



**DRO-INSTAL**

www.droinstal.pl

e-mail: droinstal@droinstal.pl

**PRACOWNIA PROJEKTOWANIA I NADZORU**

**DRO-INSTAL**

mgr inż. Kazimierz STRZELCZYK

Adres biura: 58-200 Dzierżonów ul. Swidnicka 24

BZ Dzierżonów NR 80 1090 2301 0000 0005 9000 5686

tel./074/ 645-85-00

fax./074/ 646-18-20

NIP 882-121-75-55

***Specyfikacja techniczna  
wykonania i odbioru robót budowlanych.***

Dla zamówienia pod tytułem:

**Przebudowa ulicy Św. Wojciecha i Słowackiego  
w Ząbkowicach Śląskich –**

**Budowa linii kablowej oświetlenia drogowego**

Dokumentacja zawiera:

OST- Część ogólna

SST- Elektroenergetyczne linie kablowe układane w gruncie.

SST- Sieci elektryczne oświetlenia zewnętrznego.

**INŻ. BOGUSŁAW GROCHAŃSKI**  
Upr. budowlane do projektowania i do  
kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewidencyjny 508/01/DUW

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH :**

*Budowa linii kablowej oświetlenia ulicznego w msc. Ząbkowice Śląskie ul. Św. Wojciecha i Słowackiego, gmina miejska Ząbkowice*

**OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**

Temat  
opracowania: Linia kablowa oświetlenia drogowego

Nazwa  
i adres obiektu: Ząbkowice Śląskie ul. Św. Wojciecha i Słowackiego

Nazwa  
zamawiającego: URZĄD GMINY ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE

Adres  
zamawiającego: UL. 1 MAJA 15, 57-200 ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE

## **Spis treści:**

1. Wstęp
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonania robót budowlanych.
4. Wymagania dotyczące środków transportu.
5. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych.
6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych.
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.
8. Odbiór robót budowlanych.
9. Rozliczenie robót.
10. Dokumenty odniesienia.

## 1. Wstęp.

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.

### **Przebudowa ulicy Św. Wojciecha i Słowackiego w Ząbkowicach Śląskich**

1.2. Przedmiot i zakres robót.

Linia kablowa oświetlenia drogowego

1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.

Zakres prac towarzyszących obejmuje:

- rozebranie nawierzchni na chodnikach, placach i drogach,
- demontaż istniejących urządzeń oświetlenia ulicznego,
- wykonanie remontów cząstkowych nawierzchni po zasypaniu wykopów,
- odbudowa elewacji na budynkach
- prace porządkowe po zakończeniu prac montażowych

1.4. Informacje o terenie budowy.

W zakresie przyłączy kablowych linii oświetlenia drogowego roboty budowlane będą prowadzone w obrębie działek o małym natężeniu ruchu.

1.5. Organizacja robót, przekazanie placu budowy.

1.5.1. 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 powinien być wykonany komisyjnie z udziałem zainteresowanych stron i dokumentowany spisaniem protokołu. Zakres i termin odbioru frontu robót oraz stan obiektu przekazywanego do robót powinien być zgodny z ustaleniami podanymi w umowie o realizację inwestycji lub z ewentualnymi późniejszymi zmianami umowy. Przy przekazywaniu frontu robót zleceniodawca jest obowiązany dostarczyć wykonawcy plan urządzeń podziemnych znajdujących się na terenie robót lub złożyć pisemne oświadczenie, że w danym terenie nie ma żadnych urządzeń podziemnych.

1.6. Zabezpieczenie interesów osób trzecich.

Przed rozpoczęciem prac budowlanych wszystkie elementy sieci powinny być wytyczone w terenie wg danych naniesionych na planach. Oznaczniki w terenie powinny być naniesione w sposób trwały, wykluczający pomyłki. Tyczenie powinien wykonać geodeta uprawniony do wykonywania tych prac. Szczególną ostrożność należy zachować przy wykonywaniu przecisków pod drogami, aby uniknąć kolizji z istniejącymi sieciami podziemnymi. Przejścia przez drogi osiedlowe wykonywać połówkowo dla uniknięcia blokady ruchu kołowego. W miejscach o dużym zagęszczeniu sieci stosować wykopy kontrolne. Wykonanie przecisków powierzyć firmie specjalistycznej.

Miejsca kolizji linii kablowych z sieciami energetycznymi, telekomunikacji, gazowymi, wodnymi, kanalizacji i ciepłymi podlegają odbiorowi przed zasypaniem przez jednostki branżowe oraz przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

1.7. Ochrona środowiska.

Projektowany zakres robót elektrycznych nie stwarza zagrożeń dla środowiska naturalnego.

1.8. Warunki bezpieczeństwa pracy i ochrona przeciwpożarowa na budowie.

Roboty powinna wykonywać firma posiadająca stosowne uprawnienia do wykonywania robót elektrycznych zgodnie z zapisami Ustawy Nr 414 Prawo budowlane i aktami wykonawczymi. W związku ze zbliżeniami do istniejących sieci będących pod napięciem obowiązuje Rozporządzenie Ministra Gospodarki Nr 912 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Kierownik robót powinien posiadać uprawnienia do kierowania robotami w zakresie sieci energetycznych, być

zrzeszony w Okręgowej Izbie Inżynierów Budownictwa i posiadać ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej w zakresie pełnionej funkcji technicznej.

Z uwagi na zakres i skomplikowanie robót, inwestor powinien powołać inspektora nadzoru posiadającego stosowne uprawnienia budowlane.

Przy wykonywaniu wykopów liniowych należy stosować kładki dla pieszych w ciągach przecinających rowy kablowe. Wykopy wykonywać krótkimi odcinkami umożliwiającymi ułożenie kabla i zasypanie w krótkim czasie. Otwarte rowy kablowe oraz obszary stanowisk pracy oznaczać dwustronnie folią ostrzegawczą zapobiegającą przypadkowemu wejściu pieszego. Przejścia nad wykopami w miejscach zaciemnionych należy doświetlić.

#### 1.9. Ogrodzenie placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia inspektorowi nadzoru inwestorskiego lub zamawiającemu projektu zagospodarowania placu budowy lub szkiców planów organizacji i ochrony placu budowy, oraz uzyskania jego akceptacji, ogrodzenia i utrzymania porządku na placu budowy, utrzymania w czystości dróg publicznych i ulic przy placu budowy.

#### 1.10. Zabezpieczenie chodników i jezdni.

Wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru projekt zabezpieczenia chodników i jezdni dla budowy usytuowanej przy ulicy wymagającej odpowiednich zabezpieczeń, a także uzyska odpowiednie uzgodnienia.

Ponieważ prace wykonywane będą przy jednocześnie odbywającym się ruchu kołowym i pieszym, co narzuca ograniczenia w wykonywaniu robót. Na podstawie Ustawy Prawo o ruchu drogowym, wykonawca powinien sporządzić projekt oznakowania robót i uzyskać decyzję stosownego Zarządu Dróg na oznakowanie. W związku z powyższym podczas wykonywania prac w obrębie ulic należy stosować znaki drogowe zgodne z „projektem oznakowania na czas realizacji robót”,

#### 1.11. Nazwy i kody: grup robót, klas i robót i kategorii robót.

##### Dział 45000000-7 Roboty budowlane

Kody grup	Kody klas	Kody kategorii	Nazwy
45100000-8			Przygotowanie terenu pod budowę
	45110000-1		Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych. Roboty ziemne.
		45111000-8	Roboty w zakresie burzenia. Roboty ziemne.
	45230000-8		Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei.
		45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych.
		45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
	45310000-3		Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
		45311000-0	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych
		45316000-5	Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

#### 1.12. Określenia podstawowe.

*Obiekt budowlany* – budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, budowla stanowiąca całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami, obiekt małej architektury.

*Budynek* – obiekt budowlany, który jest na stałe związany z gruntem, wydzielony z przestrzeni za pomocą przegród budowlanych oraz posiadający fundamenty i dach.

*Budowla* – każdy obiekt budowlany nie będący budynkiem małej architektury.

*Obiekt małej architektury* – niewielkie obiekty jak posągi, fontanny, piaskownice, śmietniki, trzepaki, kapliczki i krzyże przydrożne, itp.

*Budowa* – wykonywanie obiektu budowlanego w określonym miejscu, a także odbudowa, rozbudowa, nadbudowa, przebudowa i modernizacja obiektu budowlanego.

*Roboty budowlane* – prace polegające na budowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

*Teren budowy* – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

*Prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane* – tytuł prawny wynikający z prawa własności, użytkowania wieczystego, zarządu, ograniczonego prawa rzeczowego lub stosunku zobowiązaniowego, prze-

widującego uprawnienia do wykonywania robót budowlanych.

*Pozwolenie na budowę* – decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie i prowadzenie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

*Dokumentacja budowy* – pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów, operaty geodezyjne, i książki obmiarów.

*Dokumentacja powykonawcza* – dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

*Aprobata techniczna* – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie.

*Certyfikat jakości* – działanie osoby trzeciej (niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami.

*Deklaracja zgodności* – oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub z właściwymi przepisami.

*Warunki techniczne przyłączenia* – zespół wymagań technicznych, które muszą być spełnione, aby wnioskowane przez odbiorcę ilości energii elektrycznej mogły być dostarczone; wydane przez dostawcę energii w formie dokumentu, na wniosek inwestora.

*Właściwy organ* – organ nadzoru architektoniczno-budowlanego.

*Urządzenia* – urządzenia techniczne stosowane w procesach elektroenergetycznych.

*Instalacje* – urządzenia z układami połączeń między nimi.

*Sieci* – instalacje połączone i współpracujące ze sobą, służące do przesyłania i dystrybucji energii.

*Urządzenie piorunochronne (LPS)* – kompletne urządzenie do ochrony przestrzeni przed skutkami piorunów.

*Połączenie wyrównawcze (EB)* – część wewnętrznego urządzenia piorunochronnego redukująca różnice potencjałów, wywołane przez prąd piorunowy.

*Zwody* – część zewnętrznego urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przejmowania wyładowań piorunowych.

*Przewód odprowadzający* – część zewnętrznego urządzenia piorunochronnego, przeznaczona do odprowadzania prądu piorunowego od zwodu do uziemienia.

*Uziemienie* – część zewnętrznego urządzenia piorunochronnego przeznaczona do odprowadzania do ziemi i rozproszenia w niej prądu piorunowego.

*Uziom* – część uziemienia zapewniająca bezpośrednie połączenie elektryczne z ziemią i rozproszenie w niej prądu piorunowego.

*Uziom otokowy* – uziom tworzący zamkniętą pętlę wokół budowli pod lub na powierzchni ziemi.

*Uziom fundamentowy* – uziom umieszczony w betonowym fundamencie budowli.

*Szyna wyrównawcza* – szyna za pomocą której łączone są z urządzeniem piorunochronnym metalowe instalacje, zewnętrzne części przewodzące, linie energetyczne, i telekomunikacyjne i inne przewody.

*Przewód wyrównawczy* – przewód służący do wyrównywania potencjałów.

*Ogranicznik przepięć* – urządzenie przeznaczone do ograniczania napięcia udarowego pomiędzy dwiema częściami w obrębie chronionej przestrzeni (iskiernik, odgromnik, itp.).

*Zacisk pobierczy* – złącze zaprojektowane i zastosowane w celu ułatwienia elektrycznych prób i pomiarów części składowych urządzenia piorunochronnego.

*Poziom ochrony* – termin służący klasyfikacji urządzenia zgodnie z jego skutecznością.

*Napięcie znamionowe* – napięcie na które instalacja lub jej część została zbudowana.

*Napięcie dotykowe* – napięcie pojawiające się między częściami jednocześnie dostępnymi w przypadku uszkodzenia izolacji.

*Napięcie dotykowe bezpieczne (U1)* – najwyższa dopuszczalna wartość napięcia dotykowego, które może się utrzymywać w określonych warunkach otoczenia.

*Porażenie prądem elektrycznym* – skutki patofizjologiczne wywołane przepływem prądu elektrycznego przez ciało człowieka lub zwierzęcia.

*Dotyk bezpośredni* – dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części czynnych.

*Dotyk pośredni* – dotknięcie przez człowieka lub zwierzę części przewodzących dostępnych, które znalazły się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji.

*Obudowa, osłona* – element zapewniający ochronę przed niektórymi wpływami otoczenia i przed dotykiem bezpośrednim z dowolnej strony.

*Przewód ochronny (PE)* – przewód lub żyła przewodu przeznaczony do elektrycznego połączenia części dostępnych przewodzących, części obcej przewodzącej, szyny lub zacisku uziemiającego, uziomu oraz uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub punktu neutralnego sztucznego.

*Przewód ochronno – neutralny (PEN)* – uziemiony przewód lub żyła przewodu spełniająca równocześnie funkcję przewodu ochronnego i przewodu neutralnego.

*Obwód* – zespół elementów instalacji elektrycznej wspólnie zasilanych i chronionych przed przewężeniami i wspólnym zabezpieczeniem.

*Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ)* – obwód elektryczny zasilający tablice rozdzielczą.

*Obwód odbiorczy* – obwód, do którego przyłączane są bezpośrednio odbiorniki energii elektrycznej lub gniazda wtykowe.

*Obciążalność wtykowa długotrwała ( $I_{dd}$ )* – maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwale w określonych warunkach bez przekroczenia dopuszczalnej temperatury przewodu.

*Rozdzielnice, aparatura rozdzielcza i sterownicza* – urządzenia przeznaczone do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczanie, łączenie, sterowanie odłączanie.

*Oświetlenie podstawowe* – oświetlenie przewidziane dla danego rodzaju pomieszczenia, urządzenia lub czynności w normalnych warunkach pracy.

*Oświetlenie awaryjne* - oświetlenie przewidziane do stosowania w niektórych przypadkach zaniku oświetlenia podstawowego.

*Oświetlenie ogólne* – oświetlenie przestrzeni bez uwzględnienia szczególnych wymagań dotyczących oświetlenia niektórych jej części.

*Oświetlenie miejscowe* – oświetlenie niektórych części przestrzeni uwzględniające szczególne potrzeby oświetleniowe, w celu zwiększenia natężenia oświetlenia.

*Olśnienie* – stan procesu widzenia, w którym odczuwa się niewygodę widzenia.

*Płaszczyzna robocza* – powierzchnia odniesieniowa wyznaczona płaszczyzną, na której zwykle wykonywana jest praca.

*Równomierność oświetlenia* – stosunek natężenia oświetlenia najmniejszego pośredniego na danej powierzchni.

*Wskaźnik oddawania barw* – miara stopnia zgodności wrażenia barwy przedmiotów oświetlonych danym źródłem światła z wrażeniem barwy tych samych przedmiotów oświetlonych iluminatorem odniesieniowym w określonych warunkach.

*Linia kablowa* – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym lub kilka kabli ułożonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych. jedno lub wielofazowych albo jedno lub wielobiegunowych.

*Trasa kablowa* – pas terenu lub przestrzeni, którego osią symetrii jest linia prosta, łamana lub falista, łącząca dwa lub więcej urządzeń elektrycznych, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

*Skrzyżowanie* – takie miejsce na trasie linii, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii przecina lub pokrywa jakąkolwiek część rzutu poziomego innej linii energetycznej lub innego urządzenia podziemnego lub naziemnego, np., cieków wodnych, torów kolejowych, rurociągu, itp.

*Zbliżenie* - takie miejsce na trasie linii, w którym odległość między linią a inną linią energetyczną lub innego urządzenia podziemnego lub naziemnego, (np., cieków wodnych, torów kolejowych, rurociągu, itp.) jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków montażowych.

## **2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące właściwości materiałów i wyrobów.**

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, określonych w art. 5 ust. 1 ustawy – Prawo budowlane, dopuszczone do obrotu powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, także z wymaganiami określonymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

### **2.2. Wymagania ogólne dotyczące przechowywania, transportu, warunków dostaw, składowania i kontroli jakości materiałów i wyrobów.**

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy.

Pomieszczenia magazynowe powinny być zamknięte, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony. Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża lub danych części budynku. dopuszczalne obciążenia powinny być podane w każdym pomieszczeniu za pomocą czytelnego napisu umieszczonego na tablicy. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. gospodarkę magazynową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi obowiązującymi w przedsiębiorstwie wykonawcy robót.

#### **2.2.1. Transport materiałów.**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadunek i wyładunek konstrukcji, urządzeń, maszyn, itp. o dużej masie lub gabarycie należy przeprowadzić z

pomocą dźwignic lub posługując się pomostem – pochylnią. Przemieszczanie ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek. w czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Kable należy przewozić na bębnych specjalnymi przyczepami kablowymi lub na skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczepach. Bębny powinny być przewożone na krawędziach tarcz i być umocowane w sposób umożliwiający przetaczanie. Zabrania się przewożenia osób na skrzyniach samochodów i przyczepach razem z bębniami. Zaleca się umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodów i przyczep za pomocą dźwigu, swobodne staczanie bębnow z kablami z samochodów jest zabronione.

### 2.2.2. Odbiór i przyjmowanie materiałów i urządzeń.

Przyjęcie materiałów i urządzeń do magazynu na budowie powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem. Odbioru i przyjęcia można dokonywać w zakładzie produkcyjnym dostawcy, w punkcie zdawczo odbiorczym, a magazynie budowy lub bezpośrednio na budowie. Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczać na budowę materiały i wyroby nowe (nieużywane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm, przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych oraz niniejszych warunków technicznych. Jeżeli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych parametrach można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą projektanta i inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela. Materiały wyroby, dla których wymaga się świadectw jakości należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze należy zwrócić uwagę na zgodność stanu technicznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły wewnętrznego odbioru technicznego i dokumenty materiałowe, należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem a po jego wydaniu w kierownictwie robót. W przypadku stwierdzenia wad mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały i elementy urządzeń należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez kierownictwo (dozór techniczny) robót.

### 2.2.3. Składowanie materiałów.

Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych przewietrzanych i dobrze oświetlonych. rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach, w wiązkach w pozycji pionowej. Rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze od  $-15^{\circ}\text{C}$  do  $+25^{\circ}\text{C}$  w pozycji pionowej w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych z dala od urządzeń grzewczych. Analogicznie należy przechowywać rury karbowane z tworzywa, lecz w kręgach zwijanych i powiązanych sznurkiem w trzech miejscach. Kręgi można układać w sterty do 10 sztuk jednocześnie. Przewody izolowane, kable i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych. Maszyny elektryczne, należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych zabezpieczonych od kurzu. transformatory olejowe można przechowywać na placach bez zadaszenia. Wyroby metalowe należy składować w miejscach zabezpieczonych przed działaniem korozji. Farby, lakiery, rozpuszczalniki i oleje należy przechowywać w odrębnych pomieszczeniach z zachowaniem obostrzonych przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego i bhp. Pomieszczenie takie powinno być przewietrzane i ogrzewane czynnikiem wodnym lub parowym, i wyposażone w półki odporne na ogień. Drzwi powinny otwierać się na zewnątrz i być wyposażone w tablice ostrzegawcze. Należy również wyposażyć to pomieszczenie w instrukcję przeciwpożarową. Gazy techniczne w butlach stalowych pionowo ustawionych należy magazynować w specjalnie do tego celu przeznaczonych, nie ogrzewanych i nie nasłonecznionych pomieszczeniach. Puste butle powinny być składowane oddzielnie. Materiały wiążące jak cement czy gips należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią. Prefabrykaty betonowe słupów można magazynować na placach składowych poziomo obok siebie na przemian grubszymi i cieńszymi końcami, na drewnianych przekładkach odległych, co  $1/5$  długości słupa, w 2 lub 3 warstwach.

### 2.3. Materiały i wyroby dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

Wykonawca jest odpowiedzialny, aby wszystkie materiały, elementy budowlane urządzenia wbudowane, montowane lub instalowane w trakcie realizacji robót budowlanych odpowiadały wymaganiom określonym w art. 10 ustawy – Prawo budowlane oraz w szczegółowych specyfikacjach technicznych. wykonawca uzgodni z inspektorem nadzoru inwestorskiego sposób i termin przekazania informacji o przewidywanym użyciu podstawowych



materiałów i elementów konstrukcyjnych do wykonania robót, a także o aprobatkach technicznych lub certyfikatach zgodności.

#### 2.4. Materiały niewymagające wymaganiom.

Materiały i elementy budowlane dostarczone przez wykonawcę na plac budowy, które nie uzyskają akceptacji inspektora nadzoru inwestorskiego, powinny być niezwłocznie usunięte z placu budowy.

#### 2.5. Wariantowe stosowanie materiałów.

Dokumentacja projektowa przewiduje wariantowe zastosowanie latarni oświetleniowych. Wykonawca z inspektorem nadzoru inwestorskiego i autorem projektu zaproponuje styl latarni, które zostaną zastosowane. Inspektor nadzoru po uzgodnieniu z autorem projektu oraz zamawiającym podejmie odpowiednią decyzję. Wybrany i zaakceptowany element budowlany nie może być ponownie zmieniany bez zgody zainteresowanych.

### 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonania robót budowlanych.

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, jaki nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami określonymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych dla konkretnych rodzajów robót.

#### 4. Wymagania dotyczące środków transportu.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, jakie nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów.

##### 4.1. Transport poziomy.

Wykonawca będzie używał tylko takich środków transportu poziomego, jakie nie spowodują uszkodzeń przewożonych materiałów i elementów oraz urządzeń.

### 5. Wymagania dotyczące właściwości wykonania robót budowlanych.

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem, za ich zgodność z dokumentacją projektową i wymaganiami specyfikacji technicznych oraz programem zapewnienia jakości, projektem organizacji robót i poleceniami inspektora nadzoru inwestorskiego.

#### 5.2. Ustanowienie kierownika budowy (robót).

Inwestor nie będący osobą fizyczną jest obowiązany do ustanowienia kierownika budowy dla wykonania lub przebudowy budynków, obiektów inżynierskich oraz stałych instalacji z nimi związanych. W przypadku inwestycji dokonywanych przez osoby fizyczne, ustanowienie kierownika budowy jest wymagane dla budów, dla których konieczne jest uzyskanie pozwolenia budowlanego. w przypadku, gdy na budowie występują instalacyjne roboty budowlano-montażowe dla ich prowadzenia ustanawia się kierownika robót o kwalifikacjach w danej specjalności robót, w tym dla robót elektrycznych. Kierownik budowy (robót) powinien wpisać w dzienniku budowy oświadczenie o podjęciu swej funkcji.

#### 5.3. Roboty ziemne związane z wykonywaniem robót elektrycznych.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych dla robót elektrycznych na terenie budowy należy uzyskać zezwolenie na prowadzenie robót ziemnych od inwestora lub generalnego wykonawcy. W przypadku robót ziemnych poza terenem budowy, należy uzyskać zezwolenie właściwych terytorialnie instytucji. 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 sieci podziemnych, sposób wykonania prac zabezpieczających należy uzgodnić z właściwym przedstawicielem instytucji eksploatujących te sieci i uzyskać odpowiedni zapis w dzienniku budowy. Wykonawca robót powinien zabezpieczyć istniejące sieci pod nadzorem przedstawiciela właściciela.

#### 5.4. Koordynacja robót elektrycznych z innymi robotami.

Koordynacja powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu inwestycyjnego począwszy od projekto-

wania a skończywszy na rozruchu i przekazaniu do użytkowania. Koordynacją należy objąć również projekty organizacji budowy i robót, ogólne harmonogramy budowy oraz fazę realizacji inwestycji. Wykonywanie robót koordynować bieżąco z kierownikiem budowy, przedstawicielem generalnego wykonawcy i kierownikami robót poszczególnych rodzajów robót. Ogólny harmonogram budowy powinien określać zakres oraz terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych rodzajów robót lub ich etapów i powinien być tak uzgodniony aby zapewnił prawidłowy przebieg zasadniczych robót ogólnobudowlanych, a równocześnie umożliwił technicznie i ekonomicznie prawidłowe wykonawstwo robót specjalistycznych. Ogólny harmonogram budowy powinien stanowić podstawę do opracowania harmonogramów robót elektrycznych.

#### 5.5. Wykonanie instalacji elektrycznych.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób by zapewnić łatwy dostęp i zabezpieczyć je przed dostępem niepowołanych osób.

#### 5.6. Roboty rozbiórkowe.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia robót rozbiórkowych na podstawie decyzji wydanej przez właściwy organ. Roboty większych i skomplikowanych obiektów budowlanych prowadzi się na podstawie dokumentacji projektowej i projektu organizacji robót, którego zakres należy uzgodnić z inspektorem nadzoru inwestorskiego.

#### 5.7. Projekt zagospodarowania placu budowy.

Nie dotyczy.

#### 5.8. Projekt organizacji budowy.

Nie dotyczy.

#### 5.9. Projekt technologii i organizacji montażu.

Nie dotyczy.

#### 5.10. Czynności geodezyjne na budowie.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za prawidłowe, zgodne z dokumentacją projektową, wytyczenie wszystkich nowoprojektowanych obiektów przez uprawnionego geodetę, który przyniesie wysokości z reperów, wyznaczy kierunki i spadki zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 5.11. Likwidacja placu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy. Uprzątnięcie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

### **6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych.**

#### 6.1 Zasady jakości kontroli robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót, jakości wyrobów budowlanych, zapewni odpowiedni system jakości oraz możliwość pobierania próbek i badania materiałów i robót. Wykonawca będzie prowadził pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością gwarantującą, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i specyfikacjach technicznych.

#### 6.2. Pobieranie próbek.

Nie dotyczy.

#### 6.3. Badania i pomiary.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, można stosować wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

#### 6.4. Badania prowadzone przez inspektora nadzoru inwestorskiego.

Inspektor nadzoru inwestorskiego jest upoważniony do dokonywania kontroli badania materiałów u źródła ich wytwarzania, jak również wyrzykowych pomiarów kontrolnych instalacji a wykonawca zapewni wszelką pomoc w tych czynnościach.

## 6.5. Dokumentacja budowy.

Dokumentacja budowy powinna być zgodna z art. 3 pkt 13 ustawy – Prawo budowlane. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dokumentacji budowy, przechowywania jej i udostępniania do wglądu przedstawicielom uprawnionych organów.

### 6.5.1. Prowadzenie dziennika budowy.

Przy prowadzeniu robót, dla których wymagane jest ustanowienie kierownika budowy (robót), obowiązkowe jest prowadzenie dziennika budowy (robót). Dziennik robót elektrycznych wykonywany w ramach podwykonawstwa powinien być prowadzony w nawiązaniu do dziennika budowy prowadzonego przez kierownictwo generalnego wykonawcy. W przypadku niezależnego, bezpośredniego wykonawstwa robót elektrycznych dziennik robót jest równoznaczny z dziennikiem budowy. Dziennik ten po zakończeniu robót należy dołączyć do dziennika budowy danego obiektu. Dziennik budowy (robót) jest przeznaczony do zapisu przebiegu robót i wydarzeń na budowie oraz okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót. Dziennik budowy stanowi urzędowy dokument i jest wydawany przez właściwy organ administracji państwowej. W odniesieniu do obiektów sieciowych lub liniowych podzielonych na odpowiednie odcinki robót jest dopuszczalne prowadzenie dziennika budowy dla poszczególnych, wyraźnie oznaczonych odcinków robót. Każdy zapis powinien być opatrzone datą i podpisem osoby dokonującej wpisu z podaniem imienia, nazwiska i stanowiska służbowego oraz nazwy reprezentowanej instytucji. Z każdym zapisem powinna być zaznajomiona kompetentna osoba, której zapis dotyczy, co powinno być potwierdzone podpisem tej osoby. Prawo do dokonywania zapisów w dzienniku budowy przysługuje kierownikom budowy i kierownikom robót, pracownikom właściwego nadzoru budowlanego, majstrom, upoważnionym przedstawicielom inwestora i osobom pełniącym nadzór autorski, pracownikom kontroli technicznej i bhp wykonawcy, przedstawicielom organów nadrzędnych i inspekcyjnych inwestora i wykonawcy oraz osobom wchodzącym w skład personelu wykonawcy na budowie.

Za prawidłowe prowadzenie dziennika budowy i jego przechowywanie odpowiedzialny jest kierownik budowy (robót). Przez cały czas prowadzenia robót należy przechowywać dokumenty stanowiące podstawę ich wykonania oraz udostępniać te dokumenty i dziennik budowy uprawnionym organom.

## 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót i prowadzenia książki obmiarów.

Obmiar robót będzie określał faktyczny zakres robót wykonywanych zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną w ustalonych jednostkach. Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rzeczywisty obmiar robót budowlanych. Obmiaru dokonanych robót dokonuje w sposób ciągły kierownik budowy. Jednostki obmiarowe do poszczególnych rodzajów robót zawarto w zestawieniu specyfikacji szczegółowej – Lista nr 3.

### 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami będą obmierzone poziomo, wzdłuż linii osiowej, i podawane w [m]. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne nie wymagają dla określonych robót inaczej, objętości będą wyliczane w [m<sup>3</sup>], powierzchnie w [m<sup>2</sup>], a sprzęt i urządzenia w [szt.]. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą określone w kilogramach lub tonach.

### 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone [przez wykonawcę. Jeżeli urządzenia te i sprzęt pomiarowy wymagają badań atestujących, to wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru inwestorskiego ważne świadectwa.

### 7.4. Czas prowadzenia pomiarów.

Obmiary należy przeprowadzać przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występującej dłuższej przerwy w robotach. Obmiar robót zanikających należy przeprowadzać w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełniane odpowiednimi szkicami dołączonymi do książki obmiarów, względnie umieszczone na karcie obmiarowej.

## 8. Odbiór robót budowlanych.

### 8.1. Rodzaje odbiorów.

Występują następujące rodzaje odbiorów:

#### 8.1.1. Odbiór robót ulegających zakryciu lub zanikających.

Do podstawowych obowiązków wykonawcy należy zgłaszanie inwestorowi do odbioru robót ulegających zakryciu lub zanikających.

#### 8.1.2. Odbiory instalacji i urządzeń technicznych.

Przed zainstalowaniem przewodów i kabli wykonawca przeprowadzi pomiary w zakresie rezystancji izolacji oraz ciągłości żył. Po zainstalowaniu i przykryciu przewodów i kabli oraz przyłączeniu urządzeń zabezpieczających i odbiorników, a przed załączeniem napięcia, wykonawca przeprowadzi badania i próby poszczególnych obwodów elektrycznych w zakresie: pomiary rezystancji izolacji obwodów, pomiary rezystancji uziemień, pomiary ciągłości obwodów ochronnych, próby funkcjonowania łączników. Po przyłączeniu napięcia wykonawca wykona próby prawidłowego funkcjonowania obwodów oraz wykona pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz prawidłowości działania wyłączników ochronnych. Z pomiarów i prób wykonawca sporządzi stosowne protokoły badań i przedstawi je do odbioru robót.

#### 8.1.3. Odbiór częściowy i odbiór etapowy.

Nie dotyczy.

#### 8.1.4. Rozruch technologiczny.

O potrzebie i zakresie rozruchu technologicznego decyduje zamawiający, podając odpowiednie ustalenia w umowie.

#### 8.1.5. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy należy przeprowadzić w trybie i zgodnie z warunkami określonymi w umowie o wykonanie robót budowlanych.

#### 8.1.6 Odbiór po okresie rękojmi.

Pod koniec okresu rękojmi zamawiający zorganizuje stosowny odbiór robót.

#### 8.1.7. Odbiór ostateczny – pogwarancyjny.

Zamawiający zorganizuje odbiór ostateczny pogwarancyjny polegający na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym lub/oraz przy odbiorze po okresie rękojmi oraz ewentualnych wad zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

### 8.2. Dokumentacja powykonawcza, instrukcje eksploatacji i konserwacji urządzeń.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie ewidencji wszystkich zmian w dokumentacji projektowej umożliwiającej przygotowanie dokumentacji powykonawczej obiektu budowlanego.

### 8.3. Dokumenty do odbioru obiektu budowlanego.

Do odbioru obiektu budowlanego wykonawca jest zobowiązany przygotować odpowiednie dokumenty określone w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

## 9. Rozliczenie robót.

Rozliczenia obejmują następujące roboty:

- roboty tymczasowe i towarzyszące
- roboty budowlane i instalacyjne, objęte zawartą umową o wykonanie obiektu lub zgodnie z kontraktem.

## 10. Dokumenty odniesienia.

### 10.1. Dokumentacja projektowa.

Nazwa i adres autora projektu:

Pracownia Projektowania i Nadzoru „DRO-INSTAL” Kazimierz Strzelczyk, ul. Świdnicka 24, 58-200 Dzierżonów

Projektant inż. Bogusław Grochalski

Zamawiający przekazuje Wykonawcy

- 2kpl dokumentacji projektowej oraz
- 2 kpl specyfikacji technicznych.

10.2. Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne dokumenty i ustalenia techniczne.

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- [2] Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne
- [3] Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej.
- [4] Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. O normalizacji.
- [5] Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. prawo o miarach.
- [6] Ustawa z dnia 3 kwietnia 1993 r. O badaniach i certyfikacji.
- [7] Rozporządzenie Ministra gospodarki z dnia 25 września 200 r. W sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznej.
- [8] Rozporządzenie Ministra pracy i polityki socjalnej z dnia 22 września 1997r. W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- [9] Rozporządzenie Ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 16 czerwca 2003r. W sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów.
- [10] Rozporządzenie Ministra gospodarki dnia 17 września 1999 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
- [11] Zarządzenie Ministra górnictwa i energetyki z dnia 18 lipca 1986r. w sprawie ogólnych zasad eksploatacji urządzeń i instalacji energetycznych.
- [12] Zarządzenie Ministra gospodarki materiałowej i paliwowej z dnia 14 września 1987r. W sprawie szczegółowych zasad eksploatacji urządzeń oświetlenia elektrycznego.
- [13] Rozporządzenie Ministra przemysłu z dnia 8 października 1990r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej.
- [14] Rozporządzenie Ministra gospodarki, pracy i polityki społecznej z dnia 28 kwietnia 2003r. W sprawie szczegółowych zasad stwierdzania posiadania kwalifikacji przez osoby zajmujące się eksploatacją urządzeń, instalacji i sieci.
- [15] Zarządzenie Ministra gospodarki przestrzennej i budownictwa z dnia 15 grudnia 1994r. W sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej.
- [16] Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.
- [17] Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 2 września 2004r. W sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno użytkowego.
- [18] Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 19 maj 2004r. W sprawie określenia metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego.
- [19] Rozporządzenie komisji wspólnoty europejskiej Nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003r. W sprawie wspólnego słownika zamówień – CPV
- [20] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut energetyki 1997r.
- [21] PN-IEC 61024 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych – norma wieloarkuszowa.
- [22] PN-76 E-02032 Oświetlenia dróg publicznych.
- [23] PN-CEN/TR 13201-1; PN-EN 13201-2,3,4, Oświetlenie dróg.
- [24] PN-76 E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [25] PN-75 E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne.
- [26] N SEP-E-0001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**

Temat  
opracowania: Linia kablowa oświetlenia drogowego

Nazwa  
i adres obiektu: Ząbkowice Śląskie ul. Św. Wojciecha i Słowackiego

Nazwa  
zamawiającego: URZĄD GMINY ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE

Adres  
zamawiającego: UL. 1 MAJA 15, 57-200 ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE

## Spis treści:

1. Część ogólna
- 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego
- 1.2. Przedmiot i zakres robót objętych SST
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych
- 2.1. Dobór kabli do sprzętu
3. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych
- 3.1. Układanie kabli na trasie kablowej
- 3.1.1. Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi
- 3.1.2. Ochrona kabli przed innymi zagrożeniami
- 3.1.3. Oznakowanie linii kablowych
- 3.2. Trasowanie linii
- 3.3. Układanie kabli w ziemi
- 3.3.1. Wykopy. Rowy kablowe
- 3.3.2. Układanie kabli
- 3.3.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i innymi urządzeniami
- 3.3.4. Układanie kabli w rurach i blokach umieszczonych w ziemi
- 3.4. Montaż osprzętu kablowego
4. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych
- 4.1. Próby montażowe
5. Dokumenty odniesienia

## 1. Część ogólna.

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.

### Przebudowa ulicy Św. Wojciecha i Słowackiego w Ząbkowicach Śląskich

1.2. Przedmiot i zakres robót objętych SST.

Przedmiotem opracowania jest budowa elektroenergetycznej linii kablowej oświetlenia drogowego. Specyfikacja dotyczy wykonania i odbioru robót dla elektroenergetycznych linii kablowych niskiego napięcia o napięciu znamionowym nie przekraczającym 400V oraz towarzyszących robót.

Zakres robót dotyczy:

- wykucie wnęki pod szafę oświetlenia ulicznego
- montaż szafki oświetlenia drogowego,
- montaż urządzeń oświetlenia drogowego na elewacji budynków,
- wykonania wykopów, dla ułożenia kabli energetycznych,
- ułożenia osłon kablowych oraz kabli elektroenergetycznych,
- zasypania rowów i uporządkowania terenu po zainstalowaniu kabli i urządzeń.

Podstawą niniejszego opracowania są postanowienia ujęte w polskiej normie PN-76/E-05125.

Określenia podstawowe występujące w SST

Określenia podstawowe ujęto w części ogólnej specyfikacji technicznej.

## 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.

## 3. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych

### 3.1. Szafa oświetleniowa

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01 [14], jako konstrukcja wnękowa. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 380/220 V, 50 Hz.

Szafa oświetleniowa powinna składać się z członów:

- zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył do 120 mm<sup>2</sup>, składającego się z podstaw bezpiecznikowych 200 A lub łącznika ręcznego 200 A,
- odbiorczego składającego się z min. 4 pól odpływowych, wyposażonego w gniazda bezpiecznikowe BiGs 63 A i styczniki 200 A, które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie. Do podłączenia kabli odbiorczych, człon powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 70 mm<sup>2</sup> bez używania końcówek kablowych,
- pomiarowego, służącego do pomiaru energii elektrycznej,
- sterowniczego realizującego lokalne wymagania zawarte w dokumentacji projektowej lub SST.

Ponadto szafa oświetleniowa powinna umożliwiać wyłączanie części oświetlenia oraz pracę w pierścieniu sterowniczym ze sterowaniem zdalnym i miejscowym.

Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### 3.2. Układanie kabli na trasie kablowej.

Kable należy układać w sposób wykluczający ich uszkodzenie. Układanie kabli w pobliżu czynnych linii kablowych, rurociągów oraz innych urządzeń technologicznych należy wykonywać po uprzednim uzgodnieniu robót z użytkownikiem tych urządzeń, z zachowaniem warunków określonych przez użytkownika.

Przy układaniu kabli promień zgięcia kabla nie powinien być mniejszy od:

- 20-krotnej średnicy zewnętrznej kabla; dla kabli jednożyłowych o izolacji papierowej i powłoce ołowianej, kabli o izolacji polietylenowej i powłoce z PCV oraz kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i o powłoce aluminiowej o liczbie żył nie przekraczającej 4,
- 15-krotnej średnicy zewnętrznej kabla; dla kabli wielożyłowych o izolacji papierowej i powłoce ołowianej oraz dla kabli wielożyłowych skręcanych z kabli jednożyłowych o liczbie żył nie przekraczającej 4,
- 10-krotnej średnicy zewnętrznej kabla; dla kabli o izolacji gumowej oraz dla kabli sygnalizacyjnych,
- podanego w instrukcji wytwórcy dla kabli wyżej nie wymienionych.

Układany kabel powinien być odwijany z górnej części bębna kablowego

zawieszony na sztywnej osi metalowej, umieszczonej w otworze bębna i zaopatrzonej w nastawne kołnierze uniemożliwiające przesuwanie się bębna wzdłuż osi. Oś metalowa



powinna być ułożona poziomo i podparta z obu stron podporami metalowymi o regulowanej wysokości, ustawionymi na utwardzonym podłożu. Zaleca się aby bęben był zaopatrzony w hamulec regulujący prędkość obrotu bębna na osi. Można również układać kabel odwinięty uprzednio z bębna i ułożony w pobliżu trasy, pod warunkiem że promień zgięcia kabla przy układaniu w ósemki nie powinien być mniejszy niż 1m i nie mniejszy niż 20-krotna średnica zewnętrzna kabla.

Kabli nie należy układać, jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa niż:

- +4°C – w przypadku kabli o izolacji papierowej i powłoce metalowej
- 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych, przy czym jako temperaturę kabla należy przyjmować średnią temperaturę otoczenia w ciągu ostatnich 24 godzin
- dopuszcza się układanie kabli w temperaturze niższej niż podana powyżej lecz nie niższej niż -10°C pod warunkiem uprzedniego ogrzewania kabla na całej jego długości do odpowiedniej temperatury, tak aby w czasie układania temperatura kabla nie była niższa od najniższej dopuszczalnej podanej powyżej ; kabel powinien być nagrzany do możliwie wysokiej temperatury, nie przekraczającej jednak dopuszczalnej długotrwale temperatury granicznej danego typu kabla, czas układania nagrzanego kabla w tych warunkach nie może przekraczać 2 godzin, licząc od chwili zaprzestania nagrzewania.

Kabel można układać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu rolek tocznych.

Niedopuszczalne jest, aby w czasie układania kabel ocierał się o podłoże. Przy przenoszeniu ręcznym masa odcinka kabla przypadająca na jednego pracownika nie powinna być większa niż 30kg.

Przy mechanicznym układaniu kabli prócz przestrzegania zasad wymienionych w instrukcjach szczegółowych muszą być spełnione poniższe warunki:

- w przypadku stosowania metody ciągnięcia za żyły dopuszczalna siła naciągu w N nie może przekroczyć iloczynu 27 krotności sumy przekrojów żył ciągniętego kabla lub wartości podanej przez producenta kabla
- w przypadku stosowania metody ciągnięcia za powłokę kabla (metoda pończochy), siła oddziałująca na tę powłokę nie może przekroczyć wartości dopuszczalnej określonej przez producenta kabla,
- w przypadku stosowania metody rolek napędzanych siłą nacisku na kabel dowolnej rolki napędzanej nie może przekroczyć wartości dopuszczalnej określonej przez producenta kabla dla kabli nie opancerzonych o powłoce ołowianej, a dla pozostałych kabli nie może przekroczyć 1,5kN.

### 3.2.1 Ochrona kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Ochronę kabli przed uszkodzeniami należy wykonywać zgodnie z projektem linii, w szczególności przed uszkodzeniami mechanicznymi należy chronić kable:

- ułożone w ziemi pod drogami, torami, itp.
- ułożone na wysokości nie przekraczającej 2m od podłoża w miejscach dostępnych dla osób nie należących do obsługi urządzeń elektrycznych
- ułożone na mostach, w miejscach wyjścia z rur, bloków, itp.,
- w miejscach skrzyżowań kabli ułożonych w ziemi z innymi kablami i urządzeniami podziemnymi.

Podstawowym sposobem wykonania ochrony kabli jest stosowanie osłon otwartych lub otaczających. w przypadku osłon otaczających, wykonanych w postaci rur, należy stosować rury stalowe, cementowe, kamionkowe lub z PCV.

### 3.2.2 Ochrona kabli przed innymi zagrożeniami.

Ochronę kabli przed korozją chemiczną oraz elektrochemiczną, działaniem łuku elektrycznego, lokalnym przegrzaniem przez rurociągi ciepłe, itp. Należy wykonywać w sposób określony w projekcie linii.

### 3.2.3. Oznakowanie linii kablowych.

Każdą linię kablową należy na całej długości oznakować za pomocą trwałych oznaczników nakładanych na kabel. Odległość między oznacznikami nie powinna przekraczać 10m w przypadku kabli ułożonych w ziemi i 20m w przypadku kabli ułożonych w kanałach lub w tunelach. Ponadto oznaczniki należy umieścić przy mułach i w miejscach charakterystycznych, jak skrzyżowania z innymi sieciami i kablami. Zaleca się wykonanie oznaczników z tworzyw sztucznych, dopuszcza się wykonanie oznaczników z blachy niemagnetycznej odpornej na korozję, jak ołów i miedź.

Na oznacznikach należy umieścić trwale napisy, zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny linii
- oznakowanie kabla wg, odpowiedniej normy
- znak użytkownika kabla, dopuszcza się pominięcie tego znaku jeżeli kabel w całości leży na ogrodzonym terenie tego użytkownika
- rok ułożenia kabla
- znak fazy w przypadku kabli jednożyłowych

Należy wyróżnić co najmniej żyłę neutralną linii wykonanej w postaci wiązki kabli jednożyłowych na napięcie znamionowe 0,6/1kV. W przypadku kabli typu YAKY o jednakowej barwie izolacji zewnętrznej

wyróżnienie to należy wykonać na obu końcach linii z obu stron każdej mufy, nakładając na kabel odcinek 50mm rury termokurczliwej lub obwój przylepnej taśmy z tworzywa sztucznego o odpowiednich barwach.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznakowana za pomocą pasa folii z tworzywa sztucznego, ułożona co najmniej 2500mm nad kablem, przy czym barwa folii powinna być trwała i następująca:

- niebieska w przypadku kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 1kV. Folia powinna mieć grubość co najmniej 0,5mm, a szerokość pasa powinna być taka, aby przykryte były wszystkie kable ułożone w wykopie, przy czym szerokość ta nie powinna być mniejsza niż 200mm. Dopuszcza się oznakowanie trasy za pomocą cegieł, płyt lub kształtek ceramicznych ułożonych nieprzerwanym ciągiem w odległości co najmniej 100mm nad kablami. Decyzje w tej sprawie podejmuje inwestor na wniosek wykonawcy robót.

Trasę kabli ułożonych w ziemi na terenach niezabudowanych, z dala od charakterystycznych punktów terenu, należy oznakować widocznymi stałymi oznacznikami trasy, np. słupkami betonowymi wkopanymi w ziemię w sposób nie utrudniający komunikacji i wykonywania prac rolnych. Oznaczniki należy umieszczać na trasach prostych kabla „K”. Zaleca się też umieszczanie na oznacznikach symboli użytkownika i kierunku trasy. Nie wymaga się oznakowania tras kabli układanych wzdłuż ulic z istniejącą zabudową. Miejsca ułożenia w ziemi muf kablowych zaleca się oznakować za pomocą oznaczników umieszczonych na budynkach i ogrodzeniach trwałych na wysokości 1,5m nad terenem lub na słupkach z napisem „M” zakopanych w ziemi na terenach niezabudowanych. Przy skrzyżowaniach z rzekami spławnymi i żeglownymi położenie linii kablowej należy oznakować na obu brzegach trwałymi tablicami ostrzegawczymi, dobrze widocznymi ze środka rzeki. Tablice należy ustawić na osi trasy linii kablowej, umieszczając je na słupkach o wysokości co najmniej 2m płaszczyzna równoległe do rzeki.

### 3.3. Trasowanie linii.

Wszystkie trasy linii powinny być wytyczone przez biura geodezyjne. Podstawę wytyczenia linii stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Trasę linii określoną w projekcie należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniami przyjętymi w dokumentacji projektowej, kontrolując czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w projekcie. W szczególności należy sprawdzić odległości stałych linii punktów linii (słupów) od obiektów trwałych, rzeczywiste ukształtowanie terenu oraz widocznego uzbrojeni, jak linie energetyczne, drogi torowiska, budowle, itp. oraz przeszkody naturalne (np. cieki wodne), aktualnie prowadzone roboty oraz składowanie materiałów na trasie linii. Należy sprawdzić poprawność zasadniczych rozwiązań w dokumentacji projektowej w świetle aktualnej sytuacji terenowej w zakresie dopuszczalnych odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z różnymi obiektami i urządzeniami, możliwość wykonania robót w bezpieczny sposób posiadanymi środkami wg przyjętej technologii i organizacji oraz takiego prowadzenia trasy linii i rozstawienia słupów, aby były w jak najmniejszym zakresie zakłócone było użytkowanie terenów rolnych i leśnych oraz aby bez konieczności nie niszczyć istniejącego i nie utrudniać przyszłego zagospodarowania terenu. Ewentualne uwagi i zastrzeżenia dotyczące trasy i usytuowania stanowisk słupów linii wykonawca powinien zgłosić inwestorowi w protokole odbioru trasy w celu zapewnienia poprawnego rozwiązania.

### 3.4. Układanie kabli w ziemi.

#### 3.4.1. Wykopy. Rowy kablowe.

Szerokość rowu na dnie nie powinna być mniejsza niż 0,5m. Dopuszcza się szerokość rowu równą 0,3m dla rowów o głębokości do 0,6m. Zmianę kierunku rowu należy wykonywać po łuku, z tym że minimalne promienie łuków nie powinny być mniejsze niż minimalne promienie zgięcia danego typu kabla układanego w rowie. Jednocześnie wymaga się, by minimalne promienie łuków nie były mniejsze niż:

- 0,5m dla kabli o izolacji i powłoce z PCV o napięciu do 1kV

Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu ewentualnej warstwy piasku (0,1m) oraz średnicy kabla lub wiązki kabli odległość górnej powierzchni kabla miała wielkość normatywną. Ściany wykopów otwartych należy zabezpieczyć przed osuwaniem się. Wykopy w miejscach dostępnych dla osób niezatrudnionych przy robotach należy zabezpieczyć poręczami ochronnymi zaopatrzonymi w napis „Osobom postronnym wstęp wzbroniony” a w nocy czerwonymi światłami ostrzegawczymi. Poręcze powinny być umieszczone na wysokości 1,1m ponad terenem i ustawione w odległości nie mniejszej niż 1,0m od krawędzi wykopu. W sytuacjach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć balami. Przejścia dla pieszych powinny być wyznaczone w miejscach zapewniających bezpieczeństwo. W miejscach przejść przez rowy należy wykonać pomosty o szerokości dostosowanej do intensywności ruchu, jednak nie mniejszej niż 0,75m dla ruchu jednokierunkowego i 1,2m dla ruchu dwustronnego. Przejścia powinny być zabezpieczone barierą składającą się z deski krawężnikowej o wysokości 0,15m i poręczy ochronnej umieszczonej na wysokości 1,1m. Wolna przestrzeń pomiędzy deską krawężnikową a poręczą powinna być zaopatrzona w skuteczne zabezpieczenie pracowników lub przechodniów.

### 3.4.2. Układanie kabli.

W gruntach piaszczystych kable należy układać na dnie wykopu i zasypywać do wypełnienia wykopu gruntem rodzimym. W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m umieszczonej na dnie wykopu i zasypywać warstwą piasku, taka aby grubość tej warstwy nad kablem wynosiła 0,1m a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie za pomocą wibratorów. Kable powinny być ułożone w rowie w jednej warstwie. Dopuszcza się układanie kabli w dwóch lub kilku warstwach na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego. Odległość pionowa w świetle pomiędzy poszczególnymi warstwami kabli powinna wynosić co najmniej 0,15m. Głębokość ułożenia kabli mierzona do górnej powierzchni kabla, górnej powierzchni warstwy lub górnej powierzchni kabla w wiązce, powinna wynosić co najmniej:

- 0,5m w przypadku kabli o napięciu znamionowym do 1kV ułożonych pod chodnikiem, przeznaczonych do oświetlenia ulicznego, do zasilania podświetlonych znaków drogowych i sygnalizacji ruchu ulicznego
- 0,7m w przypadku pozostałych kabli o napięciu do 1 kV

Kable powinny być ułożone w wykopie linią falistą z zapasem wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu, nie mniejszym niż 1% długości wykopu. Po obydwu stronach muf zaleca się pozostawienie zapasów kabla, łącznie nie mniejszych niż:

- 4m dla kabli o izolacji papierowej lub z tworzyw sztucznych o napięciu od 15 do 30 kV
- 3m dla pozostałych kabli

Kable jednożyłowe układane w wiązkach należy łączyć ze sobą opaskami w odległościach nie przekraczających 2,5m. Kable układane na skarpach i w terenach górzystych (na stokach) powinny być skutecznie zabezpieczone przed działaniem naprężeń rozciągających za pomocą uchwytów związanych z podłożem. Odległości pomiędzy uchwytami powinny być zgodne z określonymi w projekcie linii, z uwzględnieniem kąta nachylenia i masy kabla. Zaleca się układać kable niezwłocznie po wykonaniu wykopu, doprowadzać do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybko zasypać wykop.

### 3.4.3. Skrzyżowania i zbliżenia kabli między sobą i innymi urządzeniami podziemnymi.

Przy skrzyżowaniach kabli z drogami, ulicami, torami kolejowymi i wodnymi, innymi kablami oraz urządzeniami podziemnymi zaleca się zachowanie zasady skrzyżowania pod kątem zbliżonym do 90° w stosunku do osi urządzenia, z którym się kabel krzyżuje i w miarę możliwości w największym jego miejscu. Każdy z krzyżujących się kabli, ułożony bezpośrednio w ziemi, należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania i na długości 0,5m w obie strony od miejsca skrzyżowania. Ochronę tą może stanowić podwójna warstwa cegieł ułożonych pod kablem pracującym w sieci na napięciu znamionowe nie przekraczające 1 kV, jeżeli kable te należą do jednego zakładu. Kable pracujące w sieci na napięciu znamionowe przekraczające 1kV lub należące do różnych zakładów należy zabezpieczyć osłoną otaczającą. Przy skrzyżowaniu kabli z rurociągami podziemnymi zaleca się układanie kabli nad rurociągami. Jeżeli kabel ułożono pod rurociągiem to miejsce skrzyżowania należy oznakować, np. przez ułożenie nieprzerwanego ciągu cegieł lub folii ochronnej z tworzywa sztucznego nad rurociągiem na długości po 0,5m w obie strony skrzyżowania. Po skrzyżowaniu z drogami kable należy chronić mechanicznie wytrzymałymi rurami, blokami betonowymi lub układać w specjalnych kanałach. Można również wykorzystywać przepusty drogowe w części nie zalewanej wodą. Wtedy kable należy chronić osłoną otaczającą. Najmniejsza odległość pionowa między górną częścią osłony kabla a dolną powierzchnią trwałego podłoża drogi powinna wynosić co najmniej 0,7m. Odległość pomiędzy górną częścią osłony kabla a dnem rowu odwadniającego powinna wynosić co najmniej 0,5m. Przy skrzyżowaniu kabli z torami kolejowymi kable należy chronić stosując mechanicznie wytrzymałe rury lub bloki betonowe, zaleca się stosowanie rur stalowych. Można wykorzystywać przepusty kolejowe w części nie zalewanej wodą, przy czym kable muszą być chronione od uszkodzeń mechanicznych.

Przy skrzyżowaniu kabli z ciekami wodnymi należy spełnić następujące wymagania:

- kabel należy ułożyć na prostym i głębokim odcinku rzeki na który dno i brzegi nie są podmywane
- podwodna część kabla nie powinna być łączona
- w miejscach wyjścia kabla spod wody należy ułożyć go w osłonie otaczającej, na brzegach kabel należy zabezpieczyć przed osłonięciem, można to zrobić poprzez zabrukowanie lub wzmocnienie faszyną

W przypadku konieczności ułożenia kabla w pobliżu urządzeń ochrony odgromowej należy zastosować odpowiednie połączenie wyrównawcze.

### 3.4.4. Układanie kabli w rurach i blokach umieszczonych w ziemi.

Głębokość umieszczania rur i bloków kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury lub bloku, powinna wynosić co najmniej:

- 0,5m przy układaniu linii kablowych pod chodnikami
- 0,7m przy układaniu linii kablowych w terenie bez nawierzchni
- 1,0m przy układaniu linii kablowych w części dróg i ulic przeznaczonych do ruchu kołowego

Studzienki kablowe w ciągach rur lub bloków należy budować w miejscach załamania trasy oraz miejscach

łączenia lub odgałęzienia kabli. Studzienki należy wykonywać z materiałów niepalnych, przy czym wymiary studzienek powinny zapewniać dogodnie przeciąganie i łączenie kabli. Wymiary dna studzienki nie powinny być mniejsze niż 0,8\*0,8m. Rury i bloki należy układać ze spadkiem co najmniej 0,1% w kierunku studzienek kablowych. Jeżeli bloki kablowe i studzienki są umieszczone poniżej wód gruntowych albo w gruntach o znacznej wartości kwasów i alkaliów, to należy stosować stosowne zabezpieczenie zewnętrznych powierzchni bloków i studzienek przed przenikaniem wody do ich wnętrza. Ponadto w studzienkach należy wykonać odwodnienie do doprowadzania wody, np. za pomocą drenów. W jednej rurze lub otworze bloku powinien być ułożony tylko jeden kabel albo jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych o napięciu znamionowym nie przekraczającym 12/20kV.

Średnica wewnętrzna rury lub otworu bloku nie powinna być mniejsza niż 50mm i jednocześnie nie mniejsza niż:

- 1,5 krotna średnica zewnętrzna kabla pojedynczego
- 3,5 krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego dla wiązki trójfazowej złożonej z trzech lub czterech kabli jednożyłowych.

Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia rur i bloków nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione, np. materiałem włóknistym i wodoodporną pianką uszczelniającą, do uszczelnienia nie wolno używać zaprawy cementowej i wapiennej.

### 3.5. Montaż osprzętu kablowego.

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania PN-74/E-06401 i określony w projekcie linii. dopuszcza się stosowanie innego sprzętu pod warunkiem uzgodnienia go z inwestorem. Montaż osprzętu powinien być wykonywany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego rodzaju osprzętu. Połączenia należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych na izolacje kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń.

Przy montażu muf należy zachować następujące warunki:

- wykop do montażu mufy w ziemi powinien mieć wymiary umożliwiające swobodne wykonywanie operacji montażowych, szerokość wykopu nie może być mniejsza niż 1,5m a długość 2,5m
- poszczególne mufy na kablach jednożyłowych tworzących układ trójfazowy powinny być przesunięte w stosunku do siebie o odległość równą co najmniej długość mufy z dodatkiem 1m
- w miejscu montażu w przestrzeni otwartej, tj. nad wykopem lub kanałem, zaleca się ustawić namiot niezależnie od pogody
- pod namiotem nie wolno ogrzewać zalewy kablowej oraz operować ogniem w pobliżu materiałów łatwopalnych, w tunelach należy zapewnić przewietrzanie.

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

## 4. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych.

### 4.1 Próby montażowe

Próby montażowe należy przeprowadzić po ukończeniu montażu a przed zgłoszeniem do odbioru, z prób należy sporządzić odpowiedni protokół.

W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowej
- sprawdzenie ciągłości żył i powłok metalowych oraz zgodności faz
- pomiar rezystancji izolacji
- próba napięciowa izolacji
- próba napięciowa powłoki

sprawdzenie linii kablowej po ułożeniu polega na oględzinach linii i stwierdzeniu, czy jej budowa odpowiada wymaganiom niniejszej specyfikacji. Kable ziemne sprawdzamy przed zasypaniem rowów.

Sprawdzenie ciągłości żył i powłok metalowych należy dokonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły i powłoki nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są jednakowo oznakowane.

Pomiaru rezystancji izolacji należy dokonać za pomocą megaomierza indukcyjnego o napięciu nie mniejszym niż 2,5kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik pomiaru należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji przeliczona na 1km długości jest zgodna z właściwymi normami dla danego rodzaju kabli.

Wszystkie linie kablowe podlegają próbie napięciowej izolacji. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej izolacji linii wykonanych kablami o napięciu znamionowym do 1 kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. W przypadku linii kablowej o napięciu znamionowym wyższym niż 1 kV prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły. Wynik próby napięciowej jest dodatni, jeżeli izolacja, jeżeli izolacja każdej żyły względem pozostałych żył wytrzymuje bez przebicia i przeskoków w ciągu 20 minut napięcie stałe o wartości napięcia probierczego określonego przez wytwórcę oraz mierzony w czasie próby

prąd upływu nie zwiększy się w czasie ostatnich 4 minut próby i nie będzie większy dla poszczególnych żył od wartości  $300 L (\mu A)$ , przy czym L jest długością kabla w km w przypadku nieustalenia się prądu upływu po 16 minutach, czas trwania próby należy przedłużyć do 30 minut.

Dla linii o długości mniejszej niż 330m prąd upływu nie powinien być większy niż  $100 \mu A$ .

Prąd znamionowy urządzenia probierczego powinien być co najmniej dwukrotnie większy od mierzonego prądu upływu.

Próbie napięciowej powłoki podlegają kable o ekranach metalicznych i powłokach z PCV i PE. Powłoka z PCV i PE powinna wytrzymać napięcie stałe 5 kV względem ziemi w ciągu 2 minut.

## **5. Dokumenty odniesienia.**

- [1] PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [2] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – montażowych – Tom V Instalacje elektryczne – Wydawnictwo Arkady.

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU  
ROBÓT BUDOWLANYCH**

Temat  
opracowania: Oświetlenie dróg publicznych

Nazwa  
i adres obiektu: Ząbkowice Śląskie ulica Św. Wojciecha i Słowackiego

Nazwa  
zamawiającego: URZĄD GMINY ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE

Adres  
zamawiającego: UL. 1 MAJA 15, 57-200 ZĄBKOWICE ŚLĄSKIE

## Spis treści:

1. Część ogólna
  - 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego
  - 1.2. Przedmiot i zakres robót objętych SST
  - 1.3. Określenia podstawowe występujące w SST
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych
  - 2.1. Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów
    - 2.1.1. Wymagania ogólne
    - 2.1.2. Transport materiałów
    - 2.1.3. Odbiór i przyjmowanie materiałów i urządzeń
    - 2.1.4. Składowanie materiałów
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych
4. Wymagania dotyczące środków transportu
5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych
  - 5.1. Montaż instalacji oświetlenia zewnętrznego
    - 5.1.1. Trasowanie linii
    - 5.1.2. Roboty ziemne i fundamentowe dla słupów oświetleniowych
    - 5.1.3. Montaż i stawianie słupów
    - 5.1.4. Montaż opraw oświetleniowych
    - 5.1.5. Montaż urządzeń zabezpieczających
    - 5.1.6. Oświetlenie iluminacyjne obiektów
  - 5.2. Montaż instalacji ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej
  - 5.3. Uziomy sztuczne
    - 5.3.1. Uziomy poziome
    - 5.3.4. Uziomy pionowe
6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych
  - 6.1. Próby montażowe
  - 6.2. Dokumentacja powykonawcza
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót
8. Odbiór robót budowlanych
  - 8.1. Odbiór frontu robót
  - 8.2. Odbiory międzyoperacyjne
  - 8.3. Odbiory częściowe
  - 8.4. Odbiór końcowy
  - 8.5. Przekazanie linii do eksploatacji
9. Rozliczenie robót
10. Dokumenty odniesienia

## 1. Część ogólna.

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.

### **Przebudowa ulicy Św. Wojciecha i Słowackiego w Ząbkowicach Śląskich.**

1.2. Przedmiot i zakres robót objętych SST.

Zakres prac projektowych obejmuje teren ulicy Św. Wojciecha i Słowackiego.

Specyfikacja dotyczy wykonania i odbioru instalacji elektrycznych oświetlenia zewnętrznego zarówno nowo instalowanych jak i modernizowanych instalacji:

- oświetlenia publicznego: ulic, placów, parków, obiektów sportowych i rekreacyjnych, węzłów komunikacyjnych, tuneli drogowych, podziemnych przejść dla pieszych, oświetlenia iluminacyjnego budynków i budowli, podświetlenia znaków drogowych
- oświetlenia wewnątrzzakładowego, tj. terenów zakładów przemysłowych, komunalnych, szkół, szpitali, itp.
- osiedlenia placów budowy

Zakres robót dotyczy

- wykonania prac na elewacjach budynków,
- demontaż istniejących opraw oświetleniowych,
- montażu opraw oświetleniowych
- montażu urządzeń rozdzielczych
- uporządkowania terenu po zainstalowaniu urządzeń

Podstawą niniejszego opracowania są postanowienia ujęte w polskiej normie PN-75 E-05100

1.3. Określenia podstawowe występujące w SST

Określenia podstawowe ujęto w części ogólnej specyfikacji technicznej.

## 2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1. Transport, przyjmowanie i składowanie materiałów

2.1.1. Wymagania ogólne

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamykane, powinny także zabezpieczać materiały od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. Teren składowiska powinien być odpowiednio oświetlony i stosownie do potrzeb ogrodzony. Masa składowanych materiałów nie powinna przekraczać granic wytrzymałości podłoża lub danych części budynku. Dopuszczalne obciążenia powinny być podane w każdym pomieszczeniu za pomocą czytelnego napisu umieszczonego na tablicy. Składowanie materiałów, aparatów i urządzeń elektrycznych powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się ich właściwości technicznych (jakości) na skutek wpływów atmosferycznych lub czynników fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Gospodarkę magazynową należy prowadzić zgodnie z wytycznymi obowiązującymi w przedsiębiorstwie wykonawcy robót.

2.1.2. Transport materiałów.

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, itp. niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Załadunek i wyładunek konstrukcji, urządzeń, maszyn, itp. o dużej masie lub gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwignic lub posługując się pomostem – pochylnią.

Przemieszczanie ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek. w czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców. Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Kable należy przewozić na bębniach specjalnymi przyczepami kablowymi lub na skrzyniach



samochodów ciężarowych lub przyczepach. Bębny powinny być przewożone na krawędziach tarcz i być umocowane w sposób umożliwiający przetaczanie. Zabrania się przewożenia osób na skrzyniach samochodów i przyczepach razem z bębnami. Zaleca się umieszczanie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodów i przyczep za pomocą dźwigu, swobodne staczanie bębnow z kablami z samochodów jest zabronione.

### 2.1.3 Odbiór i przyjmowanie materiałów i urządzeń.

Przyjęcie materiałów i urządzeń do magazynu na budowie powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem. Odbioru i przyjęcia można dokonywać w zakładzie produkcyjnym dostawcy, w punkcie zdawczo odbiorczym, a magazynie budowy lub bezpośrednio na budowie. Przedsiębiorstwo wykonawcze jest zobowiązane dostarczać na budowę materiały i wyroby nowe (nieużywane). Materiały używane mogą być stosowane wyłącznie za pisemną zgodą inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w projekcie technicznym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm, przepisów dotyczących budowy urządzeń elektrycznych oraz niniejszych warunków technicznych. Jeżeli w projekcie lub kosztorysie przy określonym materiale, wyrobie lub urządzeniu podany jest numer katalogowy, to dostarczony na budowę wyrób powinien ściśle odpowiadać opisowi katalogowemu. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych parametrach można zastosować na budowie wyłącznie za pisemną zgodą projektanta i inwestora lub jego upoważnionego przedstawiciela. Materiały wyroby, dla których wymaga się świadectw jakości należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze należy zwrócić uwagę na zgodność stanu technicznego z dowodami dostawy. Świadectwa jakości, karty gwarancyjne, protokoły wewnętrznego obioru technicznego i dokumenty materiałowe, należy starannie przechowywać w magazynie wraz z materiałem a po jego wydaniu w kierownictwie robót. W przypadku stwierdzenia wad mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały i elementy urządzeń należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez kierownictwo (dozór techniczny) robót.

### 2.1.4 Składowanie materiałów.

Materiały, aparaty, urządzenia i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych przystosowanych do tego celu, suchych przewietrzanych i dobrze oświetlonych. rury instalacyjne stalowe należy składować w pomieszczeniach suchych, w oddzielnych dla każdego wymiaru przegrodach, w wiązkach w pozycji pionowej. Rury instalacyjne sztywne z tworzywa sztucznego należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych o temperaturze od  $-15^{\circ}\text{C}$  do  $+25^{\circ}\text{C}$  w pozycji pionowej w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych z dala od urządzeń grzewczych. Analogicznie należy przechowywać rury karbowane z tworzywa, lecz w kręgach zwijanych i powiązanych sznurkiem w trzech miejscach. Kręgi można układać w sterty do 10 sztuk jednocześnie. Przewody izolowane, kable i taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych. Maszyny elektryczne, należy składować w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych zabezpieczonych od kurzu. transformatory olejowe można przechowywać na placach bez zadania. Wyroby metalowe należy składować w miejscach zabezpieczonych przed działaniem korozji. Farby, lakiery, rozpuszczalniki i oleje należy przechowywać w odrębnych pomieszczeniach z zachowaniem obojętnych przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego i bhp. Pomieszczenie takie powinno być przewietrzane i ogrzewane czynnikiem wodnym lub parowym, i wyposażone w półki odporne na ogień. Drzwi powinny otwierać się na zewnątrz i być wyposażone w tablice ostrzegawcze. Należy również wyposażyć to pomieszczenie w instrukcję przeciwpożarową. Gazy techniczne w butlach stalowych pionowo ustawionych należy magazynować w specjalnie do tego celu przeznaczonych, nie ogrzewanych i nie nasłonecznionych pomieszczeniach. Puste butle powinny być składowane oddzielnie. Materiały wiążące jak cement czy gips należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i wilgocią. Prefabrykaty betonowe słupów można magazynować na placach składowych poziomo obok siebie na przemian grubszymi i cieńszymi końcami, na drewnianych przekładkach odległych, co  $1/5$  długości słupa, w 2 lub 3 warstwach.

## 3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn do wykonania robót budowlanych.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn budowlanych ujęto w części ogólnej specyfikacji technicznej

## 4. Wymagania dotyczące środków transportu.

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu ujęto w części ogólnej specyfikacji technicznej

## 5. Wymagania szczegółowe wykonania robót budowlanych

### 5.1. Montaż szafy oświetlenia drogowego

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- Przygotowanie wnęki pod szafę

- zamontowanie szafy we wnęce,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,

## 5.2. Montaż instalacji oświetlenia zewnętrznego

### 5.2.1. Trasowanie linii.

Wszystkie trasy linii powinny być wytyczone przez biura geodezyjne. Podstawę wytyczenia linii stanowi dokumentacja prawna i techniczna. Trasę linii określoną w projekcie należy odtworzyć w terenie przed przystąpieniem do budowy. Należy sprawdzić zgodność trasy z rozwiązaniami przyjętymi w dokumentacji projektowej, kontrolując czy w terenie nie nastąpiły zmiany mogące wpłynąć na konieczność zmian w projekcie. w szczególności należy sprawdzić odległości stałych linii punktów linii (słupów) od obiektów trwałych, rzeczywiste ukształtowanie terenu oraz widocznego uzbrojeni, jak linie energetyczne, drogi torowiska, budowle, itp. oraz przeszkody naturalne (np. cieki wodne), aktualnie prowadzone roboty oraz składowanie materiałów na trasie linii. Należy sprawdzić poprawność zasadniczych rozwiązań w dokumentacji projektowej w świetle aktualnej sytuacji terenowej w zakresie dopuszczalnych odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z różnymi obiektami i urządzeniami, możliwość wykonania robót w bezpieczny sposób posiadanymi środkami wg. przyjętej technologii i organizacji oraz takiego prowadzenia trasy linii i rozstawienia słupów, aby były w jak najmniejszym zakresie zakłócone było użytkowanie terenów rolnych i leśnych oraz aby bez konieczności nie niszczyć istniejącego i nie utrudniać przyszłego zagospodarowania terenu. Ewentualne uwagi i zastrzeżenia dotyczące trasy i usytuowania stanowisk słupów linii wykonawca powinien zgłosić inwestorowi w protokóle odbioru trasy w celu zapewnienia poprawnego rozwiązania.

### 5.2.2. Montaż opraw oświetleniowych.

Przed zamontowaniem opraw na budynkach należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Przewody zasilające powinny być przyłączone do zacisków opraw. Przewód neutralny powinien mieć połączenie z częścią boczną trzonka lampy, natomiast przewód fazowy ze stykiem środkowym. Źródła światła należy zainstalować po całkowitym zainstalowaniu opraw oświetleniowych, instalowane oprawy powinny być czyste.

### 5.2.3. Montaż urządzeń zabezpieczających.

Zabezpieczenie linii oświetleniowych powinno być umieszczone w rozdzielnicy zasilającej. Zabezpieczenie obwodów odbiorczych powinno być umieszczone we wnęce na budynkach w skrzynce. Zabezpieczenia wykonane bezpiecznikami należy umieszczać na tabliczkach lub w skrzynkach bezpiecznikowych zawierających również zaciski pozwalające na przyłączenie przewodów lub kabli zasilających, zaciski powinny być przystosowane do przekroju żył kabli zasilających.

## 5.3. Montaż instalacji ochrony przeciwporażeniowej i przepięciowej

Dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej podlegają:

- słupy oświetleniowe żelbetowe i stalowe oraz słupki stalowe do mocowania znaków drogowych,
- oprawy oświetleniowe klasy I w obudowie metalowej
- ramki, zamknięcia i konstrukcje wsporcze tabliczek bezpiecznikowych w słupach oświetleniowych,
- obudowy metalowe rozdzielcze oświetleniowych
- wszelkie metalowe urządzenia rozdzielcze i odbiorcze energii elektrycznej.
- Przewody ochronne należy przyłączać do zacisków śrubowych specjalnie do tego celu przewidzianych.

## 5.4. Uziomy sztuczne

Uziomy sztuczne należy wykonywać z drutów, taśm, prętów, kształtowników lub rur stalowych ocynkowanych a w przypadku gruntu o dużej agresywności korozyjnej ze stali miedziowanej lub z miedzi. Pręty stalowe powlezione stosowane do wykonania pionowych uziomów wkręcanych lub pogrążanych wibromłotem powinny mieć średnicę co najmniej 18mm. Druty stalowe ocynkowane powinny mieć średnicę co najmniej 7mm.

Uziomy sztuczne należy wykonywać w przypadkach gdy:

- uziomy naturalne wykazują rezystancje uziemienia większą od wymaganej
- uziomy naturalne znajdują się w odległości większej niż 10m od obiektu chronionego

Uziomów nie wolno zabezpieczać przed korozją powłokami nieprzewodzącymi.

### 5.4.1. Uziomy poziome.

Należy je wykonywać w następujący sposób:

- uziomy poziome sztuczne z drutów lub taśm stalowych należy układać w gruncie na głębokości co najmniej 0,6m jeżeli dokumentacja techniczna nie przewiduje inne głębokości
- wykopy ziemne na uziomy poziome należy wykonywać zgodnie z zasadami dotyczącymi robót ziemnych przy wykopach wąsko przestrzennych
- uziomy poziome należy układać na dnie wykopów bez podsypki i zasypywać je gruntem drobnoziarnistym bez kamieni, żwiru czy gruzu
- uziomów nie należy umieszczać w ciekach lub zbiornikach wodnych, pod warstwami nie przepuszczalnymi dla wody, w pobliżu urządzeń powodujących wysychanie gruntu.

#### 5.4.2. Uziomy pionowe

Należy je wykonywać w następujący sposób:

- uziomy pionowe sztuczne należy pograżać w grunt do głębokości co najmniej 2,5m; górne końce uziomów powinny znajdować się co najmniej 0,5m pod powierzchnią gruntu
- uziomy pionowe wbijane młotami lub kafarami nie powinny być ze względów wytrzymałościowych dłuższe niż 3m i należy je wykonywać z jednolitych (nie łączonych) odcinków
- uziomy pionowe wkręcane lub pograżane wibromłotem należy zagłębiać na taką głębokość, aby w miarę możliwości uzyskać wymaganą rezystancję uziemienia przy zastosowaniu uziomu pojedynczego
- pręty stalowe stosowane do uziomu pionowego pograżonego wibromłotem należy łączyć przez spawanie przy użyciu tulejki łączącej przeciętej wzdłużnie szczelina o szerokości około 5mm; najmniejsza długość tulejki wynosi 60mm; dopuszcza się również inne rodzaje połączeń odpowiednio mocnych i nie utrudniających pograżanie,
- jeżeli pojedynczy uziom pionowy nie spełnia warunków podanych w dokumentacji uziomu, należy wykonać układ uziomowy składający się z dwóch lub większej liczby
- pojedynczych uziomów pionowych, bądź mieszany układ uziomowy składający się z uziomów poziomych i pionowych

#### 5.4.3. Układy uziomowe.

Należy je wykonywać w następujący sposób:

- poszczególne uziomy pojedyncze układów uziomowych należy rozmieszczać tak, aby odległość pomiędzy nimi nie była mniejsza niż ich długość, z tym że nie wymaga się odległości większej niż 10m
- układy promieniowe należy wykonywać w przypadku, gdy nie można osiągnąć wymaganej rezystancji uziemienia przez powiększenie długości uziomu pojedynczego
- przewód uziomowy łączący pojedyncze uziomy wchodzące w skład układu uziomowego należy układać na głębokości co najmniej 0,5m pod powierzchnią gruntu
- nie połączone ze sobą układy uziomowe lub uziomy pojedyncze o głębokości do 6m, służące do uziemienia odizolowanych od siebie przewodów uziemiających, należy sytuować w odległości co najmniej 20m od siebie; na każdy metr głębokości uziomu większej niż 6m odległość tę należy zwiększyć o 3m

#### 5.4.4. Przewody uziomowe.

Powinny być wykonywane w następujący sposób:

- przewód uziomowy łączący uziom z głównym przewodem uziemiającym należy prowadzić najkrótszą trasą i przyłączać do uziomu sztucznego przez spawanie lub za pomocą obejmki dwuśrubowej
- w przypadku przyłączenia przewodu uziomowego w ziemi do uziomu naturalnego za pomocą obejmki należy oczyścić miejsce przyłączenia do metalicznego połysku, posmarować wazeliną bezkwasową, owinąć taśmą ołowianą i zamontować obejmkę przyłączową; po pokryciu obejmki farbą ochronną należy ją dodatkowo zabezpieczyć obwojem włóknistym
- przewody uziomowe należy wykonywać ze stalowych prętów, drutów, lub taśm o wymiarach poprzecznych nie mniejszych niż wymiary poziomów uziomów stalowych
- przewody uziomowe wyprowadzone z gruntu w miejscach ogólnie dostępnych, wykonane z drutu o średnicy mniejszej niż 10mm, powinny mieć ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi do wysokości 1,5m nad powierzchnia gruntu i do 0,3m pod powierzchnią gruntu; ochronę przewodów uziemiających może stanowić stalowy kształtownik
- przewody uziomowe należy łączyć z przewodami uziemiającymi za pomocą łatwo rozłączalnych zacisków śrubowych probierczych, pozwalających odłączyć przewód uziemiający od uziomu; w przypadku gdy rezystancję uziemienia można zmierzyć bez odłączania przewodów uziemiających można zrezygnować z zacisków probierczych i połączenie wykonać przez spawanie
- dla urządzeń o prądzie zwarcia doziemnego powyżej 500A należy zastosować zacisk uziomowy probierczy
- zaciski uziomowe probiercze należy umieszczać w miejscach łatwo dostępnych na wysokości nie większej niż 1,8m i nie mniejszej niż 0,3m nad powierzchnią gruntu;
- w uzasadnionych przypadkach zacisk probierczy można umieścić na wysokości powyżej 1,8m
- wszystkie połączenia spawane i śrubowe umieszczone w gruncie należy zabezpieczyć przed korozją przez malowanie farbą asfaltową nałożoną co najmniej dwukrotnie

- przewody uziomowe w miejscach wyprowadzenia z gruntu należy pomalować farbą asfaltową co najmniej dwukrotnie na odcinku od 0,3m pod powierzchnią do 0,3m nad powierzchnią gruntu
- uziomów oraz przewodów uziomowych ułożonych w gruncie nie należy pokrywać powłokami nieprzewodzącymi
- uziemienia ochronne i robocze urządzeń elektroenergetycznych, uziemienia urządzeń teleelektrycznych i piorunochronnych należy wykonywać jako wspólne z wyjątkiem przypadków, w których nakłady na wykonanie uziemień wspólnych są większe od nakładów na wykonanie urządzeń oddzielnych oraz z wyjątkiem uziemień prądu stałego o ciągłym przepływie prądu, które należy wykonywać oddzielnie

## 6. Kontrola, badania i odbiór wyrobów i robót budowlanych.

### 6.1. Próby montażowe.

Przed zamontowaniem szafy należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpływowych i sterowniczych,
- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary których zakres należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania miernikiem indukcyjnym 500V lub 1000V
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników miernikiem indukcyjnym 500V
- pomiar rezystancji kabli zasilających miernikiem indukcyjnym 2,5kV
- pomiar rezystancji uziemienia instalacji obiektu
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej i wyłączników ochronnych
- sporządzenie protokołów z przeprowadzonych pomiarów
- po pozytywnym zakończeniu pomiarów należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić czy punkty świetlne są załączone zgodnie z założonym programem

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiary nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032 [10].

### 6.2. Dokumentacja powykonawcza.

Podczas przekazywania instalacji do eksploatacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć zleceniodawcy dokumentację powykonawczą, a w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny, w tym rysunki wykonawcze tras instalacji, jeżeli naniesienie zmian na rysunkach projektowych jest niecelowe ze względu na zbyt duży zakres zmian
- protokoły z prób montażowych
- instrukcje eksploatacji zamontowanych instalacji specjalnych oraz mechanizmów i urządzeń, jeżeli odbiegają one parametrami technicznymi i sposobem użytkowania od urządzeń powszechnie stosowanych

## 7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.

Ogólne warunki obmiaru robót podano w części ogólnej specyfikacji technicznej. Podstawą dokonywania obmiarów, określających zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest przedmiar robót będący integralną częścią dokumentacji projektowej. Jednostki obmiarowe do poszczególnych rodzajów robót zawarto w zestawieniu specyfikacji szczegółowej – Lista nr3.

## 8. Odbiór robót budowlanych

### 8.1. Odbiór frontu robót.

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od generalnego wykonawcy lub inwestora. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektro montażowe można było prowadzić bez narażania instalacji na uszkodzenie a pracowników na wypadki przy pracy.

### 8.2. Odbiory międzyoperacyjne

Powinien przeprowadzać je organ nadzoru przedsiębiorstwa wykonującego instalacje elektryczne. Odbiorom takim powinny podlegać zainstalowane konstrukcje wsporcze pod kable, ułożone rury i kanały przed wyciągnięciem kabli.

### 8.3. Odbiory częściowe.

Dotyczą robót ulegających zakryciu jak kable ziemne przed zasypaniem, inne części instalacji, które będą niewidoczne po zakończeniu robót. Usterki wykryte podczas odbioru powinny być wpisane do dziennika budowy. Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów oraz prawidłowości montażu. W przypadku dużych skomplikowanych sieci elektrycznych, przed odbiorem końcowym można dokonać odbiorów częściowych poszczególnych fragmentów instalacji.

### 8.4. Odbiór końcowy.

Komisja odbioru końcowego bada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej, protokoły odbiorów częściowych i prób montażowych, sprawdza stan odbieranych linii oraz usunięcie wcześniej wykrytych usterek, bada zaświadczenia jakościowe zabudowanych materiałów i wyrobów, dokonuje prób linii załączonej pod napięcie, ustala okres i warunki wstępnej eksploatacji linii i spisuje protokół odbiorczy. Do odbioru końcowego wykonawca powinien przedłożyć:

- aktualną dokumentację powykonawczą
- protokoły prób montażowych
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości linii do eksploatacji
- instrukcje eksploatacji urządzeń, jeśli przewidywała to umowa
- części i urządzenia zamienne oraz sprzęt bhp, jeżeli przewidywała to umowa

### 8.5. Przekazanie linii do eksploatacji.

Po ustalonym przez komisję odbioru okresie wstępnej eksploatacji linię należy przekazać do właściwej eksploatacji. Przy przekazaniu należy spisać protokół w którym powinno zostać potwierdzone usunięcie usterek wymienionych w protokole przekazania linii do wstępnej eksploatacji.

## 9. Rozliczenie robót.

Ogólne zasady rozliczeń podano w części ogólnej specyfikacji technicznej.

## 10. Dokumenty odniesienia.

[1] PN-75 E-05100 elektroenergetyczne linie napowietrzne

[2] PN-76 E-02032 Oświetlenie dróg publicznych

[3] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Tom V  
Instalacje elektryczne – Wydawnictwo Arkady

**INŻ. BOGUSŁAW GROCHALSKI**  
Upr. budowlane do projektowania i do  
kierowania robotami budowlanymi bez  
ograniczeń w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewidencyjny 508/04/DUW