

"DF-STUDIO PROJEKTOWE" S.C.

Sławomir Maksimowicz, Mirosław Snarski

15-565 Białystok, ul. Dojlidy Fabryczne 23

tel./fax (085) 7417091, tel.(085) 740 6070 kom. 0 607 635 941, 0601 396 357

Kredyt Bank S.A. I o/ Białystok, nr konta **08 1500 1083 1210 8009 9738 0000**, NIP **966-10-57-987**

www.df-studio.pl

e-mail: biuro@df-studio.pl df-studio@go2.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I **ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH - SIECI** **ELEKTRYCZNE ZALICZNIKOWE NN 0.4KV**

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO: WODOCIĄGOWA WIEŻA CIŚNIENÍ

ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO : ul. Gdańska 11, PISZ ,

NR EWIDENC. DZIAŁEK : obręb 2, nr ew.geod. dz. 323/2

INWESTOR : Gmina Pisz

ADRES INWESTORA : **ul.Gizewiusza 5, 12-200 PISZ**

RODZAJ OPRACOWANIA: REMONT, PRZEBUDOWA, ROZBUDOWA I
ZMIANA SPOSOBU UŻYTKOWANIA BUDYNKU
WODOCIĄGOWEJ WIEŻY CIŚNIENÍ NA
TARAS WIDOKOWY Z KAWIARNIĄ

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA : DF-Studio Projektowe s.c., Sławomir Maksimowicz, Mirosław Snarski, **ul.Dojlidy Fabryczne 23 , 15-565 Białystok**

PROJEKTANT :

inst. i sieci elektr. **-mgr inż. Marek SWORSKI**

upr.proj.w specj. sieci i instalacji elektr.
bez ograniczeń nr B1/52/89
(czł.POIIB nr PDL/IE/1465/01)

KOD CPV : 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego
45231400-9 Roboty budowlane budowy linii energetycznych
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

30 marzec 2010 r.

SPIS TREŚCI

1. Część ogólna

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

1.2. Przedmiot ST

1.3. Zakres stosowania ST

1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST

1.5 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

1.6. Informacje o terenie budowy

1.6.1. Organizacja robót budowlanych

1.6.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

1.6.3. Ochrona środowiska

1.6.4. Warunki bezpieczeństwa pracy

1.6.5. Zaplecza dla potrzeb wykonawcy

1.6.6. Warunki dotyczące organizacji ruchu

1.6.7. Ogrodzenia

1.6.8 Zabezpieczenie chodników i jezdni

1.6.9. Nazwy i kody robót

1.7. Określenia podstawowe

1.7.1. Linia kablowa

1.7.2. Trasa kablowa

1.7.3. Napięcie znamionowe linii

1.7.4. Osprzęt linii kablowej

1.7.5. Ośłona kabla

1.7.6. Przykrycie

1.7.7. Przegroda

1.7.8. Skrzyżowanie

1.7.9. Zbliżenie

1.7.10. Przepust kablowy

1.7.11. Uziom

1.7.12. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa

1.7.13. Pozostałe określenia podstawowe

1.7.14 Rozdzielnica elektryczna (tablica)

1.7.15 Klasa ochronności

1.7.16 Stopień ochrony obudowy IP

1.7.17 Wyposażenie rozdzielnic elektrycznej

1.7.18 Oprawa oświetleniowa (elektryczna)

1.7.19 Kable i przewody

1.7.20 Aprobata techniczna

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania

2.2. Szczegółowa specyfikacja materiałowa

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania

3.2. Sprzęt do budowy linii kablowej oświetlenia terenu i montażu słupów i opraw oświetleniowych

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania

4.2. Środki transportu

5. Wykonanie robót

- 5.1. Budowa oświetlenia kablowego terenu na słupach typu parkowego
- 5.2. Rowy pod kable
- 5.3. Układanie kabli i montaż słupów oświetleniowych
 - 5.3.1. Ogólne wymagania
 - 5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla
 - 5.3.3. Zginanie kabli
 - 5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie
- 5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą
- 5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi
- 5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami
- 5.7. Układanie przepustów kablowych
- 5.8. Układanie kabla oświetleniowego w budynku
- 5.9. Oznaczenie linii kablowych
- 5.10. Montaż słupów oświetleniowych
- 5.11. Montaż opraw oświetleniowych na słupie
- 5.12. Ochrona przeciwporażeniowa
- 5.13. Montaż uziemień
 - 5.13.1. Montaż uziemienia powierzchniowego
 - 5.13.2. Montaż uziemienia prętowego
- 5.14. Przebiecia
- 5.15. Montaż przepustów
- 6. Kontrola jakości robót
 - 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
 - 6.2. Badania i pomiary
 - 6.2.1. Zasadnicze czynności przy -wykonywaniu badań i pomiarów
 - 6.2.2. Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów
 - 6.2.3. Badania przed przystąpieniem do robót
 - 6.2.4. Badania w czasie wykonywania robót
 - 6.2.4.1. Rowy pod kable
 - 6.2.4.2. Kable i osprzęt kablowy
 - 6.2.4.3. Układanie kabli
 - 6.2.4.4. Sprawdzenie ciągłości żył
 - 6.2.4.5. Pomiar rezystancji izolacji
 - 6.2.4.6. Próba napięciowa izolacji
 - 6.2.4.7. Montaż uziemienia powierzchniowego
 - 6.2.4.8. Montaż uziemienia prętowego
 - 6.2.5. Badania po wykonaniu robót
- 7. Obmiar robót
- 8. Odbiór robót
- 9. Podstawa płatności
- 10. Przepisy związane
 - 10.1. Normy
 - 10.2. Inne dokumenty

KOD CPV : 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego
45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45310000-3 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

E 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Nazwa nadana przez Zamawiającego : Sieci elektryczne zalicznikowe nn 0.4kV dla potrzeb zadania : **"Remont, przebudowa, rozbudowa i zmiana sposobu użytkowania budynku wodociągowej wieży ciśnień na taras widokowy z kawiarnią w Piszku, przy ul. Gdańskiej 11, dz. nr geod. 323/2"**.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z wykonaniem sieci elektrycznych zalicznikowych nn 0.4kV dla potrzeb **"Remontu, przebudowy, rozbudowy i zmiany sposobu użytkowania budynku wodociągowej wieży ciśnień na taras widokowy z kawiarnią w Piszku, przy ul. Gdańskiej 11, dz. nr geod. 323/2"**.

1.3. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.2.

1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zalicznikowych sieci elektrycznych nn 0.4kV (oświetlenia zewnętrznego terenu) dla potrzeb "Remontu, przebudowy, rozbudowy i zmiany sposobu użytkowania budynku wodociągowej wieży ciśnień na taras widokowy z kawiarnią w Piszku, przy ul. Gdańskiej 11, dz. nr geod. 323/2".

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót elektrycznych i obejmują:

- budowę oświetlenia zewnętrznego terenu kablowego na słupach typu parkowego
- wykonanie uziemienia słupów oświetleniowych
- przebudowę istn. kabla nn 0.4kV i ułożenie rury osłonowej na potrzeby przepompowni ścieków
- ochronę przeciwporażeniową

1.5 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Przed przystąpieniem do robót podstawowych należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy projektowanego oświetlenia kablowego, trasy przebudowywanego kabla i projektowanej rury osłonowej oraz zlokalizować istniejące uzbrojenie terenu po trasie projektowanego oświetlenia kablowego a po zasypianiu rowów po robotach kablowych i montażu uziemień, teren doprowadzić do stanu pierwotnego.

1.6. Informacje o terenie budowy

1.6.1. Organizacja robót budowlanych

Przed rozpoczęciem robót wykonawca winien zapoznać się z obiektem budowlanym oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót. Odbiór frontu robót przez wykonawcę od zlecniodawcy (generalny wykonawca; inwestor) winien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i potwierdzony spisaniem protokołem oraz wpisem do dziennika budowy. Wykonywanie robót elektrycznych należy koordynować na bieżąco z kierownikiem budowy robót ogólnobudowlanych.

Zamawiający w terminie określonym w danych kontraktowych przekazuje wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy oraz po dwa komplety dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

1.6.2. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń, potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca jest zobowiązany umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.6.3. Ochrona środowiska

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W czasie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać Teren Budowy i otoczenie w stanie porządku,
 - b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.
- Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
 - c) możliwością powstania pożaru

1.6.4. Warunki bezpieczeństwa pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Uznaje się że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

1.6.5. Zaplecza dla potrzeb wykonawcy

Inwestor wyznaczy miejsce składowania materiałów i sprzętu dla potrzeb budowy.

1.6.6. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wykonawca wykona projekt organizacji ruchu na czas budowy oraz zapewni dostęp do terenu (działek) nie objętych robotami budowlanymi.

1.6.7. Ogrodzenia

Wykonawca jest obowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji budowy aż do zakończenia i ostatecznego odbioru robót. Wykonawca dostarczy zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym ogrodzenia, oświetlenie, znaki ostrzegawcze itp. niezbędne do ochrony robót. Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

Wykonawca ma obowiązek sporządzenia planu bezpieczeństwa na terenie placu budowy zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126 (obowiązuje od 11 lipca 2003r.)

1.6.8 Zabezpieczenie chodników i jezdni

Wykonawca zabezpieczy wykopy pod układane kable przed dostępem osób postronnych i zwierząt oraz zapewni nie zanieczyszczanie jezdni, w pobliżu miejsca wykonywanych robót elektrycznych.

1.6.9. Nazwy i kody robót

Kod CPV : 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych

45310000-3 Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych

1.7. Określenia podstawowe

1.7.1. Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielofazowych.

1.7.2. Trasa kablowa - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

1.7.3. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

1.7.4. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęziania lub zakończenia kabli.

1.7.5. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.7.6. Przykrycie – folia ostrzegawcza ułożona nad kablem w celu ostrzeżenia przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

1.7.7. Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.

1.7.8. Skrzyżowanie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

1.7.9. Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w których nie występuje skrzyżowanie.

1.7.10. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

1.7.11. Uziom – część uziemienia zapewniająca bezpośrednie połączenie elektryczne z ziemią

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

1.7.13. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-76/E-05125 i PN-E-05100-1

1.7.14 Rozdzielnica elektryczna (tablica) – zespół aparatury i odpowiednio dobranej i połączonej w bloki funkcjonalne (pola) , służący do zasilania , zabezpieczania urządzeń elektrycznych przed skutkami zwarć i przeciążeń , realizacji wyznaczonych zadań danego pola oraz kontroli linii i obwodów instalacji elektrycznych . Aparatura ,stanowiąca wraz z obudową (obudowami) rozdzielnicę, w zależności od potrzeb może spełniać następujące funkcje : zmiany napięcia instalacji, łączeniowe, rozdzielcze, zabezpieczania , pomiarowo-kontrolne, sygnalizacyjne i alarmowe.

1.7.15 Klasa ochronności – umowne oznaczenie , określające możliwości ochronne urządzenia , ze względu na jego cechy budowy , przy bezpośrednim dotyku.

1.7.16 Stopień ochrony obudowy IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów wyposażenia rozdzielnic oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i pyłów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

1.7.17 Wyposażenie rozdzielnic elektrycznej – zespół aparatury i systemów połączeń wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnic.

1.7.18 Oprawa oświetleniowa (elektryczna) - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja) , ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie : klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

1.7.19 Kable i przewody - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- puszki instalacyjne podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

1.7.20 Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument.

Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inżyniera.

2.2. Szczegółowa specyfikacja materiałowa

Lp.	Nazwa	Jedn. miary	Ilość	Typ, podstawowe parametry	Uwagi
1	Wazelina techniczna niskotopliwa N (TN)	kg	8,1		
2	bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	m	28,08		
3	folia kalandrowana z PCW uplastycznionego grub. powyżej 0.4-0.6 mm gat. I/II	m ²	105		
4	Piasek zwykły	m ³	35,84		
5	fundament prefabrykowany, żelbetowy F100A ART METAL	szt.	12		
6	Ośłona rurowa giętka do kabli DVK fi 75 mm	m	38,48		
7	Ośłona rurowa giętka do kabli DVK fi 110mm	m	39,52		
8	Uziom stalowy miedziany o dług. 1.5 m, 3/4"	szt.	18		
9	Grot stalowy, pomiedziany 3/4"	szt.	6		
10	Złącza prętów 3/4"	szt.	12		
11	układ zapłonowy do sodowej o mocy 70W	szt.	12		
12	lampa sodowa o mocy 70W	szt.	12		
13	zestawy montażowe do wykonania muf z rur termokurczliwych na kablach do 1kV np. typu ZRMZ-240mm ² RADPOL	kpl.	1		
14	Opaska kablowa OKi - ociepiona	szt.	58,92		
15	Złączka kablowa typu ZZA 240 mm ²	szt.	4		
16	Kabel z żyłami Cu YKXS-0,6/1kV 5x10 mm ²	m	294,32		
17	słup oświetleniowy parkowy, wys. 4m, z oprawą sodową o mocy 100W, w komplecie, oprowadowany np. słup stalowy ST3/03 z oprawą sodową o mocy 100W, typu LIBRA A (z rastrem) firmy ART METAL	szt.	12		
18	Słupek bet. SOM, SOK o wym. 10x10x60cm	szt.	4,75		
19	materiały pomocnicze 4% poz. 1-18	%			

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do budowy linii kablowej oświetlenia terenu, montażu słupów i montażu opraw oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- wibromłota,
- zespołu prądotwórczego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do oświetlenia zewnętrznego terenu powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowyładowczego,
- samochodu dostawczego
- podnośnika samochodowego
- samochodu wieżowego z balkonem
- koparko-ładowarki

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

5. Wykonanie robót

5.1. Budowa oświetlenia kablowego terenu na słupach typu parkowego, przebudowa istn. kabla nn 0.4kV, montaż przepustu na potrzeby przepompowni ścieków.

Wykonawca powinien opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera harmonogram robót, zawierający między innymi uzgodnione z użytkownikiem okresy wyłączenia napięcia w przebudowywanych liniach kablowych..

Dokumentacja projektowa na budowę oświetlenia kablowego terenu przewiduje :

- wykopanie rowów kablowych pod trasę przyłącza kablowego nN
- zlokalizowanie i odkopanie istniejących kabli energetycznych w miejscu kolizji z trasa projektowanego kabla oświetleniowego
- wykonanie przepustów ochronnych pod projektowanymi parkingami i drogami i na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu
- wykonanie podsypki z piasku gr. 0.1m pod układane kable oraz nasypianie na wierzch kabli warstwy piasku gr. 0.1m .
- ułożenie kabla nN w rowie kablowym
- ułożenie folii ochronnej
- zasypianie rowów kablowych wraz z zagęszczeniem gruntu .

Prace przy istniejących kablach winny być wykonywane w stanie beznapięciowym .

Przebudowę linii należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy [22].

5.2. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie.

Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg p. 5.4.4 powiększoną o 10 cm, natomiast szerokość dna rowu obliczamy ze wzoru:

$$S = nd + (n-1) a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie: n - ilość kabli w jednej warstwie,
d - suma średnic zewn. Wszystkich kabli w warstwie,
a - suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległości między kablami ułożonymi w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	25	10
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	25	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 10 kV z kablami tego samego typu	50	10
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 10 kV z kablami tego samego rodzaju	50	25
Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi	50	50
Kabli różnych użytkowników	50	50
Kabli z mufami sąsiednich kabli`	-	25

5.3. Układanie kabli i montaż słupów oświetleniowych

5.3.1. Ogólne wymagania

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Zaleca się stosowanie rolek w przypadku układania kabli o masie większej niż 4 kg/m. Rolki powinny być ustawione w takich odległościach od siebie, aby spoczywający na nich kabel nie dotykał podłoża.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki,
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

5.3.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż:

- a) 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- b) 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

W przypadku kabli o innej konstrukcji niż wymienione w pozycji a) i b) temperatura otoczenia i temperatura układanego kabla - wg ustaleń wytwórcy.

Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

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

5.3.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż:

- a) 25-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli olejowych,
- b) 20-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i o powłoce polwinitowej oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczających 4,
- c) 15-krotna zewnętrzna średnica kabla - w przypadku kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce ołowianej oraz w przypadku kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

5.3.4. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie

Kable należy układać na dnie rowu pod kable, jeżeli grunt jest piaszczysty, w pozostałych przypadkach kable należy układać na warstwie piasku o grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem.

Kable należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm.

Grunt należy zagęszczać warstwami co najmniej 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01 [14].

Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do zewnętrznej powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż:

- 70 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 80 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV, lecz nie przekraczającym 15 kV, z wyjątkiem kabli ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 90 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 15 kV ułożonych w gruncie na użytkach rolnych,
- 100 cm - w przypadku kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 15 kV.

Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem (od 1 do 3% długości wykopu) wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawić zapas kabli po obu stronach mufy, łącznie nie mniej niż:

- 4 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 15 do 40 kV,
- 3 m - w przypadku kabli o izolacji papierowej nasyczonej lub z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym od 1 do 10 kV,
- 1 m - w przypadku kabli o izolacji z tworzyw sztucznych, o napięciu znamionowym 1 kV.

Przy wprowadzaniu kabli do głowic, tuneli i kanałów zapas kabla winien wynosić połowę wartości podanych wyżej z dodaniem 2 m.

5.4. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą

Skrzyżowania kabli między sobą należy wykonywać tak, aby kabel wyższego napięcia był zakopany głębiej niż kabel niższego napięcia, a linia elektroenergetyczna lub sygnalizacyjna głębiej niż linia telekomunikacyjna.

5.5. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z innymi urządzeniami podziemnymi

Zaleca się krzyżować kable z urządzeniami podziemnymi pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w największym miejscu krzyżowanego urządzenia. Każdy z krzyżujących się kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożony bezpośrednio w gruncie

powinien być chroniony przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości po 50 cm w obie strony od miejsca skrzyżowania. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami.

Tablica 2. Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5 at	80 ¹⁾ przy średnicy rurociągu do 250 mm i 150 ²⁾	50
Rurociągi z cieczami palnymi	przy średnicy	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5 at i nie przekraczającym 4 at	większej niż 250 mm	100
Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at	BN-71/8976-31 [17]	
Zbiorniki z płynami palnymi	200	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	-	80
Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	-	50
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	50	50

1) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej

2) dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania rury ochronnej.

5.6. Skrzyżowania i zbliżenia kabli z drogami

Kable powinny się krzyżować z drogami pod kątem zbliżonym do 90° i w miarę możliwości w jej najwęższym miejscu.

Przy ułożeniu kabla bezpośrednio w gruncie ochrona kabla od urządzeń mechanicznych w miejscach skrzyżowania z drogą, powinna odpowiadać postanowieniom zawartym w tablicy 3.

Tablica 3. Długości przepustów kablowych przy skrzyżowaniu z drogami i rurociągami

Rodzaj krzyżowanego obiektu	Długość przepustu na skrzyżowaniu
Rurociąg	średnica rurociągu z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju ulicznym z krawężnikami	szerokość jezdni z krawężnikami z dodaniem po 50 cm z każdej strony
Droga o przekroju szlakurowym z rowami odwadniającymi	szerokość korony drogi i szerokości obu rowów do zewnętrznej krawędzi ich skarpy z dodaniem po 100 cm z każdej strony
Droga w nasypie	szerokość korony drogi i szerokość rzutu skarp nasypów z dodaniem po 100 cm z każdej strony od dolnej krawędzi nasypu

W przypadku przekrojów półulicznych, z jednostronnym rowem lub jednostronnym nasypem - długości przepustów należy ustalać odpowiednio wg ww. wzorów.

Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a płaszczyzną jezdni nie powinna być mniejsza niż 100 cm.

Odległość między górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 50 cm.

Ww. minimalne odległości od powierzchni jezdni i dna rowu mogą być zwiększone, gdyż dla konkretnego odcinka drogi powinny wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy (uwzględniających projektowaną przebudowę konstrukcji nawierzchni lub pogłębienie rowu).

Kable należy układać poza pasem drogowym w odległości co najmniej 1 m od jego granicy.

Odległość kabli od zadrzewienia drogowego (od pni drzew) powinna wynosić co najmniej 2 m.

W przypadku niemożności prowadzenia linii kablowych poza pasem drogowym: na terenach zalewowych, zalesionych lub zajętych pod sady, dopuszcza się układanie ich w pasie drogowym na skarpach nasypów lub na częściach pasa poza koroną drogi.

Roboty przy układaniu kablowych linii elektroenergetycznych na skrzyżowaniach z drogami i na odcinkach ewentualnego wejścia linią kablów na teren pasa drogowego przy zbliżeniach do drogi - wymagają zezwolenia ze strony zarządu drogowego i należy je wykonywać na warunkach podanych w tym zezwoleniu, zgodnie z ustawą o drogach publicznych.

5.7. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur stalowych lub z PCW, PEHD o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 75 mm dla kabli do 1 kV i 150 mm dla kabli powyżej 1 kV.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuszczeniu powinien być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych.

Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni i 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego.

Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi.

W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

5.8. Układanie kabla oświetleniowego w słupach oświetleniowych i złącza kablowym

Kabel w słupie i złączach kablowych układać w przestrzeniach do tego przeznaczonych. Unikać umieszczania kabla na ostrych krawędziach słupów oświetleniowych i obudów złącza kablowego.

5.9. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OKi. [18]) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach.

Kable ułożone w powietrzu powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnienie kabla nie nastręczało trudności.

Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu, powinna być oznaczona trwałymi oznaczniakami trasy, np. słupkami betonowymi typu SO [19] wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznaczniakach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Na prostej trasie kabla oznaczniki powinny być umieszczone w odstępach około 100 m, ponadto należy je umieszczać w miejscach zmiany kierunku kabla i w miejscach skrzyżowań lub zbliżeń.

Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwią łatwe i jednoznaczne określenie przebiegu trasy kabla.

5.10 Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy instalować na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Głębokość zakopania fundamentu określa producent słupa oświetleniowego w dokumentacji technicznej słupa i fundamentu prefabrykowanego. Zасыpywanie fundamentu przeprowadzać warstwami ze stopniowym ręcznym zagęszczaniem gruntu. Przed zasypaniem fundamentu należy wprowadzić kable oświetleniowe w otwory w fundamencie.

5.11 Montaż opraw oświetleniowych na słupie

Słupy oświetleniowe dostarczane są przez producenta z pełnym oprzewodowaniem. Montaż oprawy oświetleniowej sprowadza się do przykręcenia oprawy do wysięgnika im podłączeniu przewodów.

5.12. Ochrona przeciwporażeniowa

Zaciski ochronne słupów i opraw oświetleniowych łączyć z przewodem PE linii oświetleniowej. Słup końcowy obwodu oświetleniowego winien być uziemiony $R \leq 5 \Omega$.

5.13. Montaż uziemień

5.13.1 Montaż uziemienia powierzchniowego

Uziom wykonywać z bednarki FeZn 25x4mm, układanej w ziemi na gł. 0.8m. Bednarkę w rowach kablowych układać obok ułożonego kabla, tak by bednarka nie zachodziła na kabel.

5.13.2 Montaż uziemienia prętowego

Zakres prac obejmuje wyznaczenie miejsca montażu uziomu, przygotowanie stanowiska roboczego, pograżanie prętów uziomowych, łączenie prętów (poprzez nasuwanie, wciskanie lub za pomocą złączek), pomiar rezystancji uziemienia oraz sporządzenie protokołu z pomiarów.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy przebudowie linii kablowej.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST i PZJ.

Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez Inżyniera dopuszczone do użycia bez badań.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera i ewentualnie przedstawiciela Inwestora - założonej jakości.

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z art.3 pkt 13 ustawy- Prawo budowlane. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej i udostępniania jej do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

6.2 Badania i pomiary

6.2.1. Zasadnicze czynności przy -wykonywaniu badań i pomiarów

Badania i pomiary instalacji elektrycznej obejmują:

- sprawdzenie ciągłości żył przewodów i sprawdzenie poprawności połączeń
- sprawdzenie adresów przewodów z adresami w projekcie
- pomiar rezystancji izolacji obwodów
- pomiar rezystancji uziemienia
- pomiar rezystancji pętli zwarcia

6.2.2. Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów

Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty w ustalony PZJ sposób .

- badania i pomiary włączone w PZJ powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik laboratorium
- wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokół) z badań i pomiarów. Wykaz instrukcji i przyrządów pomiarowych potrzebnych do wykonania badań i pomiarów winien być zamieszczony w Programie Zapewnienia Jakości.

6.2.3 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości lub atesty stosowanych materiałów.

Na żądanie Inżyniera, należy dokonać testowania sprzętu posiadającego możliwość nastawienia mechanizmów regulacyjnych.

W wyniku badań testujących należy przedstawić Inżynierowi świadectwa cechowania.

6.2.4 Badania w czasie wykonywania robót

6.2.4.1 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 0,5 m.

6.2.4.2. Kable i osprzęt kablowy

Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów, według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokółów odbioru albo innych dokumentów.

6.2.4.3. Układanie kabli

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,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

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

6.2.4.4. Sprawdzenie ciągłości żył

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

6.2.4.5 Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji PCV o napięciu znamionowym do 1 kV,

6.2.4.6. Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym.

6.2.4.7 Montaż uziemienia powierzchniowego

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

- głębokości zakopania bednarki uziemiającej

- odległości ułożenia bednarki uziemiającej od kabla w przypadku układania bednarki we wspólnym rowie kablowym z kablem nN,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad ułożoną bednarką i rozplantowanie nadmiaru gruntu.
- pomiar rezystancji uziemienia

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanego uziemienia powierzchniowego, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.2.4.8. Montaż uziemienia prętowego

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

- głębokości zagłębienia prętów uziemiających
- pewności podłączenia prętów uziemiających z bednarką
- zabezpieczenia antykorozyjnego połączeń bednarka – pręt uziemiający

Pomiary należy wykonywać dla każdego pręta uziomowego, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli głębokości zagłębienia prętów wynoszą co najmniej 4.5m, a miejsca połączeń prętów z bednarką są zabezpieczone antykorozyjnie oraz powłoki antykorozyjne prętów i bednarki nie wykazują śladów uszkodzeń mechanicznych.

6.3. Badania po wykonaniu robót

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

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru robót dokonać należy w oparciu o dokumentację projektową i ewentualnie dodatkowe ustalenia, wynikłe w czasie budowy, akceptowane przez Inżyniera.

Jednostką obmiarową dla budowy linii kablowej jest metr, dla montażu uziemienia powierzchniowego 1m, uziemienia prętowego 1m, montaż opraw oświetleniowych 1 szt., montaż aparatury modułowej 1szt., układanie przewodów i rur 1m, rozbiórki i naprawy nawierzchni 1m².

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu linii kablowej do eksploatacji, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- projektową dokumentację powykonawczą,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów i badań
- protokoły odbioru robót zanikających,
- atesty na zastosowane materiały podstawowe.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za metr (szt.) należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości użytych materiałów i wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- montaż przepustów ochronnych,
- budowę linii kablowej,
- podłączenie linii do sieci, zgodnie z dokumentacją projektową,
- montaż słupów i opraw oświetleniowych,
- montaż uziemienia
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|------------------|--|
| 1. PN-61/E-01002 | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia. |
| 2. SEP-E-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. |
| 3. PN-74/E-06401 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania. |
| 4. PN-76/E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |
| 5. PN-76/E-90304 | Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV. |

6. PN-76/E-90306 Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
7. PN-65/B-14503 Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
8. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
9. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
10. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
11. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
12. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
13. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
14. PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi
15. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
16. PN-EN 60439-2:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych
17. PN-EN 60439-3:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 3: Wymagania dotyczące niskonapięciowych rozdzielnic i sterownic przeznaczonych do instalowania w miejscach dostępnych do użytkowania przez osoby niewykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe
18. PN-EN 60439-4:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS)
19. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze

10.2. Inne dokumenty

20. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
21. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
22. Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
23. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.
24. Polska Norma PN-IEC 60364