



# ZAWARTOŚĆ SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Oświetlenie uliczne

strony 5 – 20

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH I MONTAŻOWYCH ORAZ ODBIORU ROBÓT .....</b>	<b>5</b>
1.1	WSTĘP.....	5
1.1.1	<i>Przedmiot SST.....</i>	5
1.1.2	<i>Zakres stosowania SST.....</i>	5
1.1.3	<i>Zakres robót objętych SST.....</i>	5
1.1.4	<i>Określenia podstawowe (terminologia) .....</i>	5
1.1.5	<i>Ogólne wymagania dotyczące robót .....</i>	5
1.2	MATERIAŁY .....	5
1.3	SPRZĘT .....	6
1.4	TRANSPORT.....	6
1.5	WYKONANIE ROBÓT .....	6
1.5.1	<i>Roboty ziemne związane z wykonywaniem robót elektrycznych.....</i>	6
1.5.2	<i>Montaż pojedynczych aparatów, odbiorników, tablic rozdzielczych i sterowniczych na napięcie do 1kV</i>	7
1.5.3	<i>Cechowanie odbiorników i aparatów .....</i>	7
1.6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	8
1.7	OBMIAR ROBÓT.....	8
1.8	ODBIÓR ROBÓT.....	8
1.8.1	<i>Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....</i>	8
1.8.2	<i>Odbiory częściowe .....</i>	8
1.8.3	<i>Odbiory końcowe.....</i>	8
1.8.4	<i>Odbiory ostateczne.....</i>	9
1.9	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	9
1.10	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	9
<b>2</b>	<b>LINIE KABLOWE NN.....</b>	<b>10</b>
2.1	WSTĘP.....	10
2.1.1	<i>Przedmiot SST.....</i>	10
2.1.2	<i>Zakres stosowania SST.....</i>	10
2.1.3	<i>Zakres robót objętych SST.....</i>	10
2.1.4	<i>Określenia podstawowe .....</i>	10
2.1.5	<i>Ogólne wymagania dotyczące robót .....</i>	10
2.2	MATERIAŁY .....	11
2.2.1	<i>Materiały podstawowe .....</i>	11
2.2.2	<i>Odbiór materiałów na budowie .....</i>	11
2.2.3	<i>Składowanie materiałów na budowie .....</i>	11
2.3	SPRZĘT .....	11
2.4	TRANSPORT.....	12
2.5	WYKONANIE ROBÓT .....	12
2.5.1	<i>Trasowanie.....</i>	12
2.5.2	<i>Wykonanie rowów kablowych .....</i>	12
2.5.3	<i>Układanie kabli w rowie kablowym .....</i>	12
2.5.4	<i>Przepusty kablowe .....</i>	12
2.5.5	<i>Montaż osprzętu .....</i>	13
2.5.6	<i>Oznaczenia tras linii kablowych.....</i>	13
2.5.7	<i>Wprowadzenie kabli do budynków .....</i>	13
2.5.8	<i>Układanie kabli w budynku .....</i>	13
2.5.9	<i>Próby montażowe.....</i>	13
2.6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	13
2.7	OBMIAR ROBÓT.....	14
2.8	ODBIÓR ROBÓT.....	14
2.8.1	<i>Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....</i>	14
2.8.2	<i>Odbiory częściowe .....</i>	14
2.8.3	<i>Odbiory końcowe.....</i>	14

2.8.4	Odbiory ostateczne.....	14
2.9	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	14
2.10	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	14
<b>3</b>	<b>OŚWIETLENIE ULICZNE .....</b>	<b>16</b>
3.1	WSTĘP.....	16
3.1.1	Przedmiot SST.....	16
3.1.2	Zakres stosowania SST.....	16
3.1.3	Zakres robót objętych SST.....	16
3.1.4	Określenia podstawowe (terminologia) .....	16
3.1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	16
3.2	MATERIAŁY .....	16
3.2.1	Materiały podstawowe .....	16
3.2.2	Odbiór materiałów na budowie .....	17
3.2.3	Składowanie materiałów na budowie .....	17
3.3	SPRZĘT .....	17
3.4	TRANSPORT.....	17
3.5	WYKONANIE ROBÓT .....	17
3.5.1	Montaż słupów oświetleniowych.....	18
3.5.2	Montaż wysięgników i przewodów zasilających oprawy.....	18
3.5.3	Montaż opraw oświetleniowych .....	18
3.5.4	Zabudowa tablic pomiarowo – rozdzielczych .....	18
3.5.5	Zestaw sterowania oświetlenia zewnętrznego .....	18
3.5.6	Uziomy.....	18
3.5.7	Wprowadzenie kabli do budynków .....	19
3.5.8	Próby montażowe.....	19
3.6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	19
3.7	OBMIAR ROBÓT.....	19
3.8	ODBIÓR ROBÓT.....	19
3.8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	19
3.8.2	Odbiory częściowe .....	19
3.8.3	Odbiory końcowe.....	20
3.8.4	Odbiory ostateczne.....	20
3.9	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	20
3.10	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	20

# 1 OGÓLNE ZASADY WYKONYWANIA ROBÓT ZIEMNYCH I MONTAŻOWYCH ORAZ ODBIORU ROBÓT

## 1.1 Wstęp

### 1.1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektroenergetycznych nn.

### 1.1.2 Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.1

### 1.1.3 Zakres robót objętych SST

SST obejmuje roboty związane z budową linii kablowych, montażem, pomiarem wraz ze sterowaniem i rozdziałem energii elektrycznej dla oświetlenia drogowego.

### 1.1.4 Określenia podstawowe (terminologia)

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w punkcie 1.10 SST.

### 1.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

- 1) Prowadzenie robót w budownictwie specjalnym takim jak drogowe – wymaga stosowania się do warunków i wymagań podanych w przepisach (normach) obowiązujących w zakresie w/w budownictwa specjalnego oraz uzgodnień wykonania robót z jednostkami utrzymującymi dane obiekty.
- 2) Odbiór placu budowy - przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty.
- 3) Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami budowlano – montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach budowy. Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi, uwzględniając przy tym etapowy charakter przebudowy.

## 1.2 Materiały

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom przedmiotowych norm państwowych (PN lub BN) oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp. należy dostarczać ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego (np. w przypadku urządzeń prefabrykowanych).

### 1.3 Sprzęt

Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach elektrycznych powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości oraz wytrzymałości.

Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany używane na budowie powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

### 1.4 Transport

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji urządzeń itp. niezbędnych do wykonania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

Zaleca się dostarczenie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

### 1.5 Wykonanie robót

Zasady wykonania głównych robót elektroenergetycznych związanych z zasilaniem obiektów i urządzeń zabezpieczenia przejazdu ujęto w n/w SST:

E.01. Linie kablowe niskiego napięcia

E.02. Urządzenia oświetlenia zewnętrznego

#### **1.5.1 Roboty ziemne związane z wykonywaniem robót elektrycznych**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy dokładnie zapoznać się z właściwą dokumentacją, jak również z dokumentacją znajdujących się w pobliżu budowli, instalacji itp., aby w czasie wykonywania robót ziemnych nie spowodować uszkodzenia istniejących podziemnych instalacji.

W przypadku skrzyżowania lub znacznego zbliżenia wykopu ziemnego do istniejących podziemnych instalacji elektrycznych (kable), instalacji teletechnicznych i innych urządzeń, sposób wykonania prac zabezpieczających należy uzgodnić z odpowiednim przedstawicielem jednostki eksploatującej te urządzenia i wykonać pod jego nadzorem.

Po wykonaniu zasadniczych robót, ułożeniu kabli, ułożeniu rur osłonowych, itp., należy zasypać wykop gruntem pochodzącym z danego wykopu; w miarę zasypywania należy nasypywany grunt ubijać warstwami o grubości do 20cm ubijakiem mechanicznym (przy małych wykopach ubijakiem ręcznym); warstwę ubijanego gruntu należy nasypać około 10 cm powyżej poziomu terenu; pozostały nadmiar gruntu należy usunąć lub równomiernie rozłożyć w pobliżu wykopu.

### **1.5.2 Montaż pojedynczych aparatów, odbiorników, tablic rozdzielczych i sterowniczych na napięcie do 1kV**

- 1) Mocowanie indywidualne  
Aparaty, odbiorniki, szafy rozdzielcze i sterownicze należy mocować zgodnie ze wskazówkami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:
  - Jeżeli urządzenie jest mocowane na konstrukcji, należy ją uprzednio mocować zgodnie z projektem, jeżeli mocowanie tej konstrukcji nie zostało wykonane przy robotach budowlanych.
  - Konstrukcję wymienioną w pkt jw. należy mocować do podłoża w zależności od jej rodzaju za pomocą śrub lub wkrętów oraz przewidzianych do tego celu elementów konstrukcyjnych.
  - Urządzenia (aparaty, odbiorniki, tablice) należy mocować śrubami lub wkrętami do stalowych konstrukcji (ewentualnie aparaty w rozdzielnicach przez mocowanie zatrzaskowe na prefabrykowanych listwach montażowych).
- 2) Wprowadzenie przewodów (kabli)  
Przed przystąpieniem do prac elektromontażowych sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawienia aparatów i odbiorników.  
Wprowadzenie przewodów do urządzeń (aparaty, odbiorniki, szafy) należy wykonać zgodnie ze wskazówkami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:
  - W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne, przewody doprowadzone muszą być chronione.
  - Przewody wychodzące z rur powinny być zabezpieczone przed mechanicznymi uszkodzeniami izolacji, np. przez założenie tulejek izolacyjnych.
  - Przewody odbiorników i aparatów nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze.
  - Zewnętrzne warstwy ochronne przyłączonych przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne.
- 3) Przyłączanie przewodów (kabli)  
Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku i korozją. Ponadto należy zachować następujące wymagania:
  - Żył przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej dla prawidłowego połączenia z zaciskiem.
  - Długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna uniemożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
  - Końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych należy izolować i unieruchomić.
  - Na żyły należy założyć oznaczniki (z symbolami zgodnymi ze schematem) z materiału izolacyjnego.
  - Żyły ochronne powinny być oznaczone zgodnie z Polską Normą.

### **1.5.3 Cechowanie odbiorników i aparatów**

Każdy aparat i odbiornik należy oznakować symbolem zgodnym ze schematem. Aparaty przeznaczone do sterowania i sygnalizacji nie zamontowane na sterowanych urządzeniach należy zaopatrzyć w nazwę i opis funkcjonalny.

## **1.6 Kontrola jakości robót**

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzić zgodnie z normami i przepisami właściwymi dla danego rodzaju robót oraz uwagami zawartymi w odpowiadającej im SST.

## **1.7 Obmiar robót**

Jednostki obmiarowe dla danego rodzaju robót ujęte zostały w odpowiadającym im SST.

## **1.8 Odbiór robót**

### **1.8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót ulegających zakryciu umożliwia ocenę prawidłowości montażu. Powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności Zamawiającego. Z odbioru robót ulegających zakryciu należy sporządzić protokół, którego wyniki należy wpisać do dziennika robót (budowy), podając również ocenę jakości robót.

Odbiorowi elementów wykonanych robót przewidzianych do zakrycia podlegają:

- a) rury osłonowe w rowach – przed zasypaniem
- b) kable ułożone w rowach – przed zasypaniem
- c) mufy przelotowe zmontowane w wykopie – przed zasypaniem
- d) ustoje pod słupy, fundamenty – przed zasypaniem
- e) uziomy i instalacje uziemiające w wykopach – przed zasypaniem

### **1.8.2 Odbiory częściowe**

Przed odbiorem końcowym (w miarę potrzeb) należy przekazać Zleceniodawcy poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych.

W odbiorze częściowym powinien wziąć udział przedstawiciel użytkownika instalacji.

Z przebiegu i wyników odbioru częściowego należy sporządzić protokół. Wyniki odbioru częściowego należy ponadto wpisać do dziennika robót (budowy).

### **1.8.3 Odbiory końcowe**

Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót.

- Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez Zamawiającego może być połączony z odbiorem mającym na celu przekazanie obiektu użytkownikowi do eksploatacji.
- Odbiór końcowy powinien być poprzedzony technicznymi odbiorami częściowymi.
- Przed przystąpieniem do odbioru końcowego wykonawca robót jest zobowiązany do:
  - przygotowania dokumentów potrzebnych do należytej oceny wykonanych robót będących przedmiotem odbioru a w szczególności: umowy wraz z jej późniejszymi uzupełnieniami i uzgodnieniami, protokołów i zaświadczeń z dokonanych prób montażowych, dziennika robót (budowy), aktualną dokumentację powykonawczą, inwentaryzację geodezyjną,
  - umożliwienia komisji odbioru zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.
- Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy:
  - sprawdzić zgodność wykonywanych robót z umową, dokumentacją, warunkami technicznymi wykonania, normami i przepisami,



- sprawdzić udokumentowanie jakości materiałów i urządzeń,
  - sprawdzić udokumentowanie jakości wykonanych robót odpowiednimi protokołami prób montażowych, sprawdzając przy tym również wykonanie zaleceń i ustaleń zawartych w protokołach prób i odbiorów,
  - w przypadku odbioru całości obiektu, sprawdzić czy odbierany obiekt spełnia warunki zasad prawidłowej eksploatacji i może być użytkowany lub stwierdzić istniejące wady i usterki.
- Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego i oddającego wykonany obiekt (lub roboty) i przez osoby biorące udział w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia.

#### **1.8.4 Odbiory ostateczne**

Przekazanie obiektu do eksploatacji może się odbyć po odbiorze całości robót (w tym i elektrycznych) wykonanych w obiekcie, po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek oraz wykonania zaleceń.

#### **1.9 Podstawa płatności**

Jednostki obmiarowe będące podstawą płatności dla danego rodzaju robót ujęte są w odpowiadającym im SST.

#### **1.10 Przepisy związane**

- [1] Standardy budowy systemów elektroenergetycznych rekomendowanych w PGE Dystrybucja S.A Oddział Warszawa
- [2] Polska Norma PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.

## **2 LINIE KABLOWE nN**

### **2.1 Wstęp**

#### **2.1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową linii kablowych niskiego napięcia z pomiarem, sterowaniem i rozdziałem energii elektrycznej dla oświetlenia ulicznego.

#### **2.1.2 Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.1.1.

#### **2.1.3 Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę linii kablowych niskiego napięcia (do 1 kV) z pomiarem, sterowaniem i rozdziałem energii elektrycznej dla oświetlenia drogowego.

Zakres robót obejmuje:

- a) wykonanie rowów kablowych,
- b) wykonanie przepustów kablowych,
- c) ułożenia kabla zasilającego do szafy
- d) wykonanie szafy oświetlenia ulicznego z pomiarem energii i sterowaniem,
- e) ułożenie kabla zasilającego od szafy sterowniczej do słupów,
- f) próby montażowe,
- g) inwentaryzację geodezyjną linii kablowych.

#### **2.1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w pkt 2.10 niniejszych SST.

#### **2.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy linii powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej.

Zastosowanie do budowy linii innych rodzajów kabli i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z Projektantem.

## **2.2 Materiały**

### **2.2.1 Materiały podstawowe**

- 1) 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.
- 2) Dla wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu może być użyty piasek zwykły do betonu.
- 3) Folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli barwy niebieskiej, grubości min 0.5 mm i szerokości dopasowanej do ilości kabli w wykopie, jednak nie mniejszej niż 200 mm.
- 4) Trwałe oznaczniki trasy kabla np. słupki betonowe, opaski kablowe.
- 5) Rury osłonowe z polietylenu o średnicy zewnętrznej i grubości ścianki podanej w dokumentacji projektowej.
- 6) Kable energetyczne na napięcie znamionowe 0.6/1 kV o izolacji i powłoce polwinitowej wg PN-76/E-90301. 3 i 4-żyłowe, z żyłami aluminiowymi
- 7) Rury osłonowe z polietylenu dla przewiertu mechanicznego podane w dokumentacji projektowej.

### **2.2.2 Odbiór materiałów na budowie**

Materiały takie jak kable, rury, szafy pomiarowo – rozdzielcze należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

Przeprowadzić oględziny stanu materiału.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

### **2.2.3 Składowanie materiałów na budowie**

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zalecaniem producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych.

Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

## **2.3 Sprzęt**

Zaleca się wykonywanie robót w sposób ręczny z uwagi na występujące uzbrojenie podziemne i utrzymanie ruchu drogowego.

Sposób mechaniczny wykonywania robót powinien być zaakceptowany przez Zamawiającego.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0.9 t,
- samochód skrzyniowy do 5 t,
- samochód samowyładowczy do 5 t,
- żuraw samochodowy do 4 t,
- ciągnik kołowy 55-63 kW,

- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t.

## **2.4 Transport**

Materiały na budowę powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## **2.5 Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową linii kablowych.

Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych wg SST E.00.

### **2.5.1 Trasowanie**

Przed wykopaniem rowów kablowych powinno być dokonane odpowiednimi metodami geodezyjnymi i przez odpowiednią fachową jednostką trasowanie linii kablowych. Trasowanie linii kablowych powinno być poprzedzone wytyczeniem w terenie lokalizacji słupów oświetleniowych.

### **2.5.2 Wykonanie rowów kablowych**

Rowy kablowe należy kopać na głębokości min 1,2 m. Szerokość rowu zależna jest od ilości ułożonych kabli, lecz nie powinna być mniejsza niż 0.4 m.

Wykopy zaleca się wykonywać ręcznie z uwagi na występujące uzbrojenie podziemne.

### **2.5.3 Układanie kabli w rowie kablowym**

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na podsypce z piasku grubości 0.1 m. Ułożone w rowie kable zasypać warstwą piasku 0.1 m, następnie zasypać gruntem rodzimym grubości 0.15 m, przykryć pasami folii z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego i zasypać gruntem. Kable powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

### **2.5.4 Przepusty kablowe**

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z drogami i torami należy ułożyć rury osłonowe podane w dokumentacji projektowej.

Pod drogami rury należy układać na głębokości min 1.0 m (odległość pionowa od wierzchu rury osłonowej do górnej nawierzchni drogi).

Pod drogami przepusty kablowe należy wykonywać metodą mechaniczną (przewiertu lub przepychu).

Na kablach pozostawić zapasy długości 1.0 m po obu stronach przepustu.

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu, konieczne jest zabezpieczenie w/w kabli rurami jw. o długości min 1.0 m. Ponadto w miejscu skrzyżowań linii kablowej z istniejącym rowem odwadniającym ułożyć wykopem otwartym rury jw. zwracając uwagę, aby ułożone były min 0.5 m od dna rowu odwadniającego.

Otwory rur powinny być uszczelnione dławicami czopowymi, a miejsca przepustów po zasypaniu oznaczone słupkami oznacznikowymi.

### **2.5.5 Montaż osprzętu**

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-90/E-06401/01 do 03 [3], [4], [5].

Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwości niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń. Przy montażu muf zwrócić uwagę, aby były one umieszczone w takich miejscach, w których nie będzie utrudnione wykonywanie prac montażowych.

W miejscach wykonywania muf konieczne jest wykonywanie zapasu kabla po obu stronach mufy, o łącznej długości 3 m.

### **2.5.6 Oznaczenia tras linii kablowych**

Oznaczenie trasy wykonać przy pomocy słupków oznacznikowych, wkopanych w ziemię w taki sposób, aby nie utrudniły komunikacji. Słupki ustawione powinny być na załamaniach trasy linii kablowych, przy przepustach kablowych, w miejscach wykonania muf kablowych, oraz na prostej trasie linii kablowych, w odstępach około 100 m.

### **2.5.7 Wprowadzenie kabli do budynków**

Kabel przy wprowadzeniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą ochronną izolacyjną wmurowaną w fundament lub ścianę ze spadkiem na zewnątrz budynku.

Po wciągnięciu kabla do wnętrza pomieszczenia przez rurę oba końce rury należy uszczelnić, aby zapobiec przedostaniu się wody do wnętrza budynku.

### **2.5.8 Układanie kabli w budynku**

Kable układać w kanałach kablowych istniejących – stacja transformatorowa.

### **2.5.9 Próby montażowe**

Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru.

W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowej,
- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz,
- pomiar rezystancji izolacji,
- pomiar rezystancji uziemienia
- pomiar impedancji pętli zwarcia (skuteczność ochrony przeciwporażeniowej).

## **2.6 Kontrola jakości robót**

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normą [7].
- (2) Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:
  - zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
  - ułożenie kabli w rowach kablowych,
  - wykonanie przepustów kablowych,
  - wykonanie muf kablowych przelotowych ziemnych,

wykonanie pomiarów rezystancji izolacji i prób napięciowych izolacji z przekazaniem wyników do protokołu odbioru linii przez użytkownika.

## **2.7 Obmiar robót**

Jednostką obmiarową w zakresie wykonywania robót kablowych, przepustów kablowych, układania kabli wraz z próbami pomontażowymi jest 1m.

## **2.8 Odbiór robót**

### **2.8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót wg SST E.00.

### **2.8.2 Odbiory częściowe**

Odbiory częściowe wg SST E.00.

### **2.8.3 Odbiory końcowe**

Odbiory końcowe wg SST E.00.

Nie występuje, gdy linia kablowa jest elementem realizowanego obiektu.

Występuje, gdy linia kablowa stanowi odrębny obiekt.

### **2.8.4 Odbiory ostateczne**

Nie występuje.

## **2.9 Podstawa płatności**

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za 1 m wykonanej linii kablowej niskiego napięcia. Cena obejmuje: wykopanie i zasypanie rowów kablowych, wykonanie przepustów kablowych, montaż kabli, wykonanie pomiarów pomontażowych a także oczyszczenie terenu z odpadków powstałych z robót montażowych.

## **2.10 Przepisy związane**

- [1] PN-76/E-90301 - Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- [2] PN-76/E-90304 - Kable sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- [3] PN-90/E-06401/01 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV.
- [4] PN-90/E-06401/02 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.
- [5] PN-90/E-06401/03 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie

- przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0.6/1 kV.
- [6] PN-74/C-89200 - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
  - [7] PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
  - [8] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10.09.1998 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.
  - [9] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Elektroenergetyki 1997 r.
  - [10] Standardy budowy systemów elektroenergetycznych rekomendowanych w PGE Dystrybucja S.A Oddział Warszawa.

## **3 Oświetlenie uliczne**

### **3.1 Wstęp**

#### **3.1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem urządzeń oświetlenia ulicznego.

#### **3.1.2 Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 3.1.1.

#### **3.1.3 Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego.

Zakres robót obejmuje:

- a) ustawienie słupów oświetleniowych, montaż wysięgników i opraw oświetleniowych
- b) próby pomontażowe

#### **3.1.4 Określenia podstawowe (terminologia)**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami podanymi w punkcie 3.10.

#### **3.1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonania linii powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej.

Zastosowanie do wykonania oświetlenia innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z Projektantem.

### **3.2 Materiały**

#### **3.2.1 Materiały podstawowe**

- 1) Słupy oświetleniowe stalowe ocynkowane długości 7m i 8m z wysięgnikami jednoramiennymi i dwuramiennymi.
- 2) Fundamenty prefabrykowane do słupów oświetleniowych.
- 3) Oprawy do wysokoprężnych lamp sodowych o mocy, konstrukcji i parametrach dostosowanych do wymagań wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.



- 4) Przewód instalacyjny o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 1000V, z żyłami miedzianymi o przekroju:  $2.5\text{mm}^2$  i ilości żył 2 wg PN-87/E-90056.
- 5) Uziom pionowy wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.
- 6) Płaskownik stalowy ocynkowany 25x4mm.
- 7) Szafa oświetleniowa ze sterowaniem i pomiarem energii wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

### **3.2.2 Odbiór materiałów na budowie**

- ❖ Materiały takie jak oprawy oświetleniowe, słupy żelbetowe, tablice pomiarowo – rozdzielcze, przewody należy dostarczać na budowę wraz z świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- ❖ Dostarczone na miejsca budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- ❖ Przeprowadzić oględziny stanu materiału (w przypadku słupów sprawdzić czy nie posiadają pęknięć oraz ubytków betonu).
- ❖ W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

### **3.2.3 Składowanie materiałów na budowie**

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniem producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa pożarowego.

## **3.3 Sprzęt**

Zaleca się mechaniczny montaż i stawianie słupów oświetleniowych oraz ręczne wykonanie wykopów pod słupy i fundamenty.

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0.9t
- samochód skrzyniowy do 5t
- przyczepa skrzyniowa do 3.5t
- przyczepa dłuźycowa do samochodu do 4.5t
- żuraw samochodowy do 4t
- podnośnik montażowy samochodowy PMH
- pompa przeponowa spalinowa do  $35\text{m}^3/\text{h}$
- spawarka transformatorowa do 500A

## **3.4 Transport**

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

## **3.5 Wykonanie robót**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową oświetlenia zewnętrznego.

Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych wg SST E.00.

### **3.5.1 Montaż słupów oświetleniowych**

W celu ustawienia słupów oświetleniowych stalowych z fundamentem żelbetowym prefabrykowanym wykonać wykop w lokalizacji wg trasowania podanego w SST E.01 punkt 5.2. Na dnie wykopu dla słupów oświetleniowych o długość 7m i 8m ułożyć płytę niestypizowaną z betonu klasy B 300, o wymiarach 50x50x10cm. Następnie ustawić fundament i zasypać gruntem rodzimym. Głębokość zakopania wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

Przy ustawianiu słupów zamontować złącza słupowe z zaciskami i zabezpieczeniami dla opraw oświetleniowych i wprowadzić kable zasilające. Pozostawić zapas kabla.

### **3.5.2 Montaż wysięgników i przewodów zasilających oprawy**

Wysięgniki należy montować na słupach w sposób trwały, uniemożliwiający obrót wysięgnika.

Wciągnąć przewody zasilające oprawy oświetleniowe w wysięgnik. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Wykonać podłączenia przewodów do zacisków tabliczki we wnęce słupa.

### **3.5.3 Montaż opraw oświetleniowych**

Oprawy na wysięgnikach mocować w sposób trwały, uniemożliwiający obrót oprawy na wysięgniku, lecz umożliwiający wymianę oprawy. Instalowane oprawy powinny być czyste, sprawdzone pod względem prawidłowości połączeń i działania.

Przewody zasilające przyłączyć do odpowiednich zacisków.

Źródła światła do opraw należy założyć po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych na słupach.

### **3.5.4 Zabudowa tablic pomiarowo – rozdzielczych**

Zabudowę w/w tablic wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

### **3.5.5 Zestaw sterowania oświetlenia zewnętrznego**

Zestaw sterowania oświetlenia zewnętrznego należy umieścić w złączu SOK zgodnie z dokumentacją projektową.

### **3.5.6 Uziomy**

Uziomy wykonać jako pionowe wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

Górne końce uziomów powinny znajdować się co najmniej 0.2m pod powierzchnią gruntu. Jeżeli pojedynczy uziom pionowy nie spełnia warunków podanych w dokumentacji projektowej, należy wykonać układ uziomowy składający się z dwóch lub trzech pojedynczych uziomów pionowych. Przewód uziomowy łączący pojedyncze uziomy wchodzące w skład uziomowego należy układać na głębokości co najmniej 0.5m pod powierzchnią gruntu.

Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi.

Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie.

Rezystancja uziemienia nie powinna przekraczać  $30\Omega$ .

### **3.5.7 Wprowadzenie kabli do budynków**

Kabel przy wprowadzeniu do budynku należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi rurą ochronną izolacyjną wmurowaną w fundament lub ścianę ze spadkiem na zewnątrz budynku.

Po wciągnięciu kabla do wnętrza pomieszczenia przez rurę oba końce rury należy uszczelnić, aby zapobiec przedostaniu się wody do wnętrza budynku.

### **3.5.8 Próby montażowe**

Próby montażowe należy przeprowadzić po zakończeniu montażu, a przed zgłoszeniem do odbioru.

W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz
- pomiar rezystancji izolacji przewodów
- pomiar rezystancji uziomów
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

### **3.6 Kontrola jakości robót**

- 1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami [4], [5] i przepisami [6], [7], [8].
- 2) Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:
  - zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
  - właściwy montaż opraw oświetleniowych i osprzętu na słupach,
  - załączenie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem,
  - wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

### **3.7 Obmiar robót**

Jednostką obmiarową w zakresie montażu słupów, wysięgników i opraw oświetleniowych jest 1 szt., a w zakresie montażu tablic pomiarowo – rozd., uziomów i prób pomontażowych jest 1 kpl.

### **3.8 Odbiór robót**

#### **3.8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót wg SST E.00

#### **3.8.2 Odbiory częściowe**

Odbiory częściowe wg SST E.00

### **3.8.3 Odbiory końcowe**

Odbiory końcowe wg SST E.00

### **3.8.4 Odbiory ostateczne**

Odbiory ostateczne wg SST E.00

## **3.9 Podstawa płatności**

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa wg obmiaru robót jak w punkcie 7.

### **3.10 Przepisy związane**

- [1] PN-87/E-090056 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- [2] PN-87/E-90054 - Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- [3] PN-76/E-90301 - Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1kV
- [4] PN-76/E-05125 - Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [5] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 10.09.1998 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle kolejowe i ich usytuowanie.
- [6] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Elektroenergetyki 1997 r.