

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STWiORB)**

## **CZĘŚĆ E – ELEKTROENERGETYKA**

**SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
CZĘŚĆ E**

	Strony
E.00.      Ogólne zasady wykonywania robót, montażu urządzeń oraz odbioru robót .....	2
E.01.      Linie kablowe .....	16
E.02.      Urządzenia oświetlenia ulic.....	28

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### **E.00. Ogólne zasady wykonywania robót, montażu urządzeń oraz odbioru robót**

## Spis treści

	Strona
1. WSTĘP .....	4
2. MATERIAŁY .....	5
3. SPRZĘT .....	5
4. TRANSPORT .....	5
5. WYKONANIE ROBÓT .....	6
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	9
7. OBMIAR ROBÓT .....	9
8. ODBIÓR ROBÓT .....	9
9. PODSTAWA PŁATNOSCI .....	12
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	12

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektroenergetycznych obejmujących branżę elektroenergetyki nietrakcyjnej n.n.

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB.**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB.**

STWIORB obejmuje roboty ziemne związane z budową linii kablowych, demontażem oraz montażem słupów oświetleniowych i fundamentów pod urządzenia elektryczne oraz roboty montażowe pojedynczych urządzeń, rozdzielni, aparatów, odbiorników, tablic rozdzielczych i sterowniczych.

### **1.4. Określenia podstawowe (terminologia).**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 10 STWIORB.

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

1.5.1. Prowadzenie robót w budownictwie specjalnym takim jak kolejowe - 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.

1.5.2. 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 budowlano-montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach modernizacji.

Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi, uwzględniając przy tym etapowy charakter przebudowy obiektów kolejowych.

## **2. Materiały**

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm państwowych oraz przepisom dotyczącym budowy urządzeń elektrycznych.

Wszystkie stosowane materiały, wyroby budowlane i urządzenia muszą posiadać aprobaty techniczne, świadectwa jakości i dopuszczenia (wydane przez właściwe jednostki certyfikujące) oraz karty gwarancyjne.

## **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 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, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

## **5. Wykonanie robót**

Zasady wykonania głównych robót elektroenergetycznych ujęto w n/w STWIORB:

E.01 Linie kablowe

E.02 Urządzenia oświetlenia zewnętrznego

Przy wykonaniu robót należy uwzględnić w szczególności:

- ochronę przeciwporażeniową
- ochronę przed przepięciami
- ochronę przeciwpożarową
- ochronę przed szkodliwym oddziaływaniem pól elektromagnetycznych
- ochronę przed szkodliwym oddziaływaniem elektryczności statycznej

Przy wykonywaniu robót elektrycznych każdy wykonawca lub podwykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Kwalifikacje personelu wykonawcy powinny być potwierdzone przez właściwą komisję egzaminacyjną (zaświadczenia kwalifikacyjne „E”).

#### 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.

Wykonanie robót powinno być poprzedzone, przez wykonawcę, wykazem współrzędnych geodezyjnych punktów charakterystycznych obiektów oraz sporządzeniem niezbędnych przekrojów.

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.

Wytyczne tyczenia i stabilizacji obiektów w terenie przedstawiono w E.01.

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 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 nasypyany grunt ubijać warstwami o grubości do 20 cm ubijakiem mechanicznym (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. Montaż pojedynczych aparatów, odbiorników, rozdzielni, tablic rozdzielczych i sterowniczych.

##### 5.2.1. Mocowanie indywidualne

Aparaty, odbiorniki, rozdzielnie, tablice rozdzielcze i sterownicze należy mocować zgodnie ze wskazaniami podanymi w instrukcji montażowej wytwórcy i uwzględniając następujące warunki:

- jeżeli urządzenie jest mocowane na konstrukcji, należy ją uprzednio umocować 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 wbetonowanych kotew, kołków rozporowych, spawania, 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), natomiast do podłoża (ściana, strop) na kołkach kotwiących rozporowych lub wbetonowanych kotwach. Śruby należy umieszczać we wszystkich otworach urządzenia służących do ich mocowania.

#### 5.2.2. Wprowadzenie przewodów (kabli)

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

Wprowadzenie przewodów do urządzeń (aparaty, odbiorniki, tablice) 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.
- przy połączeniu odbiornika lub aparatu z instalacją w rurze stalowej należy wykonać połączenie za pomocą króćca umożliwiającego demontaż aparatu bez demontowania rury.
- w przypadku gdy instalacja jest wykonana przewodami kabelkowymi lub oponowymi, a aparat lub odbiornik jest zaopatrzony w dławik, należy uszczelnić przewód zgodnie z warunki wykonywania instalacji szczelnych.

#### 5.2.3. Przyłączenie 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:

- 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
- 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.
- na żyły należy założyć oznaczniki (z symbolami zgodnymi ze schematem) z materiału izolacyjnego.
- żyły ochronne powinny być oznaczone zgodnie z Polską Normą.

#### 5.2.4. 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.

### 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 STWIORB.

### 7. Obmiar robót.

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

### 8. Odbiór robót.

Ogólne warunki przeprowadzania odbiorów zawarte są w przepisach [1] i [2].

#### 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 i ciągi kanalizacji w rowach - przed zasypaniem
- b/. kable ułożone w rowach - przed zasypaniem
- c/. słupy, fundamenty - przed zasypaniem
- d/. uziomy i instalacje uziemiające w wykopach - przed zasypaniem

- e/. 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 przekazać 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 słupy oświetleniowe

### 8.3. Odbiory końcowe

Odbiór końcowy przeprowadza się na podstawie technicznych warunków odbioru robót przy przestrzeganiu ogólnych zasad odbioru obiektów podanych w [1].

- 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 terenu

#### **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.**

Wg STWIORB .....00 „Wymagania ogólne”

### **10. Przepisy związane.**

- [1] Ustawa z dnia 07.07.1994r. "Prawo Budowlane" z późniejszymi zmianami.
- [3] Ustawa z dnia 6 września 2001r. o transporcie drogowym
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dziennik Ustaw Nr 75 z 15 czerwca 2002r.
- [8] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dziennik Ustaw Nr 63 z dnia 3 sierpnia 2000r.
- [9] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17. 09. 1999r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dziennik Ustaw Nr 80 z dnia 17 września 1999r.
- [10] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1997r.
- [11] PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. (wszystkie zeszyty)
- [12] PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne. Grudzień 1986
- [13] PN-IEC 61024-1 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Kwiecień 2001
- [14] PN-89/E-05003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona. Marzec 1989

- [15] PN-92/E-05003/04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna. Wrzesień 1992
- [16] PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
- [17] PN-IEC 61643-1:2001 Urządzenia ograniczające przepięcia w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia. Wymagania techniczne i metody badań.
- [18] PN-EN 60099-5:1999 Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania.
- [19] PN-IEC 99-1:1993 Ograniczniki przepięć. Iskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć do sieci prądu przemiennego.
- [20] PN-IEC 99-4:1993 Ograniczniki przepięć. Iskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.
- [21] PN-IEC 664-1 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Październik 1998
- [22] PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach. Listopad 2004
- [23] PN-71/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy przemysłowych, kolejowych, portowych oraz dworców i środków transportu publicznego. Zmiany 1 BI 7/75 poz. 65 Biuletyn PKN i M nr 7/75 poz. 6 – zmiana p. 2.3.3. PN-71/E-02034. 1975r
- [24] N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. Październik 2003
- [25] PN-E-05204 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Październik 1994
- [26] PN-EN 50122-1 Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień. Luty 2002
- [27] PN-EN 50122-2 Zastosowania kolejowe. Urządzenia stacyjne. Część 1: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego. Luty 2002
- [28] PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP). Listopad 1992
- [29] PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi
- [30] DIN/VDE 0293-308 Oznakowanie żył kabli lub przewodów oraz przewodów giętkich za pomocą kolorów. Styczeń 2003
- [33] PLK-GM1 Instrukcja o zasadach prowadzenia gospodarki materiałowej i magazynowej z 2003 r.

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### **E.01. Linie kablowe**

## Spis treści

	Stron
a	
1. WSTĘP .....	18
2. MATERIAŁY .....	19
3. SPRZĘT .....	21
4. TRANSPORT .....	21
5. WYKONANIE ROBÓT .....	21
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	25
7. OBMIAR ROBÓT .....	25
8. ODBIÓR ROBÓT .....	25
9. PODSTAWA PŁATNOSCI .....	26
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	26

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową elektroenergetycznych linii kablowych niskiego napięcia.

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB.**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB.**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę elektroenergetycznych linii kablowych.

Zakres robót obejmuje:

- a/. trasowanie
- b/. wykonanie rowów kablowych
- c/. wykonanie przepustów kablowych
- d/. zakup niezbędnych materiałów
- e/. ułożenie kabli
- f/. próby montażowe
- g/. badania i pomiary odbiorcze

### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 10 STWIORB.

### **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 Inżynierem.

## **2. Materiały**

- Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0.6/1 kV o izolacji i powłoce polwinitowej wg PN-76/E-90301 z żyłami miedzianymi 5x16 mm/2 - zgodnie z dyspozycją dokumentacji projektowej.
- Folia z tworzywa sztucznego do oznakowania trasy kabli - barwa, grubość i szerokość zgodna z wymaganiami PN
- Trwałe oznaczniki trasy kabla np. słupki betonowe, opaski kablowe

- Rury osłonowe z polietylenu utwardzonego PEH (HDPE) (zalecane) lub PVC o średnicy zewnętrznej dostosowanej do przekroju i ilości kabli ( $\varnothing$  160,110,75 mm) i grubości ścianki odpowiednio 5.3 mm na przepusty kablowe, kanalizację kablową i rury osłonowe. Rury osłonowe polietylenowe (PE) o średnicy zewnętrznej  $\varnothing$  32 mm i grubości ścianki 2.9 mm wg PN-74/C-89200 na przepusty kablowe.

- 2.1. Do zasypywania rowów kablowych może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamrznięty i bez zanieczyszczeń takich jak: kamienie, gruz, odpadki budowlane itp. Dla wykonania podsypki na dnie rowu kablowego oraz nasypiania warstwy piasku na ułożonym w rowie kablu może być użyty piasek zwykły do betonu.

#### **(1) Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały takie jak kable, rury należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi oraz wymaganymi atestami
- 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) Składowani 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 w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

### **3. Sprzęt**

Zaleca się wykonanie robót w sposób ręczny z uwagi na występujące uzbrojenie podziemne i utrzymanie ruchu na stacjach. Sposób mechaniczny wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

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.

#### **4. Transport**

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

#### **5. Wykonanie robót**

- 5.1. 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 STWIORB E.00.

##### 5.2. Trasowanie

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

##### 5.3. Wykonanie rowów kablowych

Rowy kablowe należy kopać na głębokości minimum 0.8 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.

##### 5.4. 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.

Kable do transmisji danych układać w polietylenowej rurze osłonowej zgodnie z warunkami technicznymi budowy linii sterowniczych.

##### 5.5. Przepusty kablowe

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z projektowanymi drogami i torami należy ułożyć rury  $\varnothing$  110 mm z HDPE.

Pod drogami rury należy układać na głębokości min. **1,0[m]** (odległość pionowa od wierzchu rury osłonowej do górnej nawierzchni drogi).

Rury pod projektowanymi drogami należy układać w trakcie prowadzenia robót ziemnych związanych z ich budową.

Na kablach pozostawić zapasy długości **1.5[m]** po obu stronach przepustu.

W miejscach skrzyżowań linii kablowych z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem terenu, konieczne jest zabezpieczenie w/w kabli rurami j.w. o długości minimum 1,5[m]. Ponadto w miejscu skrzyżowań linii kablowej z istniejącym rowem odwadniającym ułożyć wykopem otwartym rury j.w. zwracając uwagę, aby ułożone były minimum **0,5[ m]** od dna rowu odwadniającego.

Otwory rur powinny być uszczelnione, a miejsca przepustów po zasypaniu oznaczone.

#### 5.6. 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. Montaż połączeń i zakończeń kabli należy wykonywać nieprzerwanie aż do chwili nałożenia elementów chroniących izolację muf i głowic przed wpływami zewnętrznymi.

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]**.

#### 5.7. 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]**.

#### 5.8. Próby montażowe, badania i pomiary odbiorcze

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

W zakres badań odbiorczych wchodzi następujące czynności:

- Sprawdzenie i skompletowanie dokumentacji powykonawczej
- sprawdzenie trasy linii kablowej
- oględziny instalacji
- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz
- próby i pomiary parametrów:
  - pomiary rezystancji izolacji
  - badania ciągłości przewodów ochronnych
  - badania ochrony przed dotykiem pośrednim
- sprawdzenie funkcjonalne działania urządzenia lub układu

**6. Kontrola jakości robót.**

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normą [7] i przepisami [10]
- (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.

**7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest **1[m]**. Do obliczenia należności przyjmuje się faktyczną długość linii kablowych.

**8. Odbiór robót.**

- 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu  
Odbiór robót wg STWIORB E.00

- 8.2. Odbiory częściowe  
Odbiory częściowe wg STWIORB E.00

- 8.3. Odbiory końcowe  
Odbiory końcowe wg STWIORB E.00  
Nie występuje, gdy linia kablowa jest elementem realizowanego obiektu.  
Występuje, gdy linia kablowa stanowi odrębny obiekt.

- 8.4. Odbiory ostateczne  
Nie występuje

**9. Podstawa płatności.**

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

**10. Przepisy związane.**

Ujęto w STWiORB E.00, oraz:

- [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-06401/02. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Połączenia i zakończenia żył.
- [4] PN-74/C-89200. Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu
- [5] Warunki Techniczne WT-2002/STOEN-02 Układanie kabli energetycznych na napięcia znamionowe 0.6/1 kV

## SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### **E.02. Urządzenia oświetlenia zewnętrznego**

## Spis treści

	Stron
a	
1. WSTĘP .....	24
2. MATERIAŁY .....	24
3. SPRZĘT .....	26
4. TRANSPORT .....	26
5. WYKONANIE ROBÓT .....	26
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	28
7. OBMIAR ROBÓT .....	28
8. ODBIÓR ROBÓT .....	28
9. PODSTAWA PŁATNOSCI .....	29
10. PRZEPISY ZWIĄZANE .....	30

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem urządzeń oświetlenia terenu.

### **1.2. Zakres stosowania STWIORB.**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB.**

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

Zakres robót obejmuje:

a/. ustawienie słupów oświetleniowych, i opraw oświetleniowych

b/. próby montażowe

Roboty związane z układaniem kabli ujęto w E.00.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z odpowiednimi normami i przepisami podanymi w pkt. 10.

### **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 Inżynierem.

## **2. Materiały**

2.1. Słupy oświetleniowe długościach **8[m]** z wysięgnikiem 1,5m- wg dyspozycji podanych w dokumentacji projektowej.

2. Oprawy oświetleniowe typu LED BGP303DM o konstrukcji i parametrach podanych w dokumentacji projektowej  
podstawowe parametry i cechy:

- przystosowane do stosowania zewnętrznego (m. in. odporność na UV).
- Mocowanie – ruchomy zaczep montażowy umożliwiający montaż oprawy na pionowym słupie lub na wysięgniku poziomym o średnicy 42 ÷ 60 mm.

2.3. Tabliczki bezpiecznikowe do wnek słupów oświetleniowych, 5-cio zaciskowe, niekorodujące, 230/400 V.

- 2.4. Przewód instalacyjny o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750 V, z żyłami miedzianymi o przekroju: 1,5 mm<sup>2</sup> i 2,5 mm<sup>2</sup>, ilość żył 3 do 5 wg PN-87/E-90056
- 2.5. Przewód z żyłą miedzianą, jednodrutową o przekroju: 1,5 mm<sup>2</sup>, 2,5 mm<sup>2</sup> na napięcie znamionowe 750 V o izolacji polwinitowej wzmocnionej wg PN-87/E-90054
- 2.6. Kabel energetyczny jednożyłowy, z żyłą miedzianą o przekroju 50 mm<sup>2</sup> o izolacji i powłoce polwinitowej, na napięcie znamionowe 0.6/1 kV wg PN-76/E-90301 (uszynienie)
- 2.7. Rury stalowe miedziowane (grubość powłoki min. 0.25 mm) o budowie modularnej, o średnicy 3/4", długości 1-4,5 m. (uziomy)
- 2.8. Płaskownik stalowy ocynkowany 30 x 4 mm

**(1) Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały takie jak oprawy oświetleniowe, słupy oświetleniowe, szafy rozdzielcze, rozdzielnice, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, wymaganymi atestami, 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 uszkodzeń).
- 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) 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. 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 0.9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t
- przyczepa skrzyniowa do 3.5 t
- przyczepa dźwigowa do samochodu do 4.5 t
- żuraw samochodowy do 4 t
- podnośnik montażowy samochodowy PMH
- pompa przeponowa spalinowa do 35 m<sup>3</sup>/h
- spawarka transformatorowa do 500 A

#### **4. Transport**

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

#### **5. Wykonanie robót**

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

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

##### **5.2. Montaż słupów oświetleniowych**

Słupy oświetleniowe należy osadzać bezpośrednio w gruncie w otworze wierconym (średnica 0,5[m]) lub kopanym metodami tradycyjnymi (0.5x0.5 m) o głębokości 1,8-2[m] (zależnie od długości słupa). Otwór zasypać do głębokości 0,8[m] ubijając grunt co 0,2[m]. W takim stanie należy wprowadzić kable (zostawić zapas) przez ukośne otwory do wnęki kablowej. Następnie zasypać wykop do poziomu terenu ubijając sukcesywnie. W przypadku gruntów nieskonsolidowanych dolną część wykopu należy zasypać piaskiem zmieszany z cementem.

Zamontować we wnęcie elektrycznej tabliczkę z zaciskami i zabezpieczeniami dla opraw oświetleniowych.

Zamontować na żerdzi słupa skrzynkę rozdzielnicę n.n. z zaciskami i zabezpieczeniami dla opraw oświetleniowych (ewentualnie dodatkowo dla gniazd wtyczkowych) i wprowadzić do skrzynki kable zasilające. Pozostawić zapas kabla.

Doprowadzenie kabla do skrzynki przyłączeniowej należy osłonić rurą stalową przymocowaną w sposób trwały do konstrukcji żerdzi. Drzwiczki wnęki elektrycznej, nabudowaną skrzynkę i rury osłonowe należy zabezpieczyć przed korozją, malując je dwukrotnie farbą antykorozyjną.

##### **5.3. Montaż przewodów zasilających oprawy**

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

Na żerdzi żelbetowej zamontować rurki osłonowe dla przewodów zasilających. Wciągnąć przewody zasilające oprawy oświetleniowe w

wysięgnik i słup lub rurki osłonowe. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Wykonać podłączenia przewodów do zacisków tabliczki we wnęce słupa lub do listwy zaciskowej w nabudowanej skrzynce.

#### 5.4. Montaż opraw oświetleniowych

Oprawy na wysięgnikach mocować w sposób trwały, uniemożliwiający obrót oprawy na wysięgniku, lecz umożliwiającą 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.

#### 5.5. Uziomy

Uziomy wykonać jako pionowe z prętów stalowych miedziowanych o długości 1-3[m], pograżonych w grunt do głębokości co najmniej 3,5[ m]. Górne końce uziomów powinny znajdować się co najmniej 0,5[m] 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 układu uziomowego należy układać na głębokości co najmniej 0,5[m] pod powierzchnią gruntu.

Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nie przewodzącymi. Wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez pomalowanie lakierem asfaltowym nałożonym co najmniej dwukrotnie.

Połączenie uziomu z zaciskiem ochronnym wykonać kablem energetycznym, jednożyłowym, izolowanym, miedzianym o przekroju nie mniejszym niż 16 mm<sup>2</sup>.

Rezystancja uziemienia roboczego nie powinna przekraczać **10 Ω**.

#### 5.6. 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
- pomiary parametrów oświetlenia

### **6. Kontrola jakości robót.**

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami [4], [5] i przepisami [6], [7], [8], [9].

- (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 i połączenie uziemienia
  - wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz natężenia oświetlenia z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

**7. Obmiar robót.**

Jednostką obmiarową jest 1 szt. i 1 kpl.

**8. Odbiór robót.**

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu  
Odbiór robót wg STWiORB E.00

8.2. Odbiory częściowe  
Odbiory częściowe wg STWiORB E.00

8.3. Odbiory końcowe  
Odbiory końcowe wg STWiORB E.00

8.4. Odbiory ostateczne  
Odbiory ostateczne wg STWiORB E.00

**9. Podstawa płatności.**

Podstawę płatności stanowi cena jednostkowa za **1 szt.** wykonanej linii oświetleniowej. Cena obejmuje montaż urządzeń a także oczyszczenie terenu z odpadków powstałych z robót montażowych.

**10. Przepisy związane.**

Ujęto w STWiORB E.00, oraz:

- [1] PN-87/E-90056. 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 0.6/1 kV.



