

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**BUDOWA OŚWIETLENIA ULICZNEGO
ROBOTY W ZAKRESIE INSTALOWANIA ZEWNĘTRZNEGO
SPRZĘTU OŚWIETLENIOWEGO
(kod CPV 45316100-6)**

Oznaczenie kodu według Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

E 02.00.

CZERWIEC 2009

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i robót związanych z budową oświetlenia przy budynkach wielorodzinnych oraz linii kablowych

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Roboty, których Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oświetlenia ulicznego i parkowego.

W zakres prac wchodzi:

- wykopanie i zakopanie rowów kablowych,
- wykonanie i zasypianie wykopów pod słupy oświetleniowe,
- nasypianie warstwy piasku na dnie rowu kablowego oraz na ułożonym w rowie kablu,
- ułożenie rur ochronnych pod drogami i ulicami,
- ułożenie rur ochronnych na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu,
- ułożenie kabla w rowie kablowym,
- wciąganie kabla do rur ochronnych,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż opraw oświetleniowych,
- montaż fundamentu pod słup oświetleniowy
- demontaż kolidujących odcinków oświetleniowych.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

1.4.1 **Słup oświetleniowy** – konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14m

1.4.2 **Wysięgnik** – element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.

1.4.3 **Oprawa oświetleniowa** – urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcenia strumienia światła wysyłanego przez źródło światła

zawierającego wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

- 1.4.4 **Kabel** – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.
- 1.4.5 **Fundament** – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.
- 1.4.6 **Szafa oświetleniowa** – urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.
- 1.4.7 **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- 1.4.8 **Linia kablowa** – kabel wielożyłowy albo kilka kabli łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.
- 1.4.9 **Trasa kablowa** – pas terenu w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.10 **Napięcie znamionowe linii** – napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.
- 1.4.11 **Osprzęt linii kablowej** – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.
- 1.4.12 **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.
- 1.4.13 **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.
- 1.4.14 **Przepust kablowy** – konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi, i działaniem łuku elektrycznego.
- 1.4.15 **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

2 Materiały

2.1 Ogólne wymagania .

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

2.2 Materiały budowlane.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

Piasek

Piasek do układania kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom BN-6774-04

2.2.1 Folia ostrzegawcza

Folię ostrzegawczą PVC stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5-0,6 mm gat I. Folia powinna spełniać wymagania BN-6353-03.

2.2.2 Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowania fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane wg Dokumentacji Projektowej uwzględniającej parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w BN-9068-01.

2.2.3 Rury i przepusty kablowe.

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy się liczyć w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię dla ułatwienia przesuwania się kabli. Na przepusty kablowe o napięciu do 1kV zaleca się stosować rury stalowe lub rury z polichlorku winylu (PCW) o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm. Rury stalowe wg PN-H-74219, a rury z tworzyw sztucznych wg PN-C-89205.

2.3 Materiały elektryczne

2.3.1 Kable elektroenergetyczne .

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

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej to w kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable typu: YKY wg PN-E-90401 o napięciu znamionowym do 1kV.

Przekrój żył kabli powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia i dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove wg Zarządzenia dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove wg Zarządzenia MGiE, oraz powinien spełniać wymagania w zakresie ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej.

2.3.2 Osprzęt kablowy.

Osprzęt kablowy powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju, liczby żył oraz warunków występujących w miejscach ich zainstalowania.

Mufy kablowe powinny być zgodne z wymaganiami PN-E-06401/03-04.

2.3.3 Oprawy oświetleniowe.

Oprawy oświetleniowe zewnętrzne powinny spełniać wymagania PN-E-06305/00 i PN-E-06314. Oprawy powinny charakteryzować się szerokim rozsyłem światła. Ze względów eksploatacyjnych stosować należy oprawy o konstrukcji zamkniętej, stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej IP54 i klasą ochronności II.

Elementy oprawy takie jak: układ optyczny i korpus powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Zaleca się stosowanie opraw do lamp sodowych.

Oprawy świetlówkowe powinny posiadać stopień ochronności I i stopień ochrony IP-64 i spełniać wymagania PN-E-06305.

2.3.4 Źródła światła.

Źródła światła powinny emitować strumienie świetlne o minimalnej wartości:

- 6000 lm dla źródła światła 70W;
- 10000 lm dla źródła światła 100W;
- 14500 lm dla źródła światła 150W;
- 27000 lm dla źródła światła 250W;
- 48000 lm dla źródła światła 400W;

Lampy fluorescencyjne powinny spełniać wymagania PN-E-85001.

2.3.5 Słupy oświetleniowe.

Słupy oświetleniowe powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej zgodnie z PN-E-05100.

Stalowe słupy ocynkowane powinny być wykonane z taśmy stalowej grubości nie mniejszej niż 3mm, giętej na profil wielokąta foremnego o stałej zbieżności i być przystosowane do posadowienia na prefabrykowanych fundamentach betonowych. Zabezpieczenie antykorozyjne powinna stanowić cynkowa powłoka na zewnątrz i wewnątrz słupa o grubości nie mniejszej niż 450g/m².

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej zgodnie z PN-E-05100.

2.3.6 Wysięgniki.

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod odpowiednim kątem od poziomu a ich wysięg powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi z zewnątrz i wewnątrz tak jak stalowe słupy oświetleniowe.

2.3.7 Tabliczka bezpiecznikowo-zaciskowa.

Zastosowane tabliczki bezpiecznikowo – zaciskowe powinny zapewniać dobre połączenie kabli oświetleniowych o przekroju do 50 mm² we wnękach słupów oświetleniowych, posiadać zabezpieczenie nadprądowe opraw oświetleniowych do 25A i możliwość wyprowadzenia przewodów do opraw o przekroju do 2,5mm².

2.3.8 Przewody dla podłączenia opraw oświetleniowych.

Przewody używane do podłączenia tabliczek bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-E-90056. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 1,5mm². Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

2.3.9 Wkładki bezpiecznikowe.

Wkładki bezpiecznikowe montowane w szafie sterowniczej oraz we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-E-06160/10.

2.3.10 Bednarka.

Bednarka stalowa ocynkowana 25x4mm – dla wykonania uziemień powinna spełniać wymagania PN-H-92325.

2.4 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 wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom przez inżyniera robót.

2.5 Składowanie materiałów na budowie.

Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafy oświetleniowe, itp. Mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.

Rury na przepusty kablowe, wysięgniki, oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna. Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.

Piasek składować w pryzmach na placu budowy.

3 Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego,

- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do 100 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5-10 T,

4 Transport.

4.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

4.2 Transport materiałów i elementów

Wykonawca przystępujący do wykonania budowy oświetlenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- 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.

5 Wykonanie robót.

5.1 Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

Trasowanie linii kablowych.

Wytyczenie trasy linii kablowych należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi na podstawie uzgodnionej lokalizacyjnie dokumentacji geodezyjnej.

5.2 Wykonanie robót kablowych.

Rowy kablowe powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej. Ich szerokość powinna wynosić nie mniej niż 0,4m , a minimalna głębokość powinna wynosić nie mniej niż:

- 0,8m dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV,

5.3 Układanie kabla.

Kable należy układać zgodnie z PN-E-05125 i Dokumentacją Projektową.

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

Odległość układanych kabli od fundamentów powinna wynosić minimum 0,5m. W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem

podziemnym terenu, kable należy układać w rurach ochronnych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 10cm i długości co najmniej 2,0m. Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z wyżej wymienionym uzbrojeniem terenu, należy zadbać, aby rura ochronna wystawała minimum 0,5m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.3.1 Układanie kabla w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości min. 10cm. Ułożone kable należy przykryć warstwą piasku grubości 10 cm., a następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25cm. Każdą 20 cm warstwę gruntu należy zagęszczać ubijając ją zagęszczarką wibracyjną. Kable należy układać niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru i możliwie szybkie zasypanie.

5.3.2 Temperatura otoczenia i kabla

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

- 0°C dla kabli w izolacji z tworzyw sztucznych,

Kable podczas układania nie należy sztucznie podgrzewać.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla, spowodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. Rurociąg ciepły, nie powinna przekraczać 5°C.

5.3.3 Zginanie kabli.

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

- 20 krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli o powłoce polwinitowej.

5.3.4 Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym.

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami stalowymi lub PCV o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100mm i długości minimum 2,0. Rury ochronne założone na kablu powinny wystawać minimum 0,5m po obu stronach krzyżowania uzbrojenia podziemnego

5.3.5 Układanie kabli w rurach ochronnych

W jednej rurze może być ułożony tylko jeden kabel. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż:

- 1,5 – krotna zewnętrzna średnica kabla.

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

Wprowadzanie i wyprowadzanie kabli z rur ochronnych powinny być uszczelnione materiałami włóknistymi, np. sznurem konopnym lub pianką uszczelniającą. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe) znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

5.3.6 Zapasy kabli

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 pozostawianie, z obu ich stron następujących zapasów kabli:

- 1m – dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV,

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod drogami, zapas kabla powinien wynosić połowę do danych powyżej wartości z dodaniem 2m.

5.3.7 Oznaczanie trasy kablowej

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm.

Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

5.3.8 Odległości między kablami

Kable należy układać w sposób zapewniający utrzymanie minimalnych odległości pomiędzy kablami i innymi urządzeniami podziemnymi zgodnie z PN-E-05125.

5.4 Budowa przepustów pod drogami

Przepusty pod drogami należy wykonywać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli tego nie precyzuje Dokumentacja Projektowa dla wykonania przepustów pod drogami można zastosować rury stalowe lub rury PCV.

Na przepusty należy używać rur stalowych lub z tworzyw sztucznych o średnicach wewnętrznych nie mniejszych niż:

- 100mm – dla kabli o napięciu do 1kV

Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie.

Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

Przy wykonywaniu wykopu 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 0,2m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0.7m;
- głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0.5m,
- 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 przewiertową w miejscu zakończenia przewiertu. Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie ww. Komory robocze należy zasypać.

5.5 Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych.

Wykopy pod fundamenty należy wykonywać zgodnie z ST - „ Wykonywanie wykopów”. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod fundamenty, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia:

- lokalizacji,
- warunków geologiczno-wodnych,
- uzbrojenia podziemnego terenu.

Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od głębokości, ukształtowania terenu oraz warunków gruntowych. Ich ewentualna obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem się gruntu powinny odpowiadać wymaganiom normy BN-8836-02. Wykopy należy wykonywać w sposób nie powodujący naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z normą PN-B-06050.

5.6 Montaż fundamentów prefabrykowanych.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiony na 10cm warstwie betonu B10. Przed przystąpieniem do zasypania fundamentu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca. Wykopy należy zasypywać zgodnie z ST „ Wykonanie wykopów”. Zasypkę należy formować i zagęszczać warstwami 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić minimum 0,85 według PN-S-02205.

5.7 Montaż słupów oświetleniowych.

Słupy należy montować zgodnie z instrukcją montażu ELEKTROMONTAŻU Rzeszów S.A.

5.8 Piasek.

Piasek do układania kabli w gruncie powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

5.9 Folia ostrzegawcza.

Folie ostrzegawcze należy stosować w celu ostrzeżenia przed znajdującymi się poniżej kablami. Folia ostrzegawcza powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości 0,5-0,6mm spełniająca wymagania BN-6353-03. W zależności od napięcia znamionowego linii kablowych należy używać folii w następujących kolorach

- dla napięcia znamionowego do 1kV – niebieską,
- dla napięcia znamionowego do 1-20kV – czerwoną,

5.10 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 wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez inżyniera (dozór techniczny robót).
- Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

5.11 Składowanie materiałów na budowie.

Materiały takie jak: mufy, głowice kablowe, folia powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, tj. w zamkniętych i suchych.

Rury 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 przyrmach.

6 Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do □□cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5-10 T,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20kVA.

7 Transport.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

Wykonawca 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.

8 Wykonanie robót.

8.1 Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

8.2 Trasy linii kablowych.

Trasy linii kablowych powinny być zgodne z Dokumentacją Geodezyjną zatwierdzoną przez właściwe, co do rejonizacji Zespoły Uzgadniania dokumentacji Projektowej. Tyczenie tras linii kablowych powinien wykonać geodeta posiadający odpowiednie uprawnienia.

8.3 Wykonanie robót kablowych.

Rowy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami ST „Roboty ziemne”.

Rowy kablowe powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej. Ich szerokość powinna wynosić nie mniej niż 0,4m, a minimalna głębokość powinna wynosić nie mniej niż:

- 0,8m dla kabli o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 0,9m dla kabli o napięciu znamionowym powyżej 1kV i kabli do 1kV na terenach użytków rolnych,
- 1,0m dla kabli o napięciu znamionowym do 20kV na terenach użytków rolnych.

Wykopy pod rury ochronne kabli powinny spełniać wymagania:

- głębokość rowu na skrzyżowaniu z projektowaną drogą, powinna wynosić co najmniej 1,0m
- głębokość rowu na skrzyżowaniu z rowami odwadniającymi powinna zapewniać odległość górnej powierzchni rur ochronnych od dna rowu nie mniejszą niż 0,5m,
- szerokość rowu zależna jest od ilości i średnicy układanych rur i powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

8.4 Układanie kabli.

Kable należy układać zgodnie z PN-E-05125 i Dokumentacją Projektową.

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

Odległość układanych kabli od fundamentów powinna wynosić minimum 0,5m. W miejscu skrzyżowania kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kable należy układać w rurach ochronnych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 10cm i długości co najmniej 2,0m.

Przy zabezpieczeniu kabla na skrzyżowaniu z wyżej wymienionym uzbrojeniem terenu, należy zadbać, aby rura ochronna wystawała minimum 0,5m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

8.4.1 Układanie kabla w rowie kablowym

Kable należy układać na dnie rowów kablowych, jeżeli grunt jest piaszczysty lub na warstwie z piasku grubości min. 10cm. Ułożone kable należy przykryć warstwą piasku grubości 10 cm., a 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 25cm. Każdą 20 cm warstwę gruntu należy zagęszczać ubijając ją zagęszczarką wibracyjną.

Kable należy układać niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru i możliwie szybkie zasypanie.

8.4.2 Temperatura otoczenia i kabla

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

- 0°C dla kabli w izolacji z tworzyw sztucznych,
- 4°C dla kabli w izolacji papierowej i o powłoce metalowej.

Kable podczas układania nie należy sztucznie podgrzewać.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla, spowodowany przez sąsiednie źródła ciepła, nie powinna przekraczać 5°C.

8.4.3 Zginanie kabli.

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

- 25-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli olejowych,
- 20-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli o powłoce polwinitowej,
- 15-krotna zewnętrzna średnica kabla w przypadku kabli wielożyłowych skręconych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczających 4.

8.4.4 Układanie kabli w rurach ochronnych

W jednej rurze może być ułożony tylko jeden kabel lub jedna wielofazowa wiązka kabli wielofazowych.

Średnica wewnętrzna rury ochronnej nie powinna być mniejsza niż:

- 1,5 – krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania kabli wielożyłowych,
- 3,5 – krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania trójfazowej wiązki trzech lub czterech kabli jednożyłowych,

Wykonawca powinien zadbać, aby kable w miejscach prowadzenia i wyprowadzania z rur ochronnych nie opierały się o krawędzie otworu.

Wprowadzanie i wyprowadzanie kabli z rur ochronnych powinny być uszczelnione materiałami włóknistymi, np. sznurem konopnym lub pianką uszczelniającą.

8.4.5 Zapasy kabli

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 pozostawianie, z obu ich stron następujących zapasów kabli:

- 1m – dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV,
- 3m – dla kabli o napięciu znamionowym do 1-10kV,
- 4m – dla kabli o napięciu znamionowym do 15-40kV,

W przypadku wciągania kabli do przepustów pod drogami, zapas kabla powinien wynosić połowę do danych powyżej wartości z dodaniem 2m.

8.4.6 Oznaczanie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki. Oznaczniki powinny być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach charakterystycznych. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- typ kabla i napięcie znamionowe,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

8.4.7 Oznaczanie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

8.4.8 Odległości między kablami

Kable należy układać w sposób zapewniający utrzymanie minimalnych odległości pomiędzy kablami i innymi urządzeniami podziemnymi zgodnie z PN-E-05125.

8.5 Budowa przepustów pod drogami

Przepusty pod drogami należy wykonywać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Dokumentacji Projektowej.

Na przepusty należy używać rur stalowych lub z tworzyw sztucznych o średnicach wewnętrznych nie mniejszych niż:

- 100mm – dla kabli o napięciu do 1kV
- 150mm – dla kabli o napięciu powyżej 1kV.

Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie.

Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pakułami w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

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 przewiertową w miejscu zakończenia przewiertu. Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie ww. Komory robocze należy zasypać.

8.6 Łączenie kabli.

Złącza kablowe należy wykonać zgodnie z PN-E-06401/01

Połączenia kabli należy wykonywać przy użyciu muf dostosowanych do typu kabla, jego napięcia znamionowego, przekroju i liczby żył.

Mufy przelotowe kabli w powłoce metalowej i napięciu wyższym niż 1kV powinny posiadać wkładki metalowe do łączenia z powłokami metalowymi łączonych kabli.

W przypadku wiązek kabli składających się z kabli jednożyłowych, zaleca się ustawienie nad wykopem namiotu bez względu na pogodę.

Montaż muf może wykonywać jedynie tylko osoba posiadająca odpowiednie kwalifikacje. Mufy należy wykonywać w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej. Wszelkie dodatkowe mufy powinny być uzgodnione z Inżynierem.

Zakończenia kabli

- kable powinny być zakańczane i zabezpieczane przy odłącznikach, wyłącznikach i innych urządzeniach elektrycznych, za pomocą głowic kablowych lub zacisków zabezpieczających zgodnie z PN-E-06401.

- Wszystkie końcówki żył kabli, narażone na działanie czynników atmosferycznych, powinny być pokryte warstwą smaru zabezpieczającego przed ich utlenianiem.
- Fazy kabli o napięciu znamionowym powyżej 1kV powinny być wyraźnie oznaczone.

8.7 Wprowadzanie kabla na słup

Kabel należy umocować do słupa za pomocą uchwytów wyposażonych w elastyczne wkładki zabezpieczające powłokę kabla przed uszkodzeniem. Kabel na słupie powinien być zabezpieczony rurami przed uszkodzeniami mechanicznymi do wysokości co najmniej 3m od ziemi.

8.8 Demontaż

8.8.1 Wymagania ogólne

Demontaż kolizyjnych odcinków linii kablowych niskiego napięcia należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

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

W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera 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 Inżyniera.

Wszelkie wykopy związane z demontażem kabli powinny być zasypane gruntem zagęszczonym warstwami co 20 cm i wyrównanie do poziomu istniejącego terenu. Wykonawca zobowiązany jest do nieodpłatnego przekazania, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu, Zamawiającemu do wskazanego przez niego miejsca.

8.8.2 Demontaż linii kablowych

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

W celu zapewnienia bezpiecznego wykonania robót, linie kablowe przeznaczone do przebudowy lub demontażu powinny być przekazane Wykonawcy protokolarnie.

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.

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 zły stan słupów lub przypadkową obecność napięcia. Po zakończeniu prac należy usunąć z ziemi wszystkie zbędne elementy.

8.8.3 Kolejność prac związanych z demontażem linii kablowych

- odłączenie zasilanie 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.

9 Kontrola jakości robót

9.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

Wykonawca powinien zadbać, aby jakość materiałów, urządzeń i montażu była zgodna z Dokumentacją Projektową, niniejszą specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien z co najmniej 7 dniowym wyprzedzeniem powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po pozytywnym zakończeniu badań lub inspekcji, Wykonawca przedstawi inżynierowi dwa egzemplarze świadectwa badań z jego wynikami.

9.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inżynierowi wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

9.3 Badania w czasie wykonywania robót

9.3.1 Rowy pod kable

Po wykonaniu rowów pod kable, należy sprawdzić zgodność ich tras z Dokumentacją Projektową, jak również ich wymiary: szerokość i głębokość. Wymiary poprzeczne rowu powinny być wykonane z tolerancjami $\pm 5\text{cm}$.

W przypadku wykonywania rowów głębokich, należy sprawdzić zabezpieczenie ścianek przed osypywaniem się ziemi.

Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,2m.

9.3.2 Układanie kabli

Podczas układania kabli i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki kablowej nad i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie gruntu.

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

9.3.3 Sprawdzenie ciągłości żył

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

9.3.4 Próba rezystancji izolacji

Pomiary rezystancji izolacji należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia mierzonej wartości. Rezystancja izolacji powinna być nie mniejsza niż:

- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych zgodnie z PN-E 90303,
- 50 M Ω km dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z papieru impregnowanego i napięciu znamionowym powyżej 1kV i dla kabli elektroenergetycznych o izolacji z tworzyw sztucznych.

9.3.5 Próba napięciowa izolacji

Próbie napięciowej izolacji powinny zostać poddane linie kablowe o napięciu znamionowym powyżej 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym. Prąd upływowy należy mierzyć oddzielnie dla każdej z żył. Wyniki próby napięciowej należy uznać za dodatni jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, i bez objawów przebicia, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-E-90250 i PN-E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μ A/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 minut badania, w liniach o długości nie przekraczającej 300m dopuszcza się wartości upływu 100 μ A.

10 Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1km przebudowanej linii kablowej.

11 Odbiór robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7.

12 Podstawa płatności

Cena obejmuje:

- wytyczenie trasy,
- koszt materiałów,
- dostarczenie materiałów,
- koszt wyłączenia linii,
- wykopanie i zakopanie rowów kablowych,
- układanie kabli,
- montaż osprzętu kablowego,
- budowa przepustów pod drogami, ulicami i zjazdami do zabudowań,
- wykonanie inwentaryzacji przebiegu kabli pod ziemią,
- zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniu z istniejącym i projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu,

- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- demontaż istniejących odcinków linii kablowych przeznaczonych do demontażu,
- uporządkowanie terenów z odpadów powstałych przy przebudowie linii,
- opracowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- koszt nadzoru użytkownika,
- inne prace niezbędne do wykonania przebudowy linii.

13 Przepisy związane

| | |
|-------------------------|---|
| PN-C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. |
| PN-E-05125 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. |
| Projektowanie i budowa. | |
| PN-E-06401/03-04 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV. |
| PN-E-06401/05-06 | Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Głowice wewnętrzne i napowietrzne. |
| PN-E-06401/01 | Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Postanowienia ogólne. |
| PN-E-90250 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji papierowej i powłoce metalowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 23/40kV. Ogólne wymagania i badania. |
| PN-E-90300 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30kV. Ogólne wymagania i badania. |
| PN-E-90301 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i w powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV. |
| PN-E-90303 | Kable elektroenergetyczne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 3,6/6kV. |
| PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| PN-S-02205 | Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| BN-87/6774-04 | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| BN-68/6353-03 | Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu. |
| ZN/MP-13-K3177 | Kable elektroenergetyczne z żyłami aluminiowymi z polietylenu usieciowanego i powłoce polwinitowej |