

# **Temat: „ROZBUDOWA DROGOWEGO PRZEJŚCIA GRANICZNEGO W ZOSINIE”**

## **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

### **Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót ST IE**

#### **Klasyfikacja CPV**

**45317300-5 Instalowanie elektrycznych urządzeń rozdzielczych**

**45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych**

**45311100-1 Roboty w zakresie okablowania elektrycznego**

#### **S P I S T R E Ś C I**

1.	WSTĘP.....	4
1.1.	Przedmiot ST IE.....	4
1.2.	Inwestor.....	4
1.3.	Zakres stosowania ST IE.....	4
1.4.	Zakres robót objętych ST IE .....	4
1.5.	Określenia występujące w niniejszej ST IE .....	5
1.6.	Przepisy Techniczno – Budowlane .....	5
1.7.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
1.8.	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	5
1.9.	Stosowanie się do prawa i innych przepisów .....	6
2.	WYROBY DO STOSOWANIA .....	6
2.1.	Wymagania formalne .....	6
2.2.	Wymagania techniczne ogólne .....	6
2.3.	Przewody i kable.....	6
2.4.	Rury osłonowe.....	7
2.5.	Rozdzielnice nn 0,4 kV .....	7
2.5.1.	Złącza kablowe ZK.....	7

2.5.2.	Rozdzielnice główne w obiektach.....	7
2.6.	Oprawy oświetleniowe.....	8
2.7.	Osprzęt instalacyjny .....	8
2.8.	Korytka kablowe i kanały instalacyjne.....	8
3.	SPRZĘT .....	8
4.	TRANSPORT. ....	9
4.1.1.	Ogólne wymagania .....	9
4.1.2.	Środki transportu.....	9
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	9
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót. ....	9
5.2.	Koordinacja robót elektrycznych z innymi robotami.....	10
5.3.	Główne i Wewnętrzne linie zasilające .....	10
5.4.	Rozdzielnie odbiorcze.....	10
5.5.	Instalacje odbiorcze .....	10
5.6.	Ochrona przeciwporażeniowa, połączenia wyrównawcze.....	11
5.7.	Ochrona odgromowa i uziemiająca.....	11
5.8.	Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej .....	12
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT. ....	12
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	12
6.2.	Instalacje elektryczne .....	12
6.3.	Instalacja odgromowa i uziemiająca .....	13
7.	OBMIAR ROBÓT (ZASADY OBMIARU I ICH DOKUMENTOWANIA) .....	13
7.1.	Jednostka obmiarowa .....	14
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	14
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót .....	14
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	14
8.3.	Odbiór końcowy. ....	14

9.	PODSTAWA PŁATNOSCI.....	15
9.1.	Płatności .....	15
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	15
10.1.	Normy .....	15
10.2.	Inne dokumenty .....	16

# 1. WSTĘP

## 1.1. *Przedmiot ST IE*

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ( ST IE ) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji elektrycznych wewnętrznych w obiektach kubaturowych i wiatach w ramach zadania zadaniem:

**„ROZBUDOWA DROGOWEGO PRZEJŚCIA GRANICZNEGO W ZOSINIE”**

Adres: ZOSIN, DZ. NR: 147/1, 147/6, 148/2, 148/8, 148/5, 150/1, 150/2, 151/2, 152/3, 153/1, 551/3, 552/1, 560, 148/6, obręb 82, Zosin

### **UWAGA:**

Inne materiały i urządzenia o parametrach odpowiadających tym, które zostały wymienione w specyfikacji technicznej, przedmiarach robót lub dokumentacji projektowej mogą zostać wykorzystane przy prowadzeniu przedsięwzięcia.

## INSTALACJE ELEKTRYCZNE

## 1.2. *Inwestor*

LUBELSKI ZARZĄD OBSŁUGI PRZEJŚĆ GRANICZNYCH  
PL.NIEPODLEGŁOŚCI1, 22-100 CHEŁM

## 1.3. *Zakres stosowania ST IE*

Specyfikacja Techniczna ( ST IE ) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót jak w pkt. 1.1. Integralne części opracowania stanowią: Projekt wykonawczy oraz przedmiar robót.

## 1.4. *Zakres robót objętych ST IE*

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z budową instalacji elektrycznych wewnętrznych w obiektach kubaturowych i wiatach budowanego Przejścia Granicznego w Zosinie.

Zakres robót obejmuje :

- złącza kablowe ZK z głównym p.pożarowym wyłącznikiem prądu przy poszczególnych obiektach,
- rozdzielnice elektryczne w poszczególnych obiektach,
- instalację siłową,
- instalacje sterowniczą,
- instalację oświetlenia podstawowego,
- instalację oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego,
- instalacje gniazd 230V AC (ogólnych),
- instalację napięcia gwarantowanego – 230V AC z UPS – ami,
- instalację wyrównawczą i uziemiającą,
- instalację odgromową,
- instalację grzewczą koryt i rur spustowych wiat,
- ochronę przeciwprzepięciową,

- ochronę przed dotykiem pośrednim,
- konstrukcję wsporcze ciągów instalacji ( korytka kablowe).

### **1.5. Określenia występujące w niniejszej ST IE**

W niniejszej specyfikacji używa się określeń, które zostały *zdefiniowane w następujących przepisach*:

- USTAWA z dnia 7 lipca 1994 roku – „Prawo Budowlane” (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami, ostatnia zmiana z 17. czerwca 2005 r);
- USTAWA „Prawo energetyczne” z 10.kwietnia 1997 r z późniejszymi zmianami
- ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie; z późniejszymi zmianami
- PN – IEC 60364; 2000 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”
- PN - EN 12464-1:2004 „Oświetlenie miejsc pracy. Miejsca pracy we wnętrzach”
- PN - EN 1838; 2005 – „Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne”

### **1.6. Przepisy Techniczno – Budowlane**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych powinny spełniać wymagania techniczno – budowlane określone w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych ustaw oraz w normach wprowadzonych do obowiązkowego stosowania jak również w innych normach traktowanych jako źródło aktualnej wiedzy technicznej

### **1.7. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, obowiązującymi przepisami techniczno budowlanymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca robót zobowiązany jest do zapoznania się ze wszystkimi dostępnymi dokumentami dotyczącymi projektowanej inwestycji. Przed rozpoczęciem robót elektrycznych Wykonawca powinien zapoznać się z obiektem, w którym prowadzone będą roboty celem stwierdzenia odpowiedniego przygotowania frontu robót.

Wykonywanie robót należy koordynować na bieżąco we współpracy z kierownikiem budowy.

Przy wykonywaniu robót ogólnobudowlanych związanych pomocniczo z wykonawstwem robót elektrycznych należy przestrzegać wymagań podanych w ST – część budowlana.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót i przekazanie obiektu Zamawiającemu.

Po zakończeniu robót elektrycznych w obiekcie, przed ich odbiorem Wykonawca dokonuje technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z wykonaniem odpowiednich pomiarów.

Przy wykonywaniu robót elektrycznych Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania aktualnie obowiązujących przepisów w zakresie BHP oraz, jeśli jest podwykonawcą – wymagań generalnego wykonawcy w zakresie BHP.

Kwalifikacje personelu robót elektrycznych powinny być stwierdzone i udokumentowane ważnymi zaświadczeniami kwalifikacyjnymi.

Przy przekazaniu robót elektrycznych **wykonawca dostarcza zleceniodawcy dokumentację powykonawczą**, czyli zbiór dokumentów wymaganych oraz niezbędnych przy pracach komisji powołanej do przeprowadzenia odbioru końcowego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

### **1.8. Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

### **1.9. Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować kierownika budowy o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2. WYROBY DO STOSOWANIA**

### **2.1. Wymagania formalne**

Do wykonania instalacji elektrycznych w budynkach użyteczności publicznej należy stosować przewody, kable, sprzęt, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent

- dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności
- wydał krajową deklarację zgodności z dokumentem odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności
- oznakował wyrób znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi Przepisami

### **2.2. Wymagania techniczne ogólne**

Do wykonania instalacji elektrycznych stosować podstawowe wyroby elektryczne: przewody, urządzenia, aparaturę i materiały elektroinstalacyjne spełniające wymagania formalne i określone wymagania techniczne ujęte w ustawach i rozporządzeniach wykonawczych do tych Ustaw – jak w p. 10

### **2.3. Przewody i kable**

W instalacjach elektrycznych należy stosować kable i przewody:

- przewody z żyłą miedzianą wielodrutową o izolacji polwinitowej 750V,
- 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, PN-93/E-90400,
- 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/E90056,
- kable grzewcze zasilane jednostronnie, o podwyższonej odporności na promieniowanie UV, o mocy 30W/mb, typu DTCE30 (ogrzewanie koryt),
- kable grzewcze zasilane jednostronnie, o mocy 18W/mb, typu DTIP-18 (ogrzewanie rur spustowych).

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

## **2.4. Rury osłonowe**

Stosować rury osłonowe z PCV

## **2.5. Rozdzielnice nn 0,4 kV**

Rozdzielnice niskiego napięcia według PN-IEC 60439. 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. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Rozdzielnice powinny posiadać oznakowania wykonane w sposób wyraźny, jasny i w kolorze kontrastowym z kolorem rozdzielnic. Należy na rozdzielnicach umieścić oznakowanie ostrzegawcze. Rozdzielnice należy wyposażyć w aktualny schemat elektryczny umieszczony na drzwiczkach.

### **2.5.1. Złącza kablowe ZK**

Na wewnętrznej ścianie budynków w obudowie termoutwardzalnej zaprojektowano złącza kablowe z głównym przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu. Aparatura wg dokumentacji projektowej.

### **2.5.2. Rozdzielnice główne w obiektach**

Rozdzielnice w poszczególnych obiektach w obudowach o II klasie izolacji wyposażone w :

- wyłączniki izolacyjne
- lampki sygnalizacyjne
- ochronniki przeciwprzepięciowe
- wyłączniki nadprądowe
- wyłączniki różnicowoprądowe
- rozłączniki bezpiecznikowe
- przekaźniki bistabilne
- styczniki
- przekaźniki pomocnicze
- listwy zaciskowe

**Obwody zasilające urządzenia niskoprądowe oraz gniazda dedykowane należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi o charakterystyce A.**

## **2.6.      *Oprawy oświetleniowe***

Oprawy oświetleniowe według PN-IEC 60598. 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. 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 wyposażyć w źródła światła i elementy optyczne dostosowane do charakteru pomieszczenia i wykonywanych w nim czynności i zapewniać ochronę przeciwpożarową.

Oprawy oświetlenia awaryjnego powinny być świetłówkowe wyposażone w moduł zasilania awaryjnego, czas pracy podtrzymania zasilania 2 h.

Oprawy powinny być w sposób widoczny oznakowane. Powinny spełniać wymagania normy PN-IEC 60598-2-22. Znaki ewakuacyjne umieszczone na oprawach oświetlenia ewakuacyjnego powinny być zgodne z PN-92/N-01256-02 i PN-N-01256-5.

## **2.7.      *Osprzęt instalacyjny***

Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201, PN-IEC 884, PN-E-93208, PN-E-93207, PN-EN 60669 oraz norm zawartych w punkcie 10.1. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (400V, 230V, 24V). Osprzęt powinien być dostosowany do warunków środowiskowych, w których zostanie zamontowany, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem;
- uderzeniem.

Osprzęt powinien być dostosowany do sposobu montażu na obiekcie, odpowiednio:

- podtynkowy
- natynkowy

i dostosowany do przekrojów i średnic przewodów, rurek, uchwytów stosowanych podczas robót

## **2.8.      *Korytka kablowe i kanały instalacyjne***

Przy wykonywaniu tras prowadzenia przewodów zaleca się stosowanie systemowych korytek i konstrukcji nośnych, stalowych, ocynkowanych ognioowo metodą Sendzimira zgodnie z EN 10142. Korytka kablowe i konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do ilości i ciężaru kabli i przewodów, które są przewidziane dla danej trasy. Konstrukcje wsporcze powinny być dostosowane do sposobu montażu na obiekcie.

Listwy elektroinstalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych z twardego PVC, nie rozprzestrzeniającego płomienia, do średnich narażeń mechanicznych i właściwościach izolacyjnych spełniające wymagania PN-IEC 1084. Wielość ich powinna być dostosowana do ilości przewodów, które są przewidziane dla danej trasy.

## **3. SPRZĘT**

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 inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Montaż wykonać 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,
- innego drobnego sprzętu montażowego.

## **4. TRANSPORT.**

Transport materiałów instalacyjnych powinien odbywać się przy zastosowaniu takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości przewożonych materiałów i jakość wykonywanych robót.

### **4.1.1. Ogólne wymagania**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

### **4.1.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu skrzyniowego 5-10 t,
- samochodu dostawczego 0,9 t.

Przewożone materiały na środkach transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru oraz następującymi zasadami:

- do wykonania instalacji elektrycznych należy używać przewodów, kabli, sprzętu, osprzętu oraz urządzeń i aparatury oraz materiałów elektroinstalacyjnych posiadających znak bezpieczeństwa lub dopuszczenie do stosowania w budownictwie
- należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów jednofazowych
- należy zapewnić bezkolizyjność instalacji elektrycznych z innymi instalacjami
- trasy przewodów należy prowadzić w liniach prostych równoległe do ścian i stropów
- wszystkie urządzenia wraz z oprzewodowaniem oraz wszystkie ciągi instalacyjne powinny być tak zainstalowane, aby było możliwe ich swobodne funkcjonowanie oraz dostęp w czasie przeglądów i konserwacji
- nie należy ustawiać słupów i prowadzić robót na wysokości większej niż 3 m w warunkach utrudnionych: przy złej widoczności, podczas silnego wiatru, wyładowań atmosferycznych, odwilży oraz mrozu większego niż minus 10°C

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

Koordynacja robót budowlano - montażowych poszczególnych rodzajów powinna być dokonywana we wszystkich fazach procesu budowy. Koordynacją należy objąć projekt organizacji budowy, szczegółowy harmonogram robót elektrycznych oraz pomocnicze roboty ogólnobudowlane związane z robotami elektrycznymi, uwzględniając przy tym etapowy charakter budowy.

## **5.3.      *Główne i Wewnętrzne linie zasilające***

GLZ-ty i WLZ-ty wykonać przewodami z 5 żyłami miedzianymi, w izolacji i osłonie polwinitowej na napięcie izolacji 450/750 V/V i przekroju jak na schematach oraz szynoprzewodem zgodnie ze schematami.

Przewody GLZ i WLZ prowadzić w rurach ochronnych ułożonych natynkowo, przejścia przez ściany i stropy uszczelnić, w przypadku przejścia przez różne strefy pożarowe – pianką ognioodporną

## **5.4.      *Rozdzielnie odbiorcze***

Rozdzielnie – wykonać jako nową, w obudowie wnekowej przystosowanej do montażu aparatury modułowej.

Zastosowane aparaty powinny posiadać certyfikaty na znak CE lub deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia.

Niezbędne jest jednoznaczne trwałe oznakowanie zawierające: schematy połączeń, wartości zabezpieczeń, adresy.

**Obwody zasilające urządzenia niskoprądowe oraz gniazda dedykowane należy zabezpieczyć wyłącznikami różnicowoprądowymi o charakterystyce A.**

## **5.5.      *Instalacje odbiorcze***

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

Przed montażem listew instalacyjnych i korytek kablowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiając 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 ogniwą tych elementów.

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.

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.

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

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 zakłóceńowych 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.

Przewody elektryczne układać w sposób podany w dokumentacji projektowej:

- podtynkowo,
- natynkowo w rurkach, listwach instalacyjnych i korytkach kablowych

Aparaty i puszki montować w miejscach podanych w dokumentacji projektowej.

## **5.6. Ochrona przeciwporażeniowa, połączenia wyrównawcze**

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - zgodnie z PN IEC 60364 – 4 – 41 – samoczynne wyłączanie zasilania.

Projektowaną instalację połączeń wyrównawczych należy połączyć z istniejącym uziomem. Przed połączeniem należy przeprowadzić pomiary rezystancji uziemienia. W przypadku nie spełnienia warunku  $R < 10 \Omega$  należy zainstalować dodatkowe pręty uziemiające. W budynku należy ułożyć instalację połączeń wyrównawczych wykonaną przewodem LgY 16 mm<sup>2</sup> t. Połączenia lokalne wykonać przewodem LY 4 mm<sup>2</sup>. Do instalacji przyłączyć tablice RA oraz wszystkie elementy instalacji sanitarnych wykonane z rur stalowych, brodziki oraz inne metalowe części mogące się znaleźć pod napięciem. Lokalną szynę wyrównania potencjału LSWP zlokalizowano w pomieszczeniu technicznym w pobliżu rozdzielnic archiwum RA. Do głównej szyny wyrównania potencjału należy przyłączyć:

przewód ochronny PE,  
uziom,

metalowe elementy konstrukcji budynku,

metalowe rurociągi wod-kan, c.o., gazu oraz inne masy metalowe.

Bolce uziemiające gniazd wtykowych podłączyć do przewodu ochronnego PE.

## **5.7. Ochrona odgromowa i uziemiająca**

Montaż instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów. Instalację odgromową należy wykonać zgodnie z projektem technicznym i z PN-IEC 61024, PN-IEC 61312 oraz PN-86/E-05003/03 i /04.

Części składowe urządzenia piorunochronnego dla obiektu to:

- zwody poziome i pionowe;
- przewody odprowadzające;
- przewody uziemiające.

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 (pokrycie dachu).  
Zwody poziome wykonywać drutem stalowym min  $\varnothing$  8 mm.  
Instalację uziemiającą budynku wykonać bednarką FeZn 30x4.  
Zwody pionowe i poziome powinny być tak rozmieszczone, aby chronione elementy znajdowały się wewnątrz ich stref ochronnych.  
Przewody odprowadzające należy wykonać drutem stalowym ocynkowanym  $\varnothing$  8 mm.  
Przewody odprowadzające należy rozmieszczać równomiernie na obwodzie obiektu.  
Przewody odprowadzające należy łączyć z uziomem poprzez złącza kontrolne umieszczone w obudowach izolacyjnych zabudowanych w izolacji cieplnej budynku.

## **5.8. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

***Układ sieci TN. W projektowanych obwodach ochronę przed dotykiem pośrednim zapewnia samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez wyłączniki nadprądowe i wyłączniki różnicowo-prądowe.***

# **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Wykonawca zobowiązany jest stosować wyłącznie materiały dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie, bez widocznych wad, zgodne z niniejszą ST (ewentualne zamienniki materiałów uzgadniać z Inspektorem Nadzoru i potwierdzać wpisem w dzienniku budowy), zgłaszać do odbioru roboty ulegające zakryciu. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót i zgodności z Dokumentacją Projektową.

## **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Przedmiotem kontroli będzie sprawdzanie wykonywania robót w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru.  
Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez inspektora nadzoru.  
Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji elektrycznych i teletechnicznych.  
Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wskazania inspektorowi nadzoru zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z dokumentacją projektową, ST.  
Materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w specyfikacjach, mogą być przez inspektora nadzoru dopuszczone do użycia bez badań. Przed przystąpieniem do badania, wykonawca powinien powiadomić inspektora nadzoru o rodzaju i terminie badania.  
Po wykonaniu badania, wykonawca przedstawia na piśmie wynik badań do akceptacji inspektorowi nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie inspektora nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru założonej jakości.

## **6.2. Instalacje elektryczne**

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;

- ciągłość przewodów ochronnych, w tym głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych (pomiar rezystancji izolacji instalacji – wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania);
- pomiar oporności uziemienia;
- sprawdzenie prawidłowości adresowania poszczególnych elementów
- próbę biegunowości;
- próbę wytrzymałości elektrycznej;
- próbę działania;
- poprawność ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- pomiar spadku napięcia;
- sprawdzenie zgodności podłączenia urządzeń;
- prawidłowość zamontowania urządzeń w dostosowaniu do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- prawidłowość rozmieszczenia elementów na obiekcie;
- sprawdzenie zachowania odległości między instalacjami;
- sprawdzenie poprawności działania instalacji;
- sprawdzenie poprawności współdziałania systemów;
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- sprawdzenie i odbiór prac związanych z wyposażeniem sieci w urządzenia aktywne, w tym dokonanie prób funkcjonalnych potwierdzonych sprawnym działaniem kontrolnych aplikacji;
- wykonanie dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru, wprowadzonych do dokumentacji technicznej.

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.

### **6.3. Instalacja odgromowa i uziemiająca**

Kontrola jakości wykonania urządzenia piorunochronnego powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami;
- sprawdzenie ochrony wewnętrznej;
- oględziny rozmieszczenia elementów, sprawdzenie ich kompletności, wymiarów i materiałów, z których 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 uziemienia;
- sprawdzenie stanu uziomów;
- spełnienie dodatkowych zaleceń projektanta lub inspektora nadzoru, 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.

Sprawdzenie stanu uziomów polega na losowym wybraniu co najmniej 10% połączeń przewodu uziemiającego z uziomem, odkopaniu go i sprawdzeniu stopnia skorodowania.

## **7. OBMIAR ROBÓT (ZASADY OBMIARU I ICH DOKUMENTOWANIA)**

Podstawą dokonywania obmiarów, określających zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest przedmiar robót, będący integralną częścią dokumentacji projektowej. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST w jednostkach ustalonych w przedmiarze robót.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru

Błąd lub przeoczenie w przedmiarze lub ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót.

Błędy zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Inspektora Nadzoru.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla robót podanych w pkt. 3.1 są:

- m – z dokładnością do 0,01 jednostki wykonanych robót, na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie;
- szt. – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót, na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie;
- kpl – z dokładnością do 1 jednostki wykonanych robót, na podstawie dokumentacji projektowej, ST i pomiaru w terenie.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu polega na ocenie ilości i jakości wykonania robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru.

Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie (możliwie szybko) przez inspektora nadzoru.

### **8.3. Odbiór końcowy.**

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym zawiadomieniem o tym fakcie Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót.

Przed przystąpieniem do odbioru końcowego Wykonawca powinien: przygotować dokumentację powykonawczą.

W trakcie odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest protokół robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty, tworzące Dokumentację Powykonawczą:

- projekt powykonawczy – zaktualizowany po wykonaniu robót projekt wykonawczy z naniesionymi w trakcie wykonawstwa zmianami
- Specyfikację Techniczną
- Dziennik Budowy i Księgi Obmiarów
- protokoły z przeprowadzonych odbiorów częściowych

- protokoły z przeprowadzonych badań (pomiarów o sprawdzeń)
- deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia na zastosowane wyroby i urządzenia
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Jeśli komisja powołana do odbioru stwierdzi, że pod względem przygotowania dokumentacyjnego instalacje nie są gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego robót. Odbiór ostateczny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji Kosztorysu ofertowego lub cena ryczałtowa

### 9.1. Płatności

Należne płatności wyliczone będą za wykonane roboty zgodnie z dokumentacją projektową, obmiarem robót i oceną jakości wykonania robót – w oparciu o ceny jednostek obmiarowych podane w wycenionym przedmiarze robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów,
- wykonanie instalacji elektrycznych w tym:
  - wykonanie instalacji oświetleniowej i gniazd wtyczkowych,
  - wykonanie instalacji siłowej i sterowniczej,
- wykonanie ochrony przeciwporażeniowej;
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i sprawdzeń;
- konserwację urządzeń w okresie gwarancji,
- uporządkowanie terenów z odpadków powstałych przy budowie,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-IEC 61024     | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych (zestaw norm)  |
| 2. | PN-IEC 61312     | Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym   |
| 3. | PN-86/E-05003/01 | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne  |
| 4. | PN-89/E-05003/03 | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona  |
| 5. | PN-92/E-05003/04 | Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna   |
| 6. | PN-IEC 60364     | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych (zestaw norm)  |
| 7. | PN-EN-60298      | Rozdzielnice prądu przemiennego w osłonach metalowych na napięcie znamionowe powyżej 1kV do 52kV włącznie |
| 8. | PN-61/E-01002    | Przewody elektryczne. Nazwy i określenia.   |

- |                         |  |
|-------------------------|--|
| 9. PN-76/E-05125        | Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa   |
| 10. PN-IEC60050-826     | Słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych  |
| 11. PN-90/E-05023       | Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami lub cyframi   |
| 12. PN-92/E-08106       | Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (kod IP)  |
| 13. PN-IEC 60664-1:1998 | Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Zasady, wymagania i badania  |
| 14. PN-E-04700:1998     | Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytoczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych  |
| 15. PN-IEC 60439        | Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe  |
| 16. PN-80/C-89205       | Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu  |
| 17. PN-IEC 60598        | Oprawy oświetleniowe . Wymagania szczegółowe (zestaw norm)   |
| 18. PN-84/E-06311       | Oprawy do oświetlenia mieszkań i wnętrz użyteczności publicznej  |
| 19. PN-EN 12464-1:2004  | Światło i oświetlenie . Oświetlenie miejsc pracy . Część 1. Miejsca pracy we wnętrzach.  |
| 20. PN-EN1838 : 2005    | Zastosowanie oświetlenia . Oświetlenie awaryjne.   |
| 21. PN-84/E-06310       | Oprawy do oświetlenia pomieszczeń przemysłowych  |
| 22. PN-83/E-06305       | Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania   |
| 23. PN-93/E-90401       | Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6,6kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV |
| 24. PN-IEC 1084-1+A1    | Systemy listew kablowych do instalacji elektrycznych   |
| 25. PN-86/O-79100       | Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania   |

## **10.2.    *Inne dokumenty***

- Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1997 r.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 z dnia 10.04.1972 r.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – cz. V Instalacje elektryczne – wyd. COBR Elektromontaż
- Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji budowlanych