

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU

ROBÓT – INSTALACJA ODGROMOWA

CPV 45312311-0 - *Montaż instalacji piorunochronnej*

CPV 45317000-2 - *Inne instalacje elektryczne*

INWESTYCJA: REMONT POKRYCIA DACHOWEGO WRAZ Z ELEMENTAMI
UZUPEŁNIAJĄCYMI BUDYNKU ZESPOŁU SZKÓŁ NR 30
SPECJALNYCH

ADRES OBIEKTU: UL. JESIONA 3A
85-149 BYDGOSZCZ

DZIAŁKA NR: 78

OBRĘB EW.: 0497

JEDNOSTKA EW.: 046101_1, M. BYDGOSZCZ

INWESTOR: MIASTO BYDGOSZCZ
UL. JEZUICKA 1
85-102 BYDGOSZCZ

PROJEKTANT: mgr inż. Piotr Tuleja
nr upr. KUP/0161/POOE/08

Użyte w dokumentacji projektowej znaki towarowe materiałów i urządzeń należy traktować jako rozwiązania techniczne umożliwiające realizację pozostałych elementów obiektu. Mogą one być zastąpione innymi rozwiązaniami technicznymi, materiałami i urządzeniami o równoważnych lub lepszych parametrach pod warunkiem dokonania i przedstawienia Zamawiającemu ponownych obliczeń technicznych potwierdzających możliwość takiej zamiany oraz dostosowania pozostałych elementów obiektu związanych z zastosowanymi zamiennikami bez utraty przewidzianego standardu obiektu i jakości robót.

DATA OPRACOWANIA : 14.02.2024r.

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem Specyfikacji Technicznych (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót elektrycznych (instalacji odgromowej) dla inwestycji „Remont pokrycia dachowego wraz z elementami uzupełniającymi budynku Zespołu Szkół nr 30 Specjalnych na działce nr 78, położonej przy ul. Jesionowej 3a w Bydgoszczy (85-149), obręb ew. 0497, jednostka ew. 046101_1 M. Bydgoszcz”. ST obejmuje wykonanie robót i instalacji odgromowej.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszych ST stanowią wymagania ogólne i wspólne dla Robót objętych wszystkimi Szczegółowymi Specyfikacjami dotyczącymi niniejszego kontraktu, wymienionych w Spisie Specyfikacji Technicznych.

Zakres robót elektrycznych:

- Wymiana instalacji odgromowej
- Remont instalacji uziemiającej

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

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

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

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

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

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

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

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,

- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

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

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

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

Oprawa oświetleniowa - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja), ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra,.

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

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

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

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

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

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

Miejsce wydzielone - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

Napięcie dotykowe Ud (źródłowe przy dotyku) - napięcie pojawiające się przy zwarcu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

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

Ziemia odniesienia - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

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

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

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

Może występować jako:

- naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
- sztuczny (wykonany w celu uziemienia),

Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.

Materiały stosowane na uziomy sztuczne:

- Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana,
- Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana,

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

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

Rodzaje zwodów:

- zwody naturalne - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej). Wykorzystanie elementów dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki:
 1. grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium
 2. krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku,
- zwody sztuczne - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę odgromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego doboru wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kąt ochronny).

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
- montaż uchwytów i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.

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

Dziennik Budowy – wydawany przez organ Nadzoru Budowlanego, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem Projektu, Wykonawcą i projektantem.

Inżynier/Kierownik projektu – jest to osoba wymieniona w Danych Kontraktowych (lub jakkolwiek kompetentna osoba wyznaczona przez Zamawiającego i o której jest poinformowany Wykonawca, że wykonuje czynności za Inżyniera) odpowiedzialna za nadzorowanie Wykonawcy, administrowanie Kontraktem, potwierdzenie płatności należności należnych Wykonawcy, prezentowanie i wycenę zmian w Kontrakcie, udzielanie zgody na przedłożenia terminów oraz wycenę Przypadków

Podlegających Kompensacie.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

Książka Obmiarów - akceptowany przez Inżyniera Projektu rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera Projektu.

Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera Projektu.

Polecenie Inżyniera/Kierownika Projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera Projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

Przetargowa dokumentacja projektowa – część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

Ślepy Kosztorys - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

1.5. Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

- CPV 45312311-0 - Montaż instalacji piorunochronnej
- CPV 45317000-2 - Inne instalacje elektryczne

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej Wymagania ogólne. Dopuszcza się stosowanie wyrobów producentów krajowych i zagranicznych posiadających aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytucje Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację inżyniera.

2.1 Zastosowane materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- drut odgromowy dFe/Zn Ø8mm,
- uchwyty gąsiorowe przelotowe do montażu zwodów poziomych,
- uchwyty przelotowe do montażu pod dachówkę do montażu zwodów poziomych,
- uchwyty przelotowe z kolkiem rozporowym do montażu zwodów pionowych,
- złącza kontrolne Fe/Zn 6xM8 typu drut-płaskownik,
- złącza krzyżowe Fe/Zn 4xM8,
- złącza rynnowe Fe/Zn 3xM8,
- iglica odgromowa aluminiowa gąsiorowa Ø12mm o wysokości 1,00m,
- iglica odgromowa aluminiowa kominowa Ø16mm o wysokości 1,50m,
- iglica odgromowa aluminiowa kominowa Ø16mm o wysokości 2,00m,
- iglica odgromowa aluminiowa kominowa Ø16mm o wysokości 2,50m,
- płaskownik stalowy ocynkowany Fe/Zn 30x4mm,
- pręty uziomowe stalowe pomiedziowane μ 250mm, Ø17.2mm, 1,5m
- złącza śrubowe z gwintem zgodne z zastosowanymi uziomami,

- groty z gwintem zgodne z zastosowanymi uziomami,
- złączki przelotowe z gwintem zgodne z zastosowanymi uziomami,
- taśma antykorozyjna DENSO,
- inne, wymienione w projekcie budowlano-wykonawczym.

2.2 Składowanie materiałów

Materiały, aparaty, urządzenia elektryczne i maszyny elektryczne należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, przystosowanych do tego celu, suchych, przewietrzanych i oświetlonych.

Rury i listwy instalacyjne sztywne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych, w temperaturze nie niższej niż -15 °C i nie wyższej niż 25 °C – w wiązkach odpowiednio wiązanych z dala od urządzeń grzewczych.

Rury instalacyjne karbowane z tworzyw sztucznych należy przechowywać w sposób jak wyżej opisany, lecz w kręgach zwijanych, związanych sznurkiem, co najmniej w trzech miejscach.

Taśmy izolacyjne przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.

Składowanie kabli powinno być zgodne z poniższymi warunkami:

- kable w czasie składowania powinny znajdować się na bębnach kablowych, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach w sposób uniemożliwiający uszkodzenie izolacji,
- bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi złożone poziomo,
- końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.
- drut odgromowy i płaskownik uziemiający przechowywać w oryginalnych kręgach, w pomieszczeniach suchych

Elementy służące do montażu (uchwyty montażowe, kołki rozporowe, opaski kablowe, uchwyty, itp.) składować w oryginalnych opakowaniach zbiorczych).

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST – Wymagania ogólne.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub w projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inwestora.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inwestora, nie może być później zmieniony bez jego zgody.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inwestora w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inwestora zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń itp. Niezbędnych do wykonywania danego rodzaju robót elektrycznych. W czasie transportu należy zabezpieczyć przedmioty w sposób zapobiegający ich przemieszczaniu i uszkodzeniu.

Ładowanie i wyładowanie urządzeń i maszyn o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzić za pomocą dźwigów, wózków jezdniowych, lub posługując się pomostem – pochylnią.

Przemieszczanie w magazynie lub na miejscu montażu ciężkich urządzeń, które nie mają kół jezdnych, należy wykonać za pomocą wózków lub rolek transportowych.

Przy przewożeniu i transporcie materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, maszyn, itp. za pomocą dźwigów oraz na pochylniach należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym – aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń ich producentów, a w szczególności:

- Transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni.
- Aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków, itp.

Zaleca się dostarczanie urządzeń i ich konstrukcji oraz aparatów na stanowiska montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

5.1 Prace demontażowe

Istniejącą siatkę zwodów poziomych instalacji odgromowej na dachu budynku oraz zwody pionowe zdemontować. W związku z ich degradacją niedozwolone jest powtórne stosowanie poszczególnych ich elementów. Demontażom podlegają zwody poziome i pionowe, złącza kontrolne, uchwyty przelotowe i naciągowe, iglice odgromowe oraz inne elementy towarzyszące. Demontażom podlegają również płaskowniki łączące złącza kontrolne z uziomem otokowym budynku.

Pochodzące z demontażu materiały niebezpieczne takie jak tworzywa sztuczne należy utylizować przez wyspecjalizowane firmy.

Pracom demontażowym nie podlega uziom otokowy budynku jak i instalacje elektryczne pozostałej, nieobjętej opracowaniem części budynku.

5.2 Wymiana instalacji odgromowej

Nową instalację odgromową budynku należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym, w postaci siatki nieizolowanych zwodów poziomych drutem stalowym ocynkowanym dFe/Zn Ø8mm prostowanym mechanicznie. Nową siatkę zwodów poziomych łączyć z nowymi przewodami odprowadzającymi (zwodami pionowymi wykonanymi drutem Fe/Zn Ø8mm) ułożonymi natynkowo na wspornikach dystansowych przelotowych i zakończonych złączami kontrolnymi Fe/Zn 6xM8 typu drut-płaskownik zamocowanymi na elewacji budynku, na wysokości około 0,50m nad poziomem terenu.

Zwody poziome prowadzić na dedykowanych wspornikach przelotowych gąsiorowych oraz do montażu pod dachówkę, montowanych co 1.0mb zwodu. Ewentualne nawiercenia dachu związane z mocowaniem wsporników przelotowych służących do prowadzenia zwodów poziomych należy oczyścić i uzupełnić masą dekarską. Połączenia siatki zwodów poziomych z obróbkami blacharskimi i rynnami wykonać złączami rynnowymi Fe/Zn 3xM8. Skrzyżowania wzajemne zwodów poziomych łączyć złączami krzyżowymi Fe/Zn drut-drut 4xM8.

Nowe zwody pionowe wykonać w miejscach wskazanych w projekcie wykonawczym, drutem stalowym ocynkowanym dFe/Zn Ø8mm prostowanym mechanicznie. Zwody pionowe prowadzić w uchwytych przelotowych o długości 160mm z kołkiem rozporowym Ø12mm, mocowanych co 1,0m w ścianach budynku. Zwody pionowe zakończyć natynkowymi złączami kontrolnymi 6xM8 typu drut-płaskownik, które mocować na wysokości 0,50m nad poziomem terenu i łączyć płaskownikami Fe/Zn 30x4mm z istniejącym uziomem otokowym budynku.

W celu ochrony odgromowej elementów dachu, kominów, itp. zastosować aluminiowe iglice kominowe Ø16mm, mocowane do ścian kominów na kołki rozporowe, o wysokości całkowitej 1,50m, 2,00m i 2,50m oraz iglice gąsiorowe, mocowane do kalenicy dachu, o wysokości całkowitej 1,00m. Iglice mocować w miejscach wskazanych w projekcie wykonawczym, orientować pionowo i łączyć z siatką zwodów poziomych za pośrednictwem zintegrowanych z iglicami złączami śrubowymi 4xM8. Na brzegach lukarni dachowych wykonać iglice o wysokości 0.5m z drutu Fe/Zn Ø8mm prostowanego mechanicznie. Do siatki zwodów poziomych łączyć istniejący masz antenowy. Sposób łączenia masztu uzgodnić na budowie - dopuszcza się wykonanie połączenia śrubowego lub połączenia spawanego o długości 10cm zabezpieczonego farbą antykorozyjną.

Wszystkie wystające elementy metalowe na dachu, nie będącymi urządzeniami elektrycznymi lub ich elementami, połączyć z siatką zwodów poziomych (np. elementy obróbki blacharskiej, rynny, ławy kominarskie itp.). Łączenie do siatki zwodów poziomych urządzeń elektrycznych bądź ich elementów wykonanych z materiałów metalowych przewodzących jest bezwzględnie zabronione.

5.3 Remont instalacji uziemiającej

Wykonać wymianę połączeń pomiędzy istniejącymi i wymienianymi złączami kontrolnymi i istniejącym uziomem otokowym budynku oraz montaż połączeń pomiędzy nowymi złączami kontrolnymi i istniejącym uziomem otokowym budynku. Połączenia te wykonać należy płaskownikami stalowymi ocynkowanymi Fe/Zn 30x4mm, które w terenie układać na głębokości 0,60m pod poziomem terenu. Dno wykopów oczyścić z elementów stałych takich jak kamienie, gruz, itp. Płaskowniki Fe/Zn 30x4mm do ścian budynku mocować za pośrednictwem uchwytów przelotowych do płaskownika z kołkiem rozporowym. Płaskowniki Fe/Zn 30x4mm ze złączami kontrolnymi łączyć za pośrednictwem połączeń śrubowych, natomiast z istniejącym uziomem otokowym budynku łączyć za pośrednictwem metody spawania. Długość połączeń spawanych powinna wynosić min. 10cm. Połączenia spawane wykonywać obustronnie. Miejsce wykonania połączeń spawanych zabezpieczyć taśmą antykorozyjną DENSO.

Przy płaskownikach Fe/Zn 30x4mm łączących złącza kontrolne z uziomem otokowym wykonać dodatkowe uziomy pionowe. Wykonać należy uziomy stalowe pomiedziowane St/Cu Ø17.2mm, o grubości pokrycia Cu wynoszącej 250µm, 9-elementowe 9x1,5m, o długości całkowitej 13,5m. W przypadku zmierzenia na budowie rezystancji uziemienia większej niż wymagane 10Ω należy zastosować dodatkowe elementy przedłużające analogicznego typu. Pierwszy zagłębiany element wyposażać w dedykowany grot z gwintem. Poszczególne elementy uziomów pionowych łączyć za pośrednictwem

oryginalnych złączek gwintowanych zgodnych z ofertą producenta zastosowanych uziomów pionowych. Uziomy zagłębiać w gruncie, w odległości około 1,0m od zewnętrznego obrysu budynku, za pośrednictwem metody mechanicznej, tj. młota udarowego z pobijakiem. Przed wykonaniem uziomów pionowych bezwzględnie wykonać odkrywki ręczne, które wykluczą możliwość uszkodzenia istniejącego uzbrojenia terenu podczas zagłębiania uziomów pionowych. Uziomy pionowe łączyć za pośrednictwem złączek do płaskowników z gwintem zgodnych z ofertą producenta zastosowanych uziomów pionowych. W związku z zastosowaniem uziomów pionowych stalowych pomiedziowanych na ich połączeniach z płaskownikiem stalowym ocynkowanym Fe/Zn 30x4mm stosować przekładki ze stali nierdzewnej St/St 70x40mm z blachy V4A o grubości 2mm

Uziom otokowy budynku nie podlega wymianie. Na czas układania płaskowników łączących złącza kontrolne z uziomem otokowym i wykonania uziomów pionowych utwardzenia terenu z kostki betonowej należy miejscowo zdemontować. Po zakończeniu robót teren i utwardzenia z kostki betonowej przywrócić do stanu pierwotnego.

Po zakończeniu robót wykonać pomiary rezystancji uziemienia instalacji odgromowej, które zakończyć stosownym protokołem. Wymagany wypadkowy poziom rezystancji uziemienia wynosi $R_u < 10\Omega$.

5.4 Roboty przygotowawcze

Wykonawca robót elektroinstalacyjnych może przystąpić do montażu instalacji odgromowej i jej elementów dopiero po otrzymaniu od Inwestora potwierdzenia, że roboty budowlane w zakresie remontu konstrukcji dachu i jego pokrycia zostały zakończone i odebrane zgodnie z obowiązującymi ST cz. budowlanej.

6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót podano w ST – Wymagania ogólne. Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonywanych przez niego robót, będą na jego koszt kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora.

Z każdej kontroli zostanie sporządzony protokół pokontrolny. Ewentualne niezgodności wykonywanych robót będą usuwane na koszt Wykonawcy w terminie wyznaczonym przez przedstawiciela Inwestora.

6.1 Kontrola urządzeń

Kontroli podlegać będą następujące grupy urządzeń i układy:

- mocowanie wsporników przelotowych,
- połączenia siatki zwodów poziomych,
- montaż i połączenia iglic odgromowych,
- ułożenie i podłączenie płaskowników uziemiających,
- wykonanie uziomów pionowych.

6.2 Pomiary powykonawcze

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami pomiarowymi:

- pomiary rezystancji uziemienia instalacji odgromowej,

6.3 Kontrola urządzeń

Zakończone próby i pomiary należy zamknąć stosownymi protokołami z ich przeprowadzenia.

W momencie, gdy Wykonawca uzna, że prace montażowe zostały zakończone i że wyregulowanie uruchomionej instalacji jest zakończone, to zawiadamia on wówczas Inwestora, aby ten w odpowiednim czasie wyznaczył swoich przedstawicieli, którzy będą obecni przy czynnościach odbiorczych instalacji.

Przedstawiciele inwestora w obecności Wykonawcy przeprowadzają kontrolę, sprawdzenia i prób instalacji i ewentualnie zobowiązują Wykonawcę do usunięcia stwierdzonych usterek. Wówczas, gdy ww. kontrola, powtórzona w razie potrzeby, jest zadowalająca, Wykonawca zawiadamia pisemnie Inwestora podając proponowany termin gotowości instalacji do odbioru końcowego.

Wykonawca musi w tym samym czasie przekazać Inwestorowi:

- dokumentację powykonawczą w formie uzgodnionej przez Strony,
- szczegółowy raport zawierając co najmniej wykaz i charakterystykę zainstalowanych urządzeń oraz wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów,
- atesty i aprobaty techniczne zainstalowanych elementów.

Wykonawca dostarczy wszystkie urządzenia pomiarowe do przeprowadzenia prób i przeprowadzi wszystkie regulacje i zmiany, które okazałyby się konieczne dla prawidłowego funkcjonowania obiektu na swój koszt.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiar robót podano w ST – Wymagania ogólne.

Obmiar robót określa ilość wykonywanych robót zgodnie z postanowieniami umowy. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inwestora o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inwestora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać świadectwa ich legalizacji wystawione przez uprawniony do tego podmiot (laboratorium).

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

Obmiary będą prowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiary robót zanikających przeprowadzane są w czasie ich wykonywania. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsc, szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji elektrycznej budynku są:

- kpl. – dla iglic odgromowych, uziomów pionowych,
- szt. – dla wsporników przelotowych, uchwytów krzyżowych i rynnowych oraz złącz kontrolnych,
- m. – dla drutu odgromowego i płaskowników uziemiających.

8. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w ST – Wymagania ogólne.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy zawartej pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN). Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy, przedkładając Inspektorowi nadzoru oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie badania i pomiary kontrolne dały wyniki pozytywne.

Końcowego odbioru dokonuje użytkownik, który ustala komisję odbioru z udziałem Inwestora, Wykonawcy, odpowiednich służb technicznych, p.poż. i bhp.

Komisja odbioru powinna:

- zbadać kompletność, aktualność i stan dokumentacji powykonawczej i zaakceptować ją,
- dokonać bezpośrednich oględzin wszystkich elementów instalacji w celu sprawdzenia jakości robót i zgodności z otrzymaną dokumentacją i przepisami,
- sprawdzić funkcjonowanie urządzeń oraz przeprowadzić wrywkowe pomiary zgodności danych z przedstawionymi dokumentami,
- ustalić warunki i możliwość przekazania instalacji do eksploatacji,
- sporządzić protokół odbioru z podaniem dokładnych stwierdzeń, ustaleń i wniosków.

Komisja wnioskuje w czasie odbioru o przyjęcie instalacji do eksploatacji. Z chwilą przejęcia instalacji przez użytkownika i w dniach z nim uzgodnionych. Wykonawca wydeleguje swoich wykwalifikowanych przedstawicieli, aby przeszkolić personel do obsługi zainstalowanych urządzeń. Przedstawiciel Wykonawcy przeszkoli personel w zakresie budowy urządzeń, ich pracy, ustawienia wszystkich elementów sterowania, bezpieczeństwa i kontroli. Przedstawiciel Wykonawcy przekaze także wszelkie potrzebne informacje niezbędne dla zapewnienia bezawaryjnej pracy i obsługi codziennej instalacji.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w ogólnej ST.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Dokumentacją odniesienia jest:

- SIWZ dla zadania „Remont pokrycia dachowego wraz z elementami uzupełniającymi budynku Zespołu Szkół nr 30 Specjalnych na działce nr 78, położonej przy ul. Jesionowej 3a w Bydgoszczy (85-149), obręb ew. 0497, jednostka ew. 046101_1 M. Bydgoszcz”,
- umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym (Inwestorem) wraz z harmonogramem robót zatwierdzonym przez Zamawiającego,
- dokumentacja budowlano-wykonawcza ww. zadania,
- normy techniczne,
- aprobaty techniczne,
- inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.

10.1 Zestawienie Norm Technicznych i Ustaw

- **PN-EN 62305-1:2011** Ochrona odgromowa - Część 1: Zasady ogólna
- **PN-EN 62305-2:2011** 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-EN 62561-2:2012** Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS) – Część 2: Wymagania dotyczące przewodów i uziomów
- **PN-EN 50164-4:2010** Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS) – Część 4: Wymagania dotyczące elementów mocujących przewody
- **PN-HD 60364-5-54:2011** Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i przewody ochronne
- **PN-HD 60364-7-704:2010** Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 7-704: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy i rozbiórki
- **Dz.U. 2003 Nr 47 poz. 401** Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych.
- **Dz.U. 1999 Nr 80 poz. 912** Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.

Należy uwzględnić obowiązujące aktualizacje powyżej zestawionych Norm Technicznych i Ustaw oraz dokumenty je zastępujące. Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych Prawem Rzeczypospolitej Polskiej.