

-- INFRA - ROADS --

WYKONAWCA

**Pracownia Inżynierska
Infra - Roads
Tomasz Bator**

INWESTOR:

Gmina Zator

Pl. Marszałka Józefa Piłsudskiego 1
32-640 Zator

ADRES INWESTYCJI:

Al. F. Chopina oraz ul. St. Wyspiańskiego
miejscowość Zator
województwo małopolskie
powiat oświęcimski

NAZWA INWESTYCJI:

**Budowa odcinka drogi gminnej Al. F. Chopina w km 0+000 – 0+0127,
budowa drogi gminnej wewnętrznej ul. St. Wyspiańskiego
w km 0+000 – 0+231 oraz budowa ciągu pieszego wraz z
oświetleniem i kanalizacją deszczową w Zatorze**

RODZAJ

OPRACOWANIA:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH
Branża elektroenergetyczna**

OPRACOWAŁ:

mgr inż. Przemysław Wygoda

mgr inż. Przemysław Wygoda
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
do projektowania bez ograniczeń w specjalności
instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
Nr MAP/0153/POOE/06

KRAKÓW, luty 2017r

EGZ.

SPIS TREŚCI

| | |
|---|----|
| SPIS TREŚCI..... | 2 |
| E.01 BUDOWA OŚWIETLENIA | 3 |
| E.02 ZABEZPIECZENIE KABLOWYCH LINII NN | 20 |

E.01 BUDOWA OŚWIETLENIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową oświetlenia drogowego objętego niniejszym opracowaniem pn: „Budowa odcinka drogi gminnej Al. F. Chopina w km 0+000 – 0+0127, budowa drogi gminnej wewnętrznej ul. St. Wyspiańskiego w km 0+000 – 0+231 oraz budowa ciągu pieszego wraz z oświetleniem i kanalizacją deszczową w Zatorze”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

Określenie grupy, klasy i kategorii robót dla przedsięwzięcia wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

| | | |
|------------------|-------------------|---|
| dział robót: | 45000000-7 | Roboty budowlane |
| grupa robót: | 45300000-0 | Roboty w zakresie instalacji budowlanych |
| klasa robót: | 45310000-3 | Roboty instalacyjne elektryczne |
| kategoria robót: | 45316110-9 | Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego |

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowy oświetlenia:

W zakres prac wchodzi:

- wykopanie i zasypanie rowów kablowych,
- wykonanie i zasypanie wykopów pod słupy oświetleniowe,
- ułożenie rur ochronnych pod drogami i ulicami,
- ułożenie rur ochronnych na skrzyżowaniu z uzbrojeniem podziemnym terenu,
- ułożenie kabla w rowie kablowym,
- wciąganie kabla do rur ochronnych,
- montaż słupów oświetleniowych,
- montaż tabliczek bezpiecznikowych i złączy słupowych,
- montaż opraw oświetleniowych,
- przeprowadzenie sprawdzeń i pomiarów elektrycznych.

1.4. Prace towarzyszące i tymczasowe

Dla wykonania robót podstawowych niezbędne do wykonania są następujące roboty towarzyszące i tymczasowe:

- zapoznanie się z dokumentacją techniczną, warunkami technicznymi i umowami
- uzyskanie wymaganych porozumień, prolongata warunków, uzgodnień,
- wytyczenie polowo i kameralnie linii kablowych i słupów,
- inwentaryzacja polowo i kameralnie linii kablowych i słupów oświetleniowych przez uprawnioną jednostkę geodezyjną
- zorganizowanie zaplecza budowy
- zabezpieczenie terenu budowy,
- badania zagęszczenia gruntu

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB D.00.00.00.

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

Wysięgnik - element rurowy łączący słup lub maszt oświetleniowy z oprawą.

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

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

Ustój - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy.

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

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

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

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

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

Ośłona kabla - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Przykrycie - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

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

Zbliżenie - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

Przepust kablowy - konstrukcja o przekroju najczęściej okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

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

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

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

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Piasek

Piasek do układania kabli w ziemi i wykonania fundamentów pod słupy i maszty oświetleniowe powinien odpowiadać wymaganiom BN-87/6774-04.

2.2.2. Żwir

Dla wykonania fundamentów betonowych należy stosować kruszywo (żwir) odpowiadający wymaganiom BN-66/6774-01.

2.2.3. Woda

Woda powinna być "odmiany 1", zgodnie z wymaganiami PN-88/B-32250.

2.2.4. Folia ostrzegawcza

Folię ostrzegawczą PCV stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Należy używać folii kalendrowanej z uplastycznionego PCW koloru niebieskiego o grubości 0,5 - 0,6 mm, gat.I. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

2.2.5. Kit uszczelniający

Do uszczelnienia połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłonowym można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-28.

2.2.6. Fundamenty prefabrykowane

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych zgodnie z zaleceniami producentów słupów.

Przed wykonaniem posadowienia słupów oświetleniowych Wykonawca jest zobowiązany dokonać sprawdzenia typowego fundamentu ze względu na warunki gruntowe.

Prefabrykaty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem parametrów wytrzymałościowych i warunków w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-82/B-02001, PN-77/B-02011, PN-EN 206-1:2003 oraz PN-81/B-03020.

2.2.7. Rury na przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów trudnopalnych, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury używane na przepusty powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich

ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli.

2.3. Materiały elektryczne

2.3.1. Kable elektroenergetyczne

W kablowych liniach elektroenergetycznych należy stosować kable typu: YAKXS 4x35 mm² oraz YKY3x2.5mm – wg PN-93/E-90401 o napięciu znamionowym do 1 kV oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

2.3.2. Oprawy oświetleniowe

Zastosowane oprawy oświetleniowe:

Wymagania oprawy drogowej: oprawa oświetleniowa posiada budowę dwukomorową. Stopień szczelności oprawy: co najmniej IP66 dla komory optycznej oraz co najmniej IP66 dla komory osprzętu elektrycznego. Korpus oraz pokrywa oprawy wykonane, jako odlew aluminiowy odporny na czynniki atmosferyczne i promieniowanie UV, malowany proszkowo na wybrany kolor z palety RAL.. Klosz oprawy wykonany z płaskiego szkła odpornego na uderzenia IK 08. promieniowanie UV (hartowane szkło). Oporność aerodynamiczna 0.060m² Oprawa wykonana w II klasie ochronności przeciwporażeniowej. Materiały, z których wykonano oprawę gwarantują jej sprawne użytkowanie przez minimum 15 lat. Dane fotometryczne oprawy znajdują się w programie obliczeniowym. Oprawa posiada uniwersalny zintegrowany układ montażowy pozwalający na montaż oprawy na słupie lub wysięgniku.

Napięcie znamionowe oprawy 230V/50Hz. Oprawa typu LED o naturalnie białej barwie światła (4250K), strumień świetlny oprawy 5332lm, strumień świetlny lampy 6336lm, moc 55W lub równoważne wyposażone w diody LED o trwałości gwarantowanej minimum 100 000 godzin pracy utrzymania strumienia świetlnego na poziomie 90%.

Spadek strumienia po 5 latach użytkowania o 2%, po 10 latach spadek strumienia o 4%.

Zastosować oprawy których budowa umożliwia łatwą wymianę optyki i układu zasilania bez konieczności wymiany całej oprawy. Zaleca się zastosowanie systemu optycznego o szczelności co najmniej IP66

Gwarancja na oprawę minimum 10lat.

Główne elementy konstrukcyjne oprawy (korpus, pokrywy, odbłyśniki, klosze wykonane z materiałów podlegających ponownemu przerobowi (tzw. „Oprawa przyjazna środowisku”). Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta

Montażu oprawy bezpośrednio na szczycie słupa lub bocznie na wysięgniku umożliwi regulację kąta pochylenia oprawy.

Oprawa powinna posiadać co najmniej trzy ustawienia: 0, 5 i 15 stopni przy montażu na szczycie słupa lub 0, -10 i -15 stopni przy montażu na wysięgniku.

Wymagania oprawy parkowej: oprawa oświetleniowa posiada budowę dwukomorową. Stopień szczelności oprawy: co najmniej IP66 dla komory optycznej oraz co najmniej IP66 dla komory osprzętu elektrycznego. Korpus oraz pokrywa oprawy wykonane, jako odlew aluminiowy odporny na czynniki atmosferyczne i promieniowanie UV, malowany proszkowo na wybrany kolor z palety RAL.. Klosz oprawy wykonany ze szkła odpornego na uderzenia IK 09. Oprawa wykonana w II klasie ochronności przeciwporażeniowej. Materiały, z których wykonano oprawę gwarantują jej sprawne użytkowanie przez minimum 15 lat. Dane fotometryczne oprawy znajdują się w programie obliczeniowym. Oprawa posiada uniwersalny zintegrowany układ montażowy pozwalający na montaż oprawy na słupie

Napięcie znamionowe oprawy 230V/50Hz. Oprawa typu LED o naturalnie białej barwie światła (4250K), asymetryczny strumień świetlny oprawy 4151lm, strumień świetlny lampy 6120lm, moc 55W lub równoważne wyposażone w diody LED o trwałości gwarantowanej minimum 100 000 godzin pracy utrzymania strumienia świetlnego na poziomie 90%.

Spadek strumienia po 5 latach użytkowania o 2%, po 10 latach spadek strumienia o 4%.

Zastosować oprawy których budowa umożliwia łatwą wymianę optyki i układu zasilania bez konieczności wymiany całej oprawy. Zaleca się zastosowanie systemu optycznego o szczelności co najmniej IP66. Gwarancja na oprawę minimum 10lat.

Główne elementy konstrukcyjne oprawy (korpus, pokrywy, odbłyśniki, klosze wykonane z materiałów podlegających ponownemu przerobowi (tzw. „Oprawa przyjazna środowisku”). Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta

Montaż oprawy bezpośrednio na szczycie słupa.

Oprawy muszą posiadać deklarację zgodności CE producenta
Wybór klasy oświetleniowej oraz obliczenia cech jakościowych będą odpowiadać wymogą normy - PN-EN-13201-3

2.3.3. Słupy oświetleniowe

Do budowy oświetlenia należy zastosować:

Wymagania dla słupów oświetleniowych, drogowych:

Nowe latarnie będą stanowiły słupy uliczne stalowe ocynkowane lub aluminiowe, okrągłe o całkowitej długości 8m, wyposażone w stopę, do zamontowania ich na fundamencie prefabrykowanym lub na systemie kotew stalowych.

Słup wyposażony we wnękę słupową. Dodatkowo we wnęce bezpiecznikowej należy zainstalować zacisk uziemiający. Dolna krawędź wnęki umieszczona na wysokości 0.5m. Słupy oświetleniowe montować na fundamentach prefabrykowanych o gabarytach 1.50/0.3m. Fundament wykonany z betonu zbrojonego klasy C25/30 z odpowiednimi kanałami do wprowadzenia kabli.

Konstrukcja fundamentu umożliwia osadzone czterech śrub M20 do mocowania podstawy słupa.

Cała konstrukcja słupa zabezpieczona jest antykorozyjnie, pokryta powłoką malarską w kolorach wg palety RAL. Słupy muszą posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 40 i oznaczenie znakiem CE.. Przewody zasilające oprawę typu YKY 3x2.5mm² wewnątrz słupa prowadzić w rurce ochronnej Ø32.

Wymagania dla słupów oświetleniowych, parkowych:

Nowe latarnie będą stanowiły słupy parkowe stalowe ocynkowane lub aluminiowe, okrągłe o całkowitej długości 4.5m, wyposażone w stopę, do zamontowania ich na fundamencie prefabrykowanym lub na systemie kotew stalowych.

Słup wyposażony we wnękę słupową. Dodatkowo we wnęce bezpiecznikowej należy zainstalować zacisk uziemiający. Dolna krawędź wnęki umieszczona na wysokości 0.5m. Słupy oświetleniowe montować na fundamentach prefabrykowanych o gabarytach 1.0/0.3m. Fundament wykonany z betonu zbrojonego klasy C25/30 z odpowiednimi kanałami do wprowadzenia kabli.

Konstrukcja fundamentu umożliwia osadzone czterech śrub M20 do mocowania podstawy słupa.

Cała konstrukcja słupa zabezpieczona jest antykorozyjnie, pokryta powłoką malarską w kolorach wg palety RAL. Słupy muszą posiadać certyfikat zgodności z normą PN-EN 40 i oznaczenie znakiem CE.. Przewody zasilające oprawę typu YKY 3x2.5mm² wewnątrz słupa prowadzić w rurce ochronnej Ø32.

Słupy oraz fundamenty prefabrykowane powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla WI strefy wiatrowej zgodnie z PN-EN 40-5:2004, PN-EN 40-3-3:2004, PN-EN 40-3-1:2004 oraz PN-77/B-02011.

2.3.5. Wysięgniki do słupów stalowych

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB

Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych. Wysięgniki powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami cynkowymi lub malarskimi z zewnątrz i wewnątrz rur tak jak słupy oświetleniowe.

2.3.6. Izolacyjne złącza bezpiecznikowe

Izolacyjne złącza bezpiecznikowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Izolacyjne złącza bezpiecznikowe powinny posiadać odpowiednia ilość podstaw bezpiecznikowych 25A (zależną od ilości montowanych opraw oświetleniowych na słupie), oraz zaciski przystosowane do podłączenia żył o przekroju do 35 mm².

2.3.7. Przewody typu: YDY (żo) 3*2.5mm², 750V

Przewody używane dla połączenia izolacyjnych złączy bezpiecznikowych z oprawami oświetleniowymi powinny spełniać wymagania PN-74/E-90184. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm². Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

2.3.8. Wkładki bezpiecznikowe

Wkładki bezpiecznikowe montowane we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10.

2.3.9. Bednarka stalowa ocynkowana 30*4mm

Bednarka ocynkowana powinna spełniać wymagania PN-67/H-92325.

2.3.10. Pręt stalowy pomiedziowany

Do wykonania uziomów prętowych stosować pręty stalowe z elektrolityczną powłoką z miedzi $\phi 14,3\text{mm}$, wg PN-E-05115 oraz PN-T-45000-2.

2.3.11. Fundamenty prefabrykowane

Pod szafę oświetleniową zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych. Prefabrykaty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz zaleceniami Producenta szafy oświetleniowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN-80/B-03322.

2.3.12. Szafa oświetleniowa

Urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

2.4. Odbiór materiałów na budowie

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

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

W razie stwierdzenia wad lub wystąpienia wątpliwości co do jakości materiałów, należy przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera (dozór techniczny robót). Materiały nie spełniające wymagań nie będą użyte.

2.5. Składowanie materiałów na budowie

- Materiały takie jak: przewody, tabliczki bezpiecznikowe, źródła światła, oprawy oświetleniowe, szafa oświetleniowa, itp. mogą być składowane na budowie i przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych.
- Rury na przepusty kablowe, wysięgniki oraz słupy oświetleniowe mogą być składowane na placu budowy w miejscach nie narażonych na działanie korozji i uszkodzenia mechaniczne w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna.
- Kable powinny być składowane na bębnach. Bębny z kablami umieszczać na utwardzonym podłożu placu budowy.
- Piasek składować w przyzmach na placu budowy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca powinien korzystać z następujących maszyn i sprzętu:

- koparki,
- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów do $\phi 15\text{ cm}$,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 - 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów i elementów

Wykonawca powinien korzystać z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu dostawczego,

- samochodu samowyladowczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Trasowanie

Wytyczenie należy wykonać zgodnie z warunkami projektowymi.

5.3. Wykonanie rowów kablowych

Rów kablówy powinien mieć głębokość minimum 0,8 m. Szerokość rowu powinna być nie mniejsza niż 0,4 m i nie mniejsza niż obliczona według poniższego wzoru:

$$S = S_d + (n - 1) \cdot a + 20 \text{ [cm]}$$

gdzie:

n - ilość kabli w jednej warstwie

S_d - średnice zewnętrzne kabli w warstwie

a - odległości pomiędzy kablami według tabeli w pkt 5.4.9.

5.4. Układanie kabla

Układanie kabla wykonać zgodnie z normą PN-76/E-05125 oraz N SEP-E-004.

5.4.1. Układanie kabla w rowie kablówym

Kable na całej długości układać w rurach ochronnych na dnie rowów kablowych. Następnie należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 25cm, przykryć foliami ostrzegawczymi z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem.

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

Odległość ułożenia kabli od pni istniejącego zadrzewienia powinna wynosić co najmniej 1,5m

5.4.2. Temperatura otoczenia i kabla

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablówowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.4.3. Zginanie kabli

Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 20-krotna zewnętrzna średnica kabla.

5.4.4. Zabezpieczenie kabla w rowie kablówym

W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi o długości minimum 2,0m, typie i średnicy wewnętrznej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przy zabezpieczaniu kabla na skrzyżowaniu z w/w uzbrojeniem podziemnym terenu należy zwrócić uwagę, aby rura ochronna założona na kablu wystawała minimum 0,50m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego.

5.4.5. Układanie kabla w rurach ochronnych

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż 3.5 krotna zewnętrzna średnica kabla. Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów.

Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień przy zastosowaniu dławic czopowych. Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

5.4.6. Zapas kabla

Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem 2% długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Przy mufach zaleca się pozostawienie zapasu kabla 2,0m. W przypadku wciągania kabli do przepustów pod ulicami, zapas kabla powinien wynosić połowę podanej wyżej wartości z dodaniem 2,0m.

5.4.7. Oznaczenie linii kablowych

5.4.7.1. Oznaczniki kablowe

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

Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

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

5.4.7.2. Oznaczenie trasy

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego.

Folia powinna mieć grubość co najmniej 0.5mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20cm.

Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

5.4.8. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi

Najmniejsze dopuszczalne odległości przy skrzyżowaniach i zbliżeniach kabli ułożonych bezpośrednio w ziemi zamieszcza poniższa tabela.

| L.p. | Skrzyżowanie lub zbliżenie | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm | |
|------|---|---|------------------------------|
| | | pionowa przy skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| 1 | Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi | 25 | 10 |
| 2 | Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju | 25 | nie mogą się stykać |
| 3 | Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV | 50 | 10 |
| 4 | Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 1kV i nie przekraczające 10kVz kablami tego samego rodzaju | | |
| 5 | Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe sieci wyższe niż 10kV z kablami tego samego rodzaju | 50 | 25 |
| 6 | Kabli elektroenergetycznych z kablami telekomunikacyjnymi | | 50 |
| 7 | Kabli różnych użytkowników | | |
| 8 | Kabli z mufami sąsiednich kabli | ----- | 25 |

5.4.9. Odległości między kablami ułożonymi w ziemi od innych urządzeń

Najmniejsze dopuszczalne odległości kabli elektroenergetycznych i sygnalizacyjnych ułożonych bezpośrednio w ziemi od innych urządzeń podziemnych zamieszcza poniższa tabela.

| L.p. | Skrzyżowanie lub zbliżenie | Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm | |
|------|--|--|------------------------|
| | | pionowa przy skrzyżowaniu | pozioma przy zbliżeniu |
| 1 | Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłne, gazowe z gazami niepalnymi i rurociągami z gazami palnymi o ciśnieniu do 0.5 at. | Dz.U. Nr 45, poz.243 z 1989r Dz.U. Nr 115, poz.513 z 1993r Dz.U. Nr 139, poz.686 z 1995r | |
| 2 | Rurociągi z cieczami palnymi | | |
| 3 | Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 0.5 at i nie większym niż 4 at | | |
| 4 | Rurociągi z gazami palnymi o ciśnieniu wyższym niż 4 at | | |
| 5 | Zbiorniki z płynami palnymi | | |
| 6 | Części podziemne linii napowietrznych (ustrój, podpora, odciążka) | - | 80 |
| 7 | Ściany budynków i inne budowle, np.tunele, kanały z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w lp. 1-6 | - | 50 |
| 8 | Skrajna szyna toru nie przystosowanego do trakcji elektrycznej | 100 - między osłoną kabla i stopą szyny 50 - między osłoną kabla i dnem rowu odwadniającego | 250 |
| 9 | Skrajna szyna toru trakcji elektrycznej | | według PN-66/E-05024 |
| 10 | Skrajny koniec podkładu toru manewrowego i bocznic kolejowej, nie przystosowanej do trakcji elektrycznej na zamkniętym terenie zakładu przemysłowego | | 80 ³⁾ |
| 11 | Urządzenia ochrony budowli od wyładowań atmosferycznych | wg Zarządzenia Nr 16 Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dn. 26-VIII-1972 r. | |

¹⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 50 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości według tablicy 5.4.11.

²⁾ Dopuszcza się zmniejszenie odległości do 80 cm pod warunkiem zastosowania osłony z rury stalowej o długości według tablicy 5.4.11.

³⁾ Jeżeli z uzasadnionych względów odległość ta nie może być zastosowana, dopuszcza się zmniejszenie jej do 30 cm, lecz należy stosować osłony otaczające.

5.4.10. Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami

Rodzaj ochrony kabla przed uszkodzeniami oraz długość ochrony kabla przy skrzyżowaniu z rurociągami, drogami kołowymi, torami kolejowymi, rzekami i innymi wodami, podaje poniższa tabela.

| L.p. | Rodzaj obiektu krzyżowanego | | Rodzaj Zabezpieczenia kabla | Długość ochrony kabla na skrzyżowaniu |
|------|-----------------------------|-------------------------|---|---|
| 1 | rurociąg | | podwójne przykrycie kabla | Długość kabla na skrzyżowaniu z rurą z dodaniem co najmniej po 50cm z każdej strony |
| 2 | droga kołowa | z krawężnikami (ulice) | mechanicznie wytrzymałe rury, bloki betonowe lub kanały | Długość kabla na skrzyżowaniu (z drogą wraz z krawężnikami) z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony |
| 3 | | z rowami odwadniającymi | | Długość kabla na skrzyżowaniu z drogą wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony |
| 4 | | na nasypie | | Długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem drogi z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony |

| | | | | |
|---|---------------------|------------|-------------------|---|
| 5 | tor kolei | z rowami | | Długość kabla na skrzyżowaniu z torem wraz z rowami do zewnętrznej skarpy rowu z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony |
| 6 | | na nasypie | | Długość kabla na skrzyżowaniu z nasypem toru z dodaniem co najmniej po 100 cm z każdej strony |
| 7 | rzeka lub inne wody | | osłona otaczająca | W miejscu wyjścia kabla spod wody, na długości od najniższego do najwyższego powodziowego poziomu wody, z dodaniem co najmniej po 50 cm z każdej strony |

5.5. Budowa przepustów kablowych

5.5.1. Budowa przepustów pod drogami

Przepusty pod drogami wykonać zgodnie z przekrojami poprzecznymi załączonymi w Dokumentacji Projektowej.

Dla wykonania przepustów pod drogami należy zastosować rury polietylenowe o średnicach zgodnych z podanymi w Dokumentacji Projektowej. Rury ochronne w jednym wykopie powinny być ułożone w jednej warstwie obok siebie. Po ułożeniu rur, ich końce należy uszczelnić pokrywami lub pianką montażową w celu zabezpieczenia przed dostaniem się wilgoci oraz zamuleniem.

Przy wykonywaniu rowu dla rur ochronnych należy zwrócić uwagę na to aby:

- Głębokość rowu kablowego pod drogami była taka, aby dolna powierzchnia trwałego podłoża drogi od górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 0,20m, natomiast odległość od górnej powierzchni drogi do górnej powierzchni rury ochronnej była nie mniejsza niż 1,2m.
- Głębokość rowu kablowego pod dnem rowu odwadniającego drogę powinna być taka, aby górna powierzchnia rury ochronnej oddalona była od dna rowu odwadniającego drogę minimum 0,50m.
- Szerokość rowu zależna jest od ilości rur ułożonych w jednym wykopie.

Dla wykonania przepustu metodą przewiertu należy:

- Wykonać komorę roboczą dla maszyny przewiertowej. Głębokość komory uzależniona jest od głębokości ułożenia rur, natomiast szerokość i długość komory zależna jest od typu zastosowanego urządzenia przewiertowego.
- Ustawić na dnie komory roboczej urządzenie przewiertowe w sposób określony przez wytyczne montażu konkretnego urządzenia.
- Wykonać komorę roboczą w miejscu zakończenia przewiertu.
- Po zakończeniu przewiertu i zdemontowaniu urządzenia przewiertowego, obie w/w komory robocze należy zasypać.

5.6. Wykopy pod fundamenty słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

5.7. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu zamieszczonymi w Dokumentacji Projektowej. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10cm warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 3 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85 według BN-88/8932-01.

Przed wykonaniem posadowienia fundamentów dla słupów oświetleniowych Wykonawca jest zobowiązany dokonać sprawdzenia typowego fundamentu ze względu na warunki geologiczne.

5.8. Montaż słupów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupa, należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej.

Podczas ustawiania słupa należy zwrócić uwagę aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż:

$$r = \frac{h}{300}$$

gdzie:

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

h - wysokość nadziemna masztu lub słupa w [m]

Słup i maszt należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

5.9. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw oświetleniowych na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu specjalnego z platformą i z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Należy stosować przewody kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2.5 mm². Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.

Od tabliczki bezpiecznikowej do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniły swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II strefy wiatrowej.

5.10. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano - Szybkie Wyłączenie Zasilania zgodnie z PN-IEC 60364-3, PN-IEC 60364-4-41 oraz N SEP-E-001. Układ sieci TT

5.11. Montaż instalacji uziemiających

Montaż instalacji uziemiających ma na celu odprowadzenie ładunku elektrycznego do ziemi, w celu ograniczenia niebezpieczeństwa porażenia prądem elektrycznym oraz powstania przeskoku odwrotnego przy uderzeniu pioruna w słup. Dla większości rodzajów gruntów stosuje się uziomy głębiny (prętowe), dla gruntów powyżej III kategorii, szczególnie dla skalistych stosuje się uziomy otokowe taśmowe. Złącza w uziomie należy wykonać poprzez zaciski śrubowe (połączenie za pomocą minimalnie dwóch śrub M10) lub spawanie, zachowując minimalne długości połączeń: dla taśmy jej podwójna szerokość, dla pręta jego sześciokrotna średnica. Połączenia powinny być chronione przed korozją (środkiem asfaltowym) i uszkodzeniami mechanicznymi. Połączenie słupa z instalacją należy wykonać przy użyciu zacisków probierczych śrubowych, które umożliwiają odłączenie uziomu od słupa dla przeprowadzenia badań rezystancji. Po każdym odłączeniu wymagana jest konserwacja zacisków wazeliną techniczną.

5.12. Osprzęt kablowy

Połączenie żył przewodów należy wykonywać za pomocą sprzętu odpowiednio przystosowanego do rodzaju i przekroju łączonych przewodów. Nie zezwala się na łączenie przewodów przez zwykłe okręcanie. W miejscach połączeń i rozgałęzień żyły przewodów nie powinny być naprężane mechanicznie.

Żyły należy obciąć na długość potrzebną do wykonania połączeń z naddatkiem od 1 do 2 cm. Końce żył należy odizolować na długości niezbędnej do prawidłowego połączenia z zaciskiem.

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania polskiej normy PN-90/E-06401/01. Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego producenta.. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji w tych miejscach powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolacje miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli.

5.13. Próby pomontażowe

Przed przystąpieniem do wykonywania prób pomontażowych linii i w konsekwencji do przekazania do eksploatacji należy:

- po robotach inwestycyjnych i remontowych uporządkować teren i przywrócić stan pierwotny chyba, że dokumentacja stanowi inaczej,
- dokonać ostatecznego malowania konstrukcji stalowych, zgodnie z instrukcją dotyczącą ochrony antykorozyjnej i wytycznych z zakresu p-poż.
- umocować wszelkie tabliczki ostrzegawcze i numeracyjne, względnie dokonać malowania oznaczeń wg. dokumentacji

5.17. Uwagi realizacyjne:

- Przed przystąpieniem do prac Wykonawca powinien zapoznać się z zaleceniami ZUD i stosować je przy realizacji projektu. Projektowane urządzenia należy lokalizować jedynie w miejscach uzgodnionych przez ZUDP.
- Całość prac wykonywać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz wymaganiami eksploatacyjnymi. Roboty należy prowadzić utrzymując ciągłość pracy istniejącego oświetlenia.
- W przypadku stwierdzenia przez wykonawcę kolizji projektowanych kabli z istniejącymi urządzeniami nie pokazanymi na planie ani podkładzie geodezyjnym, decyzję o zabezpieczeniu kabli powinien podjąć Inżynier w porozumieniu z geodetą uprawnionym, zainteresowanymi stronami i projektantem.
- Kompletną dokumentację powykonawczą należy złożyć do właściwego Urzędu przed odbiorem. Dokumentacja powinna zawierać wykaz współrzędnych dla obiektów punktowych i załomów na trasie kabli oświetleniowych. Kable i przepusty zwymiarować przed zasypaniem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Wykopy pod fundamenty

Sprawdzenie lokalizacji, wymiarów i zabezpieczenia ścian wykopu. Po ustawieniu fundamentów lub wykonaniu ustojów, sprawdzenie stopnia zagęszczenia gruntu który powinien osiągnąć co najmniej 0,85, według normy BN-88/8932-01 i usunięcia nadmiaru ziemi.

6.3. Fundamenty

Program badań powinien obejmować: sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-90/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie.

6.4. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i BN-79/9068-01. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów, zgodnie z pkt 5.9 i 5.10,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,

- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.5. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla.

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

Należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.6. Sprawdzenie ciągłości żył

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

6.7. Pomiar rezystancji izolacji

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej:

- 20 MΩ/km - linii wykonanych kablami elektroenergetycznymi o izolacji z papieru nasyczonego, o napięciu znamionowym do 1 kV,
- 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-93/E-90401.

6.8. Próba napięciowa izolacji

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

Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- Izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min, bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla wg PN-93/E/90401.
- Wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 μA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania; w liniach o długości nie przekraczającej 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100 μA.

6.9. Instalacja przeciwporażeniowa

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

Pomiary głębokości ułożenia bednarki wykonywać co 10 m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Stopień zagęszczenia gruntu jak dla wykopów pod fundamenty pkt.6.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w Dokumentacji Projektowej lub STWiORB.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia Szybkiego Wyłączania Zasilania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

6.10. Pomiar parametrów oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być świecące minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów 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 parametrów należy przeprowadzać zgodnie obowiązującą normą PN-EN 13201.

6.11. Przyjęte parametry oświetlenia

Oświetlenie zaprojektowano zgodnie z wymaganiami normy PN/EN-13201.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla wszelkich robót związanych z przebudową i budową oświetlenia ulicznego kablowego są:

1 m (metr):

- dla budowy przepustu kablowego o określonej ilości otworów,
- dla wciągania kabla do rur ochronnych, słupów i szaf oświetleniowych,
- dla montażu uziomów z bednarki stalowej,
- dla demontażu kabla z rowu kablowego i rur ochronnych,

1 kpl. (komplet):

- dla montażu wysięgnika oświetleniowego,
- dla wciągania przewodów zasilających do słupa i wysięgnika wraz z podłączeniem,
- dla montażu oprawy oświetleniowej wraz z regulacją,
- dla montażu oraz stawiania słupa oświetleniowego wraz z fundamentem i wysięgnikiem,
- dla montażu wysięgnika oświetleniowego na słupie,
- dla montażu złączy słupowych i tabliczki słupowej,
- dla wykonania pomiarów elektrycznych każdego odcinka przebudowanej i wybudowanej linii kablowej wraz z opracowaniem protokołu z pomiarów,
- dla wykonania pomiarów elektrycznych uziemienia słupa wraz z opracowaniem protokołu z pomiarów.

1 szt. (sztuka):

- dla montażu wkładek bezpiecznikowych,
- dla montażu uziomów pionowych z prętów stalowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość jednostek obmiarowych, składających się na całościowe wykonanie przebudowy i budowy oświetlenia (ulicznego) drogowego kablowego.

Cena wykonania robót obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy linii,
- prace przygotowawcze i oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- budowę przepustu kablowego wraz z wykopaniem, odwodnieniem i zasypaniem z zagęszczeniem rowu kablowego, nasypaniem warstwy piasku pod i na rurę oraz ułożeniem folii oznaczeniowej,
- układanie kabla w rowie kablowym wraz z wykopaniem, odwodnieniem i zasypaniem z zagęszczeniem rowu kablowego, nasypaniem warstwy piasku pod i na kabel oraz ułożeniem folii oznaczeniowej,

- układanie rur ochronnych w rowie kablowym wraz z wykopaniem, odwodnieniem i zasypaniem z zagęszczeniem rowu kablowego, nasypianiem warstwy piasku pod i na rurę oraz ułożeniem folii oznaczeniowej,
- wciąganie kabla do rur ochronnych i słupów oświetleniowych,
- wciąganie przewodów do słupów i wysięgników wraz z podłączeniem,
- montaż i stawianie słupa oświetleniowego z fundamentem prefabrykowanym wraz z wykopaniem, odwodnieniem i zasypaniem z zagęszczeniem wykopu oraz podłączeniem kabli,
- montaż wysięgnika oświetleniowego,
- montaż oprawy oświetleniowej wraz ze źródłem i regulacją pozycji odbłyśnika,
- montaż złączy słupowych i tabliczek oświetleniowych,
- montaż uziomów taśmowych oraz prętowych wraz z wykopaniem i zasypaniem wykopu z zagęszczeniem oraz wykonaniem połączeń i zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- oznaczenie charakterystycznych punktów trasy linii słupkami oznaczeniowymi,
- podłączenie linii lub urządzenia do sieci oraz prace rozruchowo-regulacyjne,
- demontaż opraw oświetleniowych wraz z przewieszką oraz przewodami zasilającymi,
- demontaż opraw oświetleniowych oraz wysięgników ze słupów,
- demontaż słupa oświetleniowego wraz z fundamentem oraz z wykopaniem i zasypaniem z zagęszczeniem wykopu,
- opłaty za wyłączenia linii wraz z opracowaniem harmonogramu wyłączeń,
- opłaty za nadzór użytkownika linii oraz innych użytkowników uzbrojenia terenu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego wraz z odtworzeniem nawierzchni i chodników,
- przeprowadzenie prób i konserwowanie urządzeń w okresie gwarancji,
- wykonanie pomiarów parametrów oświetlenia drogi wraz z regulacją nastaw odbłyśników opraw oświetleniowych,
- wykonanie pomiarów uziemienia wraz z opracowaniem protokołu z pomiarów,
- wykonanie sprawdzeń i pomiarów elektrycznych wraz z opracowaniem protokołu z pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

| | |
|------------------|--|
| PKN-CEN/TR 13201 | Oświetlenie dróg publicznych. |
| PN-E-05100-1 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. |
| PN-76/E-05125 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |
| PN-93/E-90401 | Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinilowej na napięcia znamionowe 0,6/1 kV. |
| PN-74/E-90184 | Przewody wielożyłowe o izolacji polwinilowej. |
| PN-79/E-06314 | Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne. |
| PN-83/E-06305/00 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Postanowienia ogólne. |
| PN-83/E-06305/01 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Określenia. |
| PN-83/E-06305/02 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Klasyfikacja. |
| PN-83/E-06305/03 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Cechowanie. |
| PN-83/E-06305/04 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Konstrukcja. |
| PN-83/E-06305/05 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Przyłączenie do sieci zasilającej oraz przewody wewnętrzne i zewnętrzne. |
| PN-83/E-06305/06 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Połączenia i zaciski ochronne. |
| PN-83/E-06305/07 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Zabezpieczenie przed porażeniem. |
| PN-83/E-06305/08 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność na wodę, pył i wilgoć. |
| PN-83/E-06305/09 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odstępy izolacyjne. |
| PN-83/E-06305/10 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Opór i wytrzymałość elektryczna izolacji. |
| PN-83/E-06305/11 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Temperatura pracy i odporność termiczna. |
| PN-83/E-06305/12 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Odporność |

| | |
|--------------------|--|
| PN-77/E-06305/13 | na ciepło, żar i prądy pełzające. Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymiary części do mocowania i zawieszania. |
| PN-79/E-06305/14 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Wymagania świetlne. |
| PN-85/E-06305/15 | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Ogólne wymagania i badania. Właściwości izolacji elektrycznej opraw zawierających układy zapłonowe do wysokoprężnych lamp wyładowczych. |
| PN-91/E-06160/10 | Bezpieczniki topikowe niskiego napięcia. Ogólne wymagania i badania. |
| PN-91/E-05160/01 | Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. |
| PN-92/E-05009/41 | Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| PN-93/E-05009/61 | Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze. |
| PN-90/E-06401/01 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. |
| PN-90/E-06401/02 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył. |
| PN-90/E-06401/03 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Mufy przelotowe na napięcie nieprzekraczające 0.6/1kV. |
| PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| PN-80/B-03322 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| PN-90/B-30000 | Cement portlandzki. |
| PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. |
| PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| PN-80/C-89205 | Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. |
| PN-81/C-89203 | Kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu |
| PN-80/H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania. |
| PN-76/H-92325 | Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana. |
| PN-92/O-79100 | Opakowania transportowe z zawartością. |
| BN-87/6774-04 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| BN-66/6774-01 | Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir. |
| BN-80/6112-28 | Kit miniowy. |
| BN-79/9068-01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych. |
| BN-83/8836-02 | Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| BN-68/6353-03 | Folia kalendrowana Techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu. |
| BN-88/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne. |
| BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |
| BN-85/3061-29 | Lampy sodowe wysokoprężne do ogólnych celów oświetleniowych. |
| BN-91/8870-08 | Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. Skrzynki z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania. |
| BN-82/8872-01 | Rozdzielnice skrzynkowe niskonapięciowe. W skrzynkach z tworzyw sztucznych. Ogólne wymagania i badania. |
| PN-82/B-02001 | Obciążenia budowli. Obciążenia stałe. |
| PN-EN 206-1:2003 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| PN-81/B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| PN-77/B-02011 | Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem. |
| PN-EN 40-5:2004 | Słupy oświetleniowe - Część 5 Słupy oświetleniowe stalowe - wymagania. |
| PN-EN 40-3-3:2004 | Słupy oświetleniowe Część 3-3 Projektowanie i weryfikacja Weryfikacja za pomocą obliczeń. |
| PN-EN 40-3-1:2004 | Słupy oświetleniowe Część 3-1 Projektowanie i weryfikacja Specyfikacja obciążeń charakterystycznych. |
| PN-77/B-02011 | Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem. |
| PN-IEC 60364-4-41 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa. |
| PN-IEC 60364-4-443 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi. |

| | |
|-------------|---|
| N SEP-E-001 | Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa |
| N SEP-E-002 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania. |
| N SEP-E-003 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa. Linie prądu przemiennego z przewodami pełnoizolowanymi oraz z przewodami niepełnoizolowanymi. |
| N SEP-E-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa. |

10.2. Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE Wyd. 1980 r.

Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych. Dz.Ustaw nr 13 z dn. 10.04.1972 r. z późniejszymi zmianami

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych Część V Instalacje elektryczne 1973 r. z późniejszymi zmianami

Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz.Ustaw nr 8 z dn. 26.11.1990 r. z późniejszymi zmianami

Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982 r. z późniejszymi zmianami

Zarządzenie Nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym. z późniejszymi zmianami

Ustawa Prawo Budowlane z dn. 07.07.1994 r. tekst jednolity Dz. U. z 2016r poz. 290

E.02 ZABEZPIECZENIE KABLOWYCH LINII NN

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z zabezpieczeniem kolidujących elementów sieci nN w związku z budową dróg objętych niniejszym opracowaniem pn; „Budowa odcinka drogi gminnej Al. F. Chopina w km 0+000 – 0+0127, budowa drogi gminnej wewnętrznej ul. St. Wyspiańskiego w km 0+000 – 0+231 oraz budowa ciągu pieszego wraz z oświetleniem i kanalizacją deszczową w Zatorze”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Określenie grupy, klasy i kategorii robót dla przedsięwzięcia wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

| | | |
|------------------|-------------------|---|
| dział robót: | 45000000-7 | Roboty budowlane |
| grupa robót: | 45300000-0 | Roboty w zakresie instalacji budowlanych |
| klasa robót: | 45230000-8 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu |
| kategoria robót: | 45231000-5 | Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych |
| kategoria robót: | 45231400-9 | Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych |
| kategoria robót: | 45232200-4 | Roboty pomocnicze w zakresie linii energetycznych |

1.4. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p. 1.1. związanych z przebudową i zabezpieczeniem kolidujących elementów sieci nN

Opis i rysunki w Projektach obejmują następujący zakres prac:

- Ułożenie przepustów kablowych i rur ochronnych,
- Montaż osprzętu kablowego
- Roboty ziemne, przygotowanie podłoża pod linie kablowe,
- Próby pomontażowe i pomiary, naniesienia geodezyjne powykonawcze,
- Ułożenie warstw gruntu,
- Ułożenie folii ochronnej,
- Zasypanie rowów,
- Odtworzenie nawierzchni do stanu projektowanego.

Roboty należy prowadzić pod nadzorem Inwestora oraz Właściciela urządzeń

Niezależnie od stopnia dokładności dokumentacji projektowej Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania właściwego i kompletnego zabudowania i uruchomienia wszystkich robót elektrycznych. Projekt i specyfikacja instalacji elektroenergetycznych są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. W przypadku błędu, pomyłki lub wątpliwości interpretacyjnych Wykonawca powinien wyjaśnić sporne kwestie z Projektantem i Przedstawicielem Zamawiającego, którzy są jedynymi upoważnionymi do wprowadzania zmian. Wszelkie nie ujęte prace oraz niesygnalizowane niezgodności będą interpretowane na korzyść Zamawiającego.

1.5. Określenia podstawowe

- **Czynności łączeniowe instalacji** – czynności (operacje) wykonywane ręcznie lub automatycznie, których celem jest włączanie lub wyłączanie prądu lub napięcia w obwodach elektrycznych: odbiorczych, zabezpieczeniowych, sterowniczych i pomiarowych; czynności te wykonywane są za pomocą aparatury łączeniowo-rozdzielczej i zabezpieczeniowej (np. styczniki, wyłączniki, urządzenia przeciw porażeniowe różnicowoprądowe, bezpieczniki i inne);
- **Deklaracja zgodności** – oświadczenie producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami, specyfikacjami technicznymi lub określona normą,
- **Dokumentacja powykonawcza** – dokumentacja budowy (obiektu budowlanego) z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót,
- **Kabel** – przewód jedno lub wielożyłowy z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, impulsów sygnalizacyjnych, zaopatrzony w powłokę ochronną, uzależnioną od środowiska, w jakim ma być ułożony (ziemia, woda, kanał podziemny, powietrze itp.);
- **Linia kablowa** – kabel wielożyłowy w układzie wielofazowym lub kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie, łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno- lub wielożyłowych
- **Trasa kablowa** – pas terenu, na którym ułożone są jedna lub wiele linii kablowych;

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera / Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania Robót podano w ST.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST.DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Materiały należy stosować zgodnie z standaryzacją TAURON Dystrybucja SA

2.2. Materiały budowlane

2.2.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113/96

2.2.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną w kolorze czerwonym z uplastycznionego PCW o grubości od 0,5 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

2.3. Elementy gotowe

2.3.1. Rury ochronne

Zaleca się stosowanie rur z polietylenu wysokiej gęstości o średnicy zewnętrznej 110mm odporne na promieniowanie UV. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9].

Rury ochronne należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST.DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Wykonawca przystępujący do wykonania robót kablowych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowaniu urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności:

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni;
- bębny z kablami ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok izolacyjnych, itp.,
- Zaleca się dostarczanie bębnow z kablami na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem.

Transport, załadunek i rozładunek kabli elektrycznych należy dokonać z zachowaniem następujących warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach lub opakowaniach fabrycznych, jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia jest wyższa niż +4°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica kabla,
- bębny z kablami o masie powyżej 750 kg należy przewozić przyczepami kablowymi z wyposażeniem do podnoszenia i opuszczania bębnow oraz urządzeniem umożliwiającym bezpieczne odwijanie kabla,
- dopuszcza się przemieszczanie bębnow kablowych o masie powyżej 750 kg przy użyciu żurawi,
- bębny z kablami o masie powyżej 750 kg powinny być wtaczane i staczane po legarach przy użyciu wciągarki ręcznej,
- bębny z kablami powinny być ustawione osiami w kierunku jazdy i unieruchomione za pomocą desek i klinów przymocowanych do podłogi samochodu,
- należy przewozić bębny z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami w skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczep,
- bębny z kablami przewożone w skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być przymocowane do dna skrzyni samochodu tak, aby bębny nie mogły się przetaczać,
- kładzenie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo, zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy żurawia, staczanie bębnow z kablami powinno odbywać się za pomocą pochylni wykonanych z odpowiednio grubych bali wzmocnionych podporami oraz lin przymocowanych do stalowej osi, przechodzącej przez tuleję bębna,
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest niedopuszczalne.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi / Kierownikowi Projektu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z przebudową i zabezpieczeniem linii kablowych niskiego i średniego napięcia.

5.2. Trasowanie

Przed przystąpieniem do wykopów rowów kablowych, służby geodezyjne powinny dokonać trasowania przebudowywanych linii kablowych. Za zgodą Inżyniera / Kierownika Projektu trasowanie linii może wykonać przedsiębiorstwo wykonawcze.

5.3. Wykonanie rowów kablowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Ponadto Wykonawca ma obowiązek sprawdzić, czy odkopywane kable nN są odłączone od napięcia.

W pierwszej kolejności należy wykonać wykopy dla nowych odcinków linii kablowych, które są przewidziane do montażu. Następnie odkopać odcinek linii kablowych nN przeznaczonych do demontażu. Odkopane linie kablowe w wyznaczonych miejscach należy rozciąć, wyciągnąć z ziemi i przekazać Właścicielowi.

Zaleca się wykonywanie wykopów ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera / Kierownika Projektu. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność.

W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

5.4. Układanie kabli w rowie kablowym

Nowe odcinki linii kablowych nN w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne, Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125. Odległość układanych kabli od fundamentów słupów oświetleniowych powinna wynosić minimum 0,50 m.

Istniejące i nowe odcinki linii kablowych należy odpowiednio połączyć mufami kablowymi

Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 15 cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego o szerokości minimum 20 cm.

Po wykonaniu linii kablowej należy wykonać pomiary i próby określone w p. 9 normy N SEP-E-004.

Zasypanie kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np: darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w ST lub przez Inżyniera / Kierownika Projektu.

5.5. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C - w przypadku kabli o izolacji i powłoce z tworzyw Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy linii kablowej powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

5.6. Zginanie kabli

Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp.

Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna jego średnica.

Promień gięcia kabli wielożyłowych o izolacji papierowej powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 25-krotna zewnętrzna średnica kabla.

5.7. Układanie kabli w rurach ochronnych

W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel lub jedna trójfazowa wiązka kabli jednożyłowych. Przy wciąganiu kabla do rur ochronnych należy zwrócić uwagę, aby średnica wewnętrzna rury ochronnej nie była mniejsza niż:

- 1,5 krotna zewnętrzna średnica kabla, w przypadku układania pojedynczego kabla,
- 3,5 krotna zewnętrzna średnica kabla jednożyłowego, w przypadku ułożenia trójfazowej wiązki kabli jednożyłowych.

Kable w miejscach wprowadzania i wyprowadzania z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie otworów. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione.

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenia kabli (mufy kablowe), znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

Na mostach, wiaduktach lub konstrukcjach kable należy układać w sposób zapewniający:

- nienaruszalność konstrukcji i nieosłabienie wytrzymałości mechanicznej mostu lub wiaduktu,
- łatwość układania, montażu, kontroli, napraw i ochronę kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie prac związanych z naprawą i konserwacją konstrukcji.

Sposób wykonania rusztowania należy przedstawić do akceptacji Inżynierowi budowy oraz Inspektorowi Nadzoru ze strony Inwestora oraz TAURON Dystrybucja SA. Po uzyskaniu akceptacji, rusztowanie, do którego zostanie podwieszony kabel należy wykonać w miejscu niekolidującym z prowadzonymi pracami budowlanymi przy przebudowie obiektu.

Po zakończeniu prac budowlanych rusztowanie należy zdemontować.

5.8. Zapas kabla

Kable powinny być ułożone w wykopie linia falista z zapasem do 3% długości wykopu, wystarczającym do skompensowania. Przed mufami pozostawić zapas kabli o długości 4 m.

5.9. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki identyfikacyjne rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz przy mufach i w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do rur pod ulicami. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla, oznaczenie kabla,
- znak użytkownika,
- znak fazy (tylko przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w ziemi powinna być na całej długości i szerokości oznaczona folią z tworzywa sztucznego koloru czerwonego dla kabli średniego napięcia. Folia powinna mieć grubość, co najmniej 0,5 mm. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable, lecz nie mniejsza niż 20 cm. Krawędzie pasa folii powinny sięgać co najmniej do zewnętrznych krawędzi skrajnych kabli, a w przypadku, gdy szerokość rowu kablowego jest większa niż szerokość trasy ułożonych kabli, krawędzie pasa folii powinny wystawać poza krawędzie skrajnych kabli równomiernie po obu stronach.

5.10. Montaż osprzętu kablowego

Do łączenia i zakończenia kabli należy stosować osprzęt kablowy spełniający wymagania polskiej normy PN-90/E-06401/01 oraz aktualne standardy TAURON. Montaż osprzętu kablowego powinien być wykonany ściśle według instrukcji lub kart montażowych danego producenta.. Połączenia i zakończenia kabli należy wykonywać w warunkach ograniczających możliwość niekorzystnego oddziaływania czynników zewnętrznych (wilgoci, pyłów itp.) na izolację kabli oraz montowanych połączeń i zakończeń. Miejsca połączeń żył kabli w mufach powinny być izolowane oddzielnie, przy czym rozkład pola elektrycznego w izolacji w tych miejscach powinien być zbliżony do rozkładu pola w kablu. Na izolację miejsc łączenia żył zaleca się stosować materiały izolacyjne o własnościach zbliżonych do własności izolacji łączonych kabli. Izolatory i kadłuby głowic oraz kadłuby muf do kabla o izolacji z tworzyw sztucznych powinny być wypełnione zalewą izolacyjną nie działającą szkodliwie na izolację i inne elementy tych kabli.

5.11 Demontaż

Demontaż kolizyjnych odcinków linii kablowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i SST oraz zaleceniami użytkownika tych urządzeń. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy urządzeń demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów urządzeń bez ich uszkodzenia. Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera i uzyskać od niego zgodę na ich uszkodzenie lub zniszczenie. W szczególnych przypadkach Wykonawca może pozostawić elementy konstrukcji bez ich demontażu (np. fundamenty), o ile uzyska na to zgodę Inżyniera. Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie wszystkich materiałów pochodzących z demontażu Zamawiającego do wskazanego przez niego miejsca.

5.13 Próby montażowe

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

W zakres prób wchodzi następujące czynności:

- sprawdzenie trasy linii kablowej
- sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz
- pomiar rezystancji izolacji
- próba napięciowa izolacji

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST.DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

6.2. Wykopy pod kable

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową i ST.

Po zasypaniu kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.3 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Linia kablowa

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

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać, co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach ST zostaną przez Inżyniera / Kierownika Projektu odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST.DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest: dla budowy linii kablowej - 1 metr (m).

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST.DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera / Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod kable,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie połączeń kablowych

8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- protokół odbioru robót.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST.DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

- zapewnienie wykonania wszystkich wymaganych planów, regulaminów i harmonogramów,
- wyznaczenie robót w terenie, tj. prace pomiarowe, przygotowawcze, oznakowanie terenu robót,
- wykonanie rowów kablowych,
- wykonanie zabezpieczenia kabla na czas prowadzenia remontu wiaduktu
- wykonanie wszelkich robót ziemnych nieobjętych wykopami rowów kablowych,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie podłoża pod rury osłonowe,
- zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie zasilania,
- montaż i ułożenie muf kablowych wraz z połączeniem w rowach kablowych z podsypką piaskową,
- ułożenie i wyregulowanie ułożenia rur,
- montaż i ułożenie kabli w rowach kablowych z podsypką piaskową,
- zasypanie kabla zasyrką piaskową oraz przykrycie folią ochronną,
- zasypanie rowu kablowego z zagęszczaniem i oznaczeniem trasy linii kablowej,
- zasypanie wykopów z zagęszczaniem,
- rozplątowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu i roboty wykończeniowe,
- podłączenie linii kablowych do istniejących sieci,
- uruchomienie linii,
- koszty nadzorów i wyłączenia linii,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej w wersji elektronicznej i papierowej,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,

10. Dokumenty odniesienia

10.1.

Normy

| | |
|---------------|--|
| PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze |
| PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| PN-86/B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| PN-85/B-23010 | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia |
| PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku. |
| PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie |
| PN-88/B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| PN-80/C-89205 | Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu |
| N SEP-E-004 | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa |
| PN-93/E-90401 | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1 kV |
| BN-68/6353-03 | Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego |
| PN-B-11113/96 | Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze |
| BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| BN-72/8932-01 | Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne |
| BN-83/8971-06 | Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO |

| | |
|--------------------|--|
| BN-79/9068-01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych |
| PN-91/M-34501 | Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania |
| PN-B-11111/96 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| BN-80/6112-28 | Kit miniowy. |
| PN-92/O-79100 | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania |
| PN-E-05100-1:1998 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa |
| PN-EN 60439-1:2003 | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu. |
| PN-IEC 61239:2000 | Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa, |
| PN-88/E-08501 | Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa, |
| PN-EN 60529:2003 | Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP |

10.2. Inne dokumenty

Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE, wyd. 1994 r.

- Ustawa – Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami,
- Ustawa – Prawo zamówień publicznych z dn. 29 stycznia 2004 r. (Dz. U. Nr 19, poz. 177, Nr 96, poz. 959, Nr 116, poz. 1207, Nr 145, poz. 1537),
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. O systemie oceny zgodności (Dz. U. 2002 nr 166, poz. 1360; Dz. U. 2003 nr 80, poz. 718; nr 130, poz. 1188; nr 170, poz. 1652; nr 229, poz. 2275; Dz. U. 2004 nr 70, poz. 631; nr 92, poz. 881, nr 93, poz. 896 i 899; nr 96, poz. 959),
- Ustawa z dnia 12 września 2002 r. O normalizacji (Dz. U. 2002 nr 169, poz. 1386),
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. 2001 nr 62, poz. 627; nr 115, poz. 1229; Dz. U. 2002 nr 74, poz. 676; nr 113, poz. 984, nr 153, poz. 1271; nr 233, poz. 1957; Dz. U. 2003 nr 46, poz. 392; nr 80, poz. 717 i 721; nr 162, poz. 1568; nr 175, poz. 1693; nr 190, poz. 1865; nr 217, poz. 2124; Dz. U. 2004 nr 19, poz. 177; nr 49, poz. 464; nr 70, poz. 631; nr 91, poz. 875; Dz. U. nr 113, poz. 954),
- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. – o wprowadzeniu ustawy – Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz zmianie niektórych ustaw (Dz. U. z 2001 r. Nr 100, poz. 1085 z późniejszymi zmianami) wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o ochronie przyrody (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 880), wraz z rozporządzeniami wykonawczymi do tej ustawy,
- Ustawa z dnia 29 lipca 2005 r. O zużyciu sprzętu elektrycznym i elektronicznym (dz. U. 2005 r. nr 180, poz. 1495),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2003 r. nr 120, poz. 1133), z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz. U. 2002 nr 75, poz. 690; Dz. U. 2003 nr 33, poz. 270; Dz. U. 2004 nr 109, poz. 1156),
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. 1998 r. nr 126, poz. 839),
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 02.04.2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. z 2001 r. Nr 38 poz. 455),

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2.12.2002 r. w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. z 2002 r. Nr 209, poz. 1780),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie rodzajów projektów budowlanych, przy których realizacji jest wymagane ustanowienie inspektora nadzoru inwestorskiego (Dz. U. 2001 r. nr 138, poz. 1554),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. 2003 nr 120, poz. 1126),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 25 września 2000 r. W sprawie szczegółowych warunków przyłączenia podmiotów do sieci elektroenergetycznej, obrotu energią elektryczną, świadczenia usług przesyłowych, ruchu sieciowego i eksploatacji sieci oraz standardów jakościowych obsługi odbiorców (Dz. U. 2000 nr 85, poz. 957),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 10 kwietnia 2003 r. W sprawie zasadniczych wymagań dla maszyn i elementów bezpieczeństwa (Dz. U. 2003 nr 91, poz. 858),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 kwietnia 2003 r w sprawie dokonywania oceny zgodności aparatury z zasadniczymi wymaganiami dotyczącymi kompatybilności elektromagnetycznej oraz sposobu jej oznakowania (Dz. U. 2003 nr 90, poz. 848),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401),
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. z dnia 18 grudnia 2002 r.),
- Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. z dnia 14 listopada 2003 r.),
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650),

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973r.

.Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. (Dz.U. Nr 81 z dn. 26.11.1990 r.)

Zarządzenie nr 29 Ministra Górnictwa i Energetyki z dnia 17 lipca 1974 r. w sprawie doboru przewodów i kabli elektroenergetycznych do obciążeń prądem elektrycznym.

I inne obowiązujące przepisy prawne, przepisy techniczno-budowlane, zasady wiedzy technicznej.

11. Ochrona środowiska i gospodarka odpadami

–Należy stosować urządzenia, instalacje elektryczne, które nie spowodują przekroczenia standardów emisyjnych, a w szczególności: drgań od pracujących urządzeń, hałasu, wielkości promieniowania i natężenia pola elektromagnetycznego,

–Oddziaływanie zastosowanych urządzeń, instalacji elektrycznych i słaboprądowych nie powinno powodować pogorszenia stanu środowiska w znacznych rozmiarach lub zagrożenia życia lub zdrowia ludzi,

–Wielkość emisji z urządzeń, instalacji elektrycznych w warunkach odbiegających od normalnych powinna wynikać z uzasadnionych potrzeb technicznych i nie może występować dłużej niż jest to konieczne,

–Warunkami odbiegającymi od normalnych są w szczególności okres rozruchu, awarii i likwidacji urządzeń, instalacji elektrycznych

– Eksploatacja instalacji elektrycznych nie powinna powodować przekroczenia standardów jakości środowiska,

–Eksploatujący urządzenia, instalacje elektryczne, są obowiązani do okresowych pomiarów wielkości emisji,

- Poziom: hałasu w miejscu pracy w zakresie słyszalnym, w zakresie infra i ultradźwięków, drgań, promieniowania optycznego i elektromagnetycznego, natężenia pola elektrycznego i

magnetycznego, nie może przekroczyć wartości podanych w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 29 listopada 2002 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych stężeń i natężeń czynników szkodliwych dla zdrowia w środowisku pracy (Dz. U. z dnia 18 grudnia 2002 r.),

- Poziomy pól elektromagnetycznych nie mogą przekroczyć wartości dopuszczalnych, określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 30 października 2003 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów pól elektromagnetycznych w środowisku oraz sposobów sprawdzania dotrzymania tych poziomów (Dz. U. z dnia 14 listopada 2003 r.),

–W przypadku, gdy ze względów technicznych nie ma możliwości zmniejszenia hałasu poniżej wartości określonych w Rozporządzeniu, pracownicy są obowiązani stosować ochronniki słuchu dobrane do wielkości charakteryzujących hałas. Strefy pracy wymagające stosowania ochronników słuchu należy oznakować i odgradzić, a dostęp do nich ograniczyć.

–Roboty ziemne oraz inne roboty związane z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych, prowadzone w pobliżu drzew lub krzewów albo ich zespołów, mogą być wykonywane wyłącznie w sposób nie szkodzący drzewom lub krzewom,

Zabrania się wyrzucania wyrobów instalacji elektrycznych do pojemników przeznaczonych na odpady ogólne.

12. Uwagi dla Wykonawcy

- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania, uzupełnienia i uruchomienia kompletnej instalacji elektroenergetycznej opisanej w niniejszej specyfikacji,
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji elektrycznych oraz zapewnienia jej pełnej funkcjonalności,
- Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji elektrycznych w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszej instalacji elektrycznej z innymi instalacjami mechanicznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji elektrycznych z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- W przypadku, gdy Wykonawca zastosuje urządzenia niezgodne z ST, będzie obciążony kosztami demontażu tych urządzeń, zakupu i montażu urządzeń wyszczególnionych w niniejszej specyfikacji.
- Rysunki i część opisowa są w Dokumentacji Projektowej wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu. W przypadku wątpliwości, co do interpretacji niniejszej specyfikacji, Wykonawca przed zainstalowaniem urządzeń, powinien je wyjaśnić z projektantem.
- Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne certyfikaty tak, aby spełniać obowiązujące przepisy.

Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności Przedstawiciela Zamawiającego. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją oraz dokumentację powykonawczą w wersji papierowej i elektronicznej na płycie CD w formacie uzgodnionym z Przedstawicielem Zamawiającego.