

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**  
**CZĘŚĆ 3 – INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**OBIEKT :** Remont i Konserwacja Baraku nr 41(Łaźni i Komór Gazowych) zlokalizowanego na terenie Państwowego Muzeum na Majdanku w Lublinie przy ul. Droga Męczenników Majdanka 67

**INWESTOR :** Państwowe Muzeum na Majdanku,  
ul. Droga Męczenników Majdanka 67, 20-325 Lublin

**OPRACOWAŁ:** mgr inż. Artur Łucka

Lublin, marzec 2018r.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA REMONTU I KONSERWACJI BARAKU nr 41 (łazienki i Komór Gazowych)  
ZLOKALIZOWANEGO NA TERENIE PAŃSTWOWEGO MUZEUM NA MAJDANU W LUBLINIE PRZY  
UL. DROGA MĘCZENNIKÓW MAJDANKA 67  
CZĘŚĆ 3 - INSTALACJE ELEKTRYCZNE**

**SPIS TREŚCI**

1.	WSTĘP.....	3
1.1.	Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST) .....	3
1.2.	Zakres stosowania ST .....	3
1.3.	Zakres robót objętych ST.....	3
1.4.	Określenia podstawowe.....	3
1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
2.	MATERIAŁY .....	5
2.1.	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	5
2.2.	Materiały do budowy instalacji elektrycznej i odgromowej .....	6
2.3.	Zasilanie budynku.....	6
2.4.	Rozdzielnica główna baraku 41 – istniejąca .....	6
2.5.	Rozdzielnica główna baraku 41 – TB41 projektowana.....	6
2.6.	Kable i przewody .....	6
2.7.	Osprzęt instalacyjny .....	7
2.8.	Przepusty i rury osłonowe.....	7
2.9.	Instalacja oświetleniowa .....	7
2.10.	Instalacja gniazd wtyczkowych i teletechnicznych RJ45 .....	8
2.11.	Ochrona przeciwprzepięciowa .....	9
2.12.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	9
2.13.	Instalacja odgromowa .....	9
2.14.	Wariantowe zastosowanie materiałów .....	10
3.	SPRZĘT .....	10
3.1.	Ogólne wymagania.....	10
4.	TRANSPORT .....	10
4.1.	Ogólne wymagania.....	10
4.2.	Środki transportu .....	10
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	11
5.1.	Ogólne zasady wykonania robót .....	11
5.2.	Instalacje elektryczne.....	11
5.3.	Instalacja odgromowa.....	12
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	12
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	12
6.2.	Instalacje elektryczne.....	13
6.3.	Instalacja odgromowa.....	14
7.	OBMIAR ROBÓT .....	14
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.	Dokumenty do odbioru końcowego robót.....	14
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	15
9.1.	Płatności .....	15
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	15
10.1.	Normy.....	15
10.2.	Inne dokumenty .....	15

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem i konserwacją baraku nr 41 (łazienki i Komór Gazowych) zlokalizowanego na terenie Państwowego Muzeum na Majdanku w Lublinie przy ul. Droga Męczenników Majdanka 67 .

#### **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.**

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą wykonania robót wymienionych w punkcie 1.1 związanych z budową instalacji elektrycznych i instalacji odgromowej.

Zakres robót obejmuje:

- CPV:45453000-7 Roboty remontowe i renowacyjne;
- CPV:45315700-5 Rozdzielnice n.n. 0,4kV;
- CPV:45311000-0 Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych;
- CPV:45311100-1 Instalacja połączeń wyrównawczych;
- CPV:45310000-3 Pomiary instalacji elektrycznych;
- CPV:45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych;
- CPV:45312310-3 Ochrona odgromowa.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z właściwymi obowiązującymi przepisami i właściwymi zharmonizowanymi Polskimi lub Europejskimi Normami oraz sporządzonymi przedmiarami.

- **Instalacja elektryczna w obiekcie budowlanym** – zespół współpracujących ze sobą elementów elektrycznych o skoordynowanych parametrach technicznych, przeznaczony do określonych celów;
- **Instalacja elektryczna** - zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym (np. elementami mocującymi i izolacyjnymi), a także urządzeniami oraz aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i zasilania odbiorników energii elektrycznej;
- **Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną;

- **Obwód instalacji elektrycznej** - zespół elementów instalacji elektrycznej odpowiednio połączonych z sobą przewodami elektrycznymi i pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii oraz chronionych przed przetężeniami wspólnym zabezpieczeniem. Składa się z przewodów będących pod napięciem, przewodów ochronnych oraz związanych z nimi urządzeń rozdzielczych i sterowniczych wraz z wyposażeniem dodatkowym;
- **Rozdzielnica** - zespół odpowiednio dobranej i wzajemnie połączonej aparatury rozdzielczej, zabezpieczeniowej, łączeniowej i pomiarowo-kontrolnej, usytuowany w szafce wolnostojącej, przyściennej lub wnękowej – z jednej strony połączony ze złączem doprowadzającym energię elektryczną z sieci, a z drugiej – wewnętrznymi liniami zasilającymi;
- **Stopień ochrony obudowy IP** - umowna miara ochrony zapewnianej przez obudowę przed dotykiem części czynnych i poruszających się mechanizmów, przed dostaniem się ciał stałych i wnikaniem wody;
- **Ochrona wewnętrzna** - zespół środków do ochrony wnętrza obiektu budowlanego przed skutkami rozptywu prądu piorunowego w urządzeniu piorunochronnym;
- **Ochrona zewnętrzna** - zespół środków do ochrony obiektu budowlanego przed bezpośrednim uderzeniem piorunu;
- **Szczegółowe wymagania** - wymagania, które powinien spełniać wyrób wprowadzany do obrotu, określone w specyfikacjach technicznych lub w dyrektywach Unii Europejskiej innych niż dyrektywy nowego podejścia;
- **Klasa ochronności** - umowne oznaczenie cech budowy urządzenia elektrycznego, określające możliwości objęcia go ochroną przed dotykiem pośrednim (ochroną przy uszkodzeniu);
- **Część czynna** - przewód lub część przewodząca urządzenia lub instalacji elektrycznej, która może znaleźć się pod napięciem w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej, lecz nie pełni funkcji przewodu ochronnego. Częścią czynną jest przewód neutralny N, natomiast nie jest nią przewód ochronny PE ani ochronno-neutralny PEN;
- **Część przewodząca obca** - część przewodząca nie będąca częścią urządzenia ani instalacji elektrycznej, która może znaleźć się pod określonym potencjałem (zwykle pod potencjałem ziemi). Zalicza się do nich metalowe konstrukcje, rurociągi przewodzące, podłogi i ściany;
- **Urządzenia elektryczne** - wszystkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do celów takich, jak wytwarzanie, przekształcanie, przesyłanie, rozdział lub wykorzystywanie energii elektrycznej. Są nimi np. maszyny, transformatory, aparaty, przyrządy pomiarowe, urządzenia zabezpieczające, oprzewodowanie, odbiorniki;
- **Urządzenie piorunochronne** - kompletne urządzenie stosowane do ochrony przestrzeni przed skutkami piorunów. Składa się ono z zewnętrznego i wewnętrznego urządzenia piorunochronnego;
- **Uziom** - przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów metalowych umieszczonych w gruncie w celu zapewnienia z nim połączenia elektrycznego;
- **Uziom otokowy** - uziom poziomy ułożony wokół chronionego obiektu;

- **Oprzewodowanie** - zespół składający się z przewodu (kabla), przewodów (kabli) lub przewodów szynowych oraz elementów mocujących, a także, w razie potrzeby, osłon przewodów (kabli) lub przewodów szynowych;
- **Połączenie wyrównawcze** - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych i części przewodzących obcych, wykonane w celu uzyskania wyrównania potencjałów;
- **Zwód** - część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do bezpośredniego przyjmowania wyładowań atmosferycznych;
- **Główna szyna (zacisk) uziemiająca** - szyna (zacisk) przeznaczona do przyłączania do uziomów przewodów ochronnych, w tym przewodów połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień funkcjonalnych (roboczych), jeśli one występują;
- **Przewód odprowadzający** - odcinek przewodu (naturalny lub sztuczny) łączący zwód z przewodem uziemiającym lub z uziomem fundamentowym;
- **Przewód uziemiający** - przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem;
- **Odbiór częściowy** - odbiór części obiektu, instalacji lub robót, stanowiący etapową całość. Do niego zalicza się również odbiory fragmentów instalacji, które w dalszym etapie robót przeznaczone są do zakrycia. Jako odbiór częściowy traktuje się również odbiór robót zlecony jednemu spośród wykonawców (podwykonawcy);
- **Odbiór końcowy** - odbiór powykonawczy budowy (objektu budowlanego), podczas którego następuje sprawdzenie zgodności wykonania obiektu z projektem, przepisami techniczno-budowlanymi oraz Polskimi Normami. Podczas odbioru końcowego dokonuje się sprawdzenia wszystkich instalacji specjalistycznych (w tym elektrycznych), szczególnie pod kątem ich prawidłowego i bezpiecznego działania;
- **Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.
- **Pozostałe określenia podstawowe** są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w wymaganiach ogólnych.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami inspektora nadzoru, za sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami, oraz za przestrzeganie przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na polecenie inspektora nadzoru.

## **2.2. Materiały do budowy instalacji elektrycznej i odgromowej**

Przy budowie instalacji elektrycznej i odgromowej należy stosować materiały zgodne z dokumentacją projektową i ST.

## **2.3. Zasilanie budynku**

Obiekt w energię elektryczną zasilany będzie nową linią kablową nn-0,23kV ze złącza kablowego znajdującej się przy baraku nr 43. Linię zasilającą typu YKYżo 3x4 należy wyprowadzić ze złącza ZKT-02, dalej kabel prowadzić w rurze w wykopie ziemnym. Przy ścianie baraku kabel wprowadzić w rurze osłonowej gładkiej, czarnej, UV odpornej oraz odpornej na działanie temperatur  $-25\div+60^{\circ}\text{C}$  o średnicy  $\varnothing 40$  do głównego wyłącznika prądu baraku 41. Zza wyłącznika prądu kabel prowadzić w rurze o powyższych parametrach do rozdzielnic baraku TB41 usytuowanej w pom. kotłowni.

Linie kablowe będą zabezpieczone wkładkami bezpiecznikowymi typu gG 20A. Trasę linii zasilającej pokazano w Projekcie Budowlanym Projekt systemów bezpieczeństwa, budowy kanalizacji technicznej oraz systemu sygnalizacji pożaru na terenie Państwowego Muzeum na Majdanku w Lublinie" opracowanym przez PTU Proelbud.

Istniejące przyłącze napowietrzne zdemontować, po wcześniejszym odłączeniu zasilania.

## **2.4. Rozdzielnica główna baraku 41 – istniejąca**

Istniejącą rozdzielnicę baraku nr 41, zdemontować po uprzednim odłączeniu zasilania. Zdemontowaną rozdzielnicę z wyposażeniem przekazać Inwestorowi.

## **2.5. Rozdzielnica główna baraku 41 – TB41 projektowana**

Rozdzielnica 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. Zastosować rozdzielnicę metalową wyposażoną w zacisk uziemiający, zamykaną na klucz, malowaną na czarno, wyposażoną jak na rysunku E-01.

## **2.6. Kable i przewody**

W instalacjach elektrycznych należy stosować kable i 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.

Przekrój żył przewodów i kabli 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.

## **2.7. 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 oraz zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (230V, 24V, 12V). 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, uchwytych stosowanych podczas robót. Osprzęt instalowany na tynku – stosować w malowaniu szarym.

Osprzęt instalowany na drewnie – stosować w malowaniu czarnym, lub zbliżonym do czarnego.

## **2.8. Przepusty i rury osłonowe**

Przepusty i rury osłonowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego. W miejscach narażonych na niskie temperatury i oddziaływanie promieniowania słonecznego – stosować rury odporne na te warunki. Rury powinny być dostatecznie wytrzymałe na działanie sił ściskających, z jakimi należy liczyć się w miejscu ich ułożenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnię, dla ułatwienia przesuwania się kabli. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury i listwy należy przechowywać na utwardzonym podłożu, w nie nasłonecznionych miejscach, zabezpieczonych przed działaniem sił mechanicznych.

Na ścianach otynkowanych, rurki koloru szarego, zbliżonego do koloru ściany.

Na drewnie, rurki koloru czarnego.

## **2.9. Instalacja oświetleniowa**

Istniejącą instalację zdemontować w całości z zachowaniem szczególnej staranności prowadzonych prac w celu uniknięcia uszkodzeń elementów konstrukcji o znaczeniu historycznym.

W całym obiekcie projektuje się oświetlenie bezpośrednie lub pośrednie z wykorzystaniem opraw według opisów na rzucie instalacji. Oświetlenie sterowane będzie lokalnie łącznikami oświetleniowymi usytuowanymi na wys. 1.4m od podłogi. Osprzęt instalacyjny natynkowy, hermetyczny – IP55.

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 izolacji.

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 zapewniać ochronę przeciwolśnieniową.

## **2.10. Instalacja gniazd wtyczkowych i teletechnicznych RJ45**

Istniejące na obiekcie gniazdo – zdemontować, po wcześniejszym odłączeniu napięcia. Projektowane obwody zabezpieczone są od zwarć i przeciążeń. Wszystkie obwody gniazd wtyczkowych wykonać przewodami miedzianymi o izolacji 750 V.

We wszystkich pomieszczeniach gniazda w wykonaniu hermetycznym IP55 natynkowym. Gniazda zabudować na wysokości 0,3, 1,4m zgodnie z dokumentacją rysunkową.

Projektuje się gniazda sieci LAN we wspólnych ramach z gniazdami elektrycznymi. Dla sieci LAN przewiduje się odrębny punkt rozdziału sieci w pomieszczeniu kotłowni. Osprzęt instalacyjny powinien spełniać wymagania PN-E-93201:1997, PN-IEC 884-1,2,3:1996, PN-E-93208:1997, PN-E-93207:1998/Az1:1999 oraz norm zawartych w punkcie 10.1. Osprzęt powinien zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację i zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Wszystkie gniazda wtyczkowe powinny być wyposażone w bolce uziemiające.

Napięcie znamionowe izolacji osprzętu powinno być dostosowane do napięcia znamionowego instalacji (230V). 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:

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

Gniazda instalowane na powierzchni otynkowanej – szare.

Gniazda instalowane na powierzchni drewnianej – ciemne, lub czarne.



### **2.11. Ochrona przeciwprzebieciowa**

Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi zredukowanymi i łączeniowymi. Projektuje się ochronę przeciwprzebieciową na poziomie tablicy TB41 - ochronnik typu C.

### **2.12. Ochrona przeciwporażeniowa**

Jako system ochrony od porażień przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Zgodnie z przyjętym systemem ochrony maksymalny czas wyłączenia napięcia w obwodach odbiorczych w przypadku uszkodzenia izolacji wynosi 0,2s. W obwodach zasilających i rozdzielczych maksymalny czas wyłączenia napięcia wynosi 0,4s. W przedmiotowym projekcie będzie to realizowane przez zastosowanie wyłączników nadmiaroprądowych oraz wyłączników różnicowoprądowych o prądzie wyzwalającym 0,03A. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary skuteczności ochrony porażeniowej, ciągłości przewodu PE, rezystancji izolacji, połączeń wyrównawczych oraz pomiarów wyłączników różnicowoprądowych.

### **2.13. Instalacja odgromowa**

Istniejącą na budynku instalację odgromową należy rozebrać z zachowaniem szczególnej ostrożności podczas rozbioru, tak by nie uszkodzić elementów obiektu o szczególnej wartości historycznej.

Instalacja odgromowa składać się powinna z:

- zwodów poziomych na dachu,
- przewodów odprowadzających,
- taśmy (bednarki) uziemiającej,
- zacisków probierczych,
- uchwytów mocujących.

Przewody zwodów odgromowych ułożone na dachu, będą tworzyć obwód zamknięty. Zwody wykonane będą za pomocą drutu FeZn o średnicy 8mm. Wszystkie wystające ponad poziom dachu metalowe części należy połączyć z instalacją odgromową.

Mocowanie zwodów poziomych będzie wykonywane za pomocą uchwytów dystansowych na dachu budynku. Przewody odprowadzające będą ułożone na uchwytach dystansowych na elewacji. Na każdym przewodzie odprowadzającym należy zainstalować złącze kontrolne na wysokości około 1,0m nad poziomem terenu, do pomiaru rezystancji uziemienia instalacji odgromowej.

Przekrój minimalny przewodu odprowadzającego - drut FeZn o średnicy 8mm.

Przewody odprowadzające należy połączyć z bednarką stalową ocynkowaną FeZn 30x4mm ułożoną w ziemi, stanowiącą uziom fundamentowy i uziom otokowy zgodnie z planem instalacji odgromowej.

#### **Testowanie**

Test instalacji uziemienia w budynku powinien obejmować sprawdzenie jego ciągłości instalacji oraz zawierać pomiar rezystancji.

Test instalacji odgromowej powinien obejmować:

- sprawdzenie ciągłości połączeń zwodów na dachu,
- sprawdzenie ciągłości przewodów odprowadzających,
- sprawdzenie rezystancji przewodów uziemiających.

Wyniki pomiarów należy zarejestrować i dołączyć do protokółów zdawczo-odbiorczych.

#### **2.14. Wariantowe zastosowanie materiałów**

Jeżeli opis przedmiotu określa lub ST przewiduje możliwość wariantowego zastosowania materiałów w wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi inspektora nadzoru o swoim zamiarze, co najmniej na 7 dni przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeżeli będzie to wymagało badań przeprowadzonych przez nadzór inwestorski. Wybrany i zaakceptowany materiał nie może później być zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania**

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 dokonać przy użyciu sprzętu specjalistycznego do tego typu robót.

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

- innego drobnego sprzętu montażowego.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. 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.

#### **4.2. Środki transportu**

Wykonawca przystępujący do wykonania instalacji elektrycznej wewnętrznej i instalacji odgromowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- 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.

Poszczególne urządzenia powinny zostać dostarczone na budowę w całości albo w dających się zmontować w warunkach budowy zestawach transportowych. Montaż urządzeń dostarczonych przez producentów, dokonać należy zgodnie z ich dokumentacjami techniczno-ruchowymi, które bezwzględnie dołączone muszą być każdorazowo do wszystkich w/w urządzeń.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana instalacja elektryczna i odgromowa.

### **5.2. Instalacje elektryczne**

Demontaż istniejącej i późniejszy montaż nowej instalacji powinien być wykonany przez wykwalifikowany personel z zastosowaniem właściwych materiałów.

Przed montażem rurek osłonowych wykonać trasowanie uwzględniając konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa powinna być prosta umożliwiająca 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. 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 odstłoniętej 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 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. Przewody elektryczne układać w sposób podany w dokumentacji projektowej - natynkowo, w rurkach instalacyjnych.

Aparaty montować w miejscach podanych w dokumentacji projektowej.

### **5.3. Instalacja odgromowa**

Przewidziano kompleksową wymianę instalacji odgromowej. W tym celu należy zdemontować zwody poziome niskie, przewody odprowadzające oraz przewody uziemiające. Istniejący uziom zostanie zastąpiony projektowanym uziomem wykonanym bednarką FeZn 30x4 z zachowaniem szczególnej ostrożności ze względu na historyczne znaczenie obiektu.

Zwody poziome nowej instalacji układać na najwyższych punktach dachu - na kalenicy, na attykach, murowanych kominach itp. Do zwodów przyłącza się wszystkie metalowe przedmioty, takie jak wywietrzniki, rynny, drabiny. Na połąci dachowej zastosować uchwyty systemowe mocowane do łat przez przybicie lub zacsep. Przewody odprowadzające układać systemem wspornikowym na uchwytach osadzonych w ścianach zewnętrznych baraku. Przewody odprowadzające muszą być prowadzone w linii prostej tak, aby zapewniły najkrótsze połączenie z uziomem.

W miejscu połączenia z uziomem wszystkie przewody odprowadzające muszą być wyposażone w zacisk kontrolny-probierczy umieszczony na ścianie. Złącza pomiarowe należy montować zgodnie z instrukcją producenta.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **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 elektrycznej i odgromowej. 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 inspektora 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 elektrycznej – 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 rozmieszczania elementów na obiekcie;
- sprawdzenie zachowania odległości między instalacjami;
- sprawdzenie poprawności działania instalacji;
- sprawdzenie poprawności współdziałania systemów;
- prawidłowość rozmieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;
- 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**

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu poprawności montażu i zgodności materiałów z ST:

- montażu wsporników,
- wykonania zwodów poziomych i pionowych,
- otokowego uziomu z bednarki ocynkowanej FeZn
- montażu osłon odgromowych,
- montażu studni pomiarowych i zacisków probierczych.
- pomiarów instalacji elektrycznej i wyrównawczej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla robót podanych w pkt. 1.3 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 podlegają:

- uziom fundamentowy i otokowy,
- instalacje elektryczne podposadzkowe.

### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- dziennik budowy,
- projektową dokumentację powykonawczą,
- protokoły z oględzin stanu sprawności połączeń sprzętu, zabezpieczeń, aparatów i przewodowania,
- protokoły z dokonanych pomiarów,
- protokoły z odbioru robót zanikających,
- certyfikaty na urządzenia i wyroby,

- dokumentację techniczno-ruchową oraz instrukcje obsługi zainstalowanych urządzeń.

W przypadku stwierdzenia usterek inspektor nadzoru ustali zakres robót poprawkowych, które wykonawca zrealizuje na własny koszt w terminie uzgodnionym z inspektorem nadzoru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **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 demontażowe,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów,
- wykonanie instalacji elektrycznej w tym:
  - instalacji oświetleniowej,
  - instalacji gniazd wtykowych.
- wykonanie instalacji odgromowej, uziomowej, oraz połączeń wyrównawczych,
- 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 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – odpowiednie arkusze.
2. PN-HD 60364 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – odpowiednie arkusze.
3. PN-EN 62305 Ochrona odgromowa – odpowiednie arkusze.

### **10.2. Inne dokumenty**

1. 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.
2. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dnia 26.11.1990 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej Dz.U. Nr 81 z dnia 26.11.1990 r.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz.U. Nr 75, poz. 690) z późn. zm.