

TEMAT:

Projekt instalacji elektrycznych w ramach zadania „Przebudowa i remont części pomieszczeń niskiego i wysokiego parteru na potrzeby połączenia budynków w Szpitalu MSW i A w Rzeszowie przy ul. Krakowskiej 16

FAZA:

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót - branża elektryczna

ADRES INWESTYCJI:

Rzeszów ul. Krakowska 16

działki 1213/1, 1213/5, 1213/7, 725/14, 725/15, obr. 213

INWESTOR:

Zakład Opieki Zdrowotnej MSW i A w Rzeszowie

Rzeszów, ul. Krakowska 16

DATA OPRACOWANIA:

kwiecień 2020 r

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

Instalacje elektryczne:

mgr inż. Grzegorz Osior LUB/POOE/0129/04

Opracowanie:

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

45311000-0 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.

45311100-1 Roboty w zakresie układania przewodów instalacji elektrycznej.

45311200-2 Roboty montażowe osprzętu elektrycznego i opraw oświetleniowych.

45315000-8 Instalowanie elektrycznych systemów grzewczych i innego osprzętu elektrycznego w budynkach.

45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne.

45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych.

32581110-3 Kabel do transmisji danych z wielokrotnymi przewodnikami

Spis treści:

1. Część ogólna.
 - 1.1. Nazwa zamówienia.
 - 1.2. Przedmiot i zakres robót instalacyjnych
 - 1.3. Wyszczególnienie i opis robót towarzyszących
 - 1.4. Informacje o terenie budowy
 - 1.5. Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót
 - 1.6. Określenia podstawowe
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn
4. Wymagania dotyczące środków transportu
5. Wymagania dotyczące wykonania robót
6. Opis działań związanych z kontrolą i odbiorem robót
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót
8. Opis sposobu odbioru robót
9. Opis sposobu rozliczenia robót towarzyszących
10. Dokumenty odniesienia

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.

1.1. Nazwa zamówienia.

Instalacje elektryczne w podlegającym przebudowie pomieszczeń w budynku Szpitala MSWiA w Rzeszowie

1.2. Przedmiot specyfikacji i zakres robót instalacyjnych.

Przedmiot niniejszej specyfikacji stanowi wymagania techniczne związane z wykonaniem robót elektrycznych, ogólnych zasad organizacji pracy na budowie, transportu, przyjmowania i składowania materiałów na budowie, założeń kalkulacyjnych, kontroli zużycia środków produkcji, warunków obmiaru, koordynacji robót instalacyjnych z innymi rodzajami robót w trakcie ich wykonywania i przekazanie wykonanych instalacji do eksploatacji.

Zakres wykonania podstawowych instalacji elektrycznych niskiego napięcia:

- piętrowe tablice rozdzielcze wewnętrzne,
- rozdzielnice podtynkowe,
- wewnętrzne linie zasilające,
- instalacja oświetlenia ogólnego 230VAC,
- gniazda wtykowych ogólnego przeznaczenia 230VAC,
- siłowa 230VAC i 400VAC ,
- ochrony przed dotykiem pośrednim w systemie sieciowym TN-S,
- lokalnych połączeń wyrównawczych,
- głównej szyny wyrównawczej (uziemiającej).
- logicznej;
- sterujących wentylacji i klimatyzacji;

Zakres robót instalacyjnych w budynku w kolejności technologicznej wykonywania jest następujący:

1. Demontaż istniejących instalacji elektrycznych w zakresie opisanym w projekcie - reszta instalacji.
2. Kucie bruzd pod przewody kabelkowe i rury elektroinstalacyjne.
3. Układanie przewodów elektrycznych pod tynkiem oraz w rurach elektroinstalacyjnych.
4. Układanie przewodów w korytkach kablowych.
5. Zaprawianie bruzd.
6. Montaż tablic i rozdzielnic elektrycznych.
7. Montaż opraw oświetleniowych i osprzętu elektrycznego.
8. Montaż osprzętu teletechnicznego.
9. Podłączenie osprzętu, aparatów i urządzeń technologicznych.
10. Podłączenie iglicy odgromowej i zwodu pionowego do istniejącej instalacji odgromowej.
11. Pomiary i badania instalacji elektrycznych.
12. Odbiory robót.

1.3. Wyszczególnienie robót towarzyszących i tymczasowych.

1. Wykonanie przebić i przekuć przez ściany i stropy.

1.4. Informacje o terenie budowy.

1. Informacje o terenie budowy zawierające niezbędne dane o organizacji robót budowlanych, warunkach bezpieczeństwa pracy, zapleczu dla potrzeb wykonawcy, ogrodzenia zawarte są w ogólnej specyfikacji technicznej.

1.5. Nazwy i kody grup, klas i kategorii robót (wg wspólnego słownika zamówień CPV).

- 45311000-0 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.
- 45311100-1 Roboty w zakresie układania przewodów instalacji elektrycznej.
- 45311200-2 Roboty montażowe osprzętu elektrycznego i opraw oświetleniowych.
- 45312310-3 Roboty w zakresie zabezpieczeń przeciwprzepięciowych.
- 45315000-8 Instalowanie elektrycznych systemów grzewczych i innego osprzętu elektrycznego w budynkach.
- 45315100-9 Instalacyjne roboty elektryczne.
- 45315600-4 Instalacje niskiego napięcia.
- 45315700-5 Instalowanie rozdzielni elektrycznych.

1.6. Określenia podstawowe:

1. Wewnętrzna linia zasilająca (WLZ) – część obwodu elektrycznego, która wraz z odgałęzieniami stanowi układ zasilający w energię elektryczną poszczególne instalacje odbiorcze od rozdzielni głównej do tablic rozdzielczych.
2. Instalacja elektryczna – zespół odpowiednio połączonych przewodów i kabli wraz ze sprzętem i osprzętem elektroinstalacyjnym, a także urządzeniami i aparatami - przeznaczony do przesyłu, rozdziału, zabezpieczenia i

zasilania odbiorników energii elektrycznej.

3. Instalacje siłowe - instalacje elektryczne zasilające odbiorniki o dużych mocach znamionowych, np. urządzenia wentylacyjne, grzewcze.

4. Tablica rozdzielcza (obwodowa) – blok funkcjonalny wyposażony w odpowiednią aparaturę (rozdzielczą, zabezpieczeniową, łączeniową, pomiarowo-kontrolną), służący do zasilania obwodów (odbiorów) w budynku.

5. Aparaty elektryczne – urządzenia elektryczne jak np. styczniki, łączniki, przekaźniki, kasety sterownicze, zegary, skrzynki sterownicze, szafki przekaźnikowe, zestawy osprzętu szynowego itp.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW.

2.1. Ogólne wymagania.

1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacjach elektrycznych zawarte są w publikacji „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych, cz. D: Roboty instalacyjne, zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej.”

2. Należy posiadać wyroby posiadające stosowne certyfikaty zgodności i aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności.

3. Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie wykonawczym i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów. Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie o identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą projektanta i Inwestora.

2.2. Przewody elektryczne. (CPV 45311100-1)

Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe, z żyłami miedzianymi jedno- lub wielodrutowymi, o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe oraz płaskie trzy- i pięcżyłowe zgodne z normami: PN-87/E-90060, ZN- 93/MP-13-K12175

Żył: miedziana jednodrutowa (D) klasy 1 lub wielodrutowa (L) klasy 2 wg PN-88/E-90160

Izolacja: polwinitowa

Powłoka: polwinitowa

Barwy izolacji: 3-żyłowe: zielono-żółta, niebieska i czarna

4-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, czarna i brązowa

5-żyłowe: zielono-żółta, niebieska, czarna, brązowa i czarna lub brązowa

Zastosowanie: do układania na stałe w urządzeniach elektroenergetycznych, w pomieszczeniach suchych i wilgotnych, na tynku i pod tynkiem przewody kabelkowe WLZ 1-żyłowe w rurach PCV –

N2XH-J 0,6/1kV B2ca- przewody o żyłach miedzianych jednodrutowych (D) lub wielodrutowych (L) oraz o izolacji z polwinitu zwykłego (Y) i powłoce polwinitowej (Y)

N2XH-J żo0,6/1kV B2ca - jw. lecz z żyłą ochronną zielono-żółtą

Maks. temp. pracy: 70°C

2.3. Oprawy oświetleniowe. (CPV 45311200-2)

Stosować oprawy oświetleniowe wg wykazu – projekt wykonawczy.

2.5. Rozdzielnice elektryczne. (CPV 45315700-5)

Tablice montować we wnękach wykutych w murze w sposób trwały przez obsadzenie na kotwach i uszczelnienie pianką montażową – drzwiczki tablic zlicować z powierzchnią tynku.

Tablice te są rozwiązaniami systemowymi modułowymi. Minimalny odstęp pomiędzy szynami TH – 15 cm.

Aparatura modułowa osłonięta od frontu maskownicami. Zabezpieczenia poszczególnych obwodów należy opisać w sposób trwały, jednoznaczny i czytelny. Wnęki z tablicami zamknięte są drzwiami pełnymi.

Zasilanie awaryjnego oświetlenia podświetlanych znaków kierunku ewakuacji z oddzielnego obwodu w tablicach TE. Tablice rozdzielcze piętrowe podtynkowe wykonane w II klasie ochronności, $I_n=63A$,

wyposażone w aparaturę modułową montowaną na szynach TH 35. Schematy ideowe oraz wyposażenie tablic rozdzielczych wg projektu.

Wszystkie tablice należy zaopatrzyć w schematy strukturalne z opisami obwodów i wartościami zabezpieczeń.

2.6. Osprzęt łącznikowy i gniazda wtyczkowe. (CPV 45311200-2)

1. puszki odgałęźne z tworzywa sztucznego $\phi 80$ podtynkowe,

2. puszki rozgałęźne z tworzywa sztucznego $\phi 80$ natynkowe,

3. puszki odgałęźne z tworzywa sztucznego 108x108mm natynkowe i wpuszczane w tynk,

4. puszki instalacyjne $\phi 60$ podtynkowe 1- lub 2-krotne,

5. łączniki instalacyjne 16A-230VAC podtynkowe IP20,

6. łączniki instalacyjne 16A-230VAC podtynkowe z uszczelkami IP44 w sanitariatach i pomieszczeniach technicznych,

7. gniazda wtyczkowe 3-biegunowe 16A/N+PE-230VAC podtynkowe pojedyncze i podwójne,
8. gniazda RJ 45 podtynkowe;

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN.

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieupoważnionym do obsługi.
4. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
5. Przekroczenie warunków technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.

1. Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania robót.
2. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu.
3. Podczas transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.

1. Roboty winny być wykonywane zgodnie z przepisami i zasadami obowiązującymi w tym zakresie, a w szczególności z aktualnymi polskimi normami, branżowymi normami i normami dotyczącymi przedmiotowych robót oraz niniejszą specyfikacją techniczną.
2. Normy zużycia materiałów przewidują zastosowanie materiałów odpowiadających wymaganiom jakościowym, określonych w polskich i branżowych normach.
3. Nakłady pracy sprzętu uwzględniają zastosowanie pełnosprawnego sprzętu i maszyn oraz środków transportu technologicznego, właściwych dla danego rodzaju robót, a także wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.
4. Nakłady są wyliczone i ustalone dla robót wykonywanych w przeciętnych warunkach, umożliwiających dowóz i składowanie materiałów na stanowiskach przyobiektowych.
5. W nakładach uwzględniono całość procesów technologicznych, przy założeniu właściwej organizacji i technologii wykonywania robót oraz przy uwzględnieniu wszystkich czynności i nakładów niezbędnych do wykonania elementów lub robót.
6. Nakłady robocizny obejmują oprócz czynności podstawowych również następujące roboty i czynności:
 - transport technologiczny sprzętu, materiałów, wyrobów i narzędzi ze składowiska przyobiektowego do miejsca wbudowania.
 - dokonanie kontroli stanu jakości materiałów,
 - przemieszczanie sprzętu w obrębie stanowiska roboczego,
 - montaż, demontaż i przestawianie rusztowań dla prac wykonywanych na wys. do 4 m,
 - wykonywanie nie wymienionych w wyszczególnieniach robót czynności pomocniczych,
 - obsługę sprzętu nie posiadającego obsługi etatowej,
 - usuwanie wad i usterek zawinionych przez wykonawcę,
 - udział brygadzysty w przeprowadzaniu wewnętrznego obmiaru i odbioru robót.
 - nakładów na wykonanie zabezpieczeń przeciwpożarowych dla kabli układanych w budynkach, kanałach lub na estakadach.
7. Nakłady zużycia materiałów zostały określone na podstawie Katalogu Jednostkowych Norm Zużycia Materiałów Budowlanych Tom II, Instalacje Sanitarne i Elektryczne, wydanie z 1980 r.
8. Rodzaj, typ oraz wymagania techniczne materiałów należy przyjmować z dokumentacji projektowej.
9. Nakłady zużycia materiałów należy uzupełnić o nakłady na materiały pomocnicze, których wartość wynosi 2,5 % w stosunku do wartości materiałów podstawowych. W zależności od potrzeb do materiałów pomocniczych zaliczono przykładowo: cement, drut aluminiowy i elektrody do spawania, farby, gips, kit uszczelniający, kleje, kołki rozporowe i wstrzeliwane z nabojem, lepek asfaltowy, nakrętki, deski, papier ścierny, podkładki okrągłe i sprężynujące, proszek do spawania aluminium, rozpuszczalnik do farb, śruby, taśmę izolacyjną, wkręty do drewna, wazelinę techniczną, koszulki igielitowe, klamery, uchwyty do mocowania przewodów, itp.
10. Nakłady rzeczowe robocizny dotyczą elementów i robót wykonywanych w budynkach do 5 kondygnacji, oraz budowlach naziemnych o wysokości do 4 m.

11. W przypadku wykonywania robót na większych wysokościach nakłady robocizny powiększa się o współczynniki, które mają na celu zrekompensowanie zwiększonych z tego tytułu nakładów robocizny.

5.1. Wymagania dodatkowe (CPV 45310000-3).

1. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających oraz odpowiednie przyłączenie odbiorów jednofazowych.
2. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp i zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
3. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciągnięcie wtyczki z gniazda.
4. Gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób niekolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
5. W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia osprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.
6. Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.
7. Pojedyncze gniazda wtyczkowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
8. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączyć w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

5.2. Trasowanie (CPV 45311100-1).

1. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcje budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.
2. Trasa instalacji podtynkowej powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów.
3. Trasa winna przebiegać w liniach poziomych i pionowych:
 - dla tras poziomych (o szerokości 30 cm):
 - SH-g: 30cm pod gotową powierzchnią sufitu w pomieszczeniach (15 – 45 cm)
 - SH-d: 30 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi (15 – 45 cm)
 - SH-s: 100 cm powyżej gotowej powierzchni podłogi (90 – 120 cm)
 - dla tras pionowych (o szerokości 20 cm):
 - SP-o/d: 10-30 cm od skraju ościeżnic okien/drzwi
 - SP-k: 10-30 cm od linii zbiegu ścian w kącie
4. Trasy instalacji i korytek instalacyjnych winny być skoordynowane z trasami innych instalacji: c.o., gazowej, wodociągowej i kanalizacyjnej.

5.3. Kucie i zaprawianie bruzd. Montaż konstrukcji wsporczych i uchwytów. Układanie rur. (CPV 45311100-1).

1. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję.
2. Zabrania się kucia bruzd, przebieg i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.
3. Bruzdy wykuwać mechanicznie.
4. Konstrukcje wsporcze i uchwyty pod korytka instalacyjne przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, powinny być zamocowane do podłoża (ścian, stropów, elementów konstrukcji budynku itp.) w sposób trwały, uwzględniający rodzaj instalacji, warunki lokalne i technologiczne w jakich dana instalacja będzie pracować.
5. Rury z tworzywa sztucznego układać w wykutych bruzdach lub na uchwytach odstępowych osadzonych w podłożu.
6. Łuki na rurach wykonywać na gorąco lub na zimno w taki sposób aby promień zgięcia rury zapewniał swobodne wciąganie przewodów.
7. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

5.4. Układanie i mocowanie przewodów (CPV 45311100-1).

1. Instalacje podtynkowe należy wykonywać przewodami wielożyłowymi płaskimi. Instalacje natynkowe, układane w korytkach i w rurach winidurowych przewodami kabelkowymi okrągłymi. Układanie rur elektroinstalacyjnych obejmuje:
 - Sprawdzenie drożności rur.
 - Cięcie.
 - Połączenie rur.
 - Wprowadzenie rur do puszek i innych elementów instalacji.
 - Umocowanie rur do podłoża.

Montaż korytek instalacyjnych obejmuje:

- Trasowanie.
- Odmierzanie i ucięcie korytek.
- Wykonanie ślepych otworów.
- Osadzenie kołków rozporowych.
- Umocowanie korytek za pomocą wkrętów.
- Zmontowanie pozostałych elementów łącznych i pokryw.

2. Przewody wprowadzane do puszek powinny mieć nadwyżkę długości niezbędną do wykonania połączeń.

3. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji.

4. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.

5. Przewody należy mocować do podłoża za pomocą klamerek.

6. Mocowanie klamerkami należy wykonywać w odstępach około 50 cm, wbijając je tak, aby nie uszkodzić żył przewodu.

7. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze. Pozostałe przewody należy prowadzić obok puszek.

8. Przed tynkowaniem końce przewodów należy zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywami lub w inny sposób zabezpieczyć je przed zatynkowaniem.

9. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.

10. Sposoby układania przewodów:

- „C” – przewody wielożyłowe bezpośrednio w murze o rezystywności cieplnej nie większej niż $2 \text{ K} \cdot \text{m/W}$,

- „B1” – przewody jednożyłowe w rurach instalacyjnych na ścianie murowanej o rezystywności cieplnej nie większej niż $2 \text{ K} \cdot \text{m/W}$,

- „B2” – przewody wielożyłowe w rurach instalacyjnych na ścianie murowanej o rezystywności cieplnej nie większej niż $2 \text{ K} \cdot \text{m/W}$,

5.5. Montaż sprzętu i osprzętu (CPV 45311200-2).

1. Stosować osprzęt instalacyjny wg p. 2.5.

2. Osprzęt instalacyjny należy mocować o podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzanie w ślepych otworach na zaprawie gipsowej.

3. Łączniki montować obok drzwi w strefie pionowej tak, aby środek najwyżej położonego łącznika znajdował się nie wyżej niż 130 cm ponad gotową powierzchnią podłogi.

4. Gniazda wtyczkowe w łazienkach i wszystkie łączniki instalacyjne instalowane ponad powierzchniami pracy powinny być umieszczane w poziomej strefie instalacyjnej na wysokości 130 cm ponad gotową powierzchnią podłogi; zaś gniazda w pomieszczeniach biurowych na wysokości 0,3 m

5. Gniazda wtyczkowe, łączniki i wypusty przyłączeniowe, które muszą być umieszczone poza zalecanymi strefami instalowania powinny być zasilane liniami biegnącymi prostopadle do najbliższej położonej poziomej strefy instalacyjnej.

5.6. Łączenie przewodów (CPV 45311100-1 + CPV 45311200-2).

1. Łączenia przewodów należy wykonywać w aparatach, w osprzęcie instalacyjnym i w puszkach rozgałęźnych. Nie wolno stosować połączeń skręcanych w tynku.

2. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.

3. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.

4. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.

5. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

6. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynkowanych proces oczyszczenia nie powinien uszkodzić warstwy cyny.

7. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linek) powinny być zakończone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane.

5.7. Przyłączanie odbiorników (CPV 45311200-2 + CPV 45312000-7 + CPV 45315000-8).

1. 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 i korozją.

2. W miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne przewody doprowadzone do odbiorników muszą być

chronione rurami osłonowymi z PCV.

5.8. Montaż opraw oświetleniowych (CPV 45311200-2)

1. Montaż opraw oświetleniowych obejmuje następujące czynności:

- wyznaczenie miejsca zawieszenia, przykręcenia,
- przygotowanie podłoża do zamocowania oprawy,
- rozpakowanie oprawy,
- oczyszczenie oprawy,
- otwarcie oprawy,
- obcięcie i zarobienie końców przewodów
- wyposażenie oprawy w źródła światła, zapłonnik i sprawdzenie przed zamontowaniem,
- zamontowanie oprawy,
- podłączenie przewodów,
- uzupełnienie oprawy w odbłyśniki, osłony, siatki i klosze,
- zamknięcie oprawy.
- podłączenie elektroinwerterów w oprawach awaryjnych lub ewakuacyjnych;

2. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączek śrubowych.

5.9. Próby montażowe, badania i pomiary (CPV 45315100-9 + CPV 45315600-4).

1. Sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia:

- określenie obwodu,
- oględziny instalacji,
- sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach,
- odłączenie odbiorników,
- pomiar ciągłości obwodu,
- podłączenie odbiorników,

2. Pomiary rezystancji izolacji instalacji należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania induktem 500 V lub 1000 V.

Rezystancja izolacji między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym lub ochronnym nie może być mniejsza od:

- 0,25 MΩ dla instalacji 230 V,
- 0,50 MΩ dla instalacji 400 V;

3. sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania – próba działania wyłącznika różnicowoprądowego.

4. Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

5. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy:

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem,
- w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dołączone do właściwych zacisków,
- silniki obracają się we właściwym kierunku.

6. Nakłady rzeczowe robocizny ustalono dla zakresu i warunków technicznych:

- określonych w wytycznych przeprowadzania badań i oceny instalacji elektrycznych podczas odbioru końcowego obiektu budowlanego, wyd. COBR Elektromontaż,
- określonych w instrukcjach eksploatacji urządzeń elektrycznych,
- określonych w Polskich Normach.

7. Nakłady rzeczowe robocizny za "pierwszy pomiar" dla określonej grupy badań lub grupy urządzeń występują raz na obiekcie.

8. Nakłady rzeczowe na sprawdzenie "obwodu elektrycznego", uwzględniają badanie i sprawdzenie odcinka końcowego instalacji elektrycznej, począwszy od ostatniego zabezpieczenia obwodu, łącznie z przyłączeniami pośrednimi w puszkach rozdzielczych do zacisków odbiornika elektrycznego.

9. W tablicy przez pomiar rezystancji izolacji pomiędzy przewodami roboczymi a ziemią przewody ochronne PE należy traktować jako ziemię a przewód N jako przewód roboczy.

10. Próba działania wyłącznika różnicowoprądowego testerem instalacji jest jednocześnie próba ciągłości przewodów ochronnych.

11. Nakłady rzeczowe uwzględniają również sporządzenie protokołu z pomiaru i badań, zawierającego wyniki pomiaru wraz z oceną.

5.10. Przewody połączeń wyrównawczych (CPV 45312310-3 + CPV 45312311-0).

1. Przewody połączeń wyrównawczych głównych (przewody wyrównawcze główne) powinny mieć przekroje nie mniejsze niż połowa największego przekroju przewodu ochronnego zastosowanego w danej instalacji.

Przekrój tych przewodów nie może być jednak mniejszy niż 6 mm² Cu ani nie musi być większy niż 25 mm² Cu . W przypadku stosowania innych materiałów niż miedź, przewody powinny mieć przekrój zapewniający taką samą obciążalność prądową.

2. Przewody połączeń wyrównawczych dodatkowych (miejscowych) łączące ze sobą dwie części przewodzące dostępne powinny mieć przekrój nie mniejszy niż najmniejszy przekrój przewodu ochronnego przyłączonego do jednej z tych części. Przewód połączeń wyrównawczych dodatkowych, łączący część przewodzącą dostępną z częściami przewodzącymi obcymi, powinien mieć przekrój nie mniejszy niż połowa przekroju przewodu ochronnego przyłączonego do części przewodzącej dostępnej.

3. Należy przestrzegać zasadę, że przekrój przewodu wyrównawczego nie będącego żyłą przewodu lub kabla nie może mieć przekroju mniejszego niż 2,5 mm² o ile jest zabezpieczony przed uszkodzeniami mechanicznymi i 4 mm² o ile nie jest zabezpieczony przed takimi uszkodzeniami.

4. Jako połączenia wyrównawcze dodatkowe mogą być wykorzystane części przewodzące obce stałego charakteru jak np. stalowe konstrukcje budowlane.

5. O ile jako przewody ochronne lub uziemiające są wykorzystane rury wodociągowe, to wodomierz powinien być zmostkowany przewodem o odpowiednim przekroju wynikającym z funkcji, jaką rury pełnią w instalacji elektrycznej.

6. Po wykonaniu instalacji i urządzeń ochrony przeciwporażeniowej powinna być przeprowadzona próba montażowa, tj.

- oględziny wykonanej instalacji wraz z urządzeniami i aparatami wchodzącymi w jej skład,
- pomiary impedancji pętli zwarciovych w instalacji ochrony przed dotykiem pośrednim,
- pomiary rezystancji uziemień,

7. Na podstawie oględzin instalacji należy sprawdzić czy została ona wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami niniejszego rozdziału. W szczególności należy sprawdzić:

- prawidłowość połączeń i przebiegu tras przewodów ochronnych,
- umocowania przewodów ochronnych,
- rodzaje i wymiary poprzeczne przewodów ochronnych właściwych i zastępczych oraz jakość wykonanych połączeń i przyłączeń,
- oznakowanie barwne przewodów ochronnych,
- prawidłowość mocowań urządzeń i aparatów oraz ich połączeń z instalacją.

8. Pomiary impedancji pętli zwarciovych należy przeprowadzić z zachowaniem przepisów bezpieczeństwa dla wszystkich chronionych urządzeń lub uziemień. W sieciach z systemem uziemień można dokonać pomiaru rezystancji styków połączenia urządzeń z przewodami uziemiającymi i rezystancji przewodów uziemiających.

9. Protokół pomiaru skuteczności ochrony przed porażeniem powinien zawierać dokładne określenie badanego odbiornika, wielkość zabezpieczenia tego odbiornika, wymaganą krotność prądu zabezpieczenia, zmierzony prąd zwarciovowy, zmierzoną impedancję pętli zwarciovowej oraz wnioski. Równocześnie w protokole należy uwidocznić stosowaną metodę pomiarową, typ i numer aparatu pomiarowego.

10. Pomiary rezystancji uziomów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w przepisach.

5.11. Urządzenie piorunochronne (CPV 45312311-0).

1. Zwody poziome niskie nieizolowane – drut stalowy ocynkowany □ 8mm montowany lokalnie na uchwytach.

2. Zwody poziome nieizolowane powinny być układane przy zachowaniu odstępów od powierzchni dachu co najmniej 2 cm na dachach o pokryciach niepalnych i trudno zapalnych,

3. Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją, zwody niskie powinny stanowić sieć, której krańcowe przewody muszą przebiegać wzdłuż krawędzi dachu

4. Zwody należy prowadzić bez ostrych zagięć i załamów (promień zagięcia nie może być mniejszy niż 10 cm). Nad szczelinami dylatacyjnymi należy stosować kompensację.

5. Przy zastosowaniu wsporników naruszających szczelność pokrycia dachowego po ich zamontowaniu należy uszczelnić miejsca zainstalowania.

6. Wszystkie wystające ponad dach elementy (kominy itp.), należy połączyć z siecią zwodów poziomych niskich.

7. Urządzenia elektryczne zamontowane na dachu należy chronić pojedynczymi iglicami pionowymi lub ochronną klatką podwyższonych zwodów poziomych o wysokości dostosowanej do gabarytów urządzenia chronionego.

8. Przewody odprowadzające i uziemiające (bednarka stalowa ocynkowana 25x4mm) układać należy na zewnętrznych ścianach obiektu pod warstwą docieplenia.

9. Połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami śrubowe za pomocą złączek uniwersalnych.

10. Połączenia przewodów odprowadzających z uziomami sztucznymi należy wykonać w sposób rozłączny za pomocą zacisków probierczych w skrzynkach izolacyjnych zlicowanych z warstwą docieplenia ścian.

11. Znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną śrubę M10. Należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne na potrzeby okresowej konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziomu.

12. Połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonać przez spawanie.

13. Przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym.

14. Część nadziemną przewodów uziemiających układać na uchwytych pod warstwą docieplenia.

5.12 Ochrona przepięciowa klasy C.

W tablicach TE włączyć między przewody skrajne a PE oraz między przewód N a PE ochronniki przepięciowe jako ochronę przed przepięciami łączeniowymi, awariami w sieci elektroenergetycznej oraz przepięciami atmosferycznymi klasy C.

5.13 Zabezpieczenia pożarowe - montaż uszczelnień p.poż. instalacji elektrycznych

Zgodnie z wytycznymi PN-76/E-05125 szacht instalacyjny w zależności od jego wysokości należy przegrodzić gródzią p.poż. o odporności 1 godziny (EI60) na przekroczeniu ścian/stropów oddzielenia pożarowego.

Instalacje elektryczne wyprowadzane z szachtu do przestrzeni stropów podwieszonych wykonać z uszczelnieniem o odporności 1-godziny (EI60). Uszczelnienia wykonać w technologii SVT: □ na przejściu przez ścianę/strop oddzielenia pożarowego każdy z kabli i przewodów pokryć powłoką masy p.poż. (grubość 2mm w masie suchej). Każdy przewód pokryć powłoką masy p.poż. po 30 cm po obu stronach przegrody przestrzeń prostokątnego otworu z przewodami na przejściu przez strop wypełnić szczelnie wełną mineralną o gęstości 150kg/m³ i gr. 8cm dla EI60 powierzchnie wełny z obu stron otworu pokryć powłoką masy szpachlowej p.poż. (grubość 2mm w masie suchej) z marginesami po 10cm wokół kasety szpachlę pokryć na całej powierzchni jej ułożenia farbą pęczniejącą.

UWAGA: Wykonanie w/w prac zlecić firmie posiadającej certyfikat na w/w roboty wydany przez dostawcę systemu.

Wykonane uszczelnienia zaopatrzyć w odpowiednie tabliczki z opisem:

- nazwy i adresu wykonawcy robót
- nazwiska uprawnionego wykonawcy
- charakterystyki przejścia i rodzaju zastosowanej masy
- klasy odporności ogniowej uszczelnienia
- daty wykonania
- podpisu wykonawcy robót

Po zakończeniu w/w prac montażowych - zgłosić i przeprowadzić odpowiednie odbiory techniczne i przedłożyć Inwestorowi odpowiednie protokoły.

Zwraca się uwagę, by wszelkie zastosowane urządzenia i materiały p.poż. posiadały odpowiednie świadectwa i atesty techniczne.

5.14 Próby pomontażowe

1. Po zakończeniu robót w obiekcie, przed ich odbiorem wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia Technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji itp.

3. Wykonawca robót przeprowadza próby pomontażowe odpłatnie na podstawie ogólnego kosztorysu, w którym należność jest ujęta w pozycjach kosztorysowych zasadniczych elementów robót lub w oddzielnych pozycjach.

4. Wyniki prób montażowych powinny być ujęte w szczegółowych protokołach lub udokumentowane odpowiednim wpisem w dzienniku budowy (robót). Stanowią one podstawę odbioru robót oraz podstawę do stwierdzenia przygotowania do podjęcia prac rozruchowych.

5. Zakres podstawowych prób montażowych

a) sprawdzenie obwodów elektrycznych niskiego napięcia, w skład którego wchodzi:

- określenie obwodu
- oględziny instalacji
- sprawdzenie stanu połączeń w puszkach i łącznikach
- odłączenie odbiorników
- pomiar ciągłości obwodu w tym dodatkowych połączeń wyrównawczych, należy wykonać przy użyciu źródła prądu 24V AC lub DC w stanie bezobciążeniowym, prądem minimum 0,2 A
- podłączenie odbiorników

b) pomiary rezystancji izolacji instalacji, które należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie pomiędzy przewodami czynnymi /L1,L2,L3,PE,N/ oraz między przewodami czynnymi a ziemią / przewody PE należy traktować jako ziemię/ - rezystancja izolacji przewodów przy napięciu probierczym 500V prądu stałego powinna być większa. od 0,5 MΩ,

c) pomiary ochrony przeciwporażeniowej obwodów z wył. różnicowo-prądowych
 - sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania – próbna działania wył. różnicowoprądowego
 - pomiar wyłączenia I_{Δ} / prąd zadziałania wył. róż-prąd. powinien być mniejszy od znamionowego $I_{\Delta n}$
 d) pomiar impedancji pętli zwarciowej /sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania/
 e) pomiar rezystancji uziemienia - rezystancja nie powinna być większa od 30 omów dla uziemienia przewodu PEN i nie powinna być większa od 10 omów dla uziomu instalacji odgromowej,
 f) sprawdzenie ciągłości połączeń instalacji piorunochronnej nadziemnej za pomocą omomierza lub mostka do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów, z drugiej do przewodu uziemiającego na gałęziach urządzenia w pobliżu agregatu chłodniczego.
 Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi, należy załączyć instalację pod napięcie i sprawdzić czy punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem oraz czy w gniazdach wtyczkowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków. Próby powinny odpowiadać [10.3.22, 10.3.23]

5.15 Instalacje elektryczne podstawowe, wykonanie i montaż urządzeń

5.15.1. Tablice rozdzielcze i wewnętrzne linie zasilające projektowane.

Z rozdzielni RG ułożyć WLZ kablem YKY5x16mm² do wypustu w miejscu montażu tablicy TE 1 Tablice piętrowe TE 1 – TE 3 zasilone będą projektowanymi WLZ-tami wyprowadzonymi z TE 1
 Przejście przewodów kabelkowych układanych w stalowym korytku instalacyjnym przez ściany oddzielenia pożarowego na kondygnacji piwnic wykonać w przepustach kablowych np. „HILTI CP621” o odporności 60min (EI-60).

Zgodnie z § 186 i 187 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. (DzU nr 75 z dn. 15.06.2002) przewody kabelkowe zasilające podtynkowe piętrowe tablice rozdzielcze i rozdzielnice natynkowe poza piwnicami układane pojedynczo pod tynkiem o grubości min. 5mm nie podlegają pod definicję głównych pionowych ciągów instalacyjnych (nie zachodzi wymóg budowy wydzielonych kanałów ani szybów instalacyjnych).

Tablice rozdzielcze piętrowe TE... podtynkowe, z drzwiczkami stalowymi, wykonane w II klasie izolacji, nie rozprzestrzeniające ognia, $I_n=63A$, wyposażone w aparaturę modułową montowaną na szynach TH 35 – montowane we wnękach o głębokości 10 cm wykutych w ścianach murowanych.

Schematy ideowe, wyposażenie tablic rozdzielczych oraz sposób montażu pokazano w części graficznej opracowania.

5.15.2. Instalacja oświetlenia ogólnego i gniazd wtykowych ogólnego przeznaczenia 230VAC.

Dobór opraw wykonano w oparciu o wytyczne normy PN-EN 12464-1 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy.

Cz.1: Miejsca pracy we wnętrzach.

Zastosowano oprawy świetłówe ze statecznikami elektronicznymi EVG, nastropowe, i dostropowe przykręcane o stopniu ochrony IP dostosowanym do charakteru pomieszczeń wg oznaczeń podanych na rysunkach. Instalacje wykonać przewodami N2XH-J 0,6/1kV B2ca pod tynkiem i w korytkach instalacyjnych. Przekroje oraz ilość żył podano na planach instalacji i schematach. Osprzęt łącznikowy, gniazda wtyczkowe L+N+PE/16A, puszki rozgałęźne w pomieszczeniach funkcjonalnych – podtynkowe, natomiast w pomieszczeniach wilgotnych (łazienki, pom. gospodarcze) – osprzęt winidurowy bryzgoszczelny instalowany w tynku. Łączniki i gniazda instalować na wys. 1,1-1,2m od podłogi. Obwody zasilic z tablic rozdzielczych zgodnie z planami instalacji i schematami ideowymi.

5.15.3. Awaryjne oświetlenie dróg ewakuacyjnych

Instalacja obejmuje wydzielone z oświetlenia ogólnego źródła światła o autonomii 2h na drogach ewakuacyjnych – zasilane i sterowane z TE. Rozmieszczone w projekcie oprawy oświetlenia pełnią funkcję awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego AW spełniają następujące wymagania (zgodnie z PN-EN 1838:2005. Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.):

- Czas autonomicznego działania oświetlenia ewakuacyjnego nie krótszy od dwóch godzin.
- Uzyskane średnie natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w osi drogi ewakuacyjnej min. 1 lx
- Uzyskane średnie natężenie oświetlenia ewakuacyjnego w centralnym pasie drogi min. 0,5 lx
- Równomierność natężenia oświetlenia $I_{max} / I_{min} < 40$
- Uzyskane natężenie oświetlenia na poziomie podłogi w pobliżu hydrantów i wyłączników p.poż. wynosi min. 5 lx
- Zanik napięcia zasilania w oprawach podstawowych na drogach ewakuacyjnych powoduje załączenie oświetlenia ewakuacyjnego na tych drogach.
- Przeglądy techniczne i konserwacyjne winny odbywać się co najmniej raz w roku

5.15.4. Podświetlane znaki kierunku ewakuacji

Na ciągach komunikacyjnych stosować oprawy zasilane z TE montowane na ścianie wys. ok. 2,5m lub do sufitu z naklejonymi piktogramami wskazującymi kierunek ewakuacji.

Obwód podświetlanych znaków kierunku ewakuacji spełnia wymagania (zgodnie z PN-EN 1838:2005).

Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.):

- Przeglądy techniczne i konserwacyjne winny odbywać się co najmniej raz w roku.
- Czas działania oświetlenia ewakuacyjnego nie krótszy od jednej godziny.
- Odległość widzenia znaków podświetlanych wewnątrz $d_{max} = 10m < 0,15 \times 200 = 30m$
- Zanik napięcia zasilania powoduje załączenie podświetlanych znaków kierunku ewakuacji

5.15.5. Instalacja siłowa 1-fazowa 230VAC i 3-fazowa 230/400VAC.

Instalacje siłowe 1- i 3-fazowe obejmują zasilanie: silników wentylatorów w systemach wentylacji mechanicznej, urządzeń technologicznych oraz gniazd serwisowych. Instalacje wykonać przewodami kabelkowymi N2XH-J 0,6/1kV B2ca pod tynkiem i na uchwytych. Załączanie odbiorów siłowych w obwodach wentylacji mechanicznej za pomocą styczników załączanych przyciskami w obwodach sterowniczych wg schematów ideowych oraz szafek sterowniczych urządzeń wentylacyjnych dostarczanych przez wykonawcę systemów wentylacji i klimatyzacji.

5.15.6. Instalacja sterowania i sygnalizacji 230VAC.

Instalacja sterownicza obejmuje zdalne załączanie prostych układów wentylacji mechanicznej oraz wyłączenie napięcia w budynku w sytuacji zagrożenia pożarowego.

Instalacje sterownicze wykonać przewodami kabelkowymi N2XH-J 0,6/1kV B2ca- oraz YKSY-750V pod tynkiem wg schematów ideowych tablic i planów instalacji. Przyciski zdalnego załączania zamontowane będą w tablicach rozdzielczych (aparaty modułowe wg wyposażenia tablic) lub w kasetach sterowniczych (dostarczanych przez wykonawcę systemów wentylacyjnych) montowanych w tynku na wys. ok. 1,2m.

5.15.7. Instalacja ochrony przed dotykiem pośrednim w systemie sieciowym „TN-S”.

Instalację przystosowano do systemu "TN-S" zgodnie z PN-IEC 60364. Dodatkowej ochronie przed dotykiem pośrednim podlegają metalowe obudowy urządzeń elektrycznych oraz styki ochronne gniazd wtykowych. Przewody ochronne "PE" prowadzone będą razem z przewodami roboczymi "L1,L2,L3" i przewodem neutralnym "N" we wspólnej osłonie izolacyjnej i połączone będą w tablicach rozdzielczych do uziemionego punktu ochronnego – istniejący w RNN. Przewody "PE" wyróżnić zielono-żółtą barwą izolacji zaś przewody "N" barwą niebieską. Jako dodatkowy środek ochrony przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w czasie $t_s < 0,2s$ przez wyłączniki instalacyjne i wyłączniki ochronne różnicowo-prądowe 30mA.

Instalację wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364.

5.15.8. Instalacja ochrony przeciwprzepięciowej klasy B i C.

W tablicach TE zainstalowane są ochronniki przepięciowe klasy B+C jako podstawowa ochrona przed przepięciami łączeniowymi, awariami w sieci elektroenergetycznej oraz przepięciami atmosferycznymi.

5.15.9. Instalacja połączeń wyrównawczych.

Jako główną szynę połączeń wyrównawczych GSW zastosować w TE1 zastosować listwę standardowego wyposażenia rozdzielnic PRAGMA. Jako przewód wyrównawczy pomiędzy tablicami zastosować żyłą ochronną. Do szyny GSW w TE1 przyłączyć wszystkie rozdzielnie.

6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ I ODBIOREM ROBÓT.

1. Szczegółowy zakres kontroli i badań odbiorczych powinien być określony w umowie pomiędzy Inwestorem i wykonawcą. Nakłady rzeczowe robocizny ustalone są dla zakresu i warunków technicznych, określonych w:

- „Wytocznych przeprowadzania badań i oceny instalacji elektrycznych podczas odbioru końcowego obiektu budowlanego”, wyd. COBR Elektromontaż,
- instrukcjach eksploatacji urządzeń elektrycznych,
- Polskich Normach.

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

1. Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru.

2. PZJ będzie zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- ☐ organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- ☐ organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- ☐ warunki BHP,
- ☐ wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- ☐ wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- ☐ system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- ☐ wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- ☐ sposób oraz formę gromadzenia wyników badań, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektora Nadzoru;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- ☐ wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- ☐ sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- ☐ sposób i procedurę pomiarów i badań,
- ☐ sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót.

1. Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.
2. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do wykonania robót.
3. Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.
4. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i ST
5. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.
6. Wykonawca dostarczy do Inspektora Nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.
7. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Badania i pomiary.

1. Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm.
2. Stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
3. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania.
4. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora Nadzoru.

6.4. Protokoły badań i pomiarów.

1. Wykonawca będzie przekazywać do Inspektora Nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.
2. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane do Inspektora Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.5. Certyfikaty i deklaracje.

1. Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:
 - certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
 - deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - ☐ Polską Normą lub
 - ☐ aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi ST.
2. Aparaty i osprzęt muszą posiadać w/w. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte

wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

3. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.6. Dokumenty budowy.

(1) Dziennik budowy

(2) Rejestr obmiarów

(3) Pozostałe dokumenty budowy:

a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,

b) protokoły przekazania terenu budowy,

c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,

d) protokoły odbioru robót,

e) protokoły z narad i ustaleń,

f) korespondencja na budowie.

6.9. Przechowywanie dokumentów budowy.

1. Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

2. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

3. Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

1. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

2. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

3. Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

4. Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inspektora Nadzoru na piśmie.

5. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

1. Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

2. Objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

3. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami ST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

1. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

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

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru.

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

2. Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

3. Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

4. Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

5. Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie rejestru obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie

oddzielnego załącznika do rejestru obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

7.5. Jednostki obmiarowe występujących rodzajów robót.

Nazwa	J.m.
Przebijanie otworów w ścianach lub stropach	otw.
Wykucie bruzd dla przewodów	m
Zaprawianie bruzd - ręczne przygotowanie zaprawy cementowo-wapiennej	m3
Zaprawianie bruzd	m
Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny mocowany przez przykręcenie do kołków plast.	szt.
Przygotowanie podłoża pod osprzęt instalacyjny - wykonanie ślepych otworów	szt.
Wykucie wnęk w ścianach	m3
Rury winidurkowe układane p.t. w gotowych bruzdach i układane n.t.	m
Szafki, rozdzielnice, tablice rozdzielcze	kpl.
Konstrukcje wsporcze przykręcane - 2 mocowania	szt.
Puszki z tworzywa sztucznego przykręcane, puszki przyłączeniowe	szt.
Przewody kabelkowe układane p.t. w gotowych bruzdach	m
Przewody kabelkowe układane na uchwytach bezśrubowych	m
Przewody kabelkowe wciągane do rur	m
Puszki instalacyjne podtynkowe, Odgałęźniki, Łączniki podtynkowe	szt.
Gniazda instalacyjne wtyczkowe ze stykiem ochronnym 2-biegunowe podtynkowe	szt.
Oprawy oświetleniowe przykręcane	kpl.
Przewody kabelkowe układane n.t.	m
Podłączenie przewodów kabelkowych do urządzeń pod zaciski lub bolce	szt. Żył
Przewody uziemiające i wyrównawcze w budynkach mocowane na wspornikach ściennych	m
Podłączenie do instalacji wyrównawczej	szt.
Przewody instalacji odgromowej nienapężane poziome mocowane na wspornikach klejonych	m
Łączenie przewodów instalacji odgromowej przez skręcanie	szt.
Montaż skrzynki probierczej we wnęce	szt.
Złącza kontrolne w instalacji odgromowej - połączenie płaskownik-płaskownik	szt.
Sprawdzenie i uruchomienie systemu	pomiar
Sprawdzenie i pomiar obwodu elektrycznego niskiego napięcia	pomiar
Badania i pomiary instalacji uziemiającej (pierwszy i każdy następny pomiar)	szt.
Sprawdzenie samoczynnego wyłączania zasilania (pierwsza i następna próba)	próba
Badania i pomiary instalacji piorunochronnej (pierwszy i każdy następny pomiar)	szt.
Badania i pomiary oświetlenia (pierwszy i każdy następny pomiar)	szt.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT.

8.1. Rodzaje odbiorów robót.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.
- Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
- Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.
- Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.
- Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru w oparciu o przeprowadzone pomiary, w

konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy.

1. Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny robót.

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót.

1. Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.
2. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.
3. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.
4. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.
5. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.
6. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych, robót uzupełniających lub robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.
7. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

1. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
2. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:
 - dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
 - specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
 - wytyczne i ustalenia technologiczne,
 - dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
 - wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań, zgodne z ST,
 - deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST,
 - rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. tymczasowe zasilanie rozdzielnic budowlanej, czasowe uziemienia rusztowań itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
3. W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.
4. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
5. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny.

1. Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.
2. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH.

9.1. Ustalenia ogólne.

1. Roboty tymczasowe i towarzyszące opisano w p. 1.3 niniejszej specyfikacji.

2. Elementami kontroli poprawności wykonania tych robót są odbiory międzyoperacyjne i odbiory techniczne opisane w p. 8 ST.
3. Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.
4. Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.
5. Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.
6. Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:
 - ☐ robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
 - ☐ wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
 - ☐ wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
 - ☐ koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
 - ☐ podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.
7. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.

10.1. Dokumentacja projektowa:

1. Projekt Budowlany i Wykonawczy Budynku Głównego - Tom I cz. 10: Instalacje elektryczne wewnętrzne.
2. Projekt Budowlany i Wykonawczy Budynku Garażu - Tom II cz. 2: Instalacje elektryczne.

10.2. Rozporządzenia

- 10.2.1. Ustawa Prawo budowlane z dn. 7 lipca 1994 r (Dz.U.Nr 106/100 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 80/03 poz. 718)
- 10.2.2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75/02 poz. 690, Nr 109/04 poz. 1156)
- 10.2.3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 31 lipca 1998 r w sprawie systemów oceny zgodności deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U.Nr 113/92 poz. 728)
- 10.2.4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U.Nr 107/98 poz. 679, Nr 8/02 poz. 71).
- 10.2.5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.Nr 202/04 poz. 2072)
- 10.2.6. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.Nr 169/2003, poz. 1650)
- 10.2.7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonania robót budowlanych (Dz.U.Nr 47/03 poz. 401)
- 10.2.8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz.U.Nr 80/1999, poz. 912).

10.3 Normy

- 10.3.1 PN-84/E-02033 Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
- 10.3.2 PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony, w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
- 10.3.3 PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
- 10.3.4 PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk
- 10.3.5 PN-IEC 60364-441:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
- 10.3.6 PN-IEC 60364-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia

bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.

10.3.7 PN-IEC 60364-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.

10.3.8 PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.

10.3.9 PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

10.3.10 PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.

10.3.11 PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.

10.3.12 PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.

10.3.13 PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

10.3.14 PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo.

Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.

10.3.15 PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.

10.3.16 PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne

10.3.17 PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Przewodowanie.

10.3.18 PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.

10.3.19 PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.

10.3.20 PN-IEC 60364-5-534:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.

10.3.21 PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.

10.3.22 PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne

10.3.23 PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzenie. Sprawdzenie odbiorcze.

10.3.24 PN-IEC 60364-5-559:2003 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.

10.3.25 PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub basen natryskowy.

10.3.26 PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.

10.3.27 PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

10.3.28 PN-IEC 61024-1-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.

Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

10.3.29 PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B – Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie.

10.3.30 PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.

10.3.31 PN-IEC 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 2: Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.

10.3.32 PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

10.3.33 PN-89/E-05003.03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.

10.3.34 PN-92/E-05003.04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.

10.3.35 PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

10.3.36 PN-EN50174-1/2000 Instalacja okablowania cz.I

10.3.37 PN-EN50174-2/2000 Instalacja okablowania cz.II

10.3.38 PN-EN50364/2004 Instalacja okablowania. Badanie zainstalowanego okablowania.

10.3.39. ISO/IEC 11801 Second Edition 2002-09 Information technology – Generic cabling for customer premises EN 50173-1 Second Edition November 2002 Information technology – Generic cabling systems Part 1: General requirements and office areas

10.3.40. PN-EN 50173-1: 2004 Technika informatyczna Systemy okablowania strukturalnego Część 1: Wymagania ogólne i strefy biurowe

10.3.41. ANSI/TIA/EIA-568-B Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
Part 1: General Requirements: April 1, 2001 ze zmianą B.1-1: July 1, 2001 Part
2: Balanced Twisted-Pair Cabling Components: April 1, 2001 ze zmianami:
B.2-2: December 1, 2001; B.2-3: March 1, 2002; B.2-5: January 31, 2003
Part 3: Optical Fibre Cabling Components: March 1, 2000 ze zmianą B.3-1: April 1, 2002

10.3.42. ISO/IEC 14763-1 Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 1: Administration

10.3.43. ISO/IEC 14763-2 Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning & Installation (Technical Report)

10.3.44. ANSI/TIA/EIA 569-A Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces

10.3.45. ANSI/TIA/EIA 606A Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings

10.3.46. ANSI/TIA/EIA 607 Commercial Building Grounding and Bonding Requirements for Telecommunications

10.3.47. PN-EN 50174-1 Information technology – Cabling installation. Part 1: Specification and quality assurance Technika informatyczna – Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości

10.3.48. PN-EN 50174-2 Information technology – Cabling installation. Part 2: Installation planning and practices inside buildings

10.3.49. PN-EN 50310 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym

10.3.50. Telecommunications Systems Bulletin 67: 1995 Transmission Performance Specifications for Field Testing of Twisted-Pair Cabling Systems

10.3.51. EN 50346: 2002 Information technology – Cabling installation – Testing of installed