

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE ***INSTALCJA ODGROMOWA***

Budowa:

Wykonanie projektu kotłowni gazowej dla potrzeb C.O. i C.W.U. w Zespole Szkół Technicznych przy ul. Ogrodowej w Janowie Lubelskim

Adres inwestycji:

ul. Ogrodowa 20
23-300 Janów Lubelski

Inwestor:

Zespół Szkół Technicznych
ul. Ogrodowa 20
23-300 Janów Lubelski

OPRACOWAŁ:

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją elektryczną w obiektach kubaturowych.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych w budynku.

Zakres robót obejmuje:

- zasilania i rozdziału energii elektrycznej
- instalacji oświetlenia i gniazd wtyczkowych 230 V
- instalacji napięcia bezpiecznego 24 V
- instalacji zasilania urządzeń technologicznych
- instalacji aktywnego systemu bezpieczeństwa kotłowni
- instalacji ochrony dodatkowej
- instalacji ochrony przeciwprzepięciowej
- instalacji i uziemienia odgromowego oraz połączeń wyrównawczych

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 10 SST.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem zastosowania urządzeń o parametrach nie gorszych niż zaproponowane w projekcie.

2. Materiały

- 2.1. Wyłącznik P.poż. kotłowni - rozłącznik izolacyjny trójbiegunowy o prądzie znamionowym 63A z montażem na szynie TH 35. Z dźwignią w kolorze czerwonym. Wyposażony w wyzwalacz wzrostowy.
- 2.2. Sterowanie wyłącznikiem P.poż kotłowni - ręczne za pomocą przycisku usytuowanego na zewnątrz budynku przy wejściu do kotłowni we wnęce Sterowanie automatyczne za pomocą centrali Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej.
- 2.3. Przycisk P.poż. przy wejściu do kotłowni - obudowa termoutwardzalna z przeszklonymi drzwiczkami, w obudowie w II klasie ochronności koloru czerwonego i stopniu ochrony IP65. Wyłącznik powinien być widocznie oznakowany „**Wyl. P.Poż KOTŁOWNI**”
- 2.4. Tablica rozdzielcza TK1 i TK2 (56 modułów) wykonać jako typową naścienną obudowę rozdzielczą przystosowaną do montażu aparatury modułowej. Lokalizacja tablicy zgodnie z rysunkami. Konstrukcja tablicy z tworzywa sztucznego. Obudowy powinny posiadać stopień ochrony IP65 i wytrzymałości IK09 wykonane w II kl. ochronności. Wielkość obudowy należy dobrać tak, by umożliwiła zabudowanie aparatury zgodnie ze schematem odpowiadającym wyposażeniu danego obiektu.
- 2.5. Wyłącznik różnicowo-prądowy dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa. Montaż w rozdzielnicy TK1 i TK2 na szynie TH-35. Wyłączniki różnicowo-prądowe czterobiegunowe o prądzie znamionowym 40A i prądzie różnicowym 30mA. Typ AC wykrywający prądy różnicowe sinusoidalne przemienne oraz typ A wykrywający prądy różnicowe sinusoidalne przemienne oraz pulsujące stałe.
- 2.6. Wyłącznik nadmiarowo-prądowy aparatura zabezpieczająca obwody urządzeń elektrycznych. Charakterystyki czasowo-prądowe B i C. Na prądy znamionowe od 0,5 do 63A. W wykonaniu jednobiegunowym, dwubiegunowym oraz trójbiegunowym. Znamionowa zwarciova zdolność łączenia 6000A. Montaż w rozdzielnicy TK1 i TK2 na szynie TH-35.
- 2.7. Stycznik stycznik modułowy do montażu na szynie TH w rozdzielnicy TK do sterowania wentylatorem dachowym. Napięcie cewki 230V, prąd znamionowy 25A, rodzaje zestyków 4NO.
- 2.8. Transformator 230/24V transformator bezpieczeństwa do montażu na szynie TH w rozdzielnicy TK1 i TK2. Transformator obudowany materiałem izolacyjnym, napięcie pierwotne 230V, napięcie wtórne 12 lub 24V, moc 63VA.
- 2.9. Rozłączniki izolacyjne rozłączniki izolacyjne trójbiegunowe o prądzie znamionowym 40A i 63A. Wytrzymałość zwarciova do 10kA. Przystosowane do montażu na szynie TH-35. Przeznaczone do rozłączania obwodów nieobciążonych lub obciążonych prądem znamionowym. Wyposażone są w okienko do opisu aparatu.
- 2.10. Ochronnik przepięciowy klasy C przeznaczony jest do zabezpieczenia instalacji i urządzeń elektrycznych przed skutkami przepięć powstałych w skutek wyładowań atmosferycznych, przełączeń i zwarć w instalacjach elektroenergetycznych. Przeznaczony jest do montażu na szynę TH35. Montaż ochronnika w rozdzielnicy TK1. Napięcie pracy max. 280V, bieguny 4, czas zadziałania <25ns,

znamionowy prąd udarowy 20kA, graniczny prąd udarowy 40kA, napięcie obniżone <1,4kV, stopień ochrony IP 4X

2.11. Przewody instalacyjne - do wykonania projektowanej instalacji projektuje się zastosować przewody typu YDY z izolacją PVC przeznaczone do przesyłu energii elektrycznej, do instalacji na stałe wewnątrz pomieszczeń. Na napięcie znamionowe izolacji 450/750V, temperatura pracy zakres od -40 do +70 °C

YDYżo 5x6 – włącz z tablicy TW do TK1 i z TK1 do TK2

YDYżo 3x1,5mm² - w instalacji oświetleniowej

YDYżo 4x1,5mm² - w instalacji oświetleniowej

YDY 2x1,5mm² - w instalacji oświetleniowej

YDYżo 3x2,5mm² - w instalacji gniazdowej 230V

YDY 2x2,5mm² - w instalacji gniazdowej 24V

YDYżo 5x1,5mm² - zasilanie wentylatora dachowego

YDY 2x1,5mm² - sterowanie wentylatora za pomocą termostatu

Przewody LgY wielodrutowe do przesyłu energii elektrycznej, do układania na stałe w rurkach na tynku pod tynkiem w kanałach instalacyjnych oraz do połączeń ruchomych. Na napięcie znamionowe izolacji 450/750V, temperatura pracy max. +70 °C

LgY 1x10mm² - w instalacji połączeń wyrównawczych (kolor żółto-zielony)

LgY 1x16mm² – uziemienie rozdzielnic TK1 i TK2 (kolor żółto-zielony)

2.12. Przewody ognioodporne - PH90 HDGs, bezhalogenowe przewody elektroenergetyczne, 300/500V.

Przewody przeznaczone są do stosowania w miejscach, gdzie konieczne jest zapewnienie funkcjonowania urządzeń w czasie trwania pożaru. W warunkach pożaru przewody zapewniają prawidłowe funkcjonowanie instalacji przez co najmniej 90 min. (PH90) oraz trwałość izolacji przez 180 min. (FE180). Podczas spalania nie wydzielają toksycznych, duszących gazów oraz gęstych dymów. Zakres temperatury, podczas pracy: -30°C do 80 °C, podczas układania -10°C do 50°C, dopuszczalna temperatura żył roboczych: 90°C Dopuszczalna temperatura żył podczas zwarcia: 250°C

HDGs 2x1,5; 2x2,5; 3x1,5; 3x2,5; 4x1,5mm² – zasilanie i sterowanie Aktywnego Systemu Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej oraz wył. p.poż. Na zewnątrz budynku przy wejściu do kotłowni

2.13. Kable energetyczne do wykonania zasilania rozdzielnic TW (wymiennikownia). Kable na napięcie znamionowe 0,6/1kV z izolacją XLPE przeznaczone do układania na stałe, wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń, bezpośrednio w ziemi i w obudowach betonowych. Temperatura pracy od -35 do +90 °C

YKXSzo 5x10mm² - włącz z tablicy TG (główny budynek) do TW (wymiennikownia) – wymiana przewodu po istniejącej trasie.

2.14. Zasilanie pomp – zasilanie pomp w tym typ zastosowanego przewodu/kabla jego odporność na temperaturę oraz sposób podłączenia należy wykonać zgodnie z DTR zainstalowanych urządzeń. Przewody należy stosować na napięcie znamionowe 450/750V.

- 2.15. Zasilanie kotłów gazowych – zasilanie kotłów w tym typ zastosowanego przewodu/kabla jego odporność na temperaturę oraz sposób podłączenia należy wykonać zgodnie z DTR zainstalowanych urządzeń. Przewody należy stosować na napięcie znamionowe 450/750V.
- 2.16. Wyłącznik główny pomp i kotłów gazowych – pompy oraz kotły gazowe należą podłączyć do zewnętrznego wielobiegunowego wyłącznika głównego o rozwarciu styków > 3 mm. w obudowie IP 65 z lampką sygnalizacyjną.
- 2.17. Oprawy oświetleniowe – oprawy świetlówkowe 2x36W i 2x18W szczelne o stopniu ochrony IP65 i wytrzymałości IK08, Świetlówki TLD/840
- 2.18. Moduły awaryjne o czasie podtrzymania 3h z funkcją autotestu
- 2.19. Puszki rozgałęźne z tworzywa – puszka rozgałęźna 5 biegunów 4-10mm² IP65 z zaciskami, natynkowa
- 2.20. Puszki instalacyjne z tworzywa – puszka instalacyjna (oświetleniowa, gniazdowa) odgałęźna IP55 natynkowa
- 2.21. Gniazda wtyczkowe 230V - gniazda podwójne z uziemieniem natynkowe I54, 16A, 250V
- 2.22. Gniazda wtyczkowe 24V - gniazdo stałe 16A, 2P 24V fioletowe IP44
- 2.23. Łączniki oświetleniowe - łączniki świecznikowe, jednobiegunowe natynkowe o stopniu ochrony IP54, 10A, 250V
- 2.24. Termostat- sterowanie wentylatorem dachowy. Zakres temperatur 0-60°C - 10A - 250V – styk NO - montaż natynkowy
- 2.25. Korytka siatkowe- prowadzenie trasy linii kablowych, przewodów instalacyjnych. Wykonane z drutu cynkowanego galwanicznie.
- 2.26. Rury elektroinstalacyjne - rury sztywne bezhalogenowe nierozprzestrzeniające płomieni, samogasnące przeznaczone są do rozprowadzania i ochrony przewodów elektrycznych w instalacjach naściennych. Odporność na ściskanie: 750N. Zakres temperatur: transport, instalacja, eksploatacja od -15°C do 90°C
- 2.27. Połączenia wyrównawcze – dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa. Wewnątrz pomieszczeń kotłowni, technicznych na wysokości 0,6m od posadzki poprowadzić dookoła pomieszczenia płaskownik stalowy ocynkowany – bednarkę FeZn 25x4 na uchwyty. Do bednarki należy przyłączyć przewodem LgY-16mm² zacisk PE projektowanej tablicy bezpiecznikowej TK1 i TK2. Przewodem LgY 10mm² połączyć wszystkie metalowe rury wchodzące i wychodzące z pomieszczenia kotłowni i pomieszczeń technicznych (w tym także stalowe kominy), wszystkie urządzenia technologiczne znajdujące się w pomieszczeniu (metalowe obudowy kotłów,pomp) instalacje gazowe za wstawką izolacyjną oraz metalowe konstrukcje wsporcze urządzeń i instalacji sanitarnych. Wszystkie połączenia wyrównawcze powinny być pomalowane na kolor żółto-zielony lub posiadać tak zabarwioną izolację. Wszystkie połączenia winny być wykonane w sposób pewny i trwały oraz chronione przed korozją i uszkodzeniem mechanicznym. Rezystancja uziomu powinna spełniać warunek $R < 10\Omega$. W razie nie uzyskania pozytywnych pomiarów, uziom należy rozbudować aż do uzyskania wymaganej rezystancji uziomu.
- 2.28. System bezpieczeństwa instalacji gazowej - dla ochrony kotłowni przed wybuchem gazu (niekontrolowany wyciek gazu) zastosowano Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej. Moduł alarmowy zabudować w pomieszczeniu kotłowni. Zasilanie wykonać z rozdzielnic z TK-2. Na

trasie przewodu nie stosować połączeń. Czujniki detektora gazu instalować na suficie kotłowni. Cewkę głowicy zaworu głównego łączyć z modułem. Aktywny System Bezpieczeństwa Instalacji Gazowej wyposażony jest w detektory gazu. Pozwala to na odpowiednie ustawienie bezpiecznej granicy stężenia gazu w chronionym pomieszczeniu. Przekroczenie dopuszczalnej granicy stężenia spowoduje natychmiastowe zadziałanie czujnika gazu, poprzez sygnalizację dźwiękową z jednoczesnym przesłaniem impulsu do głowicy, która automatycznie odcina dopływ gazu do kotłowni. Głowica samozamykająca jest aktywnym elementem realizującym zabezpieczenie instalacji. Zamykanie głowicy impulsem elektrycznym, a otwieranie tylko ręcznie w celu wymuszenia świadomej interwencji osób nadzoru lub obsługi celem znalezienia przyczyny zadziałania urządzenia. Głowica zamykana jest w stanie awaryjnym krótkim impulsem o napięciu 12 V z modułu. Zadziałanie progu ALARM 1 powoduje również odłączenie poprzez wyzwalacz wzrostowy zasilania kotłowni oraz załączenie wentylatora. Punkt wyrównania potencjałów wykonać zgodnie z DTR zastosowanego urządzenia.

2.29. Drut odgromowy stalowy ocynkowany o średnicy 8 mm.

2.30. Pręty uziemiające - stalowe ocynkowane ϕ 18mm, skręcane do łącznej długości $L=12m$

2.31. Płaskownik uziemiający - stalowy, ocynkowany 25×4 mm.

2.32. Płaskownik połączeń wyrównawczych - stalowy, ocynkowany 25×4 mm

2.33. Złącza kontrolne instalacji piorunochronnej – punkt pomiaru rezystancji uziemienia

2.34. Puszka złącza kontrolnego – puszka przeznaczona jest do zabudowy złącza kontrolnego instalacji odgromowej, uziemiającej w elewacjach zewnętrznych budynku

(1) Odbiór materiałów na budowie

- Materiały takie jak rozłącznik główny prądu z obudową, tablice rozdzielcze, przewody, kable, oprawy oświetleniowe, łączniki, gniazda, zestawy instalacyjne, przewody odgromowe oraz uziemiające, systemy bezpieczeństwa instalacji gazowej, rurki elektroinstalacyjne, korytka siatkowe należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

(2) Składowanie materiałów na budowie

- Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

3. Sprzęt

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- spawarka transformatorowa do 500 A.

4. Transport

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. Wykonanie robót

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

5.2. Trasowanie

Trasa instalacji elektrycznych 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.

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów

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

5.4. Przejścia przez ściany i stropy

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- kotłownia stanowi odrębną strefę pożarową. Wszystkie przejścia przez ściany i stropy należy zabezpieczyć w sposób zapewniający zachowanie dotychczasowej odporności ogniowej ściany lub stropu przez który przechodzi instalacja. Otwory przez które przechodzą koryta kablowe, listwy, rury powinny umożliwić montaż uszczelnienia p.poż o szerokości 40mm dookoła korytka. Do zabezpieczeń przepustów używać wyłącznie atestowanych wyrobów z mas. Wykonanie uszczelnień może wykonać wyłącznie specjalistyczna firma legitymująca się stosownym certyfikatem.
- wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami.
- przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

5.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych.

5.6. Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach ochronnych z PCV, zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika.

Do odbiorników zasilanych od góry należy stosować podejścia zwieszakowe. Są to najczęściej odbiorniki zasilane z instalacji zawieszonych na drabinkach lub korytkach kablowych. Podejścia zwieszakowe należy wykonywać jako sztywne, lub elastyczne w zależności od warunków technologicznych i rodzaju wykonywanej instalacji.

Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi w rurkach elektroinstalacyjnych, korytkach.

5.7. Układanie przewodów

- w korytkach kablowych
- w korytkach siatkowych
- rurkach elektroinstalacyjnych bezpośrednio na podłożu za pomocą uchwytów pojedynczych lub zbiorczych
- rurkach elektroinstalacyjnych w wykonanych bruzdach (po ułożeniu przewodów w bruzdach wykonać zaprawianie wykonanych bruzd)

5.8. Łączenie przewodów

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprężenie i osprężenie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.

Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.9. Przyłączanie odbiorników

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń.

5.10. Montaż tablicy rozdzielczej i wył. P.poż

Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych dostarczanych oddzielnie należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji.

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy wstawić w przygotowane otwory i zaprawić mieszkanką cementowo-wapienną.

Tablice w obudowie naściennej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu.

Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu
- podłączyć obwody zewnętrzne
- podłączyć przewody ochronne

5.11. Montaż uziemienia

Rezystancja uziomu powinna spełniać warunek $R < 10\Omega$. W razie nie uzyskania pozytywnych pomiarów, uziom należy rozbudować aż do uzyskania wymaganej rezystancji uziomu. Złącze kontrolne umieścić w puszcze odgromowej zgodnie z projektem.

5.11. Instalacja odgromowa

Wykonać instalację ochrony odgromowej wywietrzaka dachowego. Zwody poziome – drut stalowy ocynkowany \varnothing 8mm. Przewód układać na wspornikach betonowych z nadstawką i połączyć z istniejącą instalacją odgromową za pomocą złącza krzyżowego. Do ochrony odgromowej wywietrzaka zastosować maszt odgromowy pojedynczy przykręcany $h=2500\text{mm}$.

5.12. Próby montażowe

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiary impedancji pętli zwarciovych
- pomiary rezystancji uziemień
- próby zadziałania wyłącznika głównego kotłowni,

- próby zadziałania systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej
- próby działania opraw z modułami awaryjnymi (zadziałanie i czas działania modułów awaryjnych)
- próby działania termostatu i załączenia wentylatora dachowego

5.13. Demontaż instalacji elektrycznych

W budynkach lub pomieszczeniach adaptowanych dla nowych potrzeb należy wykonać demontaż instalacji wraz z osprzętem. Po zdemontowanych instalacjach i osprzęcie należy odtworzyć ubytki tynków.

6. Kontrola jakości robót

- (1) Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami [4], [5] i przepisów [6].
- (2) Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:
 - zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
 - właściwe podłączenie przewodu fazowego i neutralnego do gniazd
 - załączanie punktów świetlnych zgodnie z założonym programem
 - wykonanie pomiarów rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, próby zadziałania wyłącznika głównego kotłowni, próby zadziałania systemu bezpieczeństwa instalacji gazowej, próby działania opraw z modułami awaryjnymi (zadziałanie i czas działania modułów awaryjnych), próby działania termostatu i załączenia wentylatora dachowego z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

7. Obmiar robót

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych.

Jednostką obmiarową jest komplet robót.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

8.2. Odbiory częściowe

8.3. Odbiory końcowe

8.4. Odbiory ostateczne

9. Podstawa płatności

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

10. Przepisy związane

- [1] PN-87/E-90056. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe.
- [2] PN-87/E-90054. Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
- [3] PN-76/E-90301. Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0.6/1 kV.
- [4] PN-EN 12464-1:2004. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.

- [5] PN-86/E-05003.01. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
- [6] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r.
- [7] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane
- [8] Ustawa z dnia 10 czerwca 1994 r. o zamówieniach publicznych
- [9] Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej
- [10] Rozporządzenie MGPIB z dnia 14 grudnia w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowani
- [11] Rozporządzenie MGPIB z dnia 19 grudnia 1994 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych
- [12] Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych
Część V – Instalacje elektryczne