

Przedsiębiorstwo Budownictwa Elektroenergetycznego i Ogólnego

*E L W I T Bogusław Witoszek*

43 – 200 PSZCZYNA UL. POLNE DOMY 28 A tel/fax 32 211-49-36  
biuro@elwitbw.pl, www.elwitbw.pl

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE**

**INWESTOR:** PTBS  
ul. Jana Kilińskiego 5a  
43-200 Pszczyna

**OBIEKT:** BUDOWA SZEŚCIU BUDYNKÓW WIELORODZINNYCH  
ZLOKALIZOWANYCH W ŁĄCE, PRZY UL.  
CIESZYŃSKIEJ, NA DZIAŁKACH 165/28, 166/28, 183/28

**Opracował:** mgr inż. Kamil Witoszek

**SPRAWDZIŁ:**

**PROJEKTOWAŁ:**

Kwiecień 2017

## Spis treści

<b>I SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE BUDYNKÓW WIELORODZINNYCH.....</b>	<b>5</b>
<b>1 WSTĘP .....</b>	<b>6</b>
1.1 PRZEDMIOT STWIORB.....	6
1.2 ZAKRES ZASTOSOWANIA STWIORB .....	6
1.3 ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB.....	6
1.4 OKREŚLENIA PODSTAWOWE” .....	6
1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	9
<b>2 MATERIAŁY .....</b>	<b>9</b>
2.1 MATERIAŁY BUDOWLANE.....	9
2.2 ELEMENTY GOTOWE .....	9
2.3 ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE .....	11
2.4 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE.....	11
<b>3 SPRZĘT .....</b>	<b>12</b>
3.1 SPRZĘT DO WYKONYWANIA INSTALACJI WEWNĘTRZNYCH ELEKTRYCZNYCH I TELETECHNICZNYCH.....	12
<b>4 TRANSPORT .....</b>	<b>12</b>
4.1 TRANSPORT MATERIAŁÓW .....	12
<b>5 WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
5.1 OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	12
5.2 MONTAŻ INFRASTRUKTURY KABLOWEJ .....	12
5.3 ROZDZIELNICE ENERGETYCZNE.....	13
5.4 MONTAŻ KABLI I PRZEWODÓW .....	13
5.5 MONTAŻ INSTALACJI OŚWIETLENIA .....	13
5.6 MONTAŻ OSPRZĘTU ELEKTROINSTALACYJNEGO .....	14
5.7 MONTAŻ INSTALACJI ODGROMOWEJ .....	14
5.8 INNE ROBOTY ELEKTRYCZNE .....	15
5.9 WYKOPY POD KABELE .....	15
<b>6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>17</b>
6.1 INSTALACJA ELEKTRYCZNA WEWNĘTRZNA .....	17
6.2 INSTALACJA ODGROMOWA .....	17
6.3 INSTALACJE TELETECHNICZNE.....	18

<b>7</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>18</b>
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>19</b>
8.1	ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY .....	19
8.2	DOKUMENTY DO ODBIORU KOŃCOWEGO ROBÓT .....	19
<b>9</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>20</b>
9.1	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ .....	20
<b>10</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>21</b>
10.1	NORMY .....	21
10.2	INNE DOKUMENTY .....	23
<b>II</b>	<b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE TERENU OSIEDLA BLOKÓW WIELORODZINNYCH .....</b>	<b>25</b>
<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>26</b>
1.1	PRZEDMIOT STWIORB .....	26
1.2	ZAKRES ZASTOSOWANIA STWIORB .....	26
1.3	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH STWIORB .....	26
1.4	OKREŚLENIA PODSTAWOWE” .....	26
1.5	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT .....	27
<b>2</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>27</b>
2.1	MATERIAŁY BUDOWLANE .....	27
2.2	ELEMENTY GOTOWE .....	27
2.3	ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE .....	28
2.4	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW NA BUDOWIE .....	28
<b>3</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>29</b>
3.1	SPRZĘT DO WYKONYWANIA SIECI OŚWIETLENIA DROGOWEGO .....	29
<b>4</b>	<b>TRANSPORT .....</b>	<b>29</b>
4.1	TRANSPORT MATERIAŁÓW I ELEMENTÓW OŚWIETLENIOWYCH .....	29
<b>5</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>29</b>
5.1	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT .....	29
5.2	WYKOPY POD FUNDAMENTY .....	30
5.3	WYKOPY POD KABLE .....	30
5.4	MONTAŻ FUNDAMENTÓW PREFABRYKOWANYCH .....	31
5.5	MONTAŻ SŁUPÓW .....	31

5.6	MONTAŻ OPRAW .....	31
5.7	MONTAŻ UZIOMÓW POZIOMYCH.....	31
5.8	MONTAŻ ZŁĄCZA ZASILANIA I STEROWANIA OŚWIETLENIA .....	31
5.9	UKŁADANIE KABLI ZASILAJĄCYCH I OŚWIETLENIOWYCH .....	31
5.10	OCHRONA PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM ELEKTRYCZNYM.....	34
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>34</b>
6.1	WYKOPY.....	34
6.2	FUNDAMENTY .....	34
6.3	LATARNIE OŚWIETLENIOWE.....	34
6.4	LINIA KABLOWA .....	34
6.5	INSTALACJA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	35
<b>7</b>	<b>OBMIAR ROBÓT .....</b>	<b>35</b>
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>36</b>
8.1	ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU.....	36
8.2	DOKUMENTY DO ODBIORU KOŃCOWEGO ROBÓT.....	36
<b>9</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>36</b>
9.1	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ.....	36
<b>10</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE .....</b>	<b>37</b>
10.1	NORMY .....	37
10.2	INNE DOKUMENTY.....	39

**I SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH INSTALACJE ELEKTRYCZNE I TELETECHNICZNE  
BUDYNKÓW WIELORODZINNYCH**

# 1 WSTĘP

## 1.1 Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących wykonania wewnętrznych instalacji elektrycznych osiedla budynków wielorodzinnych w Łące przy ulicy Cieszyńskiej.

## 1.2 Zakres zastosowania STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3 Zakres robót objętych STWIORB

Roboty omówione w STWIORB obejmują:

- montaż infrastruktury kablowej
- rozdzielnice mieszkaniowe, i piętrowe
- montaż kabli i przewodów
- montaż instalacji oświetlenia
- montaż osprzętu elektroinstalacyjnego
- inne roboty elektryczne.
- montaż instalacji teletechnicznych
- wykonanie pomiarów i badań.

## 1.4 Określenia podstawowe

**Teletechniczna Skrzynka Mieszkaniowa** – umożliwia integrację elementów sieci komputerowej, światłowodowej, telefonicznej, antenowej RTV-SAT oraz innych instalacji teletechnicznych w budynkach użyteczności publicznej i budynkach wielomieszkaniowych. Zgodnie z obowiązującymi przepisami zapewnia możliwość prostego (bez wymiany infrastruktury okablowania) przyłączenia przedsiębiorców telekomunikacyjnych do instalacji telekomunikacyjnej budynku na zasadzie równego dostępu.

**Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ)** - linia elektryczna służąca do przesyłu energii elektrycznej, zlokalizowana pomiędzy przyłączem, a rozdzielnicą główną w budynku.

**Rozdzielnica główna budynku** – miejsce rozdziału energii elektrycznej na linie WLZ wewnątrz budynku, zawierające aparaturę zabezpieczeniową, przyłączeniową.

**Rozłącznik bezpiecznikowy** – aparat elektryczny z wymiennymi wkładkami topikowymi stosowany do zabezpieczeń instalacji elektrycznych..

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

**Ochrona przed dotykiem bezpośrednim** - ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części czynnych instalacji elektrycznej.

**Ochrona przed dotykiem pośrednim** - ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części przewodzących dostępnych, które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji instalacji elektrycznej.

**Deklaracja zgodności** - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

**Certyfikat zgodności** - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

**Część czynna** - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

**Połączenia wyrównawcze** - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

**Kable i przewody** - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

**Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów** - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablone i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablone, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

**Urządzenia elektryczne** - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.

**Odbiorniki energii elektrycznej** - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

**Klasa ochronności** - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

**Oprawa oświetleniowa (elektryczna)** - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla

danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

**Stopień ochrony IP** - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

**Obwód instalacji elektrycznej** - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

**Przygotowanie podłoża** - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

**Część dostępna** - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

**Ostłona izolacyjna** - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

**Przewód uziemiający** - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

**Uziemienie** - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

**Uziom** - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

**Zwody** - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna.

Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach).

**Ochrona wewnętrzna** - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotentjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony



## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz poleceniami Inżyniera.

## 2 MATERIAŁY

### 2.1 Materiały budowlane

#### 2.1.1. Piasek

Piasek stosowany przy układaniu kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 11113.

#### 2.1.2. Folia

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm gat.I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable lecz nie węższa niż 20cm.

### 2.2 Elementy gotowe

#### 2.2.1. Kable i przewody

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych należy stosować kable i przewody:

- kable elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą i pozostałymi o barwach czarna, niebieska, brązowa i czarna, na napięcie znamionowe 0,6/1kV, wg PN-93/E-90401.

- przewody instalacyjne wielożyłowe z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej z żyłą ochronną zielono-żółtą, na napięcie znamionowe 450/750V, do układania na stałe bez dodatkowych osłon przed uszkodzeniami mechanicznymi na tynku i pod tynkiem w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, wg PN-87/E-90056.

Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciovowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

Bębny z kablami i przewodami należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych, na utwardzonym podłożu.

Typy i przekroje przewodów i kabli należy dobrać zgodnie z projektem.

#### 2.2.2. Oprawy oświetleniowe wewnętrzne

Oprawy oświetleniowe według PN-EN 60598-02 oraz wskazanych norm w punkcie 10. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci

-zapaleniem

-uderzeniem.

Oprawy powinny być wyposażone w osprzęt dostosowany do źródła światła. Oprawy należy wyposażać w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności i zapewniać ochronę przeciwpożarową. Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być wyposażone w moduł zasilania awaryjnego z wbudowanym akumulatorem, czas pracy podtrzymania zasilania 1 godzina.

Podświetlane znaki ewakuacyjne powinny być wyposażone w piktogramy zgodne z PN92/N-01256.02 i PN-N-01256-5:1998.

### 2.2.3. Rozdzielnice – tablice rozdzielcze nn 0,4kV

Rozdzielnice niskiego napięcia według PN-EN 60439-1-5. Napięcie izolacji rozdzielnic powinno być dostosowane do największego napięcia znamionowego instalacji. Rozdzielnice powinny zapewniać poprawną i bezpieczną pracę instalacji i urządzeń elektrycznych w obiekcie, zaciski rozdzielnic powinny być dostosowane do przekrojów i średnic przewodów, rurek oraz uchwytów stosowanych podczas robót. Rozdzielnice powinny być wyposażone w szyny, zaciski N i PE i przystosowane do układu sieciowego TN-S. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Stopień ochrony min IP40.

Rozdzielnice powinny być wykonane w I klasie izolacji – rozdzielnice główne i podrozdzielnie. Rozdzielnice powinny być przystosowane do wprowadzenia kabli i przewodów od góry na zaciski przyłączeniowe. Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażać w aktualny schemat elektryczny umieszczony w kieszeni na drzwiczkach.

### 2.2.4. Osprzęt instalacyjny

Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach  $\phi$  60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
- Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów lub przyklejane.
- Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju  $1,0 \div 2,5 \text{ mm}^2$ .
- Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
- Podstawowe dane techniczne:
  - napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
  - prąd znamionowy: do 10 A,
  - stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
  - stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

**Gniazda wtykowe** ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach  $\phi$  60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.

Puszki natynkowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego.

Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1,5÷6,0 mm<sup>2</sup> w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

#### *2.2.5. Wkładka bezpiecznikowa*

Wkładki bezpiecznikowe montowane w rozłącznikach bezpiecznikowych w rozdzielnicach głównej powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10 i mieć wartość prądu znamionowego zgodną z Rysunkami.

#### *2.2.6. Uziom poziomy – bednarka*

Należy stosować bednarkę ocynkowaną typu FeZn30x4

#### *2.2.7. Uziom pionowy*

Należy zastosować sondy uziemiające o długości L=3m. Rozmieszczenie sond należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### *2.2.8. Zwody odgromowe*

Wszystkie materiały do wykonania instalacji odgromowej i uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi PN-86/E-05003.01.

Przewody odprowadzające wykonać w rurach ochronnych w warstwie ocieplenia budynku aż do podtynkowych złączy kontrolnych. Połączenia między uziomem poziomym a złączami kontrolnymi dokonać za pomocą bednarki ocynkowanej typu FeZn 25x4.

- Jako materiały przewodzące stosować stal ocynkowaną.

### **2.3 Odbiór materiałów na budowie**

Materiały na budowę należy dostarczać 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, przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

### **2.4 Składowanie materiałów na budowie**

Materiały powinny być składowane w odpowiednich warunkach na koszt i staranie Wykonawcy. Materiały wrażliwe na czynniki atmosferyczne powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Piasek należy składować w pryzmach, w sposób uniemożliwiający wymieszanie z innymi materiałami lub zanieczyszczeniem.

## **3 SPRZĘT**

### **3.1 Sprzęt do wykonywania instalacji wewnętrznych elektrycznych i teletechnicznych**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Przedstawiciela Inwestora.

Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w PN.

Montaż dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej do 500A,
- spawarka elektryczna wirująca 300A,
- wibromłot elektryczny
- inny drobny sprzęt montażowy.

## **4 TRANSPORT**

### **4.1 Transport materiałów**

Wykonawca przystępujący do budowy ww. prac winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- przyczepy do przewożenia kabli,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją projektową i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru.

### **5.2 Montaż infrastruktury kablowej**

Dla prowadzenia kabli zasilających WLZ, należy ułożyć na metalowych drabinkach, zgodnie z projektem. Prace te muszą być prowadzone w ścisłej koordynacji z innymi instalacjami znajdującymi się wewnątrz budynku. Użyte materiały muszą posiadać wymagane dopuszczenia i aprobaty. Elementy mocujące infrastrukturę kablową muszą być sprawdzonym stosowanym na rynku

systemem. Dla prowadzenia kabli wyłączenia pożarowego muszą być ułożone oddzielne trasy z atestami zapewniającymi odporność ogniową 30 minut.

Trasy kablowe muszą być tak wykonane, aby zapewnić minimum 25% rezerwy miejsca dla ułożenia dodatkowych kabli.

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów.

Przed montażem korytek kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiającą konserwację i rozbudowę. Trasy powinny być prowadzone w liniach poziomych i pionowych. Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych oraz sprzęt i osprzęt instalacyjny, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniając warunki lokalne i technologiczne.

Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy i itp. powinny być chronione przed uszkodzeniami i uszczelnione materiałami ognioochronnymi odbudowującymi wytrzymałość ogniową tych elementów.

### **5.3 Rozdzielnice energetyczne**

Rozdzielnice główne (RG) i piętrowe (TL) – należy zamontować w przygotowanych wnękach na każdym piętrze przy szachcie kablowym.

Kabel zasilający w energię elektryczną i kable odejściowe z rozdzielnic RG należy wprowadzić poprzez przepusty oraz zamocować nad rozdzielnicą aby zapewnić bezpieczne wprowadzenie ich do rozdzielnic.

Dla rozdzielnic podtynkowych (dotyczy tablic bezpiecznikowych mieszkaniowych - TM oraz teletechnicznych skrzynek mieszkaniowych TSM) wykonawca musi na budowie wykuć wnęki, zamontować rozdzielnice i zapewnić możliwość łatwego wprowadzenia przewodów i kabli.

### **5.4 Montaż kabli i przewodów**

Przewody powinny być oznaczone zgodnie z PN-90/E-05023.

Połączenia między przewodami oraz między przewodami i innym wyposażeniem powinny być wykonane w taki sposób, aby był zapewniony bezpieczny i pewny styk.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.

Przewody do gniazd i oświetlenia oraz wyłączników układać w ścianach podtynkowo oraz pod posadzką w rurze ochronnej.

Przewody teletechniczne należy układać w rurach ochronnych zarówno w podłodze jak i podtynkowo.

Instalacja elektryczna powinna być wykonana tak, aby nie występowało wzajemne szkodliwe oddziaływanie między tą instalacją a innymi instalacjami nieelektrycznymi stanowiącymi wyposażenie obiektu.

### **5.5 Montaż instalacji oświetlenia**

Oprawy oświetleniowe należy zamontować zgodnie z PN oraz w taki sposób aby zapewnić wymagane parametry oświetleniowe.

Typu opraw, wymagane parametry oświetlenia i wymagania środowiskowe zostały podane w dokumentacji w celu określenia standardu. Zmiany typów opraw przy realizacji inwestycji będą wymagały akceptacji i inspektora nadzoru w celu zachowania projektowanego wystroju wnętrz i porównywalnych parametrów technicznych.

Instalację oświetlenia należy wykonać przewodami YDYżo-750V jako podtynkową.

W pomieszczeniach wilgotnych należy stosować osprzęt szczelny.

Sterowanie oświetlenia w mieszkaniach i piwnicach będzie realizowane poprzez miejscowe łączniki instalacyjne. Sterowanie oświetlenia na klatkach schodowych i korytarzach za pomocą czujników ruchu wbudowanych w oprawy.

## **5.6 Montaż osprzętu elektroinstalacyjnego**

Elementy wyposażenia mogące spowodować wzrost temperatury lub powstanie łuku elektrycznego powinny być umieszczone lub osłonięte tak, aby nie powstało ryzyko zapalenia materiałów palnych. W przypadku gdy temperatura jakiegokolwiek odsłoniętej części wyposażenia może spowodować poparzenie ludzi, części te należy umieścić lub osłonić tak, aby uniemożliwić przypadkowy kontakt z nimi.

Urządzenia odłączające powinny być zainstalowane w sposób zapewniający odłączenie instalacji elektrycznej, obwodów lub poszczególnych aparatów, gdy jest to wymagane ze względu na konserwację, sprawdzenie, wykrycie uszkodzenia lub naprawę.

Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.:

- odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia,

- dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przepięć.

Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego.

Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone.

Gdy w przypadku pojawienia się niebezpieczeństwa zaistnieje konieczność natychmiastowego wyłączenia zasilania, urządzenie wyłączające powinno być łatwo dostępne i odpowiednio oznaczone w celu szybkiego jego uruchomienia.

Aparaty, wyłączniki, przełączniki, puszkować w miejscach podanych w Dokumentacji Projektowej. Przewiduje się montaż tych urządzeń natynkowo i podtynkowo.

## **5.7 Montaż instalacji odgromowej**

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z PN-IEC 61024:2002, PN-IEC 61312-1:2001.

Części składowe instalacji odgromowej dla obiektu to:

- zwody poziome i pionowe

- przewody odprowadzające

- przewody uziemiające

- uziomy.

- maszt odgromowy

Części urządzenia piorunochronnego mogą być naturalne w postaci przewodzących elementów budynku lub sztuczne, zainstalowane na budynku specjalnie do celów ochrony odgromowej. Urządzenia piorunochronne powinny być wykonywane z wykorzystaniem w pierwszej kolejności występujących w obiekcie części naturalnych.

Zwody poziome i przewody odprowadzające wykonywać drutem stalowym min. f8mm.

Przewody odprowadzające należy rozmieszczać równomiernie na obwodzie obiektu. Przewody odprowadzające należy prowadzić podtynkowo w rurze grubościennej z materiału nierozprzestrzeniającego płomienia.

Do zbrojenia w/w należy przyłączyć:

- główna szynę połączenia wyrównawczego
- instalacje odgromową
- metalowe elementy konstrukcji i elewacji budynku.

Należy stosować właściwe środki ochrony uziomów przed korozją.

## **5.8 Inne roboty elektryczne**

### *5.8.1. Instalacja ekwipotencjalizacyjna*

W obiekcie przewidziano system połączeń wyrównawczych. Do systemu należy przyłączyć wszystkie metalowe elementy „obce” i „dostępne”.

### *5.8.2. Instalacja przepięciowa*

Przewiduje się montaż odgromników typu T1 (B) w rozdzielni głównej RG. Dodatkowo w mieszkaniach przeznaczonych dla osób niepełnosprawnych należy zamontować w tablicy bezpiecznikowej TM oraz rozdzielnicy administracji - odgromniki typu T2. Dla instalacji antenowej zbiorczej należy zabezpieczyć ogranicznikami przepięć zgodnie z dokumentacją projektową.

### *5.8.3. Instalacja przeciwporażeniowa*

Poza ochroną podstawową ochrony przeciwporażeniowej przewidziano wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej w postaci szybkiego wyłączenia za pomocą wyłączników kompaktowych, wyłączników instalacyjnych, wyłączników różnicowo-prądowych, bezpieczników.

### *5.8.4. Instalacja przyzywowa*

W mieszkaniach przewidzianych dla osób niepełnosprawnych, należy wyposażyć w instalację przyzywową, zgodnie z dokumentacją projektową.

### *5.8.5. Instalacja teletechniczna*

Każde mieszkanie należy wyposażyć teletechniczną skrzynkę mieszkaniową TSM. Do skrzynki należy doprowadzić 3 przewody koncentryczne kategorii RG6, 2 przewody UTP 4x2x0,5 kat 5e.

W każdym mieszkaniu należy zainstalować gniazdo typu RJ45 i telefoniczne, gniazda typu RTV-SAT-SAT i SAT.

Dodatkowo w piwnicy należy posadowić szafę Rack 19' (800x600x2026), do której należy doprowadzić przewody instalacji teleinformatycznej (UTP 4x2x0,5 kat 5e.) z każdej skrzynki TSM, przewody instalacji domofonowej i monitoringu, zgodnie z projektem.

## **5.9 Wykopy pod kable**

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniami Inżyniera.

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest

głębokością ułożenia kabla wg pkt. 5 (układanie kabli) powiększoną o 10cm, natomiast szerokość dna rowu oblicza się z wzoru:

$$S = n \cdot d + (n - 1) \cdot a + 20 [cm]$$

gdzie:

n- ilość kabli w jednej warstwie

d-suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie

a-suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległość między kablami w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w [cm]	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
2.	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	Mogą się stykać
3.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1kV, a nie przekraczających 30kV	15	25
4.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1kV a nie przekraczających 30kV z kablami tego samego przedziału napięć		10
5.	Kabli różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6.	Kabli z mufami kabli innych kabli	nie dopuszcza się	Jak lp. 1-5
7.	Kabli o napięciu wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

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.



## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Instalacja elektryczna wewnętrzna**

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych
- pomiar impedancji izolacji instalacji elektrycznej
- pomiar skuteczności ochrony od porażeń prądem elektrycznym
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń (gniazd wtyczkowych, opraw itp.)
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji
- spełnienia dodatkowych zaleceń inspektora nadzoru.

W przypadku, gdy wynik którejkolwiek próby jest niezgodny z normą, to próbę lub próby poprzedzające, jeżeli mogą mieć wpływ na wynik, należy powtórzyć po usunięciu przyczyny niezgodności.

### **6.2 Instalacja odgromowa**

Kontrola jakości wykonania urządzenia piorunochronnego powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami
- sprawdzenie ciągłości połączeń
- ogłędziny rozmieszczenia elementów, ich kompletność, wymiarów i materiałów, z którego zostały wykonane
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń elementów oraz zamocowań przewodów odprowadzających, w tym połączeń zacisków śrubowych poszczególnych odcinków zwodów i przewodów odprowadzających, a także ich zabezpieczenie przed korozją
- pomiar rezystancji uziomów
- sprawdzenie stanu uziomów
- spełnienia dodatkowych zaleceń projektanta lub Przedstawiciela Menadżera Projektu, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

Sprawdzenie ciągłości połączeń należy wykonać za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów, z drugiej do wybranych przewodów instalacji piorunochronnej.

Pomiar rezystancji uziemienia należy wykonać miernikiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną.

### 6.3 Instalacje teletechniczne

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- zgodność zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami
- poprawność wykonania przejść przewodów przez stropy i ściany
- prawidłowość wykonania połączeń przewodów
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych oświetlenia w poszczególnych pomieszczeniach
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania
- spełnienia dodatkowych zaleceń inspektora nadzoru.
- sprawdzenie sygnału RTV i SAT w gniazdkach abonenckich
- sprawdzenie prawidłowości połączeń gniazd teleinformatycznych
- sprawdzenie poprawności działania instalacji domofonowej
- sprawdzenie poprawności działania instalacji monitoringu
- sprawdzenie działania systemu przyzywowego w mieszkaniach dla niepełnosprawnych

## 7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową jest:

- Jednostką obmiarową jest metr (m) dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest metr (m) dla kabli i przewodów wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) dla sprzętu łącznikowego wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) dla opraw oświetleniowych wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oświetlenia wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest metr (m) lub sztuka (szt.) dla elementów instalacji piorunochronnej wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) dla montażu aparatury zabezpieczeniowej wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest odcinek dla wykonanych badań linii kablowej
- Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) dla wykonanych pomiarów i badań uziemienia

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1 Odbiór międzyoperacyjny**

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie nasad kominowych wentylacyjnych, instalacja podgrzewania wpustów rynnowych, instalacje teletechniczne.

### **8.2 Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- instalacji elektrycznych i teletechnicznych,

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemienia,
- protokoły pomiarów kabli,
- protokoły pomiarów instalacji antenowej,
- protokoły pomiarów okablowania współosiowego,
- protokoły pomiarów parowych kabli symetrycznych,
- protokoły odbioru robót zanikowych,
- protokoły odbioru instalacji antenowej,
- protokoły odbioru okablowania współosiowego,
- protokoły odbioru okablowania symetrycznego,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby
- dokumentacje techniczno-ruchowe oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową sieci kablowej oświetlenia ulicznego zgodnie z punktem nr 7.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty ziemne,
- opłaty za składowanie,
- wykopy kontrolne,
- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów,
- zasypanie fundamentów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż szafy wyłącznika przeciwpożarowego,
- ułożenie rur ochronnych,
- układanie kabli z podsypką i obsypką piaskową oraz folią ochronną,
- montaż uziomów poziomych, pionowych, zwodów dachowych, masztów odgromowych
- montaż rozdzielnic piętrowych i głównych
- montaż tablic bezpiecznikowych mieszkaniowych
- montaż teletechnicznych skrzynek mieszkaniowych
- przebijanie otworów przez ściany lub stropy
- wykucie bruzd pod układanie przewodów instalacyjnych
- zaprawianie bruzd
- przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny – wykonanie ślepych otworów
- montaż puszek podtynkowych pod osprzęt instalacyjny
- montaż łączników oświetleniowych, gniazd elektrycznych i teletechnicznych
- montaż aparatury zabezpieczeniowej
- podłączenie zasilania,
- pomiary powykonawcze,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z budową a nieuwjętych w innych branżach,

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-5-51: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-IEC 60364-7-702:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
PN-IEC 60364-7-702:1999/ Ap1:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływackie i inne.
PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-IEC 60364-7-705:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodnich.
PN-IEC 60898:2000	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.
PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
PN-EN 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
PN-EN 60670-1:2005 (U)	Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 60799:2004	Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
PN-EN 60898-1:2003 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 60898-1:2003/ A1:2005(U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).
PN-EN 60898-1:2003/ AC:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.

PN-EN 61008-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 61009-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/ Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
PN-E-93207:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm <sup>2</sup> . Wymagania i badania.
PN-E-93207:1998/ Az1:1999	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm <sup>2</sup> . Wymagania i badania (Zmiana Az1).
PN-E-93210:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.
PN-90/E-05029	Kod do oznaczania barw.
PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-89/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-92/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.

## 10.2 Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz. 401 z dn. 19.03.2003r.).
2. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. nr 118, poz. 1263 z dn. 15.10.2001)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz.U. nr 108, poz. 953 z dn. 17.07.2002r.)
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120, poz. 1126 z dnia 10.07.2003r.)
5. Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 6 listopada 2012 r. (Dz.U. 2012 r nr 0 poz. 1289 z dnia 22.11.2012 r.)
6. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Część V Instalacje elektryczne 1973r.

7. Instrukcja zabezpieczeń przez korozją konstrukcji betonowych nr 240 wydane przez ITB w 1982 r.
8. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich – KOR-3A.
9. Ustawa „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. 1994 nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).



## **II SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH - OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE TERENU OSIEDLA BLOKÓW WIELORODZINNYCH**

# 1 WSTĘP

## 1.1 Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej STWIORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących wykonania oświetlenia terenu osiedla budynków wielorodzinnych w Łące przy ulicy Cieszyńskiej.

## 1.2 Zakres zastosowania STWIORB

STWIORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3 Zakres robót objętych STWIORB

Roboty omówione w STWIORB obejmują:

- montaż fundamentów prefabrykowanych,
- montaż słupów oświetleniowych,
- ułożenie linii kablowej niskiego napięcia typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup> (zasilanie oświetlenia),
- ułożenie taśmy ostrzegawczej,
- wciągnięcie przewodów YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> do słupów oświetleniowych, opraw
- montaż opraw oświetlenia ulicznego,
- montaż złączy bezpiecznikowych
- montaż uziomów poziomych (bednarki),
- montaż uziomów pionowych,
- zabudowa odgromnika na słupie,
- uzupełnienie wkładek bezpiecznikowych,
- wykonanie pomiarów i badań.

## 1.4 Określenia podstawowe”.

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

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

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

**Fundament** – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

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

**Złącze bezpiecznikowe** – urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia,

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

**Ochrona przed dotykiem bezpośrednim** - ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części czynnych instalacji elektrycznej.

**Ochrona przed dotykiem pośrednim** - ochrona ludzi i zwierząt mająca chronić przed zagrożeniami wynikającymi z dotyku części przewodzących dostępnych, które mogą znaleźć się pod napięciem w wyniku uszkodzenia izolacji instalacji elektrycznej.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót odpowiedzialny jest za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz poleceniami Inżyniera.

## **2 MATERIAŁY**

### **2.1 Materiały budowlane**

#### *2.1.1. Piasek*

Piasek stosowany przy układaniu kabli w ziemi powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 1113.

#### *2.1.2. Folia*

Folię należy stosować do ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowanej z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm gat.I. Dla ochrony kabli o napięciu znamionowym do 1kV należy stosować folię koloru niebieskiego, a przy napięciach od 1 do 30 kV, koloru czerwonego. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała ułożone kable lecz nie węższa niż 20cm.

### **2.2 Elementy gotowe**

#### *2.2.1. Fundamenty prefabrykowane*

Pod słupy i szafy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-B-03322:1980. Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu.

#### *2.2.2. Przepusty kablowe*

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie, chemicznie o odpornych na działanie łuku elektrycznego. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1329-1:2001; PN-EN 1979:2002. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach, zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem. Zabezpieczenia dla kabli wykonać zgodnie z wytycznymi wydanymi przez ich właściciela.

#### *2.2.3. Kable i przewody*

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania normy N SEP-E-004. Należy stosować kable zgodnie z dokumentacją projektową. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 50 mm<sup>2</sup>. Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Dla zasilania oświetlenia ulicznego należy zastosować kablem aluminiowe typu YAKXS 4x35mm<sup>2</sup>.

#### *2.2.4. Źródła światła i oprawy*

Dla oświetlenia dróg zastosowano oprawy o konstrukcji zamkniętej, o stopniu zabezpieczenia przed wpływami zewnętrznymi komory lampowej co najmniej IP 65 i II klasą ochronności. Oprawy źródła światła powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych PN-EN 24180-1:2002(U).

Należy zastosować źródło światła typu LED o mocy 43W

#### *2.2.5. Słupy*

Słupy oświetleniowe powinny być dobrane zgodnie z dokumentacją projektową. Słupy powinny być przystosowane do posadowienia na betonowych fundamentach prefabrykowanych. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw oraz parcia wiatru dla III strefy wiatrowej zgodnie z PN-75/E-05100.

W dolnej części słupy powinny posiadać wnękę zamykaną dla zabudowy złączy bezpiecznikowych. Wnęka powinna być przystosowana do zainstalowania typowego złącza umożliwiającego zabudowę wkładki bezpiecznikowej do 25A (w ilości zależnej od ilości zainstalowanych opraw) i cztery lub pięć zacisków do podłączenia żył kabla o przekroju do 50mm<sup>2</sup>.

Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego. Po wybudowaniu oświetlenia Wykonawca naniesie farbą na słupy oświetleniowe numery inwentaryzacyjne po wcześniejszym uzgodnieniu ich przez odpowiedniego zarządcę.

#### *2.2.6. Przewody typu: YDYżo 3x2.5mm<sup>2</sup>, 750V dla podłączenie opraw oświetleniowych*

Dla podłączenia złączy bezpiecznikowych z oprawami oświetlenia ulicznego zastosować przewody YDYżo 3x2,5mm<sup>2</sup>. Należy stosować przewody o napięciu znamionowym 750V, wielożyłowe o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej i przekroju żył nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>. Przekrój żył przewodów oraz ich ilość powinna być zgodna z Rysunkami.

#### *2.2.7. Wkładka bezpiecznikowa*

Wkładki bezpiecznikowe montowane we wnękach bezpiecznikowych słupów oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-91/E-06160/10 i mieć wartość prądu znamionowego zgodną z Rysunkami.

#### *2.2.8. Uziom poziomy – bednarka*

Należy stosować bednarkę ocynkowaną typu FeZn30x4.

#### *2.2.9. Złącza bezpiecznikowe*

Złącza bezpiecznikowe powinny posiadać gniazdo bezpiecznikowe o prądzie maksymalnym 25A i możliwości podłączenia kabli o przekroju 16-50mm<sup>2</sup>. Zastosować złącza zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **2.3 Odbiór materiałów na budowie**

Materiały na budowę należy dostarczać 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, przed ich wbudowaniem poddać je badaniom określonym przez Inżyniera.

### **2.4 Składowanie materiałów na budowie**

Materiały powinny być składowane w odpowiednich warunkach na koszt i staranie Wykonawcy. Materiały wrażliwe na czynniki atmosferyczne powinny być przechowywane jedynie w pomieszczeniach przeznaczonych do tego celu, to jest zamkniętych i suchych. Piasek należy składować w pryzmach, w sposób uniemożliwiający wymieszanie z innymi materiałami lub zanieczyszczeniem.

## **3 SPRZĘT**

### **3.1 Sprzęt do wykonywania sieci oświetlenia drogowego**

Wykonawca przystępujący do wykonywania sieci kablowej oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego
- koparko-spycharki,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500A,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem Ø110 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym 5 – 10 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20kVA,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do Ø20 cm,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami,

## **4 TRANSPORT**

### **4.1 Transport materiałów i elementów oświetleniowych**

Wykonawca przystępujący do budowy ww. prac winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy dłuźycowej,
- samochodu specjalnego z platformą i balkonem,
- przyczepy do przewożenia kabli,

Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca opracuje powykonawczą inwentaryzację geodezyjną. Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do sprawdzenia projektu co do zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnienia ZUD. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wykopów kontrolnych.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionych kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie odrębnej umowy, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez zamawiającego.

## 5.2 Wykopy pod fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków pogodowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu i rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich budowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-02205.

## 5.3 Wykopy pod kable

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniami Inżyniera.

Rowy pod kable należy wykonywać za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednio wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne. Wymiary poprzeczne rowów uzależnione są od rodzaju kabli i ich ilości układanych w jednej warstwie. Głębokość rowu określona jest głębokością ułożenia kabla wg pkt. 5 (układanie kabli) powiększoną o 10cm, natomiast szerokość dna rowu oblicza się z wzoru:

$$S = n \cdot d + (n - 1) \cdot a + 20 [cm]$$

gdzie:

n- ilość kabli w jednej warstwie

d-suma średnic zewn. wszystkich kabli w warstwie

a-suma odległości pomiędzy kablami wg tablicy 1.

Tablica 1. Odległość między kablami w gruncie przy skrzyżowaniach i zbliżeniach

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w [cm]	
		Pionowa przy skrzyżowaniu	Pozioma przy zbliżeniu
1.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
2.	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	Mogą się stykać
3.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1kV, a nie przekraczających 30kV	15	25
4.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1kV a nie przekraczających 30kV z kablami tego samego przedziału napięć		10
5.	Kabli różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV		25
6.	Kabli z mufami kabli innych kabli	nie dopuszcza się	Jak lp. 1-5
7.	Kabli o napięciu wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

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 Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu producenta. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm.. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu minimum 0,85.

## **5.5 Montaż słupów**

Słupy należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowanym fundamencie.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawić tak, aby jego wnęka nie była położona niżej niż 20 cm od powierzchni gruntu.

## **5.6 Montaż opraw**

Montaż opraw ulicznych wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Jako zabezpieczenie opraw zastosowano bezpiecznik topikowy 6A montowany w złączu bezpiecznikowym. Każdą oprawę przed zastosowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Zgodnie z Dokumentacją należy wprowadzić przewodem YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>. Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położeniu pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla III strefy wiatrowej.

## **5.7 Montaż uziomów poziomych**

Uziom poziomy w postaci bednarki ocynkowanej FeZn30x4 układać w jednym rowie kablowym z kablem 10cm poniżej kabla i oddzielony warstwą piasku.

## **5.8 Montaż złącza zasilania i sterowania oświetlenia**

Szafy oświetleniowe powinny być wykonana z obudowy termoutwardzalnej w II klasie ochronności, zamontowana przy elewacji budynku, zgodnie z planem sytuacyjnym. Szafę oświetleniową należy zabudować wg. schematu zawartego w dokumentacji projektowej.

## **5.9 Układanie kabli zasilających i oświetleniowych**

Kable układać w trasach wytyczonych przez uprawnionych geodetów. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kabel zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica.

Kable na całej długości układać na głębokości 1m, na całej długości w rurach ochronnych, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Pozostałą zasypkę wykonać z gruntu rodzimego. Grunt rodzimy nie może zawierać więcej niż 2% części organicznych oraz gruzu i kamieni.

Rury ochronne powinny być zabezpieczone przed przedostaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może

być mniejsza niż 20MΩ/m. Odległości między kablami nie należącymi do tej samej linii zestawiono w tabeli nr 1.

Tablica 1. Odległości kabla oświetleniowego od innych linii zasilających wg N-SEP-004

Lp.	Skrzyżowanie lub zbliżenie	Najmniejsza dopuszczalna odległość w cm	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy skrzyżowaniu
1.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami tego samego rodzaju lub sygnalizacyjnymi	15	5
2.	Kabli sygnalizacyjnych i kabli przeznaczonych do zasilania urządzeń oświetleniowych z kablami tego samego rodzaju	5	mogą się stykać
3.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe do 1 kV z kablami elektroenergetycznymi na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV, a nie przekraczające 30 kV	15	25
4.	Kabli elektroenergetycznych na napięcie znamionowe wyższe niż 1 kV a nie przekraczające 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć		10
5.	Kabli różnych użytkowników o napięciu znamionowym do 30 kV	15	25
6.	Kabli z mufami kabli innych kabli	nie dopuszcza się	jak lp. 1-5
7.	Kabli o napięciu wyższym niż 30 kV z kablami tego samego przedziału napięć znamionowych	50	50

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji podano w tablicy 2.

Tablica 2. Odległości kabla oświetleniowego od innych urządzeń podziemnych wg N-SEP-004

Lp.	Rodzaj urządzenia podziemnego	Najmniejsza dopuszczalna odległość (cm) dla kabli o napięciu do 30 kV	
		pionowa przy skrzyżowaniu	pozioma przy skrzyżowaniu



1.	Rurociągi wodociągowe, ściekowe, ciepłe, gazowe z gazami nie palnymi	25+średnica rurociągu	25+średnica rurociągu
2.	Rurociągi z gazami i cieczami palnymi	uzgodnić z właścicielem rurociągu ale nie mniej niż w poz. 1	
3.	Zbiorniki z gazami i cieczami palnymi	nie mogą się krzyżować	200
4.	Części podziemne linii napowietrznych (ustój, podpora, odciąża)	nie mogą się krzyżować	40
5.	Ściany budynków i inne budowle np. przyczółki, z wyjątkiem urządzeń wyszczególnionych w pkt. 1-4	nie mogą	50*
6.	Skrajna szyna trakcji	100-między osłoną kabla i stopą szyny 50-między osłoną kabla a dnem rowu odwadniającego	250

### **5.10 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Zasilanie oświetlenia ulicznego wykonane zostanie w układzie TN-C. Od słupowego rozłącznika bezpiecznikowego ulicznego do poszczególnych słupów układać kable czterożyłowe.

Rozdział sieci na TN-C-S wykonać w wnęce słupowej. Zaciski „PE” w wnęce słupowej uziemić. Od złącza bezpiecznikowego do oprawy oświetleniowej prowadzić przewód trójżyłowy.

W sieci kablowej oświetlenia ulicznego jako ochronę przed porażeniem zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania. Jako środek ochrony dodatkowej zastosowano uziemienie słupów. Słupy uziemiać zgodnie z Dokumentacją Projektową poprzez ułożenie uziomu poziomego (bednarka ocynkowana).

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Wykopy**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB. Po zasypaniu fundamentów, ustojów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### **6.2 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-B-03322 i PN-B-19701. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia.

### **6.3 Latarnie oświetleniowe**

Elementy latarni powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Latarnie po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupków,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakość połączeń kabli i przewodów,
- jakość połączeń śrubowych słupów, opraw
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

### **6.4 Linia kablowa**

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

- głębokość ułożenia kabla,
- grubość 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 stopień zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

## 6.5 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 rozplantowania gruntu. Wykonać pomiary głębokości ułożenia bednarki, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60 cm. Po wykonaniu uziomów należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej

## 7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Jednostką obmiarową jest:

- Jednostką obmiarową jest metr (m) dla linii kablowej wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest metr (m) dla przepustu wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) dla montażu słupów oświetleniowych wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) dla montażu opraw oświetleniowych wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) dla montażu złącza zasilania i sterowania oświetlenia wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest metr (m) dla montażu uziomu poziomego (bednarki) wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) dla montażu ograniczników przepięć wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z dokumentacją projektową,
- Jednostką obmiarową jest odcinek dla wykonanych badań linii kablowej
- Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) dla wykonanych pomiarów i badań uziemienia

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów,
- ułożenie rur osłonowych,
- ułożenie kabla z wykonaniem podсыпки pod i nad kablem,

### **8.2 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,
- protokoły z dokonanych pomiarów rezystancji uziemienia,
- protokoły pomiarów kabli,
- protokoły odbioru robót zanikowych,

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za jednostkę obmiarową sieci kablowej oświetlenia ulicznego zgodnie z punktem nr 7.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- roboty ziemne,
- opłaty za składowanie,
- wykopy kontrolne,
- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów,
- zasypianie fundamentów i kabli, zagęszczenie gruntu oraz rozplantowanie lub odwiezienie nadmiaru gruntu,
- montaż słupów, opraw, szaf oświetlenia ulicznego, złącza kablowego,
- ułożenie rur ochronnych,
- układanie kabli z podсыpką i obsypką piaskową oraz folią ochronną,
- montaż uziomów poziomych i pionowych,

- montaż przewodów w słupach oświetleniowych,
- montaż złączy bezpiecznikowych,
- montaż odgromników na słupie,
- montaż wkładek bezpiecznikowych,
- podłączenie zasilania,
- sprawdzenie działania oświetlenia,
- sporządzenie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej,
- konserwacja urządzeń do chwili przekazania Zamawiającemu,
- transport zdemontowanych materiałów do ich właściciela,
- koszt wyłączenia i ponownego uruchomienia sieci oświetleniowej,
- koszt uzgodnień i nadzoru przez właścicieli urządzeń,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb budowy,
- odszkodowanie za zniszczenia powstałe na skutek prowadzonych robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z budową a nieuwjętych w innych branżach,
- wykonanie robót odtworzeniowych a nie uwjętych w innych branżach,

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-E-01002:1997	Słownik terminologiczny elektryki. Kable i przewody
PN-E-50601:1992	Słownik terminologiczny elektryki. Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej. Pojęcia ogólne.
PN-IEC 60050-651:2002	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Część 651. Prace pod napięciem.
PN-EN 60743:2005	Prace pod napięciem. Terminologia, klasyfikacja i oznaczenia.
PN-EN 61479:2004	Prace pod napięciem. Osłony izolacyjne elektryczne na przewody.
PN-EN 61293:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
PN-EN 50160:2002	Parametry napięcia zasilającego w publicznych sieciach rozdzielczych.
N-SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-EN 60598-2-3:2006	Oprawy oświetleniowe. Cz2 i 3. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe drogowe i uliczne.
PN-EN 60598-2-19:2002(U)	Oprawy oświetleniowe. Cz2-19. Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe napowietrzne (wymagania bezpieczeństwa).
PN-EN 60598-2-22:2004	Oprawy oświetleniowe – Część 2-22:Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego.
PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
PKN-CEN/TR 13201-1:2007	Oświetlenie dróg – Część 1: Wybór klas oświetlenia
PN-EN 13201-2:2007	Oświetlenie dróg publicznych. Wymagania Oświetleniowe.

PN-EN 13201-3:2007	Oświetlenie dróg publicznych. Obliczenia oświetleniowe.
PN-EN 13201-4:2007	Oświetlenie dróg publicznych. Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
PN-EN 40-5:2004	Cz. 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania
PN-EN 40-2:2005	Cz. 2. Słupy oświetleniowe. Wymagania ogólne i Wymiary.
PN-B-03300:2006	Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe – Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-EN 40-3-3:2004	Słupy oświetleniowe. Część 2-3. Projektowanie i weryfikacja za pomocą obliczeń.
PN-E-06401-01:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
PN-E-06401-02:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Połączenia i zakończenia żył. Postanowienia ogólne.
PN-E-06401-02:1990	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Mufy przelotowe na napięcia nie przekraczające 0,6 kV.
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała.
PN-IEC 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-B-01811:1986	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania ogólne.
PN-B-01808:1988	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Zasady określania uszkodzeń powłok zabezpieczających konstrukcje stalowe i żelbetowe.
PN-B-01805:1985	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
PN-B-01813:1985	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenia powierzchni. Zasady doboru.
PN-B-03322:1980	Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03200:1990	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
PN-E-05029:1990	Kod oznaczenia barw.
PN-B-06050:1999	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne.
PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział, opis gruntów.
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-02479:1998	Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne.

## Wymagania ogólne.

PN-B-03020:1981	Grunty budowlane – Posadowienie bezpośrednie budowli – Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-C-89269:1997	Tworzywa sztuczne. Folie kalandrowane ze zmiękzonego polichlorku winylu.
PN-EN 1329-1:2001	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych o ściankach strukturalnych.
PN-EN 1979:2002	Systemy przewodów rurowych i rur osłonowych z tworzyw sztucznych – Rury z tworzyw termoplastycznych o ściankach strukturalnych ukształtowanych spiralnie – Oznaczanie wytrzymałości spoiny na rozciąganie.
PN-B-06281:1973	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-C-81803:2002	Lakier asfaltowy ogólnego stosowania.
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

## 10.2 Inne dokumenty

10. Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz.U. nr 47. poz. 401 z dn. 19.03.2003r.).
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 20 września 2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz. U. nr 118, poz. 1263 z dn. 15.10.2001)
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz.U. nr 108, poz. 953 z dn. 17.07.2002r.)
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 120, poz. 1126 z dnia 10.07.2003r.)
14. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Część V Instalacje elektryczne 1973r.
15. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych nr 240 wydane przez ITB w 1982 r.
16. Instrukcja w sprawie zabezpieczenia przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich – KOR-3A.
17. Ustawa „Prawo Budowlane” z dnia 7 lipca 1994r. z późniejszymi zmianami (Dz. U. 1994 nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
18. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. z 1999r. nr 43. poz. 430)

19. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. z 2000r. nr 63, poz. 735)
20. Ustawa o drogach publicznych z dnia 21.03.1985r. (Dz. U. nr 14, poz. 60 z dnia 21.03.1985r. z późniejszymi zmianami).