

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ST-E-02

PRZEBUDOWA I BUDOWA KABLOWYCH LINII ELEKTROENERGETYCZNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA

Kraków, grudzień 2019 r.

SPIS TREŚCI**ST-E-02****PRZEBUDOWA I BUDOWA KABLOWYCH LINII
ELEKTROENERGETYCZNYCH NISKIEGO NAPIĘCIA**

| | |
|---------------------------------|----|
| 1. WSTĘP | 3 |
| 2. MATERIAŁY | 4 |
| 3. SPRZĘT | 6 |
| 4. TRANSPORT | 6 |
| 5. WYKONYWANIE ROBÓT | 7 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT | 12 |
| 7. OBMIAR ROBÓT | 14 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT. | 14 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI | 14 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE | 15 |

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy lub budowy linii elektroenergetycznych kablowych niskiego napięcia.

Kod wspólnego słownika zamówień: 45231400-9 Roboty w zakresie budowy linii energetycznych. Dział robót: 45, grupa robót: 452, klasa robót: 4523, kategoria robót: 45231.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna stanowi obowiązującą podstawę opracowania dokumentacji przetargowej i kontraktowej przy zleceniu i realizacji robót związanych z odtworzeniem ciągłości ekologicznej Wisły i dolnych odcinków rzek Soły i Skawy.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zadania - budowa linii kablowej nn YAKY 4x70 – 49 m.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST-00.00.00.

- 1.4.1. 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.
- 1.4.2. Trasa kablowa - pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.3. Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.4. Osprzęt linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- 1.4.5. Osłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.6. Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.
- 1.4.7. Przegroda - osłona ułożona wzdłuż kabla w celu oddzielenia go od sąsiedniego kabla lub od innych urządzeń.
- 1.4.8. 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.
- 1.4.9. 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 którym nie występuje skrzyżowanie.
- 1.4.10. Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.11. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inwestora. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00.00.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST. Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inwestora.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inwestora materiał z innego źródła.

Materiały dostarczone na plac budowy powinny mieć świadectwa jakości, atesty, certyfikaty, świadectwa gwarancyjne lub aprobaty techniczne.

Jeżeli istnieją jakiekolwiek wątpliwości dotyczące przydatności lub jakości dostarczonych materiałów, nie mogą one być wbudowane bez poddania ich ponownemu badaniu.

Stosowanie materiałów zastępczych wymaga uzyskania zgody projektanta i Inwestora.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inwestora.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

2.2. Kable elektroenergetyczne

Przy przebudowie istniejących linii kablowych należy stosować kable uzgodnione z Zakładem Energetycznym oraz zgodne z Dokumentacją Projektową.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to w kablach elektroenergetycznych należy stosować kable typu: YAKY wg PN-93/E-90401 [11] o napięciu znamionowym do 1 kV.

oraz zgodne z Dokumentacją Projektową.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to w liniach elektroenergetycznych kablach należy stosować kable typu:

- kable aluminiowe czterożyłowe YAKY 0,6/1kV według PN-E-90401 [11],
- kable miedziane czterożyłowe YKY 0,6/1kV według PN-E-90401 [11].

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarcia wg Zarządzenia MGİE [23] oraz powinien spełniać wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej, Rozporządzenie Ministra Przemysłu [22].

2.3. Mufy i głowice kablowe

Mufy i głowice powinny być dostosowane do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia, występujących w miejscach ich zainstalowania.

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401/01-06 [3-8].

2.4. Piasek

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113 [18].

2.5. Folia ostrzegawcza

Folie ostrzegawcze PCV należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW o grubości 0,5 - 0,6 mm, gat.I.

Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1 kV należy stosować folię koloru niebieskiego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie węższa niż 20 cm.

2.6. Rury na przepusty kablowe

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

wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe dla kabli o napięciu 1 kV zaleca się stosować rury stalowe, rury dwuścienne z polipropylenu lub rury z polietylenu o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm.

Rury stalowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/H-74219 [13], a rury z polipropylenu i rury z polietylenu wymaganiom normy PN-80/C-89205 [12].

2.7. Słupki oznacznikowe.

Słupki oznacznikowe trasy kabli i lokalizacji muf kablowych powinny odpowiadać normie BN-3233-17 [13].

2.8. Złącza kablowe.

Złącza kablowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-E-05160/01[15] i BN-8870/08 [16].

Złącza należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Zakładu Energetycznego. Jeżeli dokumentacja nie stanowi inaczej to złącza kablowe powinny być wyposażone w:

- obudowę z materiału izolacyjnego o stopniu ochrony IP43 [17],
- fundament betonowy lub z materiału izolacyjnego,
- podstawy bezpiecznikowe mocy PBD,
- połączenia mostków wg ET-75
- szynę PEN lub PE+N,
- zamknięcie na klucz wg wymagań ZE.

Złącza powinny być wykonane na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz. i napięcie znamionowe izolacji 1000 V. Powinny być przystosowane do podejścia kablem od strony zasilania i odbioru o przekroju do 240mm².

2.9. Złącza kablowo-pomiarowe.

Złącza kablowo - pomiarowe powinny odpowiadać wymaganiom PN-E-05160/01[15] i BN-8870/08 [16].

Złącza należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Zakładu Energetycznego. Jeżeli dokumentacja nie stanowi inaczej to złącza kablowo - pomiarowe powinny być wyposażone w:

- obudowę z materiału izolacyjnego o stopniu ochrony IP43 [17],
- komorę złączową i komorę pomiarową,
- fundament betonowy lub z materiału izolacyjnego,
- oddzielne zamknięcie na klucz wg wymagań ZE

Komora złączowa powinna być wyposażona w:

- podstawy bezpiecznikowe mocy PBD,
- szynę PEN lub PE+N.

Dla układu pomiarowego bezpośredniego komora pomiarowa powinna być wyposażona w:

- zabezpieczenie przed licznikowe - wyłącznik nadprądowy selektywny umożliwiający plombowanie,
- tablicę licznikową 1-fazowa lub 3-fazowa,
- listwę zaciskową na odejściu,
- wykonane oprzewodowanie,
- tablicę dla zegara sterującego.

Dla układu pomiarowego półpośredniego komora pomiarowa powinna być wyposażona w:

- zabezpieczenie przedlicznikowe,
- dwie tablice licznikową 3-fazowa,
- listwę zaciskową na odejściu,
- tablicę dla zegara sterującego,
- przekładniki prądowe przystosowane do plombowania,
- listwę zaciskową SKa,
- zabezpieczenia obwodów napięciowych,
- układ kontroli napięcia,
- wykonane oprzewodowanie.

Złącza kablowo - pomiarowe powinny być wykonane na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz. i napięcie znamionowe izolacji 1000 V. Powinny być przystosowane do podejścia kablem od strony zasilania o przekroju do 240 mm² i od strony odbioru co najmniej 120 mm².

2.10. Rozdzielnice.

Rozdzielnice powinny odpowiadać wymaganiom PN-E-05160/01[15] i BN-8870/08 [16].

Rozdzielnice należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Zakładu Energetycznego. Jeżeli dokumentacja nie stanowi inaczej to rozdzielnice powinny być wyposażone w:

- obudowę z materiału izolacyjnego o stopniu ochrony IP43 [17],
- fundament betonowy lub z materiału izolacyjnego,
- szynę PEN lub PE+N,
- aparaty i urządzenia zgodnie z Dokumentacją Techniczną,
- wykonane przewodowanie i oszynowanie zgodnie z Dokumentacją Techniczną,
- zamknięcie na klucz.

3. SPRZĘT

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które spełniają wszystkie wymagania wynikające z technologii robót i gwarantują wysoką jakość ich realizacji. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inwestora. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatami i staż pracy gwarantujący wysoką jakość wykonania robót.

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej dla zagwarantowania właściwej jakości robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do \varnothing 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA,
- zestawu narzędzi do obróbki kabli, a w szczególności: korowarki, praski hydrauliczne, nożyce do cięcia kabli oraz drobny sprzęt pomocniczy.

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 w terminie przewidzianym kontraktem, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST oraz harmonogramach i wskazaniach Inwestora, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do wykonania przebudowy linii kablowych niskiego napięcia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

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

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

4.3. Odbiór materiałów na budowie

- Materiały na budowę należy dostarczać łącznie ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- W razie stwierdzenia wad lub wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inwestora (dozór techniczny) robót.

4.4. Składowanie materiałów na budowie

- Materiały takie jak: mufy, głowice kablowe, folia powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych i nie zapylonych.
- Rury na przepusty kablowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne.
- Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami należy umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.
- Piasek na placu budowy składować w przyzmacach.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z przebudową linii kablowej niskiego napięcia.

5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania przebudowywanych linii kablowych niskiego napięcia.

Za zgodą Inwestora trasowanie linii może wykonać Przedsiębiorstwo Wykonawcze.

5.3. Wykonanie rowów kablowych

Rów kablowy powinien mieć głębokość określona w projekcie, minimum 0,8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

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

gdzie:

- n - ilość kabli w jednej warstwie,
- $\sum d$ - średnice zewnętrzne kabli w warstwie,
- a - odległości pomiędzy kablami według tabeli w pkt 5.4.11.

5.4. Układanie kabla

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 [2].

5.4.1. Układanie kabla w rowie kablowym

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

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

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

Odległość układanych kabli od fundamentów budynków powinna wynosić minimum 0,50 m.

5.4.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż określona przez producenta, a także nie niższa niż +5°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 trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.4.3. Zginanie kabli

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

5.4.4. Zabezpieczenie kabla w rowie kablowym

W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, układany kabel należy zabezpieczyć rurami stalowymi, polipropylenowymi lub polietylenowymi o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm i długości minimum 2,0 m.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w / w uzbrojeniem podziemnym terenu, należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na projektowanym kablu wystawała minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.4.5. Układanie kabla w rurach ochronnych

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych.

Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż :

- 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla,
- 3,5 krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego, w przypadku ułożenia trójfazowej wiązki czterech kabli jednożyłowych.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej.

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

5.4.6. Układanie kabla na wiaduktach i mostach

Na wiaduktach i mostach należy układać kable w sposób zapewniający:

- Nienaruszalność konstrukcji i nie osłabienie wytrzymałości mechanicznej wiaduktu lub mostu.
- Łatwość układania, montażu, kontroli i napraw kabli.
- Ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją obiektu.

W miejscach: przejścia kabli przez szczeliny dylatacyjne, przejścia kabli z konstrukcji nośnej na filary i przyczółki oraz w miejscach przejścia kabli z gruntu na wiadukty lub mosty, kable powinny mieć zapasy długości umożliwiające wystąpienie w kablu naprężeń rozciągających.

Nie powinno łączyć się kabli na wiaduktach i mostach.

5.4.7. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 1 - 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

Przy mufach zaleca się pozostawienie zapasu kabla 1.0 m, dla kabli o izolacji z tworzyw sztucznych o napięciu znamionowym do 1 kV.

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2.0m.

5.4.8. Oznaczenie linii kablowych

8.5.4.1. Oznaczniki kablowe

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

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

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

8.5.4.2. Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego.

Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm.

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.

5.4.9. Wyprowadzenie kabla na słup

- Podnoszenie kabli na słupy do wysokości 2,5 m może odbywać się ręcznie bez zastosowania dodatkowych urządzeń. Podnoszenie kabli na wysokość powyżej 2,5 m powinno być dokonywane za pomocą linii i bloków.
- Kable należy mocować do słupów za pomocą odpowiednich uchwytów. Uchwyty powinny mieć szerokość równą co najmniej zewnętrznej średnicy kabla i być wyposażone (w przypadku kabli bez opancerzenia) w elastyczne wkładki zabezpieczające powłokę kabla przed uszkodzeniem.
- Odległości pomiędzy uchwytami powinny być tak dobrane, aby kabel nie uległ uszkodzeniu oraz nie był nadmiernie naciągany.
- Kable wyprowadzone na słupy należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi na wysokość co najmniej 2,0 m od podłoża. Jeżeli dokumentacja projektowa tego nie precyzuje dla zabezpieczenia kabla można zastosować rury stalowe, polipropylenowe lub polietylenowe. Średnica wewnętrzna rury nie może być mniejsza niż 50 mm i jednocześnie nie mniejsza niż: 1,5-krotna zewnętrzna średnica kabla (w przypadku układania pojedynczego kabla) oraz 3,5-krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego (w przypadku ułożenia trójfazowej wiązki czterech kabli jednożyłowych).

5.4.10. Montaż osprzętu kablowego

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania polskiej normy PN-90/E-06401/01-06 [3-8].

Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego producenta.

Dopuszcza się stosowanie używanych, nieuszkodzonych części osprzętu (np. żeliwnych kadłubów muf), ale po uzyskaniu zgody Inwestora.

Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

Przy montażu muf należy zachować następujące warunki:

- Wykop do montażu mufy w ziemi powinien mieć wymiary umożliwiające swobodne wykonywanie operacji montażowych; szerokość wykopu powinna być nie mniejsza niż 1,5 m, a długość nie mniejsza niż 2,5 m.
- Poszczególne mufy na kablach jednożyłowych tworzących układ trójfazowy powinny być przesunięte względem siebie o odległość (mierzoną wzdłuż trasy) równą co najmniej długości mufy z dodaniem 1,0 m.
- W miejscu montażu mufy w przestrzeni otwartej, tj. nad wykopem, zaleca się ustawić namiot niezależnie od pogody.
- Pod namiotem nie wolno ogrzewać zalewy kablowej, ponadto na czas operowania otwartym ogniem z przestrzeni pod namiotem należy usunąć materiały łatwo palne.
- Montaż mufy należy wykonywać nieprzerwalnie aż do czasu zakończenia prac.

5.4.11. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela.

| L.p. | Skrzyżowanie lub zbliżenie | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm | |
|------|--|---|------------------------|
| | | pionowa przy skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| 1 | Kable elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi | 25 | 10 |
| 2 | Kable sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju | 25 | nie mogą się stykać |

| | | | |
|---|---|----|----|
| 3 | Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV | 50 | 10 |
| 4 | Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV i nie przekraczające 10kV z kablami tego samego rodzaju | | |
| 5 | Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10kV z kablami tego samego rodzaju | 50 | 25 |
| 6 | Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi | | 50 |
| 7 | Kabli różnych użytkowników | | |
| 8 | Kabli z mufami sąsiednich kabli | - | 25 |

5.4.12. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela.

| L.p. | Skrzyżowanie lub zbliżenie | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm | |
|------|---|--|------------------------|
| | | pionowa przy skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| 1 | Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłownicze, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągami z gazami palnymi o ciśnieniu do 0,5at. | Dz. U. Nr 45, poz. 243 z 1989r Dz. U. Nr 115, poz. 513 z 1993r Dz. U. Nr 139, poz. 686 z 1995r | |
| 2 | Rurociągi z cieczami palnymi | | |
| 3 | Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0,5at i nie większym niż 4,0at | | |
| 4 | Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4,0at | | |
| 5 | Zbiorniki z płynami palnymi | | |
| 6 | Części podziemne linii napowietrznych (ustrój, podpora, ociążka) | - | 80 |
| 7 | Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1-6 | - | 50 |
| 8 | Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej | 100 - między osłoną kabla i stopą szyny 50 - między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego | 250 |
| 9 | Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej | | wg PN-66/E-05024 |
| 10 | Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznicy kolejowej, nie przystosowanej do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego | | 80 ³⁾ |
| 11 | Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych | wg Zarządzenia Nr16 Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dn. 26-VIII-1972 r. | |

¹⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej.

²⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej.

³⁾ Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zastosowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy stosować osłony otaczające.

5.5. Budowa przepustów pod drogami

- Przepusty pod drogami wykonać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Dokumentacji Projektowej.
- Jeżeli tego nie precyzuje Dokumentacja Projektowa dla wykonania przepustów pod drogami można zastosować rury stalowe 108/4mm lub rury polietylenowe 110 mm
- Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie.
- Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakietami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamulaniem.

Przy wykonywaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to aby:

- Głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0.20m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0.70m.
- Głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0.50m
- Szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu poziomego należy:

- Wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej.
- Głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego.
- Ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia
- Wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu.

Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie w / w komory robocze należy zasypać.

5.6. Montaż złącz i rozdzielnic.

Montaż złącz i rozdzielnic należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez Producenta szafy i fundamentu. Jeżeli instrukcja nie przewiduje inaczej to kolejność prac powinna być następująca:

- wykop pod fundament,
- montaż i ustawienia fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie złącza na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie kabli do złącza lub rozdzielnicy,
- zasypanie i zgęszczenie wykopu,
- roboty wykończeniowe.

5.7. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę przed porażeniem stosuje się - zerowanie lub uziemianie Samoczynne odłączenie zasilania w układzie TN-C lub TN-S.

Sposób obliczeń ochrony przeciwporażeniowej i jej sprawdzenie zależy od układu zasilania.

5.8. Uziemienie złącz kablowych

Do uziemienia złącz kablowych, złącz kablowo-pomiarowych i rozdzielnic należy wykonywać uziomy taśmowo-prętowych. Wymagana rezystancja uziemienia nie powinna przekroczyć 10 omów.

Wykopy ziemne dla uziomów poziomych należy wykonywać zgodnie z wymaganiami robót ziemnych przy wykopach płytkich wąsko-przestrzennych według PN-B-06050 [18].

Uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki na głębokości co najmniej 60cm i zasypać gruntem drobnoziarnistym bez zanieczyszczeń. Uziomów nie należy układać w korytach rzek, na dnie jezior, stawów i innych zbiorników wodnych, pod warstwami lub nawierzchniami nieprzepuszczającymi wody (np. asfalt, beton, płyty chodnikowe) oraz w pobliżu urządzeń powodujących wysychanie gruntu (np. rurociągi gorącej wody lub pary).

Uziomy pionowe należy pogrążyć w grunt na głębokość co najmniej 2,50m pod powierzchnię terenu. Uziomy wbijane młotami lub kafarami nie powinny być ze względów wytrzymałościowych dłuższe niż 3.0m i należy je wykonać z jednolitych (nie łączonych) odcinków. Uziomy pionowe wkręcone lub pograżane wibromłotem należy zagłębiać na taką głębokość, aby w miarę możliwości uzyskać wymaganą rezystancję uziomu przy zastosowaniu uziomu pojedynczego. Pręty stalowe używane do wykonywania uziomu pionowego pograżanego wibromłotem należy łączyć przez spawanie przy użyciu tulejki łączącej; dopuszcza się również inne rodzaje połączeń odpowiednio mocnych i nie utrudniających pograżanie.

Jeśli pojedynczy uziom pionowy nie spełnia warunków podanych w dokumentacji, należy wykonać układ uziomowy składający się z dwóch lub większej liczby pojedynczych uziomów pionowych; bądź mieszany układ uziomowy składający się z uziomów poziomych i pionowych. Poszczególne uziomy pojedyncze układów uziomowych należy rozmieszczać tak, aby odległość pomiędzy nimi nie była mniejsza niż ich długość, z tym że nie wymaga się odległości większej niż 10m. Układy promieniowe należy wykonać w przypadku, gdy nie można osiągnąć wymaganej rezystancji uziemienia przez powiększenie długości uziomu pojedynczego. Przewód uziomowy łączący pojedyncze uziomy wchodzące w skład układu uziomowego należy układać na głębokości co najmniej 0,60m pod powierzchnią gruntu. Niepołączone ze sobą układy uziomowe lub uziomy pojedyncze o głębokości do 6m, służące do uziemiania odizolowanych od siebie przewodów uziemiających, należy usytuować w odległości co najmniej 20m od siebie.

5.9. Demontaż

5.9.1. Wymagania ogólne

Demontaż kolizyjnych odcinków linii kablowych niskiego napięcia należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST oraz zaleceniami Użytkownika tych urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inwestora i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie.

W szczególnych przypadkach, Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu o ile uzyska na to zgodę Inwestora.

Wszelkie wykopy związane z demontażem kabli powinny być zasypane gruntem zagęszczanym warstwami co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu, Zamawiającemu do wskazanego przez niego miejsca.

5.9.2. Demontaż linii kablowych niskiego napięcia

Prace związane z przebudową lub demontażem linii kablowych niskiego napięcia wymagają wyłączenia jej spod napięcia.

W celu zapewnienia bezpiecznego wykonywania robót, linie kablowe niskiego napięcia przeznaczone do przebudowy lub demontażu powinny być przekazane wykonawcy protokolarnie. W protokole należy ustalić wzajemne obowiązki zlecniodawcy, wykonawcy i użytkownika linii, terminy wykonania robót, warunki techniczne, wymagania bezpieczeństwa pracy, termin gotowości linii do załączenia i inne.

Wszystkie materiały demontowane powinny być rozliczone

Wykonawca przebudowy linii powinien zgłosić Rejonowi Energetycznemu (jeśli nie załatwiono tego inaczej w protokole przekazania:) wniosek z wyprzedzeniem co najmniej 15 dniowym wyłączenia energii elektrycznej, w celu umożliwienia uzgodnienia z odbiorcami przerw w dostarczaniu energii elektrycznej.

Wyłączenie linii może być:

- jednokrotne - na cały okres wykonywania robót zasadniczych,
- wielokrotne - z okresowym wyłączaniem i załączaniem.

Odcinki załączane okresowo muszą być sprawdzone zgodnie z ustaleniami w protokole przekazanie linii do przebudowy.

Każdorazowe załączenie linii może nastąpić na podstawie pisemnego stwierdzenia przez upoważnione osoby użytkownika i wykonawcy, braku usterek i prawidłowego kierunku wirowania silników. Wielokrotne załączanie napięcia nie zwalnia z dokonania formalnego odbioru po zakończeniu całości robót.

W czasie demontażu poszczególnych elementów istniejących linii należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy prowadzonej na wysokości, na przykład przy demontażu kabli ze słupów z uwagi na ewentualny złym stan słupów lub przypadkową obecność napięcia.

Po zakończeniu prac należy usunąć z ziemi wszystkie zbędne elementy.

5.9.3. Kolejność prac związanych z demontażem linii kablowych niskiego napięcia

- Odłączenie zasilania linii kablowych niskiego napięcia.
- Wykonanie przekopów kontrolnych w celu lokalizacji istniejących kabli do demontażu.
- Odkopanie istniejących kabli.
- Demontaż istniejących kabli z rowów kablowych.
- Zasypanie rowów kablowych po zdemontowaniu kabli.
- Porządkowanie terenu z materiałów pozostałych po demontażu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady wykonania kontroli robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.00.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inwestorowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o rodzaju i terminie badania co najmniej na 7 dni przed przystąpieniem do tych czynności.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inwestora. Wykonawca powiadamia pisemnie Inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inwestora i Użytkownika.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien uzyskać od producentów atesty stosowanych materiałów.

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

Testowanie zakończyć protokołami.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. 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.

6.3.2. Kable i osprzęt kablowy

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

6.3.3. Układanie kabli

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki i zasypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i usunięcia 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 0 10%.

6.3.4. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonywać 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.

6.3.5. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza 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 Ω /km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401 [11].

6.3.6. 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.

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401 [11].
- Wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μ A.

6.4. Badania po wykonaniu robót

Badania po zakończeniu badań musi wykonać osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia i specjalizująca się w wykonywaniu tego typu usług.

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

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-00.00.00.

Jednostką obmiarową jest 1m. Do obliczenia należności przyjmuje się wykonanie wszystkich prac niezbędnych dla wykonania przebudowy linii kablowej niskiego napięcia.

8. ODBIÓR ROBÓT.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegający zakryciu - według ST-00.00.00.

8.2. Odbiór częściowy (końcowy) - według ST-00.00.00.

Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentacją Projektową Powykonawczą,
- geodezyjną Dokumentacją Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów i badań,
- protokół odbioru robót zanikających, częściowych i końcowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Warunki ogólne określające podstawę płatności podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00.00. „Wymagania ogólne”. Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość zdemontowanych lub wybudowanych odcinków linii kablowej.

9.1. Demontaż linii kablowej..

Cena demontażu obejmuje całkowite zdemontowanie 1 m linii kablowej poczynając od odłączenia linii od sieci a kończąc na przewiezieniu zdemontowanych materiałów do Właściciela i uporządkowaniu terenu.

Cena jednostkowa obejmuje:

- koszt wyłączeń linii niskiego napięcia,
- opracowanie Organizacji Ruchu,
- wykopanie, zasypanie i zgęszczenie rowów kablowych,
- wykonanie przekopów próbnych dla zlokalizowania kabla,
- demontaż kabla z wykopu,
- demontaż złączy i rozdzielnic,
- uporządkowanie terenu,
- przekazanie właścicielowi wszystkich materiałów pochodzących z demontażu,
- odtworzenie nawierzchni,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- wypłacenie odszkodowań właścicielom gruntów za powstałe straty spowodowane budową linii,
- koszt nadzoru użytkownika, na przykład Rejonu Energetycznego.

9.2. Montaż linii kablowej

Cena montażu obejmuje całkowite wybudowanie 1 m linii kablowej poczynając od przewiezienia materiałów na budowę a kończąc na podłączeniu linii do sieci i uporządkowaniu terenu.

Cena jednostkowa obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy,
- koszt użytych materiałów i pracującego sprzętu,
- dostarczenie materiałów na teren budowy,
- koszt wyłączeń linii średniego napięcia,
- opracowanie Organizacji Ruchu,
- wykopanie, zasypanie i zgęszczenie rowów kablowych i komór przeciskowych,
- wykonanie przekopów próbnych w miejscu skrzyżowania lub zbliżenia z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu,
- pogłębienie wykopów w miejscu nieprzewidzianych kolizji z innym uzbrojeniem,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w miejscu kolizji,
- układanie kabli w wykopie, przepustach, słupach, na wiaduktach i mostach, budynkach,
- oznakowanie kabli i ułożenie taśmy ostrzegawczej,

- montaż osprzętu kablowego i wykonanie muf nie pokazanych na schemacie,
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, w miejscu wprowadzenia na słupy, obiekty mostowe i do budynków,
- budowa przepustów pod drogami, ulicami i zjazdami do zabudowań,
- zabezpieczenie istniejących kabli energetycznych pod projektowaną drogą i wjazdami,
- uszczelnienie końców rur osłonowych i przepustów,
- oznakowanie trasy kabli i lokalizacji muf,
- wykonanie wykopu pod fundament,
- montaż i ustawienie fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie złącza na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie kabli do złącza lub rozdzielnicy,
- zasypanie i zgęszczenie wykopu,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy budowie linii,
- odtworzenie nawierzchni,
- wykonanie pomiarów i prób eksploatacyjnych,
- konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie inwentaryzacji geodezyjnej przebiegu kabli pod ziemią,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- wypłacenie odszkodowań właścicielom gruntów za powstałe straty spowodowane budową linii,
- koszt nadzoru użytkownika, na przykład Rejonu Energetycznego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. Normy.

- | | |
|-----------------------|---|
| [1] PN-E-01002 | - Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody. |
| [2] PN-76/E-05125 | - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| [3] PN-90/E-06401/01 | - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. |
| [4] PN-90/E-06401/02 | - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył. |
| [5] PN-90/E-06401/03 | - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0.6/1kV. |
| [6] PN-90/E-06401/04 | - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy kablowe na napięcie przekraczające 0.6/1kV. |
| [7] PN-90/E-06401/05 | - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0.6/1kV. |
| [8] PN-90/E-06401/06 | - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0.6/1kV. |
| [9] PN-92/E-05009/41 | - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| [10] PN-93/E-05009/61 | - Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorze. |
| [11] PN-93/E-90401 | - Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0.6/1kV. Ogólne wymagania i badania. |
| [12] PN-80/C-89205 | - Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. |
| [13] PN-80/H-74219 | - Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| [14] PN-76/H-92325 | - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana. |
| [15] PN-E-05160/01 | - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. |
| [16] BN-8870/08 | - Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania. |
| [17] PN-92/E-08106 | - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy. |
| [18] PN-B-1113 | - Kruszywa mineralne. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek. |

- [19] PN-IEC 60364-5-523 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalności prądowe długotrwałe przewodów.

10.2. Inne dokumenty

- [20] Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
[21] Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz. Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r.
[22] Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 08.10.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. Ustaw nr 8 z dn. 26.11.1990 r.
[23] Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.
[24] Ustawa o drogach publicznych z dn. 21.03.1985 r., Dz. Ustaw nr 14 z dn. 15.04.1985 r.
[25] Ustawa o autostradach płatnych z dnia 27.10.1994 r., Dz. Ustaw nr 127 z dn. 02.12.1994 r.
[26] Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r., Dz. Ustaw nr 89 z dn. 25.08.1994 r.