

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA**

dla zadania:

**„Rozbudowa Oświetlenia Ulicznego
przy Kościelnej w Kończycach Wielkich**

INWESTOR: Gmina Hażlach
ul. Główna 57
43 – 419 Hażlach

PROJEKTANT: **Zofia Myrmus nr upr. 340/89**

KLASYFIKACJA WG SŁOWNIKA CPV	
Dział: CPV 45000000-7 Roboty budowlane	
Grupa robót: CPV 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach	
Klasa robót: CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne	
Kategoria robót:	
1. WSTĘP	4
1.1. Przedmiot specyfikacji	4
1.2. Zakres stosowania ST	4
1.3. Zakres robót objętych ST	4
1.4. Określenia podstawowe ST	5
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	6
2. MATERIAŁY	6
2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 2	7
2.2. Rodzaje materiałów	8
2.2.1. Specyfikacja materiałowa kabli, opraw i osprzętu	8
2.3. Mufy i głowice kablowe	8
2.4. Piasek	9
2.5. Folia	9
2.6. Rury osłonowe, kolanka, przepusty kablowe	9
2.7. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych linii energetycznych	9
2.8. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych	10
3. SPRZĘT	10
4. TRANSPORT	10
5. WYKONANIE ROBÓT	11
5.1. Ogólne warunki wykonania robót	11
5.2. Roboty przygotowawcze	11
5.3. Roboty ziemne	12
5.4. Układanie kabla	12
5.5. Montaż osprzętu	13
5.6. Montaż słupów oświetleniowych	13
5.7. Montaż opraw oświetleniowych	13
5.9. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej	13
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
6.1. Roboty przygotowawcze, roboty ziemne	14
6.2. Linie kablowe	14
6.3. Słupy oświetleniowe	15
6.4. Instalacja przeciwporażeniowa	15
6.5. Kontrola w trakcie montażu	15
6.6. Badania i pomiary pomontażowe	15

7. OBMIAR ROBÓT	16
8. ODBIÓR ROBÓT	16
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	16
8.2. Zasady odbioru końcowego robót	16
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	17
9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.....	17
9.2 Cena jednostki obmiarowej	17
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	18

ST.10.00.00. SIECI ELEKTRO – ENERGETYCZNE nN

ST.10.01.00. SIECI OŚWIETLENIA TERENU.

KLASYFIKACJA WG SŁOWNIKA CPV

Dział:	CPV 45000000-7	Roboty budowlane
Grupa robót:	CPV 45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
Klasa robót:	CPV 45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
Kategoria robót:		

CPV 45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
CPV 45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
CPV 45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
CPV 45316100-6	Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego
CPV 45316110-9	Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego
CPV 45315600-4	Instalacje niskiego napięcia
CPV 45315300-1	Instalacje zasilania elektrycznego
CPV 45317000-2	Inne instalacje elektryczne

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową linii oświetlenia ulicznego:

- w Kończycach Wielkich , linii napowietrznej na projektowanych słupach wirowanych

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą i obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór robót związanych z:

- wykonaniem rowów kablowych
- układaniem rur osłonowych
- układaniem kabli w ziemi, w kanałach, rurach osłonowych, na mostach i pomostach kablowych,
- montażem konstrukcji wsporczych do układania kabli,
- napowietrzne linie oświetleniowe
- montaż słupów oświetleniowych

- montaż opraw,
 - instalację przeciwporażeniową.
- wraz z transportem i składowaniem materiałów, trasowaniem linii i miejsc posadowienia fundamentów pod kontenery, robotami ziemnymi i fundamentowymi, przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi.
- ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:
- kompletacją materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
 - wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty ziemne, murarskie, ślusarsko-spawalnicze, montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.),
 - ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną
 - wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji,
 - wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i linii,
 - przeprowadzenia wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element linii energetycznej do eksploatacji.
 - inwentaryzację istniejącej sieci linii nN.
 - lokalizację wszystkich czynnych kabli/linii nN.

1.4. Określenia podstawowe ST

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami. Przepisami budowy urządzeń elektroenergetycznych. Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych „Instalacje elektryczne”. Dokumentacją Projektową oraz Specyfikacją ST 00.00: Wymagania ogólne.

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie lub na fundamencie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej (bezpośrednio lub na wysięgniku) na wysokości nie większej niż 14 m.

Oprawa oświetleniowa - urządzenia służące do rozdziału, filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierająca wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Szafka energetyczna - urządzenie rozdzielcze - sterownicze bezpośrednio zasilające: sieć oświetleniową lub energetyczną. Schematy szafek pokazano na rysunkach.

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafki energetycznej w pozycji pracy.

Linia kablowa - kabel wielożyłowy 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.

Przewody linii energetycznych - materiały służące do przesyłania energii elektrycznej, w wybrane miejsce.

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

Osprzęt elektryczny linii kablowej - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia i zakończenia kabli.

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

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.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym, przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniem mechanicznym, chemicznym i działaniem łuku elektrycznego.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej ST.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, stosowanych materiałów i oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

Ogólny zakres wykonania określa Dokumentacja Projektowa zawierająca plan sytuacyjno-wysokościowy, projekt zagospodarowania terenu, warunki techniczne wykonania robót, itp.

Przed przystąpieniem do realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany do opracowania na własny koszt oraz do przedstawienia do akceptacji Inżyniera poniższej dokumentacji wykonawczej:

- projekt organizacji ruchu drogowego podczas wykonywania robót
- projekt organizacji robót ziemnych dla potrzeb ułożenia kabli
- projekt organizacji ruchu podczas montażu słupów oświetleniowych
- harmonogram robót

Wszelkie prace ziemne wykonywane na terenie objętym opracowanie winne być prowadzone pod nadzorem Służb Energetycznych **ENION** z uwagi czynne urządzenia elektryczne / znajdujące się pod napięciem/ jak linie napowietrzne SN i nN oraz uzyskać pisemne pozwolenie na dopuszczenie i prowadzenie robót

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Zaleca się wykonywanie kompletnych odcinków linii kablowych, z wykopaniem i zasypaniem rowów tego samego dnia, chyba, że teren wykopów będzie ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.

2. MATERIAŁY

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej ST.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

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

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.

Wykonawca zobowiązany jest:

a) dostarczać materiały zgodnie z wymaganiami opisanymi w Dokumentacji Projektowej i ST,

b) informować Inżyniera Kontraktu o proponowanych źródłach pozyskiwania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy oraz uzyskać jego akceptację.

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

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta / inżyniera).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 2

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Warunkami ogólnymi dotyczącymi materiałów.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera budowy o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Wyroby i materiały producentów krajowych lub zagranicznych powinny posiadać aprobaty techniczne, certyfikaty lub deklaracje zgodności uprawniające do stosowania w Polsce.

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

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

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

Zaprojektowane materiały i osprzęt zostały wyspecyfikowane w dokumentacji projektowej, poniżej podano dodatkowe wymagania dla materiałów, wyrobów i urządzeń:

- kable elektroenergetyczne nn: wielożyłowe z żyłami aluminiowymi / miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej PN-93/E-90401. Przy budowie linii kablowych należy stosować zgodne z dokumentacją projektową kable typu: YAKY o napięciu znamionowym 0,6/1 kV,
- przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, o izolacji i powłoce poliwinylowej, okrągłe, na napięcie znamionowe 450/750 V; PN-87/E-90056,

- rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, do układania kabli w trudnych warunkach terenowych, zalecane do wykonywania przepychów i przewiertów, gładkościenne ze złączką kielichową; ZN-96/TP S.A.-018,
- rury ochronne z polietylenu wysokiej gęstości, karbowaną warstwą zewnętrzną i gładką warstwą wewnętrzną, zamknięta konstrukcja ścianki zapewniająca rurze bardzo wysoką sztywność obwodową, stosowane na przepusty pod drogami i ulicami, skrzyżowania z innymi sieciami, łączone złączkami zewnętrznymi; ZN-96/TP S.A.-016,
- rury osłonowe PCV typu SRS wg norm PN-C-89222 i PN-EN 1452-3,
- szafki energetyczne wyposażenie wg dyspozycji podanej w dokumentacji projektowej: wg PN-92/E-08106 (IEC 529), IEC 947, 2 ICS, IEC 947.4; 1990, PN-EN-50020, PN-87/E-05110,
- latarnie z oprawami ulicznymi i naświetlaczami (reflektorami) o mocach 70-150W, na słupach typu „E” i ŻN
- do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamrażnięty i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, odpadki budowlane itp.,
- do wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypywania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu użyć piasku odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113:1996,
- folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli – kalandrowa z uplastycznionego PCV, barwy niebieskiej, grubości min. 0.5 mm, gat. I, szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie, jednak nie mniejszej niż 200 mm, wg BN-68/6353-03,
- trwałe oznaczniki trasy kabla tj. słupki betonowe i opaski kablowe,
- wazelina techniczna,
- fundamenty prefabrykowane pod szafki energetyczne. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone w PN-80/B-03322,
- bednarka stalowa ocynkowana wg PN-76/H-92325.

2.2. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych).

2.2.1. Specyfikacja materiałowa kabli, opraw i osprzętu

Zestawienie zasadniczych materiałów dla ul. Kościelnej

Żerdź E 10,5/4.3
Przewód AsXSn 4x25mm ²
Przewód YDYżo 3x1,5 mm ²
Odgromniki SE 30,166
Oprawa typu SGS 203 100W
Lampa sodowa SON T 100W
wysięgnik jednoramienny rurowy WO-I /E
taśma FeZn 30x4mm
Skrzynka bezpiecznikowa
Bezpiecznik Bi Wts 6A

2.3. Mufy i głowice kablowe

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

Mufy i głowice kablowe powinny być zgodne z postanowieniami PN-74/E-06401

2.4. Piasek

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

2.5. Folia

Folię należy stosować do oznaczenia trasy kabli. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości 0,5 mm:

- barwy niebieskiej dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV
- barwy czerwonej dla kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV

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

Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03

2.6. Rury osłonowe, kolanka, przepusty kablowe

W projekcie zastosowano osłony SRS firmy AROT

1. rury osłonowe **SRSΦ110** do ułożenia w otwartym wykopie
2. złączki wodoszczelne na poziomie IP67 **MT** na połączeniach osłon

Kolor rur osłonowych:

- niebieski dla kabli o napięciu znamionowym do 1kV
- czerwony dla kabli o napięciu znamionowym wyższym niż 1kV

2.7. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych linii energetycznych

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz z certyfikatem jakości, gwarancją i raportem z dopuszczeń technicznych, atestami i deklaracją zgodności.

Dostarczane materiały na budowę należy sprawdzić pod względem ich kompletności i zgodności z danymi otrzymanymi od producenta.

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów,
- dostawa kabli o izolacji, powłoce lub osłonie z tworzyw sztucznych powinna odbywać się przy temperaturze wyższej niż -15°C, natomiast bębny z nawiniętym kablem nie mogą być zrzućane i przewracane na ich tarcze (na płask).

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.8. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

Kable należy przechowywać na bębnach lub, jeśli ilość kabla jest niewielka zwinięte w tzw. „ósemkę”. Końce kabli producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój), w przypadku, gdy dokonuje się odcięcia części kabla - należy zabezpieczyć pozostający w magazynie odcinek zalutowaną osłoną ołowianą lub kapturkiem, najlepiej termokurczliwym.

W magazynie o miękkim podłożu należy ułożyć twarde podkłady pod tarcze bębna i zabezpieczyć klinami przed samoczynnym toceniem.

Pozostały sprzęt i osprzęt podstawowy i pomocniczy należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych itp. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznym oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne.

Wykonawca zobowiązany jest 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.

Przy robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- żuraw samochodowy do 4 t.,
- samochód specjalny z platformą i balkonem,
- spawarka transformatorowa,
- wiertnica na podwoziu samochodowy,
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót powinien być utrzymywany w dobrym stanie. Powinien być on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami bhp (bezpieczeństwa i higieny pracy) dotyczącymi jego użytkowania.

4. TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne.

Wykonawca przystępujący do budowy linii energetycznych niskiego napięcia i montażu słupów oświetleniowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy do 5 t.,
- samochód dostawczy do 0,9 t.,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t.,
- samochód samowyładowczy.

Środki i urządzenia transportu powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów i urządzeń niezbędnych do wykonania robót. W czasie transportu należy

zabezpieczyć materiały i urządzenia przed przemieszczeniami w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

Zaleca się dostarczanie materiałów i urządzeń na stanowisko montażu, bezpośrednio przed montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu z magazynu budowy. Transport kabli należy wykonywać z zachowaniem następujących warunków:

kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia nie jest niższa niż + 4 °C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica zewnętrzna kabla, zaleca się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach, bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać, zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami, umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia, swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Warunki ogólne wykonania robót podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi budowy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty elektroenergetyczne.

Budowa linii kablowych i oświetleniowych winna być realizowana w następującej kolejności:

- geodezyjne wytyczenie tras kablowych i usytuowania słupów oświetleniowych i szafek energetycznych,
- roboty ziemne,
- ułożenie rur, ustawienie fundamentów: szafek energetycznych,
- ułożenie kabli i uziomów powierzchniowych,
- montaż słupów
- montaż wysięgników
- montaż opraw
- montaż przewodu oświetleniowego
- montaż szafek energetycznych,
- montaż osprzętu i podłączenie kabli, uziomów,
- próby montażowe,
- zasypanie rowów,
- odtworzenie nawierzchni.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przy robotach liniowych należy spełnić następujące warunki:

zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót:

ustalić z władzami administracyjnymi zakres i termin prowadzenia robót w celu ograniczenia strat i zakłóceń lokalnych odnośnie: ustalenia dróg dojazdowych i miejsc składowania materiałów, niedopuszczenia do zbędnego zajmowania terenu oraz zmniejszenia uciążliwości dla mieszkańców, przedstawić szkic lub, jeśli to będzie wymagane - projekt organizacji ruchu drogowego podczas wykonywania robót zgłosić z wyprzedzeniem fakt przystąpienia do robót Służbom Energetycznym. Przed

przystąpieniem do prac należy: zorganizować nadzór inwestorski (Inżynier budowy); przygotować miejsca pracy oraz ustalić czynności wymagające wydanie poleceń na pracę. Przed wykopaniem rowów kablowych powinno być wykonane przez odpowiednie służby geodezyjne trasowanie: linii kablowych, wytyczenie usytuowania słupów oświetleniowych i szafek energetycznych. Za zgodą Inżyniera budowy trasowanie powyższe może przeprowadzić przedsiębiorstwo wykonawcze mające uprawnionego geodetę.

5.3. Roboty ziemne

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod kable zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

Zaleca się wykonywanie kompletnych odcinków linii kablowych, z wykopaniem i zasypaniem rowów tego samego dnia, chyba, że teren wykopów będzie ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem dzieci.

Rów kablowy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu na dnie powinna być nie mniejsza niż 0,4 m. Zmianę kierunku rowu należy wykonać po łuku.

5.4. Układanie kabla

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004.

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

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

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych.

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 30-krotna zewnętrzna średnica kabla.

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, korzeniami drzew, kable należy zabezpieczyć rurami ochronnymi PVC o średnicy 110 mm. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel.

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

Rura ochronna założona na kablu powinna wystawać minimum 0,50 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

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

Głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0.50m.

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

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii,
- oznaczenie kabla wg normy,
- znak użytkownika,
- rok ułożenia kabla.

Przy układaniu kabli, przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi, należy zachowywać minimalne odległości od innych sieci i urządzeń podziemnych, określone w normie N SEP-E-004.

5.5. Montaż osprzętu

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do 03. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

5.6. Montaż słupów oświetleniowych

Ułożenie elementów na stanowisku pracy,

- Montaż osprzętu - dla linii do 1 kV montuje się poprzeczniki, wysięgniki, oprawy oświetleniowe, bezpieczniki, tabliczki bezpiecznikowe - zaciskowe (montaż przed postawieniem słupa jest prostszy),
- Montaż elementów ustojowych i podpór do słupa. Dla słupów kratowych może się odbywać jako poziomy (najczęściej stosowany) lub pionowy - dla słupów bardzo wysokich, poprzedzony kontrolnym montażem poziomym dla ułatwienia robót zasadniczych,
- Stawianie słupa może odbywać się za pomocą dźwigu, nożyc ruchomych oraz wciągarki lub ciągnika.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż $r = h/300$ gdzie:

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m] h - wysokość nadziemna słupa w [m]

5.7. Montaż opraw oświetleniowych

Przed zamontowaniem każdą oprawę należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy montować na słupie leżącym, po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem stawiania słupów i warunków atmosferycznych.

5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej

1) dla ulicy Kościelnej przyjęto

- Układ sieci TT

Przewody ochronne opraw i metalowe elementy konstrukcji wsporczych (wysięgniki) należy połączyć za pomocą przewodu ochronnego prowadzonego we wspólnej wiązce z przewodami oświetleniowymi z istniejącymi uziomami sieci rozdzielczej . W razie potrzeby uziomy te należy rozbudować za pomocą sond pionowych. Projektowaną linię chronić należy przed skutkami wyładowań atmosferycznych za pomocą ograniczników przepięć typu SE 30.166. które zabudować należy na słupie krańcowym .

Przewody uziemiające i uziomy należy zabezpieczyć przed korozją. Uziomy należy wykonać z płaskownika ocynkowanego. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją lakierem asfaltowym nałożonym, co najmniej

dwukrotnie. Stopień zagęszczania gruntu, co najmniej jak dla wykopów pod słupy. Uziemiaenia powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-IEC 60364-54.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne.

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi budowy, zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne. Przed przystąpieniem do badania. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera budowy o rodzaju i terminie badania.

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

6.1. Roboty przygotowawcze, roboty ziemne

Sprawdzeniu podlega zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową: sprawdzenie lokalizacji szafek energetycznych, słupów oświetleniowych, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów - sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.2. Linie kablowe

Sprawdzenie i odbiór robót powinny być wykonane zgodnie z normą N SEP-E-004. W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych sprawdzeniu i kontroli powinno podlegać:

- głębokości zakopania kabli,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi,
- ułożenie kabli w rowach kablowych.

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

- Sprawdzenie ciągłości żył

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

- Pomiar rezystancji izolacji.

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi, co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

- Próba napięciowa izolacji

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

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoków, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401.
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy $300 \mu\text{A}/\text{km}$ i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach od długości nieprzekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu $100 \mu\text{A}$.

6.3. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i PN-90 I B-03200. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów, zgodnie z pkt. 5.7,
- jakości połączeń przewodów na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów i opraw,

6.4. Instalacja przeciwporażeniowa

Podczas wykonywania uziomów powierzchniowych należy wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych a po jej zasypaniu, sprawdzić stopień zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Bednarka powinna być zakopana nie płycej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu - jak dla wykopów pod fundamenty.

Po wykonaniu instalacji należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.5. Kontrola w trakcie montażu

Urządzenia i aparaty elektryczne oraz kable elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta. Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu, przed zasypaniem,
- sprawdzenie przepustów kablowych, przed zasypaniem,
- pomiary geodezyjne przed zasypaniem,
- uziemienia ochronne przed zasypaniem.

6.6. Badania i pomiary pomontażowe

Po zakończeniu robót należy wykonać próby pomontażowe i sprawdzić:

- badania kabli elektroenergetycznych na rezystancję izolacji, zachowania ciągłości żył roboczych, a także zgodności faz w miejscach odbiorów,
- pomiary rezystancji uziomów,
- pomiary skuteczności ochrony od porażenia,
- prawidłowość wykonania ochrony przeciwporażeniowej oraz ciągłość przewodów tej instalacji,
- prawidłowość montażu urządzeń.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót oraz sprawdzenie zgodności robót z Dokumentacją Projektową.

Urządzenia i materiały powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości, wydane przez producenta.

Wykonawca zobowiązany jest do kontroli i badań w trakcie robót oraz badań i pomiarów pomontażowych.

7. OBMIAR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości użytych materiałów. Sporządzony obmiar wykonawca uzgadnia z Inżynierem budowy w trybie ustalonym w umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową w celu określenia ewentualnych rozbieżności.

Jednostką obmiarową jest:

- [m; km] - dla linii kablowej oświetleniowej i elektroenergetycznej,
- [szt.; kpl.] - dla elementów oświetleniowych i szafek oświetleniowej,
- [m³] - dla robót ziemnych.

Jednostkami obmiarowymi dla robót kablowych są:

- | | |
|--|---------------------|
| - dla konstrukcji wsporczych | - szt. |
| - dla układania kabli | - mb |
| - dla układania rur osłonowych | - mb |
| - dla montażu osprzętu linii | - szt., kpl., |
| - dla robót ziemnych | - mb/szerokość rowu |
| - piasek | - m ³ |
| - naprawa nawierzchni | - m ² |
| - słupów | - szt. |
| - opraw oświetleniowych /z źródłami światła/ | - kpl. |
| - rozdzielnice | - kpl. |

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne. Stosowane są odbiory robót częściowe i końcowy.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiory robót przewidzianych do zakrycia:

- stan rowu kablowego,
- ułożenie kabli w rowach kablowych przez zasypaniem (pozostawienie wymaganych zapasów kabla),
- wykonanie osłon na kablach,
- wykonanie uziemienia przed zasypaniem,
- fundamenty pod szafki energetyczne
- wykonanie pomiarów geodezyjnych i inwentaryzacji przez uprawnioną jednostkę geodezyjną i zgłoszenie powykonawcze do ZUD-u.

8.2. Zasady odbioru końcowego robót

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora z udziałem Inżyniera budowy, po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób. Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową, uzgodnieniami z Inżynierem budowy oraz obowiązującymi normami i przepisami.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną Dokumentację Powykonawczą,

- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokół odbioru robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji ST 00.00: Wymagania ogólne.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i materiałów oraz jakości wykonywanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań kontrolnych.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Ceny te będą pełnym wynagrodzeniem za dostarczenie i ułożenie wszystkich materiałów użytych do budowy oświetlenia, szafek energetycznych oraz robocizną, sprzęt i wszystkie inne czynności niezbędne do należytego wykonania robót.

Cena budowy szt. (sztuki, kpl.) słupa oświetleniowego, kpl. (szafki oświetleniowej) obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie izolacji słupów lub szafki,
- ustawienie słupów lub szafki,
- montaż opraw oświetleniowych,
- zasypanie wykopów,
- wykonanie uziomów słupów i szafki,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

Cena budowy m (metra) linii napowietrzno – kablowej obejmuje:

- roboty pomocnicze i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie wykopów pod kable,
- podwieszenie przewodu napowietrznego
- odwodnienie wykopów,
- wykonanie izolacji rur,
- ułożenie rur,
- ułożenie kabli i wciągnięcie ich do rur i słupów,
- zasypanie wykopów,
- podłączenie oświetlenia do sieci zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- doprowadzenie terenu do stanu technicznego,
- wykonywanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena wykonania 1 m³ robot ziemnych dla oświetlenia i sieci energetycznej obejmuje:

- wytyczenie,
- wykonanie wykopu,
- posadowienie fundamentu,
- zasypanie po podłączeniu kabli
- uporządkowanie terenu.

Płatność za 1 szt. (kpl.) słupa, szafki energetycznej, za 1 m (metr) linii kablowej, za 1 m³ (metr³) robót ziemnych, należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów producenta i oględzin sprawdzających.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe

PN-80/B-03322 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-87/B-03265 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Żelbetowe i sprężone konstrukcje wsporcze. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-91/E-02551 Osprzęt linii napowietrznych i stacji. Terminologia.

PN-ICE 60364-4-4-43:1999 Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-ICE 60364-4-473:1999 Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-ICE 60364-5-51:2000 Dobór wyposażenia elektrycznego

Postanowienia wspólne:

PN-ICE 60364-4-4-41:2000 Ochrona przeciwporażeniowa

PN-ICE 60364-5-54:1999 Uziemienie i przewody ochronne

PN-E-05032 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń:

PN-ICE 60364-4-443:1999 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane Przepisy budowy urządzeń elektrycznych Wyd. IV z 1997r.

PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV.

Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 0,6/1 kV.

PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV.

Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 0,6/1 kV.

PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe.

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco przewodowe ogólnego zastosowania.

PN-EN 60947-3;2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.

PN- 79/E-06314 - Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.

PN-91/E-05160/01 - Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe.

PN-IEC-603 64-4-41:2000 -Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-5-54:1999 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne.

PN-92/E-08106 - Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy

PN-76/H-92325 - Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana.

BN-68/6353-03 - Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Budowlano - montażowych. Część V „Instalacje elektryczne”.

