunięciu ekranu kabla na napięcie powyżej 6kV
 - Izolacyjne – wykonane jako samoprzylepne lub przylepne, służą do odtwarzania izolacji kabla. Taśmy przylepne stosowane jako izolacja lub ochrona przed wilgocią na napięcia do 1 kV.
- ❑ **Osprzęt z żywic chemoutwardzalnych** – przeznaczony do kabli o izolacji papierowej i z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe 1-10 kV. Montażu dokonuje się metodą kadłubów z żywicy epoksydowej w formie rozbieralnej lub nierozbieralnej.
 - ❑ **Osprzęt z materiałów termokurczliwych i zimnokurczliwych** – przeznaczony do kabli o izolacji z tworzyw sztucznych na napięcie znamionowe do 1 kV dla materiałów termokurczliwych i do 6 kV dla materiałów zimnokurczliwych. Do produkcji osprzętu wykorzystuje się tworzywa sztuczne usieciowane, posiadające własność odkształcalności powrotnej po podgrzaniu lub po ochłodzeniu.
 - ❑ **Osprzęt mieszany (kombinowany), prefabrykowany i inne** – przeznaczony do dokonywania połączeń lub zakończeń kabli, z pominięciem wad innych typów osprzętu lub w sposób nietypowy np. różnych kabli.

2.3. Podstawowe materiały dla linii oświetlenia boisk i terenu:

- a) rury osłonowe giętkie DVK fi 75
- b) kable YKY 5x16 mm²
- c) płaskownik FeZn 25x4 mm

3. Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podane w ST „Wymagania ogólne”. Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

4. Wymagania dotyczące transportu

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Podczas transportu na budowę ze składu przyobiektowego do miejsca wbudowania, należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu.

Minimalne temperatury wykonania transportu ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji, wynoszą dla kabli nawiniętych na bębny: -15°C oraz -5°C dla zwiniętych w ósemkę odcinków.

Stacje kontenerowe lub ich elementy konstrukcyjne należy przewozić zgodnie z instrukcjami i zaleceniami producenta.

Stosować dodatkowe opakowania materiałów w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Informacje szczegółowe

5.1.1. Linie kablowe zasilania oświetlenia boisk

- Linie kablowe zasilające oświetlenia boisk praktykuje się wykonać kablami 5-cio typu YkYżo o izolacji 1,0 kV.
- Kable należy prowadzić na tabliczki bezpiecznikowe poszczególnych słupów. Wprowadzenia kabli do tabliczek przez otwory technologiczne w fundamencie.

5.1.2. Uziomy instalacji ogromnej i instalacja połączeń ochronno – wyrównawczych

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna, dla słupów oświetleniowych rozmieszczonych na terenie boiska projektuje się specjalne systemy uziomowi wykonane z płaskownika FeZn 25x4. Tworzą one w ich rejonie układy ekwipotencjalizujące i wysterowujące potencjał na powierzchni ziemi. Układy uziomowi wykonane będą z ułożonych koncentrycznie w stosunku do masztu (słupa), oddalonych od siebie o 1 m i wykonanych płaskownika FeZn25x4, kolistych, uziomów otokowych. Uziomy będą zagłębione w miarę oddalania się środka układu poczynając od 0,6 a kończąc na 1,4 m. Ostatni uziom oddalony jest od osi słupa na ok. 5,0 m.

Poszczególne kręgi połączeń w sposób trwały galwanicznie np. za pomocą zacisków krzyżowych, zabezpieczonych przed korozją, z biegnącymi ku środkowi okręgu prostymi odcinkami płaskownika FeZn25x4.

Roboty związane z realizacją systemu uziomów instalacji odgromowej należy wykonać, z uwagi na ich lokalizację pod docelowymi nawierzchniami boisk przed rozpoczęciem robót niwelacyjnych. Z uwagi na występujące zbliżenia pomiędzy słupami oświetleniowymi i metalowymi elementami ogrodzeń należy wykonać pomiędzy nimi, za

pomocą płaskownika FeZn25x4, połączenia wyrównawcze. Łączenie płaskownika z metalowymi elementami wyposażenia obiektu za pomocą zacisków i obejm. Pojedyncze elementy uziomowe i łączące układać na głębokości nie mniejszej niż 0,5 m. Roboty zimne z uwagi na infrastrukturę i drzewa wykonywać należy ręcznie.

5.1.3. Informacje ogólne dotyczące układania linii kablowych

- ❑ Kable należy układać w trasach wytyczonych przez uprawnione służby geodezyjne.
- ❑ Kable powinny być układane w sposób wykluczających ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. na warstwie pisaku o grubości 10 cm lub bezpośrednio na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty
- ❑ Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C
- ❑ Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna jego średnica.
- ❑ Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m
- ❑ Przy skrzyżowaniach z ciągami komunikacyjnymi i elementami wyposażenia podziemnego boisk kable należy osłaniać za pomocą rury ochronnej DVK75
- ❑ Kable w osłonkach zasypać warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 25 cm
- ❑ Wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm
- ❑ Po ułożeniu foli rowy kablowe zasypać a grunt zagęścić. Nadmiar ziemi usunąć i odtworzyć nawierzchnię nad wykopem do stanu sprzed rozpoczęcia robót.
- ❑ Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi, drogami lub chodnikami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.
- ❑ Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.
- ❑ Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.
- ❑ W rejonie występowania drzew zalecane jest wykonanie robót ziemnych, związane z układaniem kabli, ręcznie. W pozostałych przypadkach dopuszcza się wykonanie prac mechanicznie.
- ❑ Szczegółowa trasa przebiegu kabli wg załącznika graficznego do protokołu ZUD.

5.2. Informacje ogólne – układanie kabli

Przy układaniu kabli z ziemi zakres robót obejmuje:

- ❑ wyznaczenie trasy linii kolejowej,
- ❑ wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwy przy zasypywaniu dołów oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
- ❑ nasypianie warstwy piasku na dno rowu kablowego,
- ❑ układanie kabli w rowach i wykopach,
- ❑ układanie kabli rurach i blokach, ułożonych w ziemi,
- ❑ ułożenie folii oznaczeniowej,
- ❑ zasypianie rowów i wykopów kablowych lub wywiezieniem nadmiaru ziemi.

5.3. Montaż osprzętu kablowego i oznaczenia linii kablowych

– montaż muf i głowic kablowych

1. Montaż osprzętu kablowego powinni wykonywać pracownicy dodatkowo przeszkoleni przez producenta lub organ uprawniony, w czasie tego samego dnia.
2. Stosowany osprzęt powinien być nowy, chyba że inwestor wyda pisemną zgodę na ponowne zastosowanie osprzętu pochodzącego z demontażu.
3. Osprzęt powinien być montowany w miejscu docelowego ułożenia lub jeśli jest to niemożliwe w najbliższym sąsiedztwie. Nie wolno wykonywać połączenia głowic kablowych na poziomie terenu, a następnie umieszczać je na wymaganej wysokości, na słupie.
4. Nie wolno stosować muf w miejscach zagrożonych wybuchem, natomiast w miejscach ogólnodostępnych powinny znajdować się w studzienkach kablowych np. na mostach.
5. Przy montażu zestawu muf na kablach jednożyłowych, tworzących wiązkę, należy kolejne mufy montować z przesunięciem odpowiadającym długości mufy + min. 1 m.

– oznaczenie linii kablowych

1. Oznaczenie kabli stosuje się w celu umożliwienia identyfikacji ułożonych i będących pod napięciem kabli. Rozmieszczenie oznaczników powinno ułatwiać prace pracownikom dokonującym rozpoznania i dlatego należy oznaczniki montować: na końcach i łukach kabla, w sąsiedztwie osprzętu (mufy i głowice) oraz w miejscach charakterystycznych takich jak skrzyżowania, przepusty, zbliżenia, a także w prostych odcinkach linii kablowej ułożonej w ziemi co 10 cm, natomiast w kanałach, tunelach, pomostach co 20 m.
2. Prawidłowe oznaczenia kabla powinno zawierać następujące dane:
 - użytkownika, symbol i numer ewidencyjny linii kablowej
 - rok ułożenia kabla
 - symbol typu i przekrój kabla wg odpowiedniej normy
 - znak fazy
3. Oznakowanie trasy kablowej
W terenie nie zabudowanym oznacza się trasę poprzez wykonanie wzdłuż słupków betonowych z literą „K” oraz nazwą użytkownika i kierunkiem przebiegu. Miejsca oznakowania: początek i koniec trasy, skrzyżowania, zbliżenia, zmiana kierunku oraz na odcinkach prostych co najmniej co 100 m. Zaleca się podobnie oznaczać miejsca montażu muf z tym, że stosuje się wtedy oznaczenie literowe „M”. Miejsce zainstalowania muf można także oznaczać na budynkach lub innych trwałych elementach zabudowy przy pomocy tabliczek, zamocowanych na wysokości 1,5 m nad poziomem terenu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”

- 6.2.** Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:
- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektami ze stanem faktycznym,
 - jakości i zgodności wykonania robót i ustaloną w dokumentacji powykonawczej, normami, przepisami budowlanymi oraz bhp,
 - poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,

- ❑ pomiarach rezystancji uziemień i wszelkich innych wynikających z dokumentacji technicznej, norm przepisów budowy i eksploatacji uzgodnień z Inwestorem.

6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę mniemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkości potrąceń za obniżoną jakość.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIIARU ROBÓT

7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

7.2. Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji linii kablowych

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- ❑ dla konstrukcji wsporczych: szt., kpl., kg, t,
- ❑ dla kabli km, m lub kpl.,
- ❑ dla osprzętu linii szt., kpl,
- ❑ dla robót ziemnych: m lub m³.

7.3. W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych budowy linii kablowej, opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót.

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót jak np. 1 km linii.

8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”

8.2. Warunki odbioru instalacji energetycznej i urządzeń.

8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą polegać m.in.:

- ❑ kanały kablowe, bloki, rury osłonowe;
- ❑ montaż koryt, drabinek, wsporników;
- ❑ podsypki i zasypki;
- ❑ stacje transformatorowe – kontenerowe wraz z fundamentami.

8.2.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badania pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu, umożliwiając oceną ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- ☐ wydzielonych instalacji
- ☐ wykonanie wykopów, jakość i prawidłowość wykonania fundamentów.

8.2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi całości linii elektroenergetycznych.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”

9.2. Zasady rozliczania i płatności

Rozliczenie robót montażowych linii i instalacji elektroenergetycznych może być dokonywane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, pod konaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonywanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczana na podstawie:

- ☐ określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ☐ ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektroenergetycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty w/w uwzględniają:

- ☐ przygotowanie stanowiska roboczego
- ☐ dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu
- ☐ obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi
- ☐ ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych – umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje)
- ☐ usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót
- ☐ uporządkowanie miejsca wykonania robót
- ☐ usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej
- ☐ likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub Stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczania kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach w specyfikacji

technicznej (szczegółowej) SST robót w zakresie instalacji elektroenergetycznych opracowanych dla realizowanego przedmiotu zamówienia.