

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH - INSTALACJA ODGROMOWA**

## **INWESTYCJA:**

Kompleksowa wymiana instalacji odgromowej budynku Ministerstwa  
Rozwoju, Pracy i Technologii w Warszawie

## **ADRES INWESTYCJI:**

00-507 Warszawa, ul. Plac Trzech Krzyży 3/5.

## **INWESTOR:**

Ministerstwo Rozwoju, Pracy i Technologii w Warszawie  
00-507 Warszawa, ul. Plac Trzech Krzyży 3/5.  
Działka nr 137 obręb 5-05-02 Plac Trzech Krzyży 3/5

## **BRANŻA: ELEKTRYCZNA**

## **JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

Kompleksowe usługi elektroenergetyczne,  
budowlane i projektowe Sebastian Wasztan  
ul. Mickiewicza 37/58  
01-625 Warszawa

Kod klasyfikacji Wspólnego Słownika Zamówień (CPV):

CPV - 45000000-7 Roboty budowlane

CPV - 45311100-1 Instalacja odgromowa

| Funkcja                             | Imię i nazwisko projektanta | Nr uprawnień oraz specjalność              | Podpis |
|-------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------|--------|
| Projektant instalacji elektrycznych | Paweł Król                  | PDK/0057/PWOE/14<br>Instalacje elektryczne |        |

Warszawa, luty 2021r.

## **ZAWARTOŚĆ DOKUMENTACJI:**

### **A. CZĘŚĆ OGÓLNA**

- 1.** Nazwa zadania inwestycyjnego
- 2.** Przedmiot dokumentacji
- 3.** Cel opracowania
- 4.** Zakres stosowania STWiORB
- 5.** Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia
- 6.** Informacje o terenie budowy
- 7.** Zabezpieczenie interesów osób trzecich
- 8.** Ochrona środowiska
- 9.** Warunki bezpieczeństwa pracy
- 10.** Zaplecze dla potrzeb wykonawcy
- 11.** Warunki dotyczące organizacji ruchu
- 12.** Przedmiot i zakres robót objętych STWiORB
  - 12.1.** Określenia podstawowe
  - 12.2.** Ogólne wymagania dotyczące robót
  - 12.3.** Przedmiar robót
- 13.** Transport
- 14.** Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych

### **B. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

- 1.** Kontrola jakości robót oraz ich prawidłowości
  - a. Rozpoczęcie inwestycji
  - b. Roboty demontażowe
  - c. Roboty montażowe
  - d. Sposób układania przewodów
- 2.** Wyroby budowlane - cechy techniczne
- 3.** Przewody
- 4.** Zaciski probiercze, uchwyty, złączki
- 5.** Rury odgromowe
- 6.** Pozostały asortyment

### **C. ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT**

- 1.** Wymagania ogólne
- 2.** Wymagane dokumenty odbiorowe
- 3.** Badania i oddanie instalacji do eksploatacji
- 4.** Warunki płatności

### **D. PODSTAWA PRAWNA I WYMOGI ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I EKSPLOATACJĄ INSTALACJI ODGROMOWEJ**

## **A. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1. Nazwa zadania inwestycyjnego**

„Kompleksowa wymiana instalacji odgromowej budynku Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii w Warszawie przy ul. Plac Trzech Krzyży 3/5”

### **2. Przedmiot dokumentacji**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót dla branży elektrycznej obejmuje pełen zakres inwestycji niezbędny do realizacji wymiany instalacji odgromowej budynku Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii w Warszawie.

### **3. Cel opracowania**

Celem sporządzenia dokumentacji jest określenie zakresu i sposobu wykonania robót budowlanych, a także ujednolicenie wymagań jakościowych, odnośnie stosowanych przy realizacji zadania materiałów i prac montażowo- budowlanych.

### **4. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy umowie na realizację robót związanych z wymianą instalacji odgromowej budynku Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii w Warszawie przy ul. Plac Trzech Krzyży 3/5. Na jej podstawie możliwe jest kontrolowanie jakości wykonywanych prac budowlanych oraz ich odbiór.

### **5. Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia**

CPV - 45311100-1 Instalacja odgromowa

CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV - 45000000-7 Roboty budowlane

### **6. Informacje o terenie budowy**

Inwestycja znajduje się na terenie należącym Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii w Warszawie przy ul. Plac Trzech Krzyży 3/5” oraz sąsiaduje z publicznymi miejscami ruchu kołowego i pieszego. Ze względu na charakter obiektu można spodziewać się w gruncie instalacji, budowli i sieci nie uwzględnionych w powszechnym zasobie map geodezyjnych. Teren budowy utwardzony w 90%, w 10% biologicznie czynny.

Ponadto Wykonawca jest zobowiązany do:

- zapoznania się z wewnętrznymi wymogami Ministerstwa Rozwoju, Pracy i Technologii, zarządcy dróg publicznych (o ile będzie potrzebna zgoda na zajęcie pasa ruchu) i miejscem, w którym będą wykonywane prace określone w umowie,

- Zapoznania z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem budynku oraz warunkami utrzymania placu budowy.

## **7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich**

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich, tj. innych jednostek działających na terenie sąsiadującym z Ministerstwem Rozwoju, Pracy i Technologii w Warszawie przy ul. Plac Trzech Krzyży 3/5". Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz winny jest zapewnić ochronę własności publicznej, poufnej i prywatnej.

Prace inwestycyjne objęte specyfikacją będą realizowane w czynnych obiektach oraz przestrzeni zewnętrznej przeznaczonej do ruchu kołowego. W związku z powyższym należy utrzymywać zaplecze budowy w czystości, tak by nie ograniczać funkcjonowania instytucji publicznej.

## **8. Ochrona środowiska**

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów

i normatywów z zakresu ochrony środowiska na „placu budowy” i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

## **9. Warunki bezpieczeństwa pracy**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za realizację wszelkich niezbędnych zabezpieczeń, związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi przestrzegać postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia oraz poleceń inspektora nadzoru ze strony Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przedmiotu umowy zgodnie z zasadami wiedzy technicznej, odpowiadającymi zakresowi zlecenia oraz aktami prawnymi. Niedozwolona jest praca personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

## **10. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy**

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza budowy dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt środki, mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

## **11. Warunki dotyczące organizacji ruchu**

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne oraz spełniać

wymagania wynikające z obowiązujących przepisów w przedmiotowym zakresie. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować ich przewóz bez uszkodzeń przy zachowaniu warunków bezpieczeństwa pracy.

## **12. Przedmiot i zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą zasad wykonywania i odbioru prac, związanych z wykonaniem czynności technicznych w branży elektrycznej.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- demontażem przewodów odprowadzających, zwodów poziomów, pionowych, masztów, uziomów, masztów odgromowych i elementów montażowych,
- odkrywkami gruntu i nawierzchni w celu ułożenia bednarek oraz uziomów pionowych,
- montażem nowych zwodów, przewodów odprowadzających, uchwytów, złączy, masztów i iglic oraz uziomów pionowych obiektu kubaturowego,
- utworzeniem kompletnego i funkcjonalnego systemu odgromowego,
- odtworzeniem nawierzchni ruchu kołowego i pieszego po ułożeniu podziemnych elementów LPS,
- sporządzeniem metryki instalacji,
- kontrolą procesu realizacji inwestycji i jakości dostarczanych materiałów oraz świadczonych prac montażowych,
- realizacją pomiarów elektrycznych,
- procesem odbioru robót,
- wykonaniem pomiarów i dokumentacji powykonawczych.

### **12.1. Określenia podstawowe**

Do wykonania zamierzenia budowlanego mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały przeznaczone do wykonania instalacji odgromowej winny posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca przed zastosowaniem wyrobów musi otrzymać akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami. Wskazane w opracowaniu nazwy materiałów i producentów wyznaczają wymagany podczas realizacji zadania standard techniczny. Mogą być one zastąpione innymi materiałami o równorzędnym wyglądzie i właściwościach użytkowych oraz jakościowych, po wcześniejszej akceptacji inspektora i inwestora. W przypadku materiałów mających wpływ na bezpieczeństwo lub inne parametry techniczne narzucone właściwymi normami, należy załączyć właściwe obliczenia dla proponowanego zamiennika. Stosowanie zamienników nie zwalnia z wymogu posiadania przez nich właściwych certyfikatów.

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z normami, stanowiącymi załącznik niniejszego dokumentu, Międzynarodowym Słownikiem Elektrotechnicznym oraz

przepisami Prawa Budowlanego i obejmują wszystkie prace budowlane związane z wykonaniem instalacji odgromowej.

Określenia oraz nazwy zawarte w specyfikacji technicznej są zgodne lub równoważne z Polskimi Normami przytoczonymi w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r., bądź z określeniami ujętymi w odpowiednich aktach normatywnych niniejszego dokumentu.

### **12.2. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące realizacji robót podanych w STWIORB „Wymagania ogólne” są formułowane w oparciu o projekt budowlano-wykonawczy oraz Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część D2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej z 2012r. wydane przez Instytut Techniki Budowlanej. Ponadto należy przestrzegać wytycznych nadzoru inwestorskiego oraz konserwatora zabytków.

### **12.3. Przedmiar robót**

Ogólne zasady przedmiaru robót podano w publikacji „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część D2”: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej z 2012r. wydane przez Instytut Techniki Budowlanej.

## **13. Transport**

Wszystkie elementy zwinięte w kręgi lub wiązki muszą być transportowane z wykorzystaniem palet lub materiału uniemożliwiającego zarysowania. Wyładunek poprzez zrzucanie z samochodu (popularne) jest niedopuszczalny i w przypadku stwierdzenia zarysowań powierzchni może być podstawą do zakwestionowania jakości materiału i braku zezwolenia na wbudowanie. Materiały o małych wymiarach i dużej ilości elementów winny być dostarczane na budowę w pojemnikach, skrzyniach lub kartonach. Podczas realizacji transportu, przeładunku i magazynowania elementów do instalacji odgromowej należy unikać ich zanieczyszczenia oraz chronić przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi. Rury odgromowe nie mogą być ciągnięte po powierzchni dachu lub innych nawierzchniach - zdarte końce rur lub ubytki ścianek będą powodem braku odbioru surowca.

## **14. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta danego urządzenia. Niedozwolone jest stosowanie sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań, w tym BHP. Wykonawca zobowiązany jest do realizacji zamierzenia budowlanego w sposób zgodny z ogólnymi i szczegółowymi zasadami bezpieczeństwa przy urządzeniach elektrycznych, pracach wysokościowych, robotach ziemnych oraz obsłudze elektronarzędzi i sprzętu zmechanizowanego. W szczególności:

1. Pracownicy budowy muszą zostać poddani instruktażowi stanowiskowemu oraz posiadać aktualne badania BHP i wysokościowe oraz wykazywać wiedzę w zakresie obsługi sprzętu.
2. Wszyscy pracownicy winni być wyposażeni w kaski ochronne oraz indywidualne środki BHP.
3. Zastosowane środki ochrony powinny posiadać ważne badanie techniczne, certyfikat bezpieczeństwa oraz dopuszczenie do eksploatacji na podstawie akredytacji, lub zgodności z odpowiednim normatywem. W sytuacji, gdy wyposażenie nie podlega bezpośrednio wyżej wymienionym podstawom decyzję o jego użyciu oraz sprawdzenie podejmuje kierownik budowy.
4. Budowę należy zaopatrzyć w podręczny sprzęt gaśniczy oraz niezbędne środki BHP,  
w szczególności rękawice, buty, okulary, odzież roboczą oraz osprzęt do prac na wysokości.
5. Na budowie dozwolone jest użytkowanie jedynie sprzętu zmechanizowanego oraz elektronarzędzi posiadających aktualne badania (UDT lub dokumentu z przeglądu i badań urządzenia elektrycznego w zależności od rodzaju wymogu.
6. Urządzenia i instalacje (dla zaplecza budowy oraz docelowe) powinny być utrzymywane i eksploatowane zgodnie z normami i obowiązującymi przepisami.
7. Przed podjęciem pracy elektronarzędzia należy sprawdzić go pod względem: kompletności wyposażenia, osłon, stanu technicznego, bezpieczeństwa obsługi, występowania instrukcji obsługi.
8. Na terenie budowy zabronione jest stosowanie przedłużaczy lub rozdzielaczy bez przewodu uziemiającego (niezależnie od klasy ochronności przyłączanych urządzeń).
9. Prace budowlane należy wykonywać przy świetle dziennym. Zabroniona jest praca przy oświetleniu sztucznym.
10. Okresowe sprawdzanie stanu technicznego elektronarzędzi oraz ich naprawę należy wykonywać wg instrukcji producenta urządzenia. Rejestr przeglądów i badań elektronarzędzi powinien być realizowany przez osoby wyznaczone przez kierownika budowy.
11. Zezwala się na używanie sprzętu, który nie wpłynie niekorzystnie na jakość robót oraz czynności związanych z załadunkiem, rozładunkiem, i transportem materiałów (np. nie uszkodzi nawierzchni dróg).
12. Podczas realizacji prac ziemnych i wykopów stosować taśmy i tabliczki ostrzegawcze, miejsca skrzyżowań wykopów z przejściami pieszymi lub drogami kołowymi wygrodzić lub przykryć kładkami/przejazdami według potrzeb.
13. Na miejscu budowy należy wyznaczyć i odpowiednio oznakować teren do składowania materiałów oraz przewidzieć miejsce na kontener socjalny i toaletę dla zaplecza budowy.
14. Składowisko materiałów instalacyjnych i urządzeń technicznych winno być zabezpieczać materiały przed zniszczeniem i zawilgoceniem. W szczególności musi być wykonane w sposób zabezpieczający przed możliwością wywrócenia, zsunięcia lub rozsunięcia się składowanych przedmiotów.
15. Prace elektryczne powinny wykonywać osoby posiadające ważne świadectwa kwalifikacyjne na stanowisku eksploatacji. Dopuszcza się pracę części zespołu bez świadectw kwalifikacyjnych pod nadzorem osób wykwalifikowanych.

## **B. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

### **1. Kontrola jakości robót oraz ich prawidłowości**

#### **a. Rozpoczęcie inwestycji**

Wykonawca przed rozpoczęciem prac musi przedstawić osobom nadzoru oraz Inwestorowi do akceptacji propozycję organizacji zamierzenia budowlanego i harmonogramu robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W szczególności należy uwzględnić prace wpływające na organizację ruchu na terenie Ministerstwa oraz ciągów ruchu kołowego i drogowego, w tym uzgodnienia zajęcia pasa drogowego (jeżeli zajdzie taka potrzeba).

#### **b. Roboty demontażowe**

Demontowane elementy instalacji odgromowych należy w przeważającej części przeznaczyć do utylizacji za wyjątkiem elementów nadających się do ponownego wykorzystania. Materiały nadające się do ewentualnego wykorzystania (w innej instalacji) wykonawca powinien przekazać Inwestorowi lub zutylizować wg odrębnych ustaleń. Zasadniczo przewiduje się demontaż istniejącej instalacji bez odzysku elementów. Przy demontażu elementów instalacji niedozwolone jest składowanie, przesuwanie, opieranie, tarcie uzyskanych materiałów o panele PV, koryta kablowe oraz poszycie dachowe. Bezwzględnie należy zabezpieczyć w trakcie prac demontażowych powierzchnie paneli PV przed iskrami oraz zarysowaniami. Prace zabezpieczeniowe przy panelach PV mogą być realizowane w porozumieniu z osobami decyzyjnymi w sprawie elektryki. Istniejące maszty odgromowe z rur stalowych winno się wyciąć przy powierzchni dachu i zaspawać szczelnie od góry. Wystające poza powierzchnię dachu odcinki rur zabezpieczyć 3 krotnie powłokami malarskimi antykorozyjnymi odpornymi na wysokie temperatury (gruntoemalia epoksydowa). W odniesieniu do robót ziemnych roboty demontażowe nawierzchni prowadzić z wygradzeniem strefy pracy tablicami ostrzegawczymi. Przed przystąpieniem do remontu dachu należy zdemontować instalacje. Elementy stalowe należy pociąć na odcinki pozwalające na transport materiałów na miejsce składowania, tj. poza dachem.

#### **c. Roboty montażowe**

Kontrola jakości robót związanych z wymianą instalacji odgromowej obejmuje całokształt działań towarzyszących realizacji zamierzenia budowlanego, tj. prace demontażowe oraz montażowe projektowanej instalacji. Wzmoczonej kontroli jakości podlegają w szczególności roboty zanikowe (układane w gruncie instalacje) oraz dostarczane materiały. Kontrola jakości realizowanego zdania powinna obejmować wszystkie etapy /fazy projektu określone w dokumentacji projektowej i harmonogramie robót sporządzonym przez wykonawcę. Jako wyznacznik wymogów stawianych przy kontroli jakości prac i materiałów stosować publikację „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych część D2”: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej z 2012r. wydane przez Instytut Techniki Budowlanej oraz wymogi dokumentacji projektowej.

Każda dostarczona partia materiałów musi posiadać świadectwo kontroli jakości producenta. Jakość kontroli uznaje się za zgodną z wymogami niniejszego projektu, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. W przypadku niespełnienia wyżej wymienionych wymagań, należy daną fazę

robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić ponowne badanie. Wykonawca powinien liczyć się z ewentualną możliwością zwiększonego zużycia materiałów ze względu na brak możliwości w 100% dokładnego obmiaru na etapie projektu (np. może się zdarzyć, że uziom pionowy będzie wymagał zmiany lokalizacji z uwagi na zagruzowanie terenu). W szczególności:

- Przejścia instalacji przez płyty żelbetowe fos muszą być wykonane w przepustach HRD lub równoważnych,
- Przejścia instalacji przez płyty fos powinny być wykonane jako szczelne. Fosi odkryte nie wymagają przejść szczelnych
- Wszystkie elementy instalacji muszą być zamontowane stabilnie do podłoża, zapewniając mocne i bezpieczne ich osadzenie. Zabrania się wiercenia otworów pod kołki rozporowe poprzez elementy mocowane.
- Łączenie przewodów odgromowych winno być realizowane na dedykowane złącza ze stali nierdzewnej lub miedziane. Przewody z żyłami wielodrutowymi mogą być przyłączane jako mostki wyrównawcze, jedynie po zamontowaniu końcówek oczkowych z miedzi ocynowanej zabezpieczonej na końcach przewodów termokurczami.
- Do łączenia przewodów dopuszcza się wyłącznie złączki nie powodujące uszkodzenia żył podczas montażu.
- Wyposażenie instalacyjne oraz trasy winno się montować przy zachowaniu estetyki oraz położenia poziomego i pionowego.
- Bezwzględnie zachowywać odległość min. 75cm instalacji odgromowej od pozostałych instalacji obcych przewodzących. W przypadku braku możliwości zachowania bezpiecznego odstępu należy stosować przewody wysokonapięciowe.
- Przed montażem uchwytów instalacji odgromowej (klejenie do dachu) należy odtłuścić i oczyścić podłoża.
- Montowane w instalacjach przewody i osprzęt należy mocować i łączyć elementami odpowiednimi dla danego systemu i producenta.
- Układane kable muszą być montowane stabilnie, prostolinijnie i estetycznie bez względu na miejsce montażu.
- Montowane materiały nie mogą posiadać uszkodzeń, wgłębień oraz zarysowań.
- Nie dopuszcza się materiałów z demontażu.
- Zdejmowanie izolacji i czyszczenie przewodów nie może powodować uszkodzeń mechanicznych żył przewodów (dotyczy przewodu wysokonapięciowego i mostków wyrównawczych),
- Dodatkową ochronę antykorozyjną miejsc łączy przewodów w ziemi zapewnić przez owinięcie łączy taśmą denso.
- W ramach zadania Wykonawca musi uwzględnić zabezpieczenie wyposażenia Zamawiającego przed zniszczeniem podczas trwania realizacji umowy.
- Wykonawca przed rozpoczęciem prac, do których konieczne jest wyłączenie instalacji PV musi uzgodnić z Zamawiającym termin jej wyłączenia.

- Po realizacji instalacji jest wymagane sporządzenie pomiarów oraz dokumentacji powykonawczej.
- Elementy instalacji odgromowej nie powinny zaciemniać paneli PV.

#### **d. Sposób układania przewodów**

Zwody poziome na dachu budynku realizować jako kratę o oczku nie przekraczającym wymiaru 15x15m. W miejscach zbliżeń instalacji odgromowej do instalacji PV, instalacji elektrycznych, instalacji teletechnicznych, rurociągów, anten oraz instalacji przewodzących obcych wprowadzonych do wnętrza budynku stosować przewody wysokonapięciowe zapewniające odstęp separacyjny min. 75 cm w powietrzu. Z obliczeń wynika, że bezpieczny odstęp izolacyjny dla projektowanych instalacji wynosi 73cm, a po uwzględnieniu zapasu bezpieczeństwa 75cm. Zarówno przewody izolowane 35mm<sup>2</sup> isCon 750 oraz druty odgromowe AL 8mm muszą być prowadzone starannie i prostolinijnie bez pofałdowań. Niedopuszczalne są zarysowania, wgniecenia, zwichrowania i wtrącenia materiałowe. Wszelkie zagięcia przewodów wykonywać łagodnymi łukami o promieniu nie mniejszym niż 25 cm. Przewody isCon mocować w odstępach nieprzekraczających 0,7÷0,8m w poziomie oraz 0,8m w pionie. Dla przewodów AL nie przekraczać odległości pomiędzy mocowaniami w pionie 0,9m i 0,8m w poziomie. Wszystkie połączenia przewodów muszą być bardzo starannie wykonane. Łączone przewody powinny się stykać na długości około 10 cm (zakładki). Nadziemne miejsca łączeń przewodów zabezpieczyć przed utlenianiem wazeliną bezkwasową. Przewody odprowadzające znajdujące się w bliskim sąsiedztwie wejść do budynku oraz okien i instalacji elektrycznych wyprowadzić przewodami izolowanymi wg rysunków wykonawczych projektu. W razie braku możliwości zabudowy szpilek uziomowych w odległości 1m od zarysu budynku zezwala się na warunkowe zmniejszenie tej odległości.

## **2. Wyroby budowlane – cechy techniczne**

Do zastosowania podczas realizacji inwestycji uznaje się materiały i wyroby zgodne z powszechnie obowiązującymi i stosowanymi aktywami w tym zakresie, tj.:

- oznakowane cechą CE,
- posiadające krajową deklarację zgodności,
- posiadające potwierdzenie oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- spełniające wymagania zasadnicze norm krajowych, norm zharmonizowanych, norm opublikowanych przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną oraz aktów Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów dotyczących zatwierdzania sprzętu elektrycznego.

Podczas odbioru robót lub etapów prac Wykonawca przedstawi wymagane przez inspektora nadzoru dokumenty dla udowodnienia powyższych zapisów lub wskaże miejsce pobrania dokumentów w wersji elektronicznej, bez potrzeby ich drukowania.

Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację będą uznawane za materiały niezgodne z Zamówieniem.

### **3. Przewody**

Instalację należy wykonać z przewodów AL 8mm nieizolowanych i izolowanych wysokonapięciowych isCon 35mm<sup>2</sup> o parametrach odporności na udar nie mniejszy niż 100 kV (udar napięciowy o kształcie 1,2/50 ms) i bezpiecznej przerwie dielektrycznej 75cm w powietrzu. Na trasie od uziomu miedziowanego do złącza pomiarowego stosować bednarkę ze stali nierdzewnej 30x4mm.

Uziomy pionowe o jakości i parametrach niż produkcji Obo Betterman, Galmar.

Dostarczone na budowę przewody muszą być czyste oraz wolne od uszkodzeń, zarysowań, wtrąceń, korozji itp.

### **4. Zaciski probiercze, uchwyty, złączki**

Zaciski kontrolne należy zainstalować na wysokości 1,4 m w miejscach o normalnym zagrożeniu porażeniowym oraz 2 m nad poziomem terenu w strefach zwiększonego zagrożenia porażeniowego (np. przy drzwiach wejściowych). Zaciski muszą być dostosowane do materiału przewodów odprowadzających oraz przewodów z bednarki, łączących uziomy z złączkami. Dopuszcza się wyłącznie złącza dedykowane przez producenta systemu odgromowego i zapobiegające korozji stykowej przy łączeniu różnych metali (druć aluminiowy, przewód HV, bednarka ze stali nierdzewnej). Zaciski muszą mieć co najmniej 2 śruby M8 wykonane ze stali nierdzewnej.

### **5. Rury odgromowe**

Rury układane w gruncie muszą być odporne na udar nie mniejszy niż 100 kV (udar napięciowy o kształcie 1,2/50 ms) i być dopuszczone do układania w ziemi i powietrzu. Wszystkie elementy rur muszą być łączone dedykowanymi kształtkami. Miejsca wyprowadzenia przewodów z rur uszczelnić masą Siloseal, termokurczem lub rozwiązaniem równoważnym. Rury odgromowe układać tylko w miejscach wskazanych w projekcie budowlano-wykonawczym. Rury w miejscach widocznych pokryć farbą w kolorze uzgodnionym z inwestorem.

### **6. Pozostały asortyment**

Pozostały asortyment powinien stanowić uzupełnienie systemu producenta elementów odgromowych i przewodów LPS. Stosować elementy z metali nierdzewnych i PVC.

## **C. ODBIÓR KOŃCOWY ROBÓT**

### **1. Wymagania ogólne**

Zadanie zostanie odebrane od Wykonawcy, jedynie wtedy gdy będzie zrealizowane zgodnie z postanowieniami aktów normatywnych, specyfikacją techniczną oraz projektem budowlanym. Spełnienie warunków jakości wykonanych prac, wbudowanych materiałów oraz sporządzenie niezbędnej dokumentacji powykonawczej warunkuje odbiór końcowy robót.

### **2. Wymagane dokumenty odbiorowe:**

- projekt budowlano-wykonawczy z naniesionymi podczas realizacji prac zmianami,
- mapa geodezyjna z naniesionymi i zinwentaryzowanymi w terenie przewodami odgromowymi oraz uziomami pionowymi,
- certyfikaty i deklaracje jakości, świadectwa materiałów przekazane w wersji papierowej lub elektronicznej,
- gwarancja na usługę i wbudowane materiały,
- protokoły wszystkich częściowych odbiorów,
- dokumentacja zdjęciowa części podziemnej instalacji wraz z szczegółami łączy rur odgromowych, uszczelnień, złączy elektrycznych
- metryka urządzenia piorunochronnego,
- protokoły badań rezystancji uziemień wraz z podaniem podstawy prawnej oraz załączeniem świadectwa aktualnej kalibracji przyrządu pomiarowego.

### **3. Badania i oddanie instalacji do eksploatacji**

Pomiary rezystancji uziomów można realizować metodą techniczną oraz uproszczoną metodą pomiaru pętli zwarciowej. Z uwagi na rodzaj uziomów, tj. uziomy typu A i znaczne zurbanizowanie terenu preferuje się metodę pomiaru pętli zwarciowej. Otrzymany wynik pomiarów dla każdego zestawu uziemiającego nie może przekraczać 8 omów, przy czym wartości każdego z uziomów powinny być zbliżone. Badania wykonać wg. kryteriów PN-EN 62305 z uwzględnieniem współczynników korekcyjnych. Pomiary przeprowadzić w bezdeszczową pogodę oraz nie wcześniej niż 3 dni po opadach atmosferycznych. Przy oddawaniu instalacji do eksploatacji konieczne jest przekazanie Inwestorowi metryki urządzenia piorunochronnego oraz kompletu badań (rezystancji uziemień), powykonawczej dokumentacji technicznej projektowej z naniesionymi zmianami oraz niezbędnych certyfikatów, deklaracji i atestów. Dokumenty świadczące o jakości materiałów mogą być przekazane w wersji elektronicznej np. płyty CD, pozostałe w wersji papierowej. Ponadto sposób wykonania robót zanikowych oraz lokalizacja uziomów i tras podziemnych musi być szczegółowo odzwierciedlona w zdjęciach z realizacji oraz dokumentacji powykonawczej.

### **4. Warunki płatności**

Warunki płatności należy określić pomiędzy stronami w umowie na roboty budowlane. Podstawą wypłaty należnego wykonawcy wynagrodzenia mogą być

odbioru częściowe etapów wg poniższego wyszczególnienia lub odrębnych ustaleń tj.

1. Roboty demontażowe instalacji odgromowej na dachu budynku.
2. Roboty demontażowe przewodów odprowadzających i fragmentów uziomów znajdujących się na ścianach budynku.
3. Wykonanie instalacji odgromowej na dachu budynku.
4. Montaż przewodów odprowadzających na elewacji budynku.
5. Prace związane z pograżaniem uziomów pionowych, pomiarami uziemień, instalacją złącz kontrolnych.

6. Sporządzenie dokumentacji powykonawczej i sporządzenie odbioru zadania.

Wynagrodzenie za każdy z etapów powinno być określone w umowie

#### **D. PODSTAWA PRAWNA I WYMAGANIA ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I EKSPLOATACJĄ INSTALACJI ODGROMOWYCH**

- 1) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie wraz z późniejszymi zmianami.
- 2) PN-EN 62305 „Ochrona odgromowa”. Norma wieloarkuszowa.
- 3) PN-IEC 60364-4-443 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi”.
- 4) PN-IEC 60364-5-534 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
- 5) Inwentaryzacja obiektu.
- 6) Ustawa z dnia 7.07.1994 r. Prawo Budowlane (Dz.U. Nr 207/2003 poz. 2016 z późniejszymi zmianami),
- 7) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 24.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów” (Dz. U. Nr 109, poz. 719).
- 8) PN-IEC 60364-4-482:1999 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
- 9) Ochrona przeciwpożarowa – PN-EN 62305-1:2008 Ochrona odgromowa - Część 1: Wymagania ogólne.
- 10) PN-EN 62305-2:2008 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
- 11) PN-EN 62305-3:2009 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów budowlanych i zagrożenie życia.
- 12) PN-IEC 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - norma wieloarkuszowa.
- 13) PN-EN 61140:2003 (U) - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym wspólne aspekty instalacji elektrycznych.
- 14) Ustawa z dnia 7.07.1994r - Prawo budowlane - tekst jednolity Dz.U.nr 207 z 2003r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami.
- 15) PN-HD 60364-1:2010, PN-HD 60364 - 5:51:2011, PN-HD 60364-5:53 2000. Sprawdzenie dostępności urządzeń, umożliwiającej wygodną obsługę, identyfikację i konserwację.

- 16) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.7.04.2004r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U.nr 109 z 2004r. poz. 1156.
- 17) Rozporządzenie Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U.nr 129 z 1997r. poz. 844.
- 18) PN-HD 60364-5-51:2011 - Sprawdzenie występowania schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji.
- 19) PN-HD 60364-5-54:2010 - Sprawdzenie występowania ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych i ochronnych.
- 20) N-SEP E004 Elektroenergetyczne linie kablowe.
- 21) PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
- 22) PN-86-92/E-05003 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
- 23) PN-HD 60364-6 2008 - Instalacje Elektryczne niskiego napięcia. Część 6 Sprawdzanie.
- 24) PN-HD-38-384-61-S2-2006 - Instalacje elektryczne w budynkach część 6.61. PN-EN 61140:2003 (U) - Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym wspólne aspekty instalacji elektrycznych.
- 25) Ustawa z dnia 7.07.1994r - Prawo budowlane - tekst jednolity Dz.U.nr 207 z 2003r. poz. 2016 z późniejszymi zmianami.
- 26) Ustawa z dnia 10.04.1997r. - Prawo Energetyczne - Dz.U.nr 54 z 1997r. poz. 348 z późniejszymi zmianami.
- 27) PN-HD 60364-1:2010, PN-HD 60364 - 5:51:2011, PN-HD 60364-5:53 2000. Sprawdzenie dostępności urządzeń, umożliwiającej wygodną obsługę, identyfikację i konserwację.
- 28) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn.7.04.2004r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - Dz.U.nr 109 z 2004r. poz. 1156.
- 29) Rozporządzenie Ministerstwa Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U.nr 129 z 1997r. poz. 844.
- 30) PN-HD 60364-5-51:2011 - Sprawdzenie występowania schematów, napisów ostrzegawczych lub innych podobnych informacji.
- 31) PN-HD 60364-5-54:2010 - Sprawdzenie występowania ciągłości przewodów ochronnych, w tym przewodów głównych i dodatkowych połączeń wyrównawczych i ochronnych.