

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA

#### Spis Szczegółowych Specyfikacji Technicznych

	Strony
Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych oraz odbioru robót	2
E-01.01.04 Przebudowa kablowych linii energetycznych przy budowie dróg	7
D-01.01.05 Oświetlenie dróg	13
D - 01.01.06 Przebudowa napowietrznych linii energetycznych i stacji transformatorowych przy budowie dróg	17
E - 01. Uziemienia	23

# **Ogólne zasady wykonywania robót ziemnych i montażowych oraz odbioru robót.**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Zakres stosowania SST**

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektroenergetycznych n.n. związanych z:

**Rozbudowa drogi gminnej nr 560369K ul. Trudna w Niepołomicach o dł. 0,650 km**

Podstawą opracowania SST jest Dokumentacja Projektowa.

### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

### **1.3. Zakres robót objętych SST**

SST obejmuje roboty ziemne związane z budową linii kablowych, linii napowietrznych, montażem słupów oświetleniowych.

### **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 10 SST.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

#### **1.5.1. Odpowiedzialność**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera. Prowadzenie wszystkich robót musi bezwzględnie odpowiadać właściwym dla nich przepisom BHP.

#### **1.5.2. Odbiór frontu robót**

Przed rozpoczęciem robót elektrycznych wykonawca powinien zapoznać się z obiektem budowlanym (lub terenem), gdzie będą prowadzone roboty oraz stwierdzić odpowiednie przygotowanie frontu robót.

Odbiór frontu robót przez Wykonawcę od Zleceniodawcy (Generalnego Wykonawcy, Inżyniera) powinien być dokonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i udokumentowany spisaniem protokołu.

#### **1.5.3. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami.**

Koordynacja robót budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach budowy.

Koordinacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi.

## **2. Materiały**

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących 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).

## **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 podlegający przepisom o dozorcze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualnie ważne dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

## **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.

## **5. Wykonanie robót**

Zasady wykonania głównych robót elektroenergetycznych związanych z przebudową ul. Igołomskiej ujęto w n/w SST:

- D-01.03.02    Przebudowa kablowych linii energetycznych przy budowie dróg
- D-07.07.01    Oświetlenie dróg
- D - 01.03.01    Przebudowa napowietrznych linii energetycznych i stacji transformatorowych przy budowie dróg
- E - 01.          Uziemienia

### **5.1. Roboty ziemne związane z wykonaniem robót elektrycznych.**

Przed rozpoczęciem robót ziemnych do celów robót elektrycznych należy uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót ziemnych (od Generalnego Wykonawcy lub Inżyniera). W przypadku robót ziemnych poza terenem budowy należy uzyskać zezwolenie odpowiednich władz.

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 wykonania robót ziemnych nie spowodować uszkodzenia istniejących podziemnych instalacji.

W przypadku skrzyżowania lub znacznego zbliżenia wykopu ziemnego do istniejących podziemnych instalacji elektrycznych (kabli), instalacji sanitarnych i innych urządzeń, sposób wykonania prac zabezpieczających należy uzgodnić z odpowiednim przedstawicielem jednostki eksploatacyjnej 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 nasypyany grunt ubijać warstwami o grubości do 20 cm ubijakami mechanicznymi (przy małych wykopach ubijakiem ręcznym); warstwę ubijanego gruntu należy nasypać ok. 10 cm powyżej poziomu terenu; pozostały nadmiar gruntu należy usunąć lub równomiernie rozłożyć w pobliżu wykopu.

### **5.2.1. Wprowadzenie przewodów (kabli).**

Przed przystąpieniem do prac elektromontażowych sprawdzić prawidłowość mocowania i ustawienia aparatów i odbiorników.

Wprowadzenie przewodów do urządzeń (szafki elektryczne) 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 przewody, które po podłączeniu będą niedostępne.
- w przypadku, gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi lub oponowymi, a aparat lub odbiornik jest zaopatrzony w dławik, należy uszczelnić przewód zgodnie z warunkami wykonywania instalacji szczelnych.

### **5.2.2. Przyłączenie przewodów (kabli)**

Miejsca podłączeń 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:

- żyła przewodu powinna być pozbawiona izolacji tylko na długości niezbędnej dla prawidłowego połączenia z zaciskiem.
- koniec żyły wielodrutowej należy zabezpieczyć przed możliwością oddzielenia się poszczególnych drutów lub skrętek np. przez końcówkę lub zaprasowaną tulejkę (dopuszcza się zakończenia z dobrze ocynowanym końcem w przypadku przewodów żyłami Cu).
- długość żył wprowadzonych do odbiornika lub aparatu powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku.
- końce żył przewodów wprowadzonych do odbiornika, a nie wykorzystanych należy izolować i unieruchomić.
- należy założyć oznaczniki (z symbolami zgodnymi ze schematem) z materiału izolacyjnego.
- żyły ochronne powinny być oznaczone zgodnie z Polska Normą.

## **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.

## **7. Obmiar robót**

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

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiór robót ulegających zakryciu umożliwia ocenę prawidłowości montażu.

Powinien być przeprowadzony komisyjnie, w obecności przedstawiciela Inżyniera. 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
- f) inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

### **8.2. Odbiory częściowe**

Przed odbiorem końcowym dużych oraz skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazywać inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych. W odbiorze częściowym powinien wziąć udział przedstawiciel przyszłego użytkownika instalacji.

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

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- linie zasilające do obiektów,
- wyodrębnione linie oświetleniowe

### **8.3. Odbiory końcowe**

Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów podanych w SST.

- Odbiór końcowy robót wykonanych w obiekcie dokonywany przez Inżyniera może być połączony z odbiorem mających 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, instrukcje eksploatacji urządzeń,

- umożliwienia komisji odbioru zapoznania się z wyżej wymienionymi dokumentami i przedmiotem odbioru.
- Przy dokonywaniu odbioru końcowego należy
  - sprawdzić zgodność wykonywanych robót z umową, dokumentacją projektowo-kosztorysową, 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 zleceń 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 Inżyniera 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.

Odbiorowi końcowemu podlegają:

- zasilanie obiektów
- oświetlenie uliczne
- linie napowietrzne
- linie kablowe

#### **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.

### **9. Podstawa płatności**

W zależności od rodzaju robót wg odpowiadających im SST.

### **10. Przepisy związane**

Ustawa z dn. 07.07.94 – „Prawo budowlane” oraz normy i przepisy wyszczególnione w SST.

## **D-01.03.02      Przebudowa kablowych linii energetycznych przy budowie dróg**

### **1.      Wstęp**

#### **1.1.    Przedmiot SST**

Przedmiotami SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem linii kablowych średniego i niskiego napięcia.

#### **1.2.    Zakres stosowania SST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

#### **1.3.    Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie linii kablowych niskiego napięcia ułożonych w ziemi.

W zakres prac wchodzi:

- ◆ wykonanie i zasypianie rowów kablowych
- ◆ nasypianie warstw piasku na dnie wykopu i na ułożonym kablu
- ◆ ułożenie rur ochronnych pod drogami i na skrzyżowaniach z uzbrojeniem podziemnym terenu
- ◆ ułożenie kabli w rowie kablowym
- ◆ wciąganie kabli do rur ochronnych
- ◆ podłączenie kabli

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami.

##### **1.4.1.   Kabel**

Kabel – przewód wielożyłowy izolowany przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

##### **1.4.2.   Linie kablowe**

Linie kablowe – kabel ułożony w ziemi i tunelu instalacyjnym łącznie z osprzętem, łączący zaciski dwóch urządzeń elektrycznych

##### **1.4.3.   Napięcie znamionowe**

Napięcie znamionowe linii - napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana.

##### **1.4.4.   Osprzęt linii kablowej**

Osprzęt linii kablowej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia rozgałęzienia lub zakończenia kabli

#### **1.4.5. Osłona kabla**

Osłona kabla – konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego

#### **1.4.6. Przykrycie**

Przykrycie – osłona oznacznikowa nad kablem chroniąca kabel przed uszkodzeniem od góry

#### **1.4.7. Zbliżenie**

Zbliżenie – najmniejsza dopuszczalna odległość linii kablowej od innych urządzeń bez konieczności stosowania przegród lub osłon.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

#### **1.5.1. Wymogi formalne**

- a) należy skoordynować układanie kabli z robotami drogowymi i robotami związanymi z innymi ciągami podziemnymi
- b) podczas układania kabli i przewodów trasy muszą być suche i utrzymane w czystości

## **2. Materiały**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonane roboty.

### **2.1. Piasek**

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

### **2.2. Folia ostrzegawcza**

Folię ostrzegawczą stosować dla oznaczenia kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy użyć folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego dla linii nn i czerwonego dla linii SN o grubości  $0,5 \div 0,6$  mm gat. I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

### **2.3. Rury na przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinna być wykonana z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Wnętrza ścianek powinny być gładkie. Pod drogami zastosowano rury z tworzywa sztucznego o zwiększonej



wytrzymałości, a przy skrzyżowaniach z innymi ciągami rury standartowe. Średnice rur mają być zgodne z Dokumentacją Projektową.

#### **2.4. Kable energetyczne**

W kablowych liniach elektroenergetycznych nn należy stosować kable typu YAKXS, o napięciu znamionowym 1 kV i o przekrojach zgodnych z Dokumentacją Projektową,

#### **2.5. Osprzęt kablowy**

Osprzęt powinien być dostosowany do typu kabla, jego napięcia znamionowego przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia w miejscu ich zainstalowania. Mufy i głowice powinny być zgodne z postanowieniami PN-90/E-06401/01-03.

#### **2.6. Oznaczniki kablowe**

Na oznacznikach umieścić należy trwałe napisy zawierające:

- ◆ symbol i numer ewidencyjny kabla
- ◆ oznaczenie kabla
- ◆ znak użytkownika
- ◆ rok ułożenia kabla

#### **2.7. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały na budowę należy dostosować łącznie ze świadectwami jakości, certyfikatami, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

### **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Kable i przewody mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Usytuowanie podczas transportu powinno być takie, aby wykluczyć możliwość uszkodzenia.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Akceptacja**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogramu robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane.

#### **5.2. Rowy kablowe**

- ◆ przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić geodezyjne wytyczanie tras linii kablowych
- ◆ głębokość wykopu zgodnie z normą PN-76/E-05125
- ◆ szerokość wykopu nie mniejsza niż 0,4 i nie mniejsza niż
$$S = S_d + (n-1)a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie:

n – ilość kabli w jednej warstwie

Sd – średnice zewnętrzne kabli

a – odległość między kablami = 10 cm

- ♦ warstwa piasku 10 cm pod i 10 cm nad kablem

### **5.3. Układanie kabli w rowie kablowym**

- ♦ Przed przystąpieniem do montażu kabli i przewodów sprawdzić stan rowu kablowego i podłoża dla przewodów.
- ♦ Kable układać w odległości 10 cm od siebie
- ♦ Kable zasypać 10 cm warstwą piasku i oznaczyć folią
- ♦ Skrzyżowanie z drogami oraz istniejącym i projektowanym uzbrojeniem należy wykonać w rurach ochronnych
- ♦ Na całej długości kable powinny być zaopatrzone w trwałe oznaczniki w odległości nie większej niż 10 m oraz przy wejściach do obiektów (w złączach kablowych) i wejściach do rur ochronnych

### **5.4. Ułożenie rur (przepustów) ochronnych pod drogami**

- ♦ rury ochronne pod drogami wykonać należy w trakcie wykonywania dróg
- ♦ głębokość ułożenia pod drogą powinna być taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury nie była mniejsza niż 20 cm oraz odległość górnej powierzchni rury od górnej powierzchni drogi nie była mniejsza niż 70 cm
- ♦ długość rury powinna równać się długości kabla na skrzyżowaniu z drogą wraz z krawężnikami i dodatkiem co najmniej 50 cm z każdej strony
- ♦ przepusty pod drogami wykonać należy w rurach o średnicy minimum 160 mm (kable sn) i 110 mm (kable nn)
- ♦ przy każdym skrzyżowaniu z drogą należy ułożyć przepusty rezerwowe ujęte w Dokumentacji Projektowej o średnicy minimum 110 mm
- ♦ końce rur należy uszczelnić

### **5.5. Ułożenie rur ochronnych przy skrzyżowaniach z innymi ciągami podziemnymi:**

- ♦ głębokość zakopania - 70 cm odpowiednio do odległości wymaganej przy skrzyżowaniu z danym obiektem według PN-76/E-05125
- ♦ długość rury powinna równać się długości kabla na skrzyżowaniu z dodatkiem co najmniej 50 cm z każdej strony, lecz nie mniejsza niż 2 m.
- ♦ skrzyżowania należy wykonać w rurach z tworzyw sztucznych
- ♦ końce rur należy uszczelnić

### **5.6. Podłączenia kabli**

- ♦ zarobione końce kabli należy oznaczyć barwami zgodnymi z PN-90/E-05023
- ♦ do podłączenia należy stosować końcówki zaprasowywane

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Zasady wykonywania kontroli robót**

- ♦ celem kontroli robót jest stwierdzenie założonej jakości wykonanych robót

- ♦ Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań i pomiarów na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami SST
- ♦ przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania
- ♦ po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań i protokołu pomiarów do akceptacji Inżyniera
- ♦ Wykonawca powiadamia na piśmie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera

## **6.2. Rowy kablowe**

Kontroli podlegają:

- ♦ trasy wykonanego wykopu
- ♦ głębokość i szerokość wykopu
- ♦ warstwa piasku na dnie wykopu, która powinna wynosić 10 cm

## **6.3. Linie kablowe**

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

- ♦ głębokość zakopania kabla
- ♦ grubość warstwy piasku
- ♦ odległość folii ochronnej od kabla
- ♦ odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach
- ♦ oznakowanie linii kablowych

Pomiary należy wykonać co 10 m budowanej linii kablowej.

Ponadto należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowania nadmiaru ziemi.

## **6.4. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie.

## **6.5. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości.

Wynik należy uznać za dodatni jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonywanych wg PN-93/E-90401.

## **6.6. Pomiar skuteczności ochrony przed porażeniem**

Po wykonaniu sieci kablowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia szybkiego wyłączenia napięcia.

Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest mb rowu, kabla oraz ilości żył do podłączenia.

## **8. Odbiór robót**

Odbiór robót obejmuje sprawdzenie warunków podanych w punktach 5 i 6 niniejszej SST. Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- ◆ aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą
- ◆ geodezyjna Dokumentację Powykonawczą
- ◆ protokół z dokonanych pomiarów
- ◆ protokół odbioru robót.

## **9. Podstawa płatności**

Cena uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji oraz:

- ◆ geodezyjne wytyczenie trasy
- ◆ koszt materiałów
- ◆ wykonanie wykopów
- ◆ ułożenie i zasypanie kabli
- ◆ wykonanie przepustów kablowych
- ◆ przeprowadzeni prób, badań i pomiarów
- ◆ wykonanie Dokumentacji Powykonawczej
- ◆ uporządkowanie terenu pozostałych przy budowie linii kablowych

## **10. Przepisy związane**

- ◆ Rozporządzenie MGPIB w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- ◆ PN HD 60364                      stopnie ochrony  
   instalacje elektryczne  
   ochrona przeciwporażeniowa  
   sprawdzenie odbiorcze
- ◆ N SEP E004                      linie kablowe

## **D-07.07.01 Oświetlenie dróg**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotami SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oświetleniem drogowym.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

- ◆ Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu ustawienie słupów i montaż opraw oświetleniowych.
- ◆ Roboty ziemne, mające na celu wykonanie wykopów pod fundamenty słupów i masztów oświetleniowych
- ◆ Wykonanie fundamentów pod słupy i maszty
- ◆ Stawianie słupów i masztów oświetleniowych
- ◆ Montaż opraw oświetleniowych

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami.

##### **1.4.1. Słup oświetleniowy**

Słup oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie prefabrykowanym służąca do zamontowania oprawy oświetleniowej na wysokości do 12 m.

##### **1.4.2. Oprawa oświetleniowa**

Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdzielenia filtracji i przekształcenia strumienia świetlnego wysyłanego przez źródła światła zawierająca wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

##### **1.4.3. Fundament**

Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi służąca do utrzymania słupa w pozycji pracy.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową SST i poleceniami Inżyniera.

## **2. Materiały**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową i SST. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniony bez zgody Inżyniera.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonane roboty.

### **2.1. Słupy oświetleniowe**

- ♦ słupy oświetleniowe uliczne stalowe, okrągłe, ocynkowane.

### **2.2. Fundamenty pod słupy oświetleniowe**

- ♦ prefabrykowany fundament wykonany z betonu zbrojonego

### **2.3. Oprawy oświetleniowe**

- ♦ oprawy LED IP 65, klasa ochronności II,

Oprawy powinny spełnić wymagania PN-83/E-06305/00-15 i PN-79/E-06314  
Elementy oprawy powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

### **2.4. Przewody kablowe w izolacji poliwinylowej**

- ♦ ilość żył i przekrój zgodny z dokumentacją techniczną
- ♦ izolacja 750 V
- ♦ przewody powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184

### **2.5. Tabliczki bezpiecznikowe w słupach**

- ♦ złącza Sintur w kładkę bezpiecznikową 4A
- ♦ zaciski umożliwiające przyłączenie żył do 35 mm<sup>2</sup>

## **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Słupy i oprawy oświetleniowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Usytuowanie podczas transportu powinno być takie, aby wykluczyć możliwość uszkodzenia.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1. Wykonanie wykopów pod fundamenty słupów**

- ♦ przed przystąpieniem do robót wykonawca ma obowiązek oceny warunków gruntowych
- ♦ metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu
- ♦ pod fundamenty prefabrykowane zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąsko-przestrzennych
- ♦ wykopy powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna i zgodnie z PN-68/B-06050

### **5.2. Montaż fundamentów prefabrykowanych pod słupy**

- ♦ fundament powinien być ustawiony na 10 cm warstwie betonu B10
- ♦ zasypywanie ziemią bez kamieni, stopień zagęszczenia 0,85 wg BN-88/8932-01

### **5.3. Montaż słupów oświetleniowych**

- ♦ sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych i oczyścić ją
- ♦ nakrętki śrub mocujących powinny być dokręcane dwustopniowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem
- ♦ odchylenie słupa od pionu nie powinno być większe niż

$$r = \frac{h}{300} \text{ [m]}; \text{ (h – wysokość słupa)}$$

### **5.4. Montaż opraw oświetleniowych**

- ♦ każdą oprawę przed zamontowaniem należy sprawdzić
- ♦ oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów
- ♦ oprawy powinny być zamontowane w sposób trwały, aby nie zmieniły położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru, dla I strefy.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Badania**

Wykonawca robót wykona pełny zakres badań na budowie, w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczanych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami SST.

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badań.

Wykonawca ma przedstawić protokół z przeprowadzonych badań.

### **6.2. Wykopy pod fundamenty**

- ♦ sprawdzenie lokalizacji wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopów

### **6.3. Fundamenty**

- ♦ sprawdzenie kształtów, wymiarów, wytrzymałości i typów podanych w Dokumentacji Projektowej
- ♦ sprawdzenie dokładności ustawienia na planie

- ♦ sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu jak w pkt. 5.2.

#### **6.4. Słupy oświetleniowe**

- ♦ sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
- ♦ sprawdzenie dokładności ustawienia pionowego zgodnie z pkt. 5.3.
- ♦ sprawdzenie prawidłowości kątów nachylenia oprawy względem osi jezdni
- ♦ sprawdzenie jakości połączeń przewodów i kabli na zaciskach
- ♦ sprawdzenie jakości połączeń śrubowych konstrukcyjnych
- ♦ sprawdzenie stanu powłoki antykorozyjnej

#### **6.5. Pomiar natężenia oświetlenia**

- ♦ pomiar należy wykonać po upływie, co najmniej 30 min. od włączenia lamp
- ♦ pomiary należy wykonać za pomocą luxomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest ilość słupów i opraw oświetleniowych

### **8. Odbiór robót**

Odbiór robót obejmuje sprawdzenie warunków podanych w punktach 5 i 6 niniejszej SST. Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- ♦ aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą
- ♦ geodezyjną Dokumentację Powykonawczą
- ♦ protokół z dokonanych pomiarów
- ♦ protokół odbioru robót.

### **9. Podstawa płatności**

Cena uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji oraz wykonanie wykopów, stawianie fundamentów, montaż słupów, opraw oświetleniowych, badania i pomiary, oraz uprzątnięcie miejsca wykonanych robót i składaniem materiałów.

### **10. Przepisy związane**

- ♦ Rozporządzenie MGPIB w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- ♦ PN HD 60364                      stopnie ochrony  
   instalacje elektryczne  
   ochrona przeciwporażeniowa  
   sprawdzenie odbiorcze
- ♦ N SEP E004                      linie kablowe



## **D - 01.03.01      Przebudowa napowietrznych linii energetycznych i stacji transformatorowych przy budowie dróg**

### **1.      Wstęp**

#### **1.1.    Przedmiot ST**

Przedmiotami ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudowa istniejących linii napowietrznych niskiego napięcia.

#### **1.2.    Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

#### **1.3.    Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie linii napowietrznych n.n. z przewodami izolowanymi wraz z przyłączami

W zakres prac wchodzi:

- ◆ zdjęcie przewodów gołych ze słupów,
- ◆ demontaż opraw oświetleniowych
- ◆ zdjęcie przewodów przyłączowych
- ◆ demontaż słupów
- ◆ demontaż odciągów,
- ◆ wykonanie ustojów pod słupy,
- ◆ stawianie słupów
- ◆ zawieszenie przewodów toru głównego,
- ◆ zawieszenie przewodów przyłączy,

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami w tym z PN-75/E-05100 „Elektroenergetyczne linie napowietrzne”

##### **1.4.1.**

Przewód goły                    – przewód wielożyłowy bez izolacji przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego i samonośnego zawieszenia nad ziemią,

##### **1.4.2.**

Linie napowietrzna z przewodami gołymi – urządzenie napowietrzne, przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów konstrukcji wsporczych i osprzętu

### **1.4.3.**

Napięcie znamionowe linii- napięcie międzyprzewodowe, na które linia została zbudowana

### **1.4.4.**

Osprzęt linii napowietrznej – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia rozgałęzienia lub zakończenia przewodu,

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w „Wymagania ogólne”.

### **1.5.1.**

Wymogi formalne:

- a) należy skoordynować wymianę słupów z robotami drogowymi i robotami związanymi z innymi ciągami podziemnymi
- b) podczas zawieszania przewodów na trasie linii należy zachować ład i porządek

## **2. Materiały**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem za wykonane roboty.

### **2.1. Żerdzie**

Żerdzie powinny posiadać świadectwo dopuszczenia przez Instytut Techniki Budowlanej. Należy zwrócić uwagę w czy nie posiadają pęknięć ani odprysków betonów.

#### **2.1.1**

Żerdzie żelbetowe strunobetonowe typu ŻN –12

Typowe żerdzie. Do wymiany należy używać nowych żerdzi.

### **2.2.**

Elementy stalowe

Elementy konstrukcyjne słupów jak i osprzętu muszą być zabezpieczone antykorozyjnie przeze cynkowanie na gorąco.

### **2.3.**

Przewody gołe

Zastosowano istniejące przewody gołe, poprzez przepięcie na słupy projektowane.

### **2.4.**

Osprzęt liniowy

Osprzęt powinien być dostosowany do typu przewodu, jego napięcia znamionowego przekroju i liczby żył oraz do mocy zwarcia w miejscu ich zainstalowania.

### **2.5.**

### Tabliczki ostrzegawcze i numeracyjne

Umieszczone na każdym słupie Na oznacznikach umieścić należy trwałe napisy zawierające:

- ♦ numer słupa
- ♦ ostrzeżenia przewidziane dla urządzeń elektr.

### **2.6.**

#### Beton na ustoje

Do ustojów należy stosować beton B-10. Opis składu znajduje się w specyfikacji dla branży konstrukcyjnej

### **2.7.**

#### Uziemienia

Niniejsza ST zawiera osobny rozdział o uziemieniach.

### **2.8.**

#### Odbiór materiałów na budowie.

Materiały na budowę należy dostosować łącznie ze świadectwami jakości, certyfikatami, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

## **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. Transport**

Żerdzie i przewody mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Usytuowanie podczas transportu powinno być takie, aby wykluczyć możliwość uszkodzenia.

## **5. Wykonanie robót**

### **5.1.**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogramu robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane.

### **5.2.**

Wykonanie wykopów pod fundamenty słupów

- ♦ przed przystąpieniem do robót wykonawca ma obowiązek oceny warunków gruntowych
- ♦ metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu
- ♦ wykopy powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna i zgodnie z PN-68/B-06050

### **5.3.**

Trasowanie linii – słupy należy ustawić w miejsce zgodne z pokazanym w dokumentacji projektowej.

### **5.4.**

Remont linii:

- ♦ prace wymagają wyłączenia linii spod napięcia.

- ♦ w celu zapewnienia bezpiecznego wykonania robót linia powinna być przekazana protokolarnie,
- ♦ wszystkie materiały demontowane z określeniem przydatnych do ponownego montażu i podlegających zwrotowi do magazynu użytkownika powinny być rozliczone,
- ♦ przed wejściem na słup linii istniejącej należy sprawdzić jego stan,
- ♦ do pełnego jednostronnego naciągu przewodów dostosowane są tylko słupy krańcowe w dobrym stanie,

### **5.5.**

Posadowienie słupów:

- ♦ słupy są posadowione w ustojach kopanych, zaprojektowanych dla gruntów średnich i słabych; typy ustojów podano w dokumentacji,
- ♦ przy betonowaniu fundamentu należy zachować zasadę betonowania podwodnego tzw. metodą „kontraktor”,
- ♦ stalowe elementy ustojów należy chronić przed korozją.
- ♦ odziomek słupa i żelbetowe elementy ustojowe należy chronić przed szkodliwymi wpływami jedynie w przypadku stwierdzenia gruntu bardzo agresywnego.

### **5.6.**

Czynności przed ustawieniem słupa:

- ♦ montaż haków do przyłączy,
- ♦ montaż bednarki,

### **5.7.**

Naciąg przewodów.

- ♦ przyjąć naciąg dla strefy klimatycznej nizinnej, odpowiedni dla średnicy przewodu i długości przęsła,
- ♦ należy uwzględnić temperaturę otoczenia,
- ♦ dla nowych przewodów należy dobrać zwis jak dla temperatury o 5° niższej od panującej w czasie montażu.

### **5.8.**

Czynności po wykonaniu naciągu linii głównej:

- ♦ montaż przyłączy,
- ♦ montaż bednarki uziemiającej.

### **5.9**

Wykonanie uziemień.

Uziemienia będą wykonane dla podłączenia odgromników. Niniejsza ST zawiera osobny rozdział o uziemieniach.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Zasady wykonywania kontroli robót**

- ♦ celem kontroli robót jest stwierdzenie założonej jakości wykonanych robót
- ♦ Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań i pomiarów na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST
- ♦ przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania
- ♦ po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań i protokół pomiarów do akceptacji Inżyniera

- ♦ Wykonawca powiadamia na piśmie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera

## **6.2. Wykopy pod ustoje**

Kontroli podlegają:

- ♦ lokalizacja wykopu,
- ♦ głębokość i szerokość wykopu,
- ♦ rodzaj zastosowanego betonu

## **6.3. Słupy i ustoje**

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

- ♦ zabezpieczenie antykorozyjne podziemnych części stalowych,
- ♦ sposób wykonania ustoju (stopień zagęszczenia betonu),
- ♦ odchylenie słupa od pionu,
- ♦ jakość żerdzi (pęknięcia, odpryski betonu),
- ♦ sposób zamocowania osprzętu,

## **6.4. Linia napowietrzna**

Kontroli podlegają:

- ♦ naciąg (zwis) przewodów,
- ♦ oznakowanie linii
- ♦ sposób zamocowania lamp oświetleniowych

## **6.5. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V.

Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii oznaczone są identycznie.

## **6.6. Pomiar skuteczności ochrony przed porażeniem**

Po wykonaniu linii napowietrznej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia szybkiego wyłączenia zasilania.

Wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest:

- ♦ mb długości linii napowietrznej,
- ♦ liczba słupów w rozbiciu na słupy ŻN-10 i E,
- ♦ liczba żerdzi tworzących słup,
- ♦ liczba odgałęzień od linii głównej,
- ♦ liczba wykonanych uziemień,
- ♦ liczba sztuk odgromników.

## **8. Odbiór robót**

Odbiór robót obejmuje sprawdzenie warunków podanych w punktach 5 i 6 niniejszej ST. Zakresy odbioru zgodnie z „wymaganiami ogólnymi”

Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć Zamawiającemu następujące dokumenty:

- ◆ aktualną Dokumentację Projektową powykonawczą
- ◆ geodezyjna Dokumentację Powykonawczą
- ◆ protokół z dokonanych pomiarów
- ◆ protokół odbioru robót.

## **9. Podstawa płatności**

Cena uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, oraz:

- ◆ geodezyjne wytyczenie trasy
- ◆ koszt materiałów
- ◆ wykonanie wykopów i ustojów,
- ◆ zawieszenie przewodów,
- ◆ montaż osprzętu.
- ◆ przeprowadzeni prób, badań i pomiarów
- ◆ wykonanie Dokumentacji Powykonawczej
- ◆ uporządkowanie terenu pozostałych przy budowie linii napowietrznej

## **10. Przepisy związane**

- ◆ Rozporządzenie MGPIB z dnia 14.12.1994r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- ◆ PN-E-05100-1 elektroenergetyczne linie napowietrzne
- ◆ PN HD 60364
  - stopnie ochrony
  - instalacje elektryczne
  - ochrona przeciwporażeniowa
  - sprawdzenie odbiorcze

## **E- 01. Uziemienia**

### **1. Wstęp**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem uziemienia roboczego.

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotami SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z uziemieniem sieci elektroenergetycznych.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.3.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmą wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie uziemienia. Zakres rzeczowy obejmuje wykonania wykopu, ułożenie bednarki uziemiającej FeZn 30 x 4 mm, wbicie uziomów prętowych, podłączenie przewodów uziemiających oraz badanie i pomiar instalacji uziemiającej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami.

uziemienie – urządzenie uziemiające obejmujące uziom, przewód uziemiający

uziemienie robocze – uziemienie określonego punktu obwodu elektrycznego (części czynnej lub przewodu ochronno – zerowego PEN) w celu zapewnienia prawidłowej pracy urządzeń elektrycznych

uziom – przedmiot metalowy zagłębiony w ziemi w sposób zapewniający z nim dobrą styczność elektryczną

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inżyniera

### **2. Materiały**

- bednarka FeZn 30 x 4 mm, spełniająca wymagania PN-67/H-92325
- przewód LY 10 mm<sup>2</sup> o izolacji min.750 V
- uziom prętowy wg dokumentacji
- końcówki i zaciski ocynkowane
- złącza kontrolne ocynkowane

### **3. Sprzęt**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. Transport**

Dowolny środek transportu.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Akceptacja**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogramu robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonane roboty.

#### **5.2. Układanie bednarki**

Bednarkę uziemiającą układać na głębokości do 0,6 m. Wszystkie przewody uziemiające zabezpieczyć przed korozją i mechanicznym uszkodzeniem. Rowy należy zasypać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru lub gruzu. Odległość kabli od uziomu nie powinna być mniejsza niż 1 m. Jeśli zachowanie odstępu jest niemożliwe, należy w miejscu zbliżenia ułożyć przegrodę izolacją o grubości, co najmniej 5 mm.

#### **5.3. Połączenia**

Połączenia wykonać jako spawane i przez zaciski uziemiające.

### **6. Kontrola jakości robót**

#### **6.1. Zasada wykonywania kontroli robót**

Celem kontroli robót jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonanych robót.

Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizacji robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami SST.

Przed przystąpieniem do badań Wykonawca winien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera.

Wykonawca powiadamia pisemnie Inżyniera o zakończeniu każdej roboty zanikającej. Dalsze prace Wykonawca może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

Roboty należy prowadzić w obecności Inżyniera.

- a) oględziny części nadziemnej
- b) pomiar rezystancji uziemienia
  - oporność uziomu dla instalacji odgromowej nie może przekroczyć 10  $\Omega$
  - oporność uziomu dla uziemienia roboczego nie może przekroczyć 5  $\Omega$
- c) sprawdzić ciągłość połączeń
- d) protokół badań b i c
- e) wymagania zgodne z PN-86/E-05003/0103, PN-92/E-05009, PN-92/E-05009/54



## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru jest

- a) Bednarka Fe/Zn w m.
- b) połączenia - w szt.
- c) pomiar i badania - w szt.

## **8. Odbiór robót**

Odbiór robót obejmuje sprawdzenie warunków podanych w punktach 5 i 6 niniejszej SST.

Przy odbiorze robót sprawdzić zgodność z Dokumentacją projektową

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- ◆ aktualną dokumentację Projektową- Powykonawczą
- ◆ protokoły dokonanych pomiarów
- ◆ protokół odbioru robót

## **9. Podstawa płatności**

Cena uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji

- ◆ wykonanie wykopów
- ◆ ułożenie bednarki
- ◆ wbicie prętów
- ◆ wykonanie połączeń
- ◆ pomiary i badania
- ◆ wykonanie Dokumentacji Projektowo – Powykonawczej
- ◆ uprzątnięcie miejsca pracy z odpadów

## **10. Przepisy związane**

- ◆ Rozporządzenie MGPIB w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- ◆ PN HD 60364                      stopnie ochrony  
   instalacje elektryczne  
   ochrona przeciwporażeniowa  
   sprawdzenie odbiorcze
- ◆ N SEP E004                      linie kablowe