

## **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **Nr SP-01**

nazwa obiektu budowanego: **Zamek w Głogówku**

temat opracowania: **Przebudowa instalacji odgromowej**

adres obiektu budowlanego: **Głogówek ul. Zamkowa 23**

nazwa i adres inwestora: **Gmina Głogówek, 48-250 Głogówek, Rynek 1**

nazwa i adres jednostki projektowania: **Zakład Usługowo-Projektowy Bogusław Pancer  
45-828 Opole, ul. Przylesie 1/11**

**ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI  
ELEKTRYCZNYCH  
(Kod CPV 45310000-3)**

**ROBOTY W ZAKRESIE OCHRONY ODGROMOWEJ  
(Kod CPV 45312310-3)**

Projektant:

## **SPIS TREŚCI**

1. Część ogólna
2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów
3. Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi
4. Wymagania dotyczące transportu
5. Wymagania dotyczące wykonania robót
6. Kontrola jakości robót
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót
8. Sposób odbioru robót
9. Podstawa rozliczenia robót podstawowych, tymczasowych i prac towarzyszących
10. Dokumenty odniesienia

Najważniejsze oznaczenia i skróty:

ST – Specyfikacja Techniczna

SST – Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

ITB – Instytut Techniki Budowlanej

PZJ – Program Zabezpieczenia Jakości

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA.**

Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego:

Przebudowa instalacji odgromowej zamku w Głogówku.

### **1.1. Przedmiot SST.**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z:

- rozbiórką istniejącej instalacji odgromowej,
- układaniem i montażem elementów instalacji odgromowej i uziemienia.

### **1.2. Zakres stosowania SST.**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót instalatorskich branży elektrycznej.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

### **1.3. Przedmiot i zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy przebudowie instalacji odgromowych zgodnie z zakresem wg Dokumentacji Projektowej i zestawieniem pozycji kosztorysowych.

Zakres robót obejmuje:

- a) wykonanie demontażu istniejących elementów instalacji odgromowej znajdujących się nad ziemią,
- b) wykonanie uziomu otokowego,
- c) montaż zewnętrznej instalacji odgromowej (LPS),
- d) wykonanie pomiarów instalacji odgromowej,
- e) wykonanie dokumentacji powykonawczej w postaci metryki urządzenia piorunochronnego,

Zakres robót nie obejmuje:

- a) prac związanych z ochroną wewnętrzną LPS budynku.

### **1.4. Określenia podstawowe, definicje.**

1.4.1. system ochrony odgromowej LPS - kompletny system użyty do zmniejszenia fizycznego uszkodzenia, powstałego w wyniku wyładowania piorunowego w budynek.

1.4.2. strefa ochrony odgromowej LPZ - strefa gdzie zdefiniowane jest piorunowe środowisko elektromagnetyczne.

1.4.3. zwód – część zewnętrznej LPS-u, w której użyto metalowych elementów jak pręty, przewodniki siatkowe lub przewody łańcuchowe, zdolnych do przechwycenia wyładowania atmosferycznego.

1.4.4. system przewodów odprowadzających - część zewnętrznego LPS przeznaczona do przewodzenia prądu piorunowego od systemu zwołu do systemu uziemienia.

1.4.5. połączenie wyrównawcze - połączenie do LPS oddzielnych części przewodzących poprzez kontakt bezpośredni lub przez urządzenia ograniczające przepięcia, w celu zredukowania różnicy potencjałów wywołanej przez prąd piorunowy.

1.4.6. złącze kontrolne - złącze zaprojektowane do ułatwiania elektrycznych testów i pomiarów komponentów LPS

1.4.7. klasa LPS - liczba oznaczająca klasyfikację LPS zgodnie z poziomem ochrony odgromowej, dla którego został on zaprojektowany

1.4.8. projektant ochrony odgromowej - osoba o kompetencjach i kwalifikacjach odpowiednich do projektowania LPS

1.4.9. instalator ochrony odgromowej - osoba o kompetencjach i kwalifikacjach odpowiednich do wykonywania LPS.

1.4.10. powierzchnia ekwiwalentna  $A_e$  - obszar zbierania wyładowań, jest obszarem określonym przez przecięcie się powierzchni ziemi z linią prosta o nachyleniu 1/3 wyprowadzona z brzegów budynku.

1.4.11. pozostałe określenia podstawowe są zgodne z normą PN-EN 62305 i definicjami tam podanymi

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania robót, powinien przedstawić do aprobaty Inspektora Nadzoru program zapewnienia jakości (PZJ).

## **2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW.**

### **2.1. Ogólne wymagania.**

Wszystkie materiały do wykonania instalacji odgromowej i uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatach technicznych). Inne materiały powinny być wyposażone w takie dokumenty na życzenie Inspektora Nadzoru.

### **2.2. Materiały zastosowane.**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej specyfikacji są:

- Drut odgromowy stalowy ocynkowany ogniowo o średnicy 8 mm.
- Zaciski kontrolne (probiercze) instalacji odgromowej.
- Zaciski krzyżowe, uniwersalne, felcowe, rynnowe.
- Wsporniki odgromowe.
- Bednarka uziemiająca stalowa ocynkowana ogniowo: 25x4mm i 40x4mm,
- Zwody pionowe: iglice odgromowe kominowe, gąsiorowe, maszty.
- Rury instalacyjne.

Wszystkie materiały dostarcza wykonawca robót. Również Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań jakościowych dostarczonych materiałów. Dokładna specyfikacja w Przedmiarze Robót.

### **2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych instalacji odgromowej.**

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych – wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

### **2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji odgromowej.**

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

## **3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 3. Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

### **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, OST, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót.**

Do wykonania instalacji odgromowej przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód z balkonem podnoszonym,
- rusztowanie systemowe,
- pasy i szelki asekuracyjne,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- wibromłot elektryczny z nasadką do zabijania uziomów.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Sprzęt jest własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót. Musi on być w dobrym stanie technicznym i pełnej gotowości do eksploatacji. Wykonawca ma obowiązek przedstawienia Inspektorowi Nadzoru dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

#### **4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 4

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, OST, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym kontraktem.

Stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

#### **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 5

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

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

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

Trasa instalacji odgromowych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest, aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji odgromowej, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja odgromowa będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

##### **5.1. Rozbiórki.**

Podczas wymiany pokrycia dachowego należy rozebrać całą instalację odgromową na dachach i ścianach obiektu. Uziom pozostawić w ziemi.

##### **5.2. Zwody.**

Przewiduje się wykonanie zwodów na dachach drutem DFe/Zn Ø8mm (ocynk ogniowy).

Przy projektowaniu zwodów zastosowano niezależnie lub w dowolnej kombinacji metody:

- kąta ochronnego,
- toczącej się kuli o promieniu R=30m,
- wymiarowania sieci o oczku 10x10m.

Podczas montażu wsporników dla zwodów nie przewiduje się dziurawienia pokryć dachowych.

Lecz w przypadku zastosowania wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego, po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania lepikiem – w przypadku pokrycia papą, a przy pokryciach blachą przez oblutowanie.

##### **5.2.1. Zwody na dachach krytych dachówką.**

Wykonać zwody poziome niskie z zachowaniem następujących warunków:

- a) druty przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą odpowiedniego urządzenia prostującego,
- b) jeden z przewodów siatki zwodów należy prowadzić wzdłuż kalenicy dachu,
- c) pozostałe zwody prowadzić na obrzeżach dachu możliwie najbliżej jego krawędzi oraz wzdłuż spadku dachu w odstępach max. 10m,

- d) zamocowanie zwodów powinno być trwałe, przy czym odległość zwodu od pokrycia dachu nie może być mniejsza niż 2 cm (zwody niskie),
- e) zwody niższej części obiektu należy przyłączać do przewodów odprowadzających części wyższej,
- f) wszystkie elementy budowlane nieprzewodzące, znajdujące się nad powierzchnią dachu (kominy, ściany przeciwpożarowe, atyki itp.) należy wyposażać w zwody pionowe i połączyć z siatką zwodów zamocowanych na powierzchni dachu,
- g) do zwodów prowadzonych na obrzeżach przyłączyć wszystkie metalowe rynny poziome,
- h) nie prowadzić zwodów nad wylotami kominów.
- i) zwody mocować na gąsiorach i dachówkach w odległościach co 1m. Do mocowania zwodów zastosować uchwyty gąsiorowe i dachówkowe z plastikiem.

#### **5.2.2. Zwody na kominach i wysokich atykach.**

Wszystkie kominy i wystające atyki chronić za pomocą zwodów kominowych pionowych. Wysokość zwodu nad elementem chronionym należy ustalić na budowie tak, aby cały element chroniony był w strefie kąta ochronnego. Dla LPS klasy II kąt ochronny wynosi:

- 72° w przypadku zwodów o wysokości do 2m,
- 70° w przypadku zwodów o wysokości 3m,
- 68° w przypadku zwodów o wysokości 4m.

Iglice kominowe mocować do ścian kominów za pomocą wkrętów ocynk. z kołkami rozporowymi.

Atyki chronić iglicami gąsiorowymi podwójnymi oznaczonymi 1.4 i 1.4.1.

Zwody pionowe należy połączyć z siecią zwodów poziomych niskich lub najkrótszą drogą z przewodami odprowadzającymi. Zwody lub ich wsporniki powinny być mocowane w sposób trwały do konstrukcji nośnej

dachu lub do elementów wystających ponad dach.

#### **5.2.3. Zwody na wieżyczkach z płaskim dachem (bez hełmów blaszanych).**

Projektuje się na trzech wieżach z dachem płaskim zabudowę zwodów pionowych w postaci masztów wolnostojących o wysokości min. 3,0m z podstawą betonową. Maszty przeznaczone dla III strefy wiatrowej

z dodatkowym stabilizatorem przeciwwiatrowym oraz złączem do mocowania drutu. Maszty ustawić na osi wież na podkładce z papy. Dodatkowo podstawę betonową przykleić do podłoża masą klejącą przeznaczoną do dachów krytych papą. Maszty przyłączyć do zwodów na dachu za pomocą dwóch zwodów z drutu DFe/ZnØ8mm.

Uwaga: obecnie jedna z wież jest zniszczona, ale docelowo przewiduje się jej odbudowę dlatego projekt instalacji odgromowej uwzględni również tę wieżę.

#### **5.2.4. Zwody na wieżach z hełmami blaszanymi (4szt.).**

Norma dopuszcza wykorzystanie pokryć blaszanych jako zwodów lecz jest to obwarowane wieloma warunkami. W tym przypadku pod blaszanym pokryciem dachu występuje więźba drewniana, która pod wpływem miejscowego nagrzania się blachy oraz jej przetopienia i perforacji może się zapalić. Poza tym nie ma dokładnych informacji o materiałach użytych na pokrycia dachu, ich stanie technicznym

i ciągłości galwanicznej połączeń blachy. Ze względu na wiek obiektu można założyć, że warunki normy nie będą spełnione. Blaszane pokrycie wież nie jest przewidywane do wymiany w projekcie architektonicznym.

Poniżej podano najmniejsze wymiary metalowych blach stosowanych jako zwody, w przypadku konieczności zachowania środków ostrożności przeciwko perforacji lub uwzględnienia nagrzania miejscowego.

Ze względu na nie spełnienie powyższych wymagań nie przewiduje się wykorzystania blaszanych hełmów wież jako zwodów instalacji odgromowej.

Przewiduje się natomiast wykorzystanie metalowych elementów ozdobnych zamontowanych na zwieńczeniach wież jako zwodów pionowych. Należy je połączyć z siatką zwodów na dachu drutem DFe/Zn Ø8mm mocowanym za pomocą uchwytów „na felc”. Przewidziano dwa lub trzy takie połączenia dla każdej z wież.

Dodatkowo do zwodów przyłączyć blaszane pokrycie dachu w kilku miejscach.

Dla wieżyczki nad kaplicą, która posiada ściany drewniane należy zwody prowadzić w odległości min. 10cm od ścian drewnianych.

#### **5.2.5. Zwody na tarasach.**

a) taras mały - posiada obróbkę blacharską na murowanej balustradzie i należy ją wykorzystać jako

zwody instalacji odgromowej. Połączyć ją z siatką zwodów za pomocą złączy drut-błacha lub złączy "na felc".

- b) taras duży - obecnie murowana balustrada nie posiada obróbki blacharskiej. Jeśli nie zostanie ona wykonana to należy wykonać trzy iglice kominowe mocowane zgodnie z wariantem 2 (na rys. nr 1) i połączyć je razem drutem odgromowym układanym wzdłuż balustrady (patrz szczegół A). Przy każdej iglicy wykonać przewód odprowadzający. Całość włączyć w siatkę zwodów dachowych. Jeśli zostanie wykonana obróbka blacharska na balustradzie (wariant 1) to należy ją wykorzystać jako zwody instalacji odgromowej. Połączyć ją z siatką zwodów za pomocą złączy drut-błacha lub złączy "na felc". Do blachy przyłączyć przewody odprowadzające.

**W obu wariantach przez środek tarasu wykonać**

Na obu tarasach w kilku widocznych miejscach zamontować na murowanej balustradzie znaki ostrzegawcze o występującym zagrożeniu piorunowym wg załączonego do projektu wzoru. Znaki wykonać z trwałego materiału i zamocować je czterema kołkami rozporowymi z wkrętami ocynk. Dodatkowo znaki takie zamontować na drzwiach wejściowych na tarasy od strony wewnętrznej.

#### **5.2.6. Zwody na niskim łączniku krytym papą (pawilon).**

Wykonać zwody poziome niskie z zachowaniem następujących warunków:

- a) druty przeznaczone na zwody powinny być przed montażem wyprostowane za pomocą odpowiedniego urządzenia prostującego,
- b) zwody prowadzić na obrzeżach dachu możliwie najbliżej jego krawędzi oraz w poprzek dachu w odstępach max. 10m,
- c) zamocowanie zwodów powinno być trwałe, przy czym odległość zwodu od pokrycia dachu nie może być mniejsza niż 2 cm (zwody niskie),
- d) zwody prowadzić na uchwytych dachowych z płytką z plastikiem mocowanych do papy poprzez klejenie masą klejącą do dachów krytych papą lub klejem montażowym FIX ALL HIGH TACK w odstępach co 1m,
- e) do zwodów prowadzonych na obrzeżach przyłączyć wszystkie metalowe rynny poziome.

#### **5.3. Przewody odprowadzające i złącza kontrolne.**

Przewody odprowadzające wykonać jako natynkowe z drutu odgromowego DFe/Zn Ø8mm mocowanego co 1m do ściany za pomocą uchwytów do drutu z kołkiem (wkręcane). Odstęp drutu od ścian min. 2cm.

Połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonywać jako śrubowe przy pomocy złączy krzyżowych.

Na wysokości 1,8m nad ziemią zabudować złącza kontrolne (probiernicze) typu drut-bednarka, 4-otworowe.

#### **5.4. Przewody uziemiające.**

Od złączy kontrolnych do uziomu wykonać przewody uziemiające z bednarki Fe/Zn 25x4mm układanej na tynku w rurach instalacyjnych odgromowych PVC, kolor szary, długość 2m, średnica wewnętrzna 32mm, grubość ścianki min. 5mm. Wykonać uszczelnienie górnego końca rury ochronnej za pomocą rury termokurczliwej grubościenniej z klejem, odpornej na promienie UV. Rury mocować do ścian czterema uchwytami ocynkowanymi z kołkami i wkrętami.

Połączenie z uziomem wykonać jako skręcane za pomocą złączy ziemnych bednarka-bednarka.

Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wysokości 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi.

#### **5.5. Uziom.**

Zgodnie z normami w obiektach z materiału izolacyjnego, takiego jak mur ceglany lub drewno bez zbrojonego stalą fundamentu, powinno się instalować uziom typu B. Układ uziomów typu B jest preferowany w przypadku układu zwodów niskich i LPS z wieloma przewodami odprowadzającymi. Układ tego typu zawiera albo uziom otokowy ułożony na zewnątrz obiektu w styczności z ziemią na odcinku równym przynajmniej 80 % jego całkowitej długości.

Układ uziemiający powinien spełniać następujące zadania:

- odprowadzenie prądu pioruna do ziemi;
- połączenie wyrównawcze między przewodami odprowadzającymi;
- wysterowanie potencjału w pobliżu przewodzących ścian budynku.

Uziomy fundamentowe i otokowe typu B spełniają wszystkie te wymagania.

W związku z powyższym projektuje się wykonanie uziemiazenia otokowego typu B w postaci bednarki ocynkowanej na gorąco Fe/Zn 40x4mm ułożonej na głębokości 0,7m i w odległości 1m od ścian

**zewnątrznych obiektu.** Uziom ułożyć zarówno na zewnątrz zamku jak również na jego dziedzińcu. Łączenie odcinków bednarki wykonywać poprzez spawanie, a miejsce spawania zabezpieczyć przed korozją np. lakierem asfaltowym i taśmą Denso.

Tam gdzie obiekty należące do różnych właścicieli są budowane blisko siebie, często nie jest możliwe zainstalowanie uziomu otokowego, który by całkowicie otoczył obiekt. W takim przypadku skuteczność układu uziomów jest nieco zredukowana, ponieważ przewód otokowy działa częściowo jako uziom typu B

a częściowo jako przewód wyrównawczy. W zamku zachodzi taki przypadek w skrzydle południowym zamku dolnego przy tarasie. Teren zamkowy jest tam przegrodzony murem, nad którym przebiega krużganek. Podczas wykonywania robót należy sprawdzić możliwość zachowania ciągłości uziemienia otokowego przez wykonanie otworu w murze. Jeżeli nie będzie to możliwe, to nie wykonywać takiego połączenia.

Uziom otokowy należy ułożyć w rurach ochronnych o grubości ścinki min. 5mm na skrzyżowaniu z istn. kablami w pobliżu złącza kablowego oraz przed wejściami do budynku i na wjazdach.

Rowy z ułożonym uziomem należy zasypywać tak, aby w bezpośrednim kontakcie z uziomem nie było kamieni, żwiru, żużla lub gruzu.

Po wykonaniu uziomu należy zmierzyć jego rezystancję. Zakłada się, że nie może być ona większa niż 10Ω.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

### **6.1. Zasady ogólne.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót zawierać będzie OST w części „Wymagania ogólne”.

### **6.2. Kontrola jakości.**

Szczegółowy wykaz oraz zakres badan po montażowych i kontrolnych instalacji piorunochronnych i uziemień zawarty jest w normach serii PN-EN 62305.

### **6.3. Kontrola i badanie w trakcie wykonywania prac.**

Należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności z projektem zamontowanych elementów systemu ochronnego,
- stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
- poprawności wykonania połączeń śrubowych instalacji piorunochronnych i uziemień, potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,

### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami.**

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 7 Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej.

### **7.1. Obmiar robót.**

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego dla instalacji piorunochronnej i uziomów: szt., kpl., m,
- dla zwodów i uziomów: m,
- dla elementów instalacji piorunochronnej i uziomów: szt., kpl.,

### **7.2. Podstawa płatności.**

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i dokumentacja powykonawcza wraz z pomiarami po montażowymi.



## **8. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 8

### **8.1. Odbiór międzyoperacyjny.**

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

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu instalacji piorunochronnej i uziomów,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji piorunochronnej

### **8.2. Odbiór częściowy.**

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. uziom otokowy), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania lub ułatwiając przyszły odbiór końcowy.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem: wydzielonych pętli lub elementów instalacji piorunochronnej i uziomów.

### **8.3. Odbiór końcowy**

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót instalacji piorunochronnej i uziomów przed przekazaniem użytkownikowi całości instalacji elektrycznej w użytkowanie.

Odbiór końcowy stanowi ostateczną ocenę rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich zakresu (ilości), jakości i zgodności z dokumentacją projektową.

Odbiór ten przeprowadza komisja powołana przez zamawiającego, na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań oraz dokonanej oceny wizualnej.

Zasady i terminy powoływania komisji oraz czas jej działania powinna określać umowa.

Wykonawca robót obowiązany jest przedłożyć komisji następujące dokumenty:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót,
- szczegółowe specyfikacje techniczne ze zmianami wprowadzonymi w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego zastosowania użytych materiałów i wyrobów budowlanych,
- protokoły odbiorów częściowych,
- karty techniczne wyrobów lub instrukcje producentów dotyczące zastosowanych materiałów.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi podanymi w pkt. 6.3. niniejszej SST, porównać je z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

Roboty instalacji odgromowej powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty instalacji odgromowej nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy wybrać jedno z następujących rozwiązań:

- a) jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności instalacji z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej i przedstawić je ponownie do odbioru,
- b) jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości instalacji zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,

W przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

W przypadku niekompletności dokumentów odbiór może być dokonany po ich uzupełnieniu.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach serii PN-EN 62305.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego instalacji odgromowej, urządzenia piorunochronnego oraz dołączyć metrykę, zawierającą dane o obiekcie budowlanym i opis wraz ze schematem.

## **9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT PODSTAWOWYCH, TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 9

Rozliczenie robót montażowych instalacji odgromowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji odgromowych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego obsługi etatowej,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz rusztowań umożliwiających wykonanie robót na wysokości,
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów,
- likwidację stanowiska roboczego.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.**

### **10.1. Normy**

PN-EN 50164-1:2009 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS) - Część 1: Wymagania stawiane elementom połączeniowym

PN-EN 50164-2:2009 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 2. Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.

PN-EN 50164-4:2009 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) - Część 4: Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody.

PN-EN 50164-5:2009 Elementy urządzenia piorunochronnego (LPC) - Część 5: Wymagania dotyczące uziomowych studzienek kontrolnych i ich uszczelnień.

PN-HD 60364-4-443:2006 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-HD 60364-5-54:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż\_ wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.

PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólne.

PN-EN 62305-2:2012 Ochrona odgromowa - Część 2: Zarządzanie ryzykiem.

PN-EN 62305-3:2011 Ochrona odgromowa - Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia.

PN-EN 62305-4:2011 Ochrona odgromowa - Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiektach.

PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych.

Wytyczne przeprowadzania po montażowych badan odbiorczych.

PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych.

Wytyczne przeprowadzania pomostowych badan odbiorczych (Zmiana Az1).

### **10.2. Inne dokumenty i instrukcje.**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom V), Arkady, Warszawa 1990 r.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne.

- Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
  - Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja – 2005 r.
  - Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (standardowa) „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych (wewnętrznych)” Kod CPV 45311100-1. Wydanie I, OWEOB Promocja – 2005 r.
  - Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.

### **10.3. Ustawy.**

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

### **10.4. Rozporządzenia.**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie ( z późniejszymi zmianami).