**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA**

**I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

***CZĘŚĆ ELEKTRYCZNA***

*KOTŁOWNIA GAZOWA C.O. I C.W.U.*

*WEWNĘTRZNA INSTALACJA C.O.*

**INWESTOR:**

***Miasto i Gmina Piotrków Kujawski ul . Kościelna 1***

***99-230 Piotrków Kujawski***

**LOKALIZACJA:**

***Piotrków Kujawski ul Włocławska 37 dz nr 1263***

**OPRACOWAŁ:**

*tech. Halina Boruszewska upr MAZ/IE/3302/02*

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-E**

1. **WYKONANIE I ODBIÓR ROBÓT**
2. **WYMAGANIA OGÓLNE**
	1. **Przedmiot Specyfikacji Technicznej.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej ( ST ) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznej dla kotłowni w budynku Zespołu Szkół ul. Włocławska 38 w Piotrkowie Kujawskim.

* 1. **Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna przeznaczona jest do stosowana jako dokument umowny

przy zlecaniu i realizacji robót objętych zadaniem jak w punkcie 1.1. Niniejszy dokument, jako element składowy całej dokumentacji nie może funkcjonować samodzielnie, a musi być

rozpatrywany łącznie z dokumentacją techniczną.

* 1. **Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.**

Zakres, którego dotyczy niniejsza ST, obejmuje roboty i czynności umożliwiające i mające na celu realizację wszelkich robót objętych Dokumentacją Techniczną dla wymienionego

w punkcie 1.1 zadania, a to:

- *roboty przygotowawcze*

- *roboty montażowe*

- *roboty instalacyjne*

- *pomiary powykonawcze*

* 1. **Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z polskimi normami i wytycznymi.

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją

Projektową , ST, i poleceniami inspektora.

* 1. **Przekazanie placu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w umowie przekaże wykonawcy Plac Budowy wraz ze

wszystkimi wymaganiami, uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, przedmiarem robót i Specyfikacją Techniczną.

* 1. **Dokumentacja Powykonawcza**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania dokumentacji powykonawczej. Koszty wykonania dokumentacji powykonawczej w całości obciążają Wykonawcę.

* 1. **Zabezpieczenie Terenu Budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego (możliwość dojazdu) na Terenie Budowy, do zabezpieczenia Terenu budowy w okresie trwania realizacji Umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. W czasie wykonywania robót Wykonawca

dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające

takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo i

pieszych oraz ogrodzenia, poręcze, znaki ostrzegawcze, wszelkie inne środki do ochrony robót, wygody społeczności i innych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względu bezpieczeństwa. Fakt przystąpienia do robót powodujących utrudnienie Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z inwestorem oraz przez umieszczenie tablic informacyjnych. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy jest włączony w cenę umowy i nie podlega odrębnej zapłacie.

* 1. **Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy

dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania budowy i wykończenia robót

Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy.

* 1. **Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej, łącznie z utrzymaniem

wymaganego sprawnego sprzętu przeciwpożarowego. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

* 1. **Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne. Takie jak rurociągi, kable itp.

* 1. **Bezpieczeństwo i higiena pracy**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

* 1. **Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę zrealizowanych robót i za wszelkie materiały oraz urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia realizacji do daty odbioru końcowego robót. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru końcowego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla lub jej elementy były w zadawalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

* 1. **Stosowanie się prawa innych przepisów**

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

1. **MATERIAŁY**

Wszelkie materiały, wyroby i urządzenia zastosowane w Dokumentacji Projektowej można zastąpić równoważnymi stosując te same parametry techniczne i wymagania funkcjonalne poparte certyfikatami, świadectwami dopuszczenia, atestami w zależności od wymagań wynikających z odpowiednich przepisów.

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały i wyroby zgodnie z wymaganiami DP

i niniejszych ST. Nie przewiduje się dostarczania materiałów bądź wyrobów przez

Zamawiającego. Wykonawca powiadomi Inspektora o wyborze materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

* 1. **Stosowanie materiałów**

Wykonawca do wykonania zadania powinien stosować materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami

technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności z aprobatą techniczną, dla których nie ustalono Polskiej Normy

* 1. **Przechowywanie składowania i materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą potrzebne na budowie, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem zachowały swoją jakość i właściwość do robót oraz były dostępne do kontroli Inwestora.

1. **SPRZĘT**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje

niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

1. **TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie

wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Transport należy prowadzić przestrzegając wytycznych normowych dla poszczególnych

materiałów i wyrobów oraz zgodnie z zaleceniami producentów i dystrybutorów.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia

spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

1. **WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość

zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z DP, ST, PZJ,

harmonogramem robót oraz poleceniami Inspektora. Decyzje Inspektora w sprawach akceptacji materiałów i elementów robót muszą być oparte na wymaganiach zawartych w Umowie, Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych. Następstwa jakiegokolwiek błędu w robotach spowodowanego przez Wykonawcę zostaną

poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Polecenia Inspektora będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót.

* 1. **Instalacje elektryczne**

W zakres opracowania wchodzi:

- rozdzielnie elektryczne

- instalacja oświetlenia ogólnego

- sterowanie elektryczne

- instalacja gniazd wtyczkowych

- instalacja obwodów siłowych

- instalacja zasilania rozdzielni

1. **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
	1. **Zasady kontroli jakości**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Zapewni on

odpowiedni system kontroli, personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia i przyrządy niezbędne do pobierania próbek badań i pomiarów materiałów oraz robót. Inspektor może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenie badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami i normami.

* 1. **Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, należy

stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inspektora.

Przed przystąpieniem do pomiarów i badań Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju,

miejscu i terminie badania. Wyniki pomiarów i badań Wykonawca przedstawi na piśmie do akceptacji Inspektora.

1. **ODBIÓR ROBOT**
	1. **Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonania robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym.

* 1. **Odbiór końcowy**

Odbiór ostateczny i końcowy polega na finalnej ocenie wykonania robót w odniesieniu do ich

jakości, ilości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego końcowego stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora. Odbiór ostateczny końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów wymienionych poniżej. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z przedmiarem i ST. W toku ostatecznego odbioru komisja zapozna się z protokołami robót zanikowych i ulegających zakryciu oraz robót poprawkowych i uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin

odbioru ostatecznego końcowego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonanych robót poszczególnych rodzajach robót nieznacznie odbiega od wymaganej w ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszona wartość wykonanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

**7.3.. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego końcowego robót jest Protokół Ostatecznego Odbioru Robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Powykonawczą

- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych

- Protokoły z pomiarów instalacji elektrycznej, tj.: ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji obwodów NN i kabli, badania wyłączników różnicowo-prądowych

- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności zabudowanych materiałów

W przypadku, gdy wg komisji dokumenty odbioru nie będą przygotowane do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

* 1. **Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad i usterek stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu. W trakcie trwania okresu gwarancyjnego Zamawiający może dokonać przeglądu gwarancyjnego, o którym będzie powiadamiał pisemnie Wykonawcę.

1. **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Warunki płatności ustala Wykonawca z Inwestorem po wygranym przetargu. Cenę należy

przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie atestów i oględzin sprawdzających.

1. **PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-HD 60364-5-56 Instalacje bezpieczeństwa

PN-IEC 60364-4-46 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie, izolacyjne i łączenie.

PN-IEC 60364-5-53 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa sterownicza. .

PN-E-05033 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.

PN-IEC 60364-4-43 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-473 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

PN-IEC 60364-4-45 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.

PN-IEC 60364-4-47 Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

PN-HD 60364-5-51 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.

PN-IEC 60364-4-482 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony
w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

PN-IEC 60364-5-537 Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza
i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.

PN-HD 60364-7-704 Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji.

Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60364-7-707 Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.

PN-HD 60364-4-41:2009 Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-EN 60598-2-22 Oprawy oświetleniowe (awaryjne)

PN-EN 61000-3-3:2011 Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC) -- Część 3-3: Poziomy dopuszczalne—Ograniczanie zmian napięcia, wahań napięcia i migotania światła w publicznych sieciach zasilających niskiego napięcia, powodowanych przez odbiorniki o fazowym prądzie znamionowym < lub = 16 A przyłączone bezwarunkowo

PN-EN 61643-11:2006 Niskonapięciowe urządzenia do ograniczania przepięć—Część 11: Urządzenia do ograniczania przepięć w sieciach rozdzielczych niskiego napięcia—Wymagania i próby

PN-EN 1838 Zastosowania oświetlenia. Oświetlenie awaryjne

PN-EN 50172 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego

PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz.1 – Miejsca pracy we wnętrzach

PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 6: Sprawdzanie

PN-EN 62305 Ochrona odgromowa

**II. WYKONANIE ROBÓT ELEKTRYCZNYCH**

KOD CPV : 45310000-3 - roboty w zakresie instalacji elektrycznej

**1.Wymagania ogólne**

**1.1.Zasilanie**

Zasilanie i sterowanie kotłowni odbywać się będzie z rozdzielni RK oraz ze sterowników. Ze

względu na remont kotłowni, zaprojektowano nową rozdzielnię RK, która zasilana jest z

rozdzielni RG. Dla kotłowni przewidziano główny wyłącznik WP, który należy

zabudować przy wejściu na zewnątrz kotłowni. Do zasilania rozdzielni RK należy ułożyć nowy przewód zasilający YDY 5x4 zabezpieczony wkładką topikową 25A o charakterystyce gG. Przewód będzie prowadzony w rurkach PVC na uchwytach

**1.2.Instalacja elektryczna**

W kotłowni oraz w pomieszczeniach przyległych przewidziano oświetlenie świetlówkowe oraz gniazdka wtyczkowe 1-faz., które zasilane są z rozdzielni RK. Przewody do gniazdek wtyczkowych, wyłączników i opraw prowadzić na tynku z osprzętem hermetycznym natynkowym. Przewody do urządzeń technologicznych prowadzić w korytku i rurkach PVC. Przewody do czujników temperatury prowadzić w korytkach przedziałowych. Przy podejściach do urządzeń, przewody prowadzić w rurkach ochronnych. Typy i przekroje przewodów opisano na schematach ideowych.

**1.3.Sterowanie elektryczne**

Sterowanie kotłami oraz pozostałymi urządzeniami odbywa się automatycznie ze sterowników ,które zabudowane są na kotłach. Zasilanie sterowników z rozdzielni RK.

Dla pomp przewidziano sterowanie automatyczne oraz ręczne z rozdzielni RK.

Zgodnie z technologią przewidziane są sterowniki Viessmann.

**1.4.Instalacja wykrywania gazu**

W celu wykrycia pojawienia się gazu ziemnego w pomieszczeniu kotłowni należy zastosować detektory gazu typu DEX 1R. Detektory te zostaną podłączone do centralki typu MD – 2.Z. Z centralki umieszczonej w miejscu przedstawionym na rysunku wyprowadzone są również przewody do zaworu gazowego oraz sygnalizacji optycznej i akustycznej. Do centralki podłączyć wyzwalacz wzrostowy FRX poprzez przekaźnik o napięciu cewki 12VDC, który odłączy zasilanie odbiorów rozdzielni RK, w chwili pojawienia się

gazu w pomieszczeniu.

**1.5.Ochrona przeciwprzepięciowa**

W projekcie przewidziano ochronę przeciwprzepięciową. W rozdzielni RK należy zabudować ochronniki typu B+C, które ograniczają przepięcie do poziomu ochronnego – 1,5 kV. Przewidziano ochronniki SPBT12-280/4 dla układu sieci TNC-S.

Przez zastosowanie dwóch stopni ochrony ( B + C) stworzono strefową koncepcję ochrony

odgromowej i przeciwprzepięciowej, odpowiednią zwłaszcza dla ochrony szczególnie wrażliwych urządzeń elektrycznych. Uziemienie odgromników oraz przewodu PE następuje poprzez zaciski montażowe, do których przyłączono główny przewód uziemiający.

**1.6.Ochrona od porażeń**

Zastosowano środek ochrony za pomocą samoczynnego wyłączenia zasilania to jest wyłączników nadmiarowych i różnicowo - prądowych oraz połączeń wyrównawczych.

Dostępne przewodzące elementy instalacji należy łączyć z ziemią za pomocą przewodu ochronnego PE, który nie może przechodzić przez wyłącznik różnicowo - prądowy.

Przewód ochronny PE należy dodatkowo podłączyć do szyny wyrównawczej, którą połączyć z uziemieniem. Przewody wyrównawcze i uziemiające podłączyć do uziemienia

istniejącego. W przypadku niezadowalającego wyniku pomiaru uziemienia, należy wykonać dodatkowo uziom z pręta miedziowanego pogłębiając sondy, aż do uzyskania właściwego wyniku. Połączenie pręta z bednarką wykonać przy użyciu przekładki mosiężnej.

Przewód neutralny N w chronionej instalacji nie może mieć uszkodzonej izolacji lub jakiegokolwiek połączenia z ziemią. Dla kotłowni dobrano wyłączniki różnicowo - prądowe o prądzie wyzwalającym 30mA. Przez zastosowania wyłączników ochronnych osiągnięto dodatkowe zabezpieczenie przed przypadkowym bezpośrednim dotknięciem nie uziemionego elementu znajdującego się pod napięciem.

W przypadku braku instalacji odgromowej na kominach wykonać tę instalację. W tym celu należy ułożyć drut Fe/Zn 8mm na kominie i wyprowadzić go ponad komin, w celu stworzenia strefy ochronnej. Projektowany drut Fe/Zn 8 mm podłączyć do istniejących

zwodów poziomych w pobliżu przewodu odprowadzającego.

Instalację wykonać zgodnie z obowiązującą normą PN-HD 60364-4-41,

PN-HD 60364-5-54, PN-EN 62305

**1.7.Pomiary i próby techniczne**

Po wykonaniu robót należy wykonać następujące pomiary i próby techniczne wraz z protokołami:

- sprawdzenie i pomiar rezystancji izolacji poszczególnych obwodów N/N

- sprawdzenie i pomiar impedancji pętli zwarcia

**2. Wymagania szczegółowe**

**2.1. Montaż tablic rozdzielczych**

- montaż tablicy

- podłączenie i oznaczenie przewodów

- opisanie tablicy

- naprawa miejsc zamocowania

- wyposażenie rozdzielnic zgodnie z zestawieniem materiałów w przedmiarze robót

**2.2. Układanie przewodów w rurkach**

- ułożenie uchwytów

- ułożenie rur

- rozwiniecie, sprawdzenie i odmierzenie przewodów

- wciągnięcie przewodów

**2.3. Układanie przewodów w listwach i korytkach**

- ułożenie listew kablowych

- rozwinięcie, sprawdzenie i odmierzenie przewodów

- ułożenie przewodów

- zakrycie listew

**2.4. Montaż opraw oświetleniowych**

- przygotowanie podłoża

- rozpakowanie i oczyszczenie opraw

- otwarcie i zamknięcie

- sprawdzenie działania oprawy

- zamocowanie oprawy

- podłączenie przewodów

- wyposażenie oprawy w klosze

**2.5. Montaż puszek**

- umocowanie puszki

- podłączenie i sprawdzenie (przedzwonienie) przewodów

**2.6. Montaż wyłączników**

- umocowanie wyłącznika

- podłączenie i sprawdzenie (przedzwonienie) wyłącznika

- złożenie wyłącznika

**2.7.Montaż gniazd wtyczkowych**

- umocowanie gniazda

- podłączenie i sprawdzenie (przedzwonienie) gniazd wtyczkowych

- złożenie gniazda

**2.8.Wykonanie uziomu wyrównawczego i szyny wyrównawczej**

- odmierzenie i ucięcie przewodu

- ułożenie i umocowanie przewodów do podłoża

- połączenie przewodów

- montaż uchwytów uziemiających i mostków bocznikujących

**2.9.Sprawdzenie i pomiar rezystancji izolacji poszczególnych obwodów N/N**

- określenie obwodu

- oględziny instalacji

- sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach

- odłączenie odbiorników

- pomiar rezystancji izolacji i ciągłości obwodu

- podłączenie odbiorników

- sporządzenie protokołu

**2.10.Sprawdzenie i pomiar instalacji ochrony przeciwporażeniowej**

- oględziny dostępnych części instalacji ochrony przeciwporażeniowej

- pomiar impedancji pętli zwarcia

- pomiar prądu i czasu zadziałania oraz sprawdzenie działania przycisku test wyłącznika

różnicowoprądowego, sporządzenie protokołu.

**2.11.Instalacja odgromowa**

**2.11.1. Zwody poziome**

- montaż wsporników na kominie i na dachu

- odmierzenie, ucięcie i wyprostowanie przewodu

- przymocowanie przewodów do wsporników

- łączenie przewodów za pomocą złącz rozgałęźnych

- regulacja naciągu przewodów między wspornikami

**2.11.2 Wykonanie uziomu**

- wykopanie rowu

- ułożenie uziomu prętowego

- ułożenie bednarki w wykopie i podłączenie do uziomu istniejącego

- spawanie

- oczyszczenie i malowanie spawu

- zasypanie wykopu z ubijaniem ziemi warstwami

- montaż złączy kontrolnych

**2.11.3.Sprawdzenie, badanie i pomiar instalacji odgromowej**

- oględziny dostępnych części instalacji

- rozkręcenie lub rozłączenie połączeń złącza

- pomiar rezystancji uziemienia i ciągłości przewodów ochronnych

- zabezpieczenie powtórne złącza przed korozją