



Rok założenia
1957

SPÓŁDZIELCZE BIURO PROJEKTÓW

PROJEKT

SPÓŁDZIELNIA PRACY, 15-427 BIAŁYSTOK, UL. LIPOWA 4
tel. (085) 732-91-58, 732-91-83, fax: (085) 732-06-11 w. 35
www.sbpprojekt.pl, email : sekretariat@sbpprojekt.pl

Bank Przemysłowo-Handlowy PBK SA I/O Białystok 67 1060 0076 0000 4011 5000 2201
NIP 542-020-77-79 REGON 000406357

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**TEMAT: PRZEBUDOWA ISTN. LINII NAPOWIETRZNEJ nn 0.4kV, PRZYŁĄCZY
NAPOWIETRZNYCH nn 0.4kV, OŚWIETLENIA TERENU, SIECI I
PRZYŁĄCZY TELEKOMUNIKACYJNYCH**

BRANŻA : ELEKTRYCZNA

OBIEKT : PLAC PRZED BUDYNKIEM DWORCA PKP W CZYŻEWIE

ADRES : CZYŻEW ul. Kolejowa , dz. nr geod. 71/12, 71/5 obręb Czyżew Stacja

INWESTOR BEZPOŚR. : GMINA CZYŻEW

18-220 CZYŻEW

UL. MAZOWIECKA 34

PROJEKTANT : mgr inż. Marek Sworski upr. bud. BŁ 52/89
/inst. elektr./ członek POIIB Nr PDL/IE/1465/01

Data : 04 listopad 2011r

D.T. 16/2010

SPIS TREŚCI

- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych
KOD CPV : 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych

**KOD CPV : 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne**

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

- 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego**
- 1.2. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych**
- 1.3. Zakres stosowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych**
- 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych specyfikacją techniczną**
- 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. Ogródnienia**
 - 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. Osłona 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**
 - 1.7.14 Rozdzielnica elektryczna (szafka rozdzielcza, złącze kablowe).**
 - 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 Elektroenergetyczna linia napowietrzna prądu przemiennego wykonana przewodami izolowanymi**
 - 1.7.21 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 napowietrznej, przyłączy napowietrznych i kablowych nn 0.4kV oraz oświetlenia terenu**

4. Transport

- 4.1. Ogólne wymagania**
- 4.2. Środki transportu**

5. Wykonanie robót

- 5.1. Budowa linii kablowych**
- 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. Oznaczenie linii kablowych
- 5.9. Montaż słupów oświetleniowych
- 5.10. Montaż opraw oświetleniowych na słupie, wciąganie kabli i przewodów w słupy oświetleniowe
- 5.11. Montaż uziemień
 - 5.11.1. Montaż uziemienia powierzchniowego
 - 5.11.2. Montaż uziemienia prętowego
- 5.12. Montaż szafki oświetleniowej „SO”, szafki pomiarowej „SP” i złącza kablowego zintegrowanego z pomiarem „ZKTL”
 - 5.12.1. Wyposażenie szafki oświetleniowej „SO”
 - 5.12.2. Montaż szafki oświetleniowej „SO”
 - 5.12.3. Wyposażenie szafki pomiarowej „SP” i złącza kablowego zintegrowanego z pomiarem „ZKTL”
 - 5.12.4. Montaż szafki pomiarowej „SP” i złącza kablowego zintegrowanego z pomiarem „ZKTL”
- 5.13. Budowa linii napowietrznej i przyłączy napowietrznych nn 0.4kV
 - 5.13.1. Montaż słupów linii napowietrznej nn 0.4kV
 - 5.13.2. Montaż przewodów izolowanych nn 0.4kV
 - 5.13.3. Montaż osłony kabla OSK-5 na słupie
 - 5.13.4. Montaż ograniczników przepięć
- 5.14. Demontaże
- 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 i prętowego
 - 6.2.4.8. Wykopy pod słupy
 - 6.2.4.9. Słupy, przewody, konstrukcje i osprzęt,
 - 6.3. Badania po wykonaniu robót
- 7. OBMIAR ROBÓT
- 8. ODBIÓR ROBÓT
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
- 10. Przepisy związane
 - 10.1. Normy
 - 10.2. Inne dokumenty

Przebudowa istn. linii napowietrznej nn 0.4kV, przyłączy napowietrznych nn 0.4kV, oświetlenia terenu, sieci i przyłączy telekomunikacyjnych – branża elektryczna

Obiekt :Plac przed budynkiem Dworca PKP w Czyżewie, ul. Kolejowa, na dz. nr ew. 71/12 i 71/5.

**KOD CPV : 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne**

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Nazwa nadana przez Zamawiającego : „**Przebudowa istn. linii napowietrznej nn 0.4kV, przyłączy napowietrznych nn 0.4kV, oświetlenia terenu , sieci i przyłączy telekomunikacyjnych w obrębie placu przed Dworcem PKP w Czyżewie, ul. Kolejowa, na dz. nr ew. 71/12 i 71/5**”.

1.2. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych związanych z **przebudową istn. linii napowietrznej nn 0.4kV, przyłączy napowietrznych nn 0.4kV i oświetlenia terenu w obrębie placu przed Dworcem PKP w Czyżewie, ul. Kolejowa, na dz. nr ew. 71/12 i 71/5.**

1.3. Zakres stosowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych

Szczegółowa specyfikacja techniczna 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 specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem **robót elektrycznych zewnętrznych w ramach przebudowy istn. linii napowietrznej nn 0.4kV, przyłączy napowietrznych nn 0.4kV, oświetlenia terenu sieci i przyłączy telekomunikacyjnych w obrębie placu przed Dworcem PKP w Czyżewie, ul. Kolejowa, na dz. nr ew. 71/12 i 71/5.**

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

- budowę linii napowietrznej nn 0.4kV AsXSn 4x35mm² – dł. 61.0 (67.0) mb/ słupów szt.2.
- budowę przyłączy napowietrznych nn 0.4kV przewodami AsXSn 4x35mm² – dł. 62.0 (66.0)mb/szt.2 i przewodami AsXSn 2x25mm² – dł. 5.0(12.0)mb./ szt.1
- montaż szafki pomiarowej „SP” (1S+1L1+1FR), w obudowie z „estroduru” , na zewnętrznej ścianie budynku sklepu GS Samopomoc Chłopska.
- budowę przyłącza kablowego nn 0.4kV YAKXs 4x35mm² (zasilanie projektowanej szafki oświetleniowej „SO”) dł. całk.14m/szt.1
- budowę złącza kablowego zintegrowanego z pomiarem ZKTL (ZK1+TL) – kpl. 1
- budowę szafki oświetleniowej SO - kpl. 1
- budowa linii oświetleniowej kablowej – dł. całk. 434.0mb/ słupów szt.14.
- demontaż istniejącej linii i przyłączy napowietrznych nn 0.4kV oraz istniejącego oświetlenia terenu po wybudowaniu projektowanego uzbrojenia terenu.
- ochronę od porażenia prądem elektrycznym
- ochronę przeciwprzepięciową i odgromową.

1.5 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Przed przystąpieniem do robót podstawowych należy dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy projektowanych kabli , słupów itp. oraz zlokalizować istniejące uzbrojenie terenu po trasie projektowanych sieci energetycznych a po zasypaniu rowów po robotach kablowych, montażu słupów , montażu złącza kablowego „ZKTL”, szafki oświetleniowej "SO", montażu uzemień i przepustów ochronnych, teren doprowadzić do stanu pierwotnego. Roboty kablowe , montaż uzemień i przepustów zrealizować w trakcie prowadzenia robót drogowych.

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 przekaże 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 : 45231400-9 Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych
45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

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 jakąkolwiek 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 zakłóceńowych.
- 1.7.13.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą SEP -E-004 "Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe", SEP-E-003 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa . Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz przewodami niepełnoizolowanymi” i SEP-E- 0001 "Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia".
- 1.7.14** Rozdzielnica elektryczna (szafka rozdzielcza, złącze kablowe) – 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 rozdzielnicy.
- 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,
 - koryta i korytka instalacyjne,
 - kanały i listwy instalacyjne,
 - rury instalacyjne,
 - 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** **Elektroenergetyczna linia napowietrzna prądu przemiennego wykonana przewodami izolowanymi** - linia zbudowana z przewodów roboczych pełnoizolowanych , zawieszonych na słupach lub wspornikach.
- Osprzęt instalacyjny linii napowietrznych izolowanych** - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy zawieszaniu, łączeniu, odgałęzianiu przewodów taki jak :

- haki i konstrukcje wsporcze
- zaciski odgałęźne przebijające izolację
- uchwyty odciągowe i przelotowe
- ograniczniki przepięć
- uziomy

1.7.21 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	7,974		
2	bednarka ocynkowana FeZn 25x4mm	m	154,799		
3	pręt stalowy pomiedziowany fi 17.2mm (kuty na gorąco) np. typu GAL-MAR nr kat. G000 85 dł. 1.5m	szt	96,007		
4	uchwyty do rur RB37 sztywne	szt.	6		
5	folia kalandrowana z PCW uplastycznionego grub.powyżej 0.4-0.6 mm gat.I/II	m2	91,628		
6	Piasek naturalny kopany	m3	31,64		
7	fundament betonowy prefabrykowany F100 ART METAL	szt.	14		
8	Bale iglaste obrzynane gr.50-100mm kl.III	m3	0,032		
9	Krawędziaki iglaste kl.III	m3	0,064		
10	Ośłona kabla stalowa ocynk. OSK-5 BELOS	szt	1		
11	Rura PE-HD 0,63 MPa fi 110/6,3 mm	m	16,639		
12	Śruby stalowe zgrubne M-6 dł. do 40 mm	kg	0,012		
13	ogranicznik przepięć ASA 500-5, BO+C+P, 500V, 5kA APATOR	szt.	7		
14	Złącze kablowe zintegrowane z pomiarem ZKTL z "estroduru" wraz z fundamentem prefabrykowanym, z wyposażeniem wg schematu ideowego	kpl.	1		
15	szafka oświetleniowa "SO" z "estroduru" wraz z fundamentem prefabrykowanym, z wyposażeniem wg schematu ideowego	kpl.	1		
16	szafka pomiarowa "SP" w obudowie z"estroduru" (1S1+1L1+1FR), np. firmy PP-H EKTO sp. z o.o. z wyposażeniem wg schematu ideowego	szt.	1		
17	oprawa sodowa typu DAWID o mocy 100W (oprawa w cenie słupa)	kpl.	18		
18	układ zapłonowy do opraw sodowych o mocy 100W	kpl.	18		
19	lampa sodowa o mocy 100W	kpl.	18		
20	zacisk odgałęźny- śrubowy Al./Al SL37.201 6-95mm2 ENSTO	szt.	2,998		
21	zacisk tulejowy ZUP-8	szt.	8,02		
22	Uchwyt skośny uziom -przewód G10329 GALMAR	szt.	22,038		
23	Śruba ocynk. M12x240 +N + PO + PS	szt.	1,997		
24	Śruba ocynk. M12x140 +N + PO + PS	szt.	1		

25	Śruba ocynk. M10x25 +N + PO + PS	szt.	8		
26	uchwyt odciągowy SO 274S ENSTO	szt.	4,2		
27	Uchwyt dystansowy SO 70.17 ENSTO	szt.	3		
28	Uchwyt odciągowy SO 158.1 4x(16-35) mm2 ENSTO	szt.	4		
29	Hak wieszakowy SOT 29 ENSTO	szt.	1		
30	Taśma stalowa COT37 20x0.7mm ENSTO	m	17,007		
31	Uchwyt odciągowy SO 157.1 2x(16-35) mm2 ENSTO	szt.	2		
32	Hak płytowy SOT 28.2 w komplecie z wkrętami i kołkami rozporowymi ENSTO	szt.	1		
33	hak wieszakowy SOT 21.216 M16x320 ENSTO	szt.	2		
34	hak nakrętkowy PD 2.3 M16 ENSTO	szt.	2		
35	hak wieszakowy SOT 21.16 M16x200 ENSTO	szt.	2		
36	Uchwyt dwumetalowy nr G115 62A GALMAR	szt.	7,14		
37	Zacisk odgałęźny dwustronnie przebijający izolację Al./Cu SLIP 12.05 ENSTO	szt.	10		
38	Opaska PER 15 ENSTO	szt.	9,964		
39	Klamerka COT36 ENSTO	szt.	13,954		
40	Uchwyt dystansowy SO 79.5 ENSTO	szt.	9		
41	rury winidurowe RB37 sztywne	m	3,121		
42	złączka katowa ZK37 do rur sztywnych RB37	szt.	4,997		
43	Ośłona rurowa giętka do kabli DVK fi 75 mm	m	107,173		
44	wsporniki ścienne do bednarki FeZn 25x4mm	szt.	2,021		
45	złącza kontrolne	szt.	0,039		
46	tabliczka bezpiecznikowa słupowa NTB-1	szt.	7,999		
47	tabliczka bezpiecznikowa słupowa NTB-2	szt.	6,001		
48	wkładka bezpiecznikowa D02, 6A	szt.	18		
49	Opaska kablowa OKi - ocechowana	szt.	65,248		
50	uszczelniając przepustów ochronnych SRA 110 AROT	szt.	1,999		
51	palczatka termokurczliwa 4- palczasta do kabli o przekroju żył 35mm ² , np. typu AK4 6-35 firmy RADPOL Człuchów	szt.	2		
52	palczatka termokurczliwa 3- palczasta do kabli o przekroju żył 16mm ² , np. typu AK3 1.5-16 firmy RADPOL Człuchów	szt.	2		
53	Zacisk odgałęźny przebijający izolację jednostronnie SLIP 22.12 ENSTO	szt.	10		
54	przewód aluminiowy wielodrutowy AL50mm ²	m	6,001		
55	przewód aluminiowy izolowany AsXS _n 4x35mm ²	m	135,68		
56	przewód aluminiowy izolowany AsXS _n 2x25mm ²	m	20		
57	Przewód YDY-450/750 V 3x2,5mm ²	m	126		
58	Kabel z żyłami Cu YKXS-0,6/1kV 3x10 mm ²	m	437,851		
59	Kabel YAKXs 4x35 mm ² 0,6/1 kV	m	12,478		
60	słup oświetleniowy stylizowany, wys. 6.5m, 2- ramienny z oprawą sodową o mocy 100W np. typu ST3/158 A/2xR17/2x05 firmy ART - słup "B"	szt.	4		
61	słup oświetleniowy stylizowany, wys. 6.5m, 1- ramienny z oprawą sodową o mocy 100W np. typu ST3/159 A/1xR17/1x05 firmy ART METAL - słup "A"	szt.	10		
62	żerdź wirowana E-10.5/6 WIRBET	szt.	2		
63	płyta ustojowa U-85	szt.	4		
64	obejma Ou-1/VE	szt.	4		
65	płyta stopowa 0.3x0.3x0.1 m	szt.	2		
66	Rura izolacyjna DVK50 AROT	m	4		
67	wysięgnik rurowy przyłącza dł. 2m WRP-1 BELOS [kpl.]	kpl.	2		
68	uchwyt wspornika UR-1 BELOS [kpl.]	kpl.	1		
69	Uchwyt wspornika UR-2 BELOS [kpl.]	kpl.	1		

70	Śruby ocynk. M12x120mm z nakr. podkł. okr., sprężystą i kwadratową	kpl.	8		
71	Kotwa ocynk. M12x170mm nr kat. 20050.02 BELOS	kpl.	4		
72	Obejma na wspornik rurowy OWR-2 BELOS [kpl.]	kpl.	2		
73	Śruba hakowa M12x110 nr kat. 67031 BELOS	kpl.	2		
74	Kołki rozporowe plastikowe fi 8mm	szt	6,286		
75	materiały pomocnicze 1-74	%			

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, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.

3.2. Sprzęt do budowy linii napowietrznej, przyłączy napowietrznych i kablowych nn 0.4kV oraz oświetlenia terenu

Wykonawca przystępujący do budowy oświetlenia ulicznego winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- koparka podsiębierna,
- wibromłot elektryczny
- zespół prądotwórczy
- pompa wysokociśn. elektr. 250atm
- spawarka elektr. wirująca 300A
- dźwignik hydrauliczny przenoszony z napędem spalinowym 250 t

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, specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

4.2. Środki transportu

Wykonawca przystępujący do robót elektrycznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu samowładowczego,
- podnośnika samochodowego
- żurawia samochodowego do 4t
- przyczepy dźwigowej do samochodu do 4.5t,

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 linii kablowych

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 sieci energetycznych zewnętrznych przewiduje :

- wykopanie rowów kablowych pod trasę linii kablowych nN
- zlokalizowanie i odkopanie istniejących kabli energetycznych w miejscu kolizji z trasą projektowanych kabli
- ułożenie przepustów ochronnych
- wykonanie przecisków rurą fi 110mm pod drogą wojewódzką
- wykonanie podsypki z piasku gr. 0.1m pod układane kable oraz nasypianie na wierzch kabli warstwy piasku gr. 0.1m .
- ułożenie kabli nN w rowie kablowym
- ułożenie folii ochronnej
- zasypanie rowów kablowych wraz z zagęszczeniem gruntu .

Prace przy istniejących kablach energetycznych winny być wykonywane w stanie beznapięciowym .

Budowę linii kablowych należy wykonywać zgodnie z normami i przepisami budowy oraz bezpieczeństwa i higieny pracy.

5.2. Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonywać ręcznie 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. 5.3.4 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 skrzyżowa- niu	pozioma przy zbliżeniu
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie wyższym niż 30kV	15	25
Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV i nie przekraczające 30 kV z kablami tego samego typu	15	10
Kabli elektroenergetycznych różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV	15	25
Kabli z mufami sąsiednich kabli`	nie dopusz- cza się	25
Kable elektroenergetyczne o napięciu znamionowym wyższym niż 30kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych.	50	50

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:

- 4°C - w przypadku kabli o izolacji papierowej o powłoce metalowej,
- 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 cieplny, 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:

- 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 2m .

W przypadku konieczności połączenia przelotowego 2-ch kabli stosować mufy przelotowe dostosowane do rodzaju i przekroju łączonych kabli . Do łączenia kabli w izolacji z polietylenu i powłoce z polwinitu stosować mufy przelotowe termokurczliwe np. typu ZRMZ .

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 najwęższym 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 o napięciu $U_n \leq 30 \text{ kV}$ ułożonych w gruncie od innych urządzeń podziemnych

Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
	pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy zbliżeniu
Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami niepalnymi	25+ średnica rurociągu	25+ średnica rurociągu
Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu ale nie mniej niż w lp.1	
Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciążka)	nie mogą się krzyżować	40

Ściany budynków i inne budowle, np. tunele, kanały	nie mogą się krzyżować	50*
Skrajna szyna trakcji	100- między osłoną kabla i stopą szyny ; 50- między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250
Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych	wg PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne	
* Dopuszcza się zmniejszenie odległości podanych w tablicy pod warunkiem zastosowania czających i uzgodnienia odstępstwa z użytkownikami obiektów		

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 szlakowym 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 80cm przy układaniu kabli o napięciu nie wyższym niż 30kV, natomiast nie mniejsza niż 100cm przy układaniu kabli o napięciu wyższym niż 30kV. 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 kablową 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 przepuscie 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 wyni-

kać 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 typowymi uszczelniaczami, nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, masą silikonową uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i chroniącym je przed zamulaniem.

5.8. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu Oki 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 nastęczało trudności.

Na oznacznikach 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 oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi typu SO wkopanymi w grunt, w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznacznikach 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.

5.9 Montaż słupów oświetleniowych

Słupy należy instalować na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Głębokość zakopania fundamentu określa producent słupa oświetleniowego w dokumentacji technicznej słupa i fundamentu prefabrykowanego. Zsypywanie fundamentu przeprowadzać warstwami ze stopniowym ręcznym zagęszczaniem gruntu. Przed zasypaniem fundamentu należy wprowadzić kable oświetleniowe i bednarkę uziemienia w otwory w fundamencie. Ponumerować słupy zgodnie z załączoną dokumentacją projektową.

5.10 Montaż opraw oświetleniowych na słupie, wciąganie kabli i przewodów w słupy oświetleniowe

W słupy oświetleniowe wciągnąć przewód YDY 3x2.5mm² 450/750V pozostawiając odpowiednie zapasy przewodu. Montaż oprawy oświetleniowej sprowadza się do przykręcenia oprawy do wysięgnika i podłączeniu przewodów .

5.11. Montaż uziemień

5.11.1 Montaż uziemienia powierzchniowego

Uziom wykonywać z bednarki FeZn 25x4mm, układanej w ziemi na gł. 0.8m. Bednarkę można w rowach kablowych układać obok układanego kabla, tak by bednarka nie zachodziła na kabel. Zaleca się układać bednarkę FeZn 25x4mm w rowie kablowym 10cm poniżej poziomu układania kabla.

5.11.2 Montaż uziemienia prętowego

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

5.12 Montaż szafki oświetleniowej „SO”, szafki pomiarowej „SP” i złącza kablowego zintegrowanego z pomiarem „ZKTL”

5.12.1 Wyposażenie szafki oświetleniowej „SO”

- wyposażenie szafki oświetleniowej "SO" należy zlecić firmie specjalizującej się w montażu rozdzielnic. Podłączenie przewodów sterowniczych, przewodowanie aparatów sterowania oświetleniem zewnętrznym, zaprogramowanie programatora, należy wykonać zgodnie z instrukcją techniczną producenta.

5.12.2 Montaż szafki oświetleniowej „SO”

- szafkę oświetleniową "SO" , montować na prefabrykowanym fundamencie , wykonanym z tworzywa typu „estrodur”. Wykop pod fundament wykonywać ręcznie. Po zamontowaniu szafki oświetleniowej na fundamencie, należy wprowadzić do wnętrza szafki niezbędne kable i uziemienie , wypoziomować obudowy i zagęścić grunt wokół fundamentu złącza .

5.12.3 Wyposażenie szafki pomiarowej „SP” i złącza kablowego zintegrowanego z pomiarem „ZKTL”

- wyposażenie szafki pomiarowej „SP” i złącza kablowego „ZKTL” należy zlecić firmie specjalizującej się w montażu rozdzielnic. Szafkę pomiarową „SP” i złącze „ZKTL” wykonać zgodnie z obowiązującymi wytycznymi PGE Dystrybucja S.A. Oddział Białystok. Obudowy ZKTL (ZK1+TL) muszą stanowić odrębne szafki.

5.12.4 Montaż szafki pomiarowej „SP” i złącza kablowego zintegrowanego z pomiarem „ZKTL”

- szafkę pomiarową „SP” montować na ścianie budynku na wysokości ok. 1.4m od poziomu gruntu. Podłączenie przewodów przyłącza i wlv do szafki, powinno odbywać się poprzez dłwice uszczelniające o min. IP44.
- złącze „ZKTL” montować na prefabrykowanym fundamencie, wykonanym z tworzywa typu „estrodur”. Wykop pod fundament wykonywać ręcznie. Po zamontowaniu szafki oświetleniowej na fundamencie, należy wprowadzić do wnętrza szafki niezbędne kable i uziemienie, wypoziomować obudowy i zagęścić grunt wokół fundamentu złącza.

5.13. Budowa linii napowietrznej i przyłączy napowietrznych nn 0.4kV

5.13.1 Montaż słupów linii napowietrznej nn 0.4kV

Słupy należy instalować w wykopach kopanych z zastosowaniem prefabrykowanych betonowych elementów ustojowych. Głębokość zakopania słupa określono w albumie „Katalog do projektowania linii nN z przewodami izolowanymi samonośnymi na żerdziach wirowanych i ŻN” firmy ENSTO. wyd. sierpień 2004r.

Przed montażem, żerdzie należy sprawdzić przez oględziny. Nie powinny one wykazywać pęknięć, odprysków ani skrzywień. Zасыpywanie wykopu słupa przeprowadzać warstwami ze stopniowym ręcznym zagęszczaniem gruntu. Ponomerować słupy zgodnie z załączoną dokumentacją projektową.

5.13.2 Montaż przewodów izolowanych nn 0.4kV

Montaż przewodów oraz regulację zwisów należy wykonać z wykorzystaniem tabel zwisów i naprężeń dla przewodów AsXSn opracowanych np. przez ELprojekt Poznań; strefa klimatyczna nizinna. Projektowane naprężenia podano w projekcie wykonawczym.

Konstrukcje stalowe do wykonania elementów linii powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez cynkowanie na gorąco zgodnie z normą PN-93/E-04500 z powłoką Z/Zn 70 dla konstrukcji i Z/Zn 50 dla artykułów śrubowych..

Wszystkie elementy stalowe powinny być trwale oznaczone znakiem producenta.

5.13.3 Montaż osłony kabla OSK-5 na słupie

Kabel układany na słupie należy chronić do wysokości min. 2m od ziemi, przed uszkodzeniem mechanicznym za pomocą osłony stalowej, ocynkowanej OSK-5. Metalową osłonę kabla należy uziemić.

5.13.4 Montaż ograniczników przepięć

Ograniczniki przepięć należy instalować na istniejącej linii napowietrznej nn 0.4kV, w miejscu odgałęzienia się projektowanej linii napowietrznej wykonanej przewodami izolowanymi AsXSn oraz na słupie kablowym.

Należy zastosować ograniczniki przepięć z bezpiecznikiem (sygnalizacja zadziałania). Ograniczniki przepięć należy uziemić. Wymagana rezystancja uziemienia $R \leq 10\Omega$.

5.14 Demontaże

Demontaż istniejących elementów linii napowietrznych, przyłączy oraz linii oświetlenia terenu należy wykonywać zgodnie z zaleceniami Użytkownika. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu w taki sposób, aby zdemontowane materiały, nadające się do ponownego montażu, nie zostały zniszczone i były w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku niemożności zdemontowania bez uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na uszkodzenie go lub zniszczenie. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Zamawiającemu do wskazanego przez niego miejsca. Prace związane z demontażem linii energetycznych wymagają wyłączenia ich spod napięcia.

Wszystkie materiały demontowane powinny być rozliczone. Materiały z demontażu linii napowietrznej nn 0.4kV i przyłączy napowietrznych należy przekazać zakładowi energetycznemu.

W czasie demontażu należy zwracać szczególną uwagę na bezpieczeństwo pracy ze względu na niebezpieczeństwo przypadkowej obecności napięcia. Po zakończeniu prac należy usunąć wszystkie zbędne elementy i poddać je utylizacji..

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy wykonywaniu robót elektrycznych. 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:

- badanie linii kablowej nn 0.4kV
- sprawdzenie ciągłości żył przewodów i sprawdzenie poprawności połączeń
- sprawdzenie adresów przewodów
- pomiar rezystancji izolacji obwodów
- pomiar rezystancji uziemienia
- pomiar rezystancji pętli zwarcia
- pomiar prawidłowości działania wyłącznika różnicowoprądowego

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 (protokóle) 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 MW/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 i prętowego

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

- głębokości zakopania bednarki uziemiającej i głębokości pograżenia uziomu szpilkowego
- 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 i po każdym pograżeniu jednej szpilki , a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10%.

6.2.4.8 Wykopy pod słupy

Po wykonaniu wykopu, sprawdzeniu podlegają wymiary wykopu i zgodność ich tras z dokumentacją geodezyjną. Od-

chyłka lokalizacji stanowiska słupa od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 m.

6.2.4.9. Słupy, przewody, konstrukcje i osprzęt,

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

6.3. 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, wynikię 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.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przy przekazywaniu linii kablowej i elementów instalacji elektrycznej 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 przyłączy linii napowietrznej nn 0.4kV
- montaż słupów i opraw oświetleniowych,
- montaż uziemienia
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod gruntem.
- montaż złącza kablowego „ZKTL”, szafki pomiarowej „SP” i szafki oświetleniowej "SO"

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. SEP-E- 0001 "Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia".
4. SEP-E-003 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa . Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz przewodami niepełnoizolowanymi”
5. PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
6. PN-76/E-90304 Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
7. PN-76/E-90306 Kable elektroenergetyczne o izolacji polietylenowej, na napięcie znamionowe powyżej 3,6/6 kV.
8. PN-65/B-14503 Zaprawy budowlane cementowo-wapienne.
9. PN-80/C-89205 Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
10. PN-b0/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
11. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
12. BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek.
13. BN-73/3725-16 Znakowanie kabli, przewodów i żył (analogia).
14. BN-74/3233-17 Słupki oznaczeniowe i oznaczeniowo-pomiarowe.
15. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
16. PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i

identyfikacja.

Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi

17. PN-EN 60439-1-.2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań

typu

18. PN-EN 60439-2:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 2: Wymagania dotyczące przewodów szynowych

19. 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 nie- wykwalifikowane. Rozdzielnice tablicowe

20. PN-EN 60439-4:2004 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Część 4: Wymagania dotyczące zestawów przeznaczonych do instalowania na terenach budów (ACS)

21. PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze

10.2. Inne dokumenty

22. 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.

23. 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.

24. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985 r. Dz. U. Nr 14 z dnia 15.04.1985 r.

25. Polska Norma PN-IEC 60364