

**SPECYFIKACJA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH
INSTALACJE ELEKTRYCZNE i NISKOPRĄDOWE**

- 1. NAZWA ZADANIA:** Przebudowa i termomodernizacja wraz z częściową rozbiórką wiatrołapu istniejącego budynku użyteczności publicznej w ramach rewitalizacji kina Lotos w Dąbrowie Białostockiej na działce nr geod 861, obręb 0001, Dąbrowa Białostocka, gm. Dąbrowa Białostocka, pow. sokólski , woj. Podlaskie - **INSTALACJE ELEKTRYCZNE**
- 2. INWESTOR:** Gmina Dąbrowa Białostocka
ul. Solidarności 1, 16-200 Dąbrowa Białostocka
- 3. ADRES INWESTYCJI:** działka nr geod 861, obręb 0001, Dąbrowa Białostocka, gm. Dąbrowa Białostocka, pow. sokólski , woj. Podlaskie
- 4. NAZWA OPRACOWANIA:** SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
- 5. TREŚĆ / KLAUZULA:** JAWNA
- 6. KOD CPV:**
 - 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne
 - 45311100-1 – Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
 - 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
 - 45315300-1 – Instalacje zasilania elektrycznego
 - 45317300-5 – Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych
 - 45312310-3 – Ochrona odgromowa
 - 45317000-2 – Inne instalacje elektryczne
- 7. AUTOR:** mgr inż. Szymon Biełaga
nr upr. PDL/0143/POOE/12

Białystok 19.06.2020r.

SPIS ZAWARTOŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA.....	3
1.1. NAZWA NADANA ZAMÓWIENIU PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO	3
1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT:	3
1.3. INFORMACJA O TERENIE BUDOWY.....	3
1.4. NAZWY I KODY.	3
1.5. DEFINICJE I POJĘCIA.....	3
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.	5
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE.	5
2.2. WARUNKI DOPUSZCZENIA MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ ELEKTRYCZNYCH DO ZABUDOWANIA.	5
2.3. WYMAGANIA PRZY ZAMIANIE MATERIAŁÓW.	5
2.4. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.	5
2.5. INSTALACJE ELEKTRYCZNE WNEŹTRZOWE ELEKTRYCZNE.....	5
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I NARZĘDZI.....	7
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU.....	7
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT.....	7
5.1. ROBOTY W ZAKRESIE OPRAW ELEKTRYCZNYCH - Kod CPV 45311200-2	7
5.2. ROBOTY W ZAKRESIE PRZEWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH CPV 45311100-1	8
5.3. ROBOTY ZWIĄZANE Z MONTAŻEM INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH I OSPRZĘTU Kod CPV 45310000-3	11
5.4. MONTAŻ ROZDZIELNIC- Kod CPV 45315700-5.	12
6. ROBOTY TOWARZYSZĄCE ROBOTOM ELEKTRYCZNYM	14
6.1. PRZEJŚCIA PRZEZ ŚCIANY I USZCZELNIENIA.....	14
6.2. MAŁOWANIE POWIERZCHNI WEWNĘTRZNYCH FARBAMI EMULSYJNYMI	14
6.3. PRZEBICIE OTWORÓW W ŚCIANACH Z CEGŁY.	14
7. KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR ROBÓT.....	15
7.1. ZASADNICZE CZYNNOŚCI PRZY WYKONYWANIU BADAŃ I POMIARÓW	15
7.2. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	15
7.3. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT.	15
7.4. ODBIÓR ROBÓT.	16
8. PRZEDMIAR ROBÓT	16
9. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.	16
10. WYKAZ PRZEPISÓW PRAWNYCH I NORM	17

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

Przebudowa i termomodernizacja wraz z częściową rozbiórką wiatrolapu istniejącego budynku użyteczności publicznej w ramach rewitalizacji kina Lotos w Dąbrowie Białostockiej na działce nr geod 861, obręb 0001, Dąbrowa Białostocka, gm. Dąbrowa Białostocka, pow. sokólski, woj. Podlaskie - INSTALACJE ELEKTRYCZNE

1.2. Przedmiot i zakres robót:

STWiOR stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót. Są podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

Ustalenia zawarte w niniejszych specyfikacjach obejmują wymagania ogólne i szczegółowe dla następujących robót: instalacji, sieci i urządzeń elektrycznych.

Rozdzielnice

Instalacje zasilania rozdzielnic

Instalacje elektryczne związane z montażem opraw

Roboty budowlane towarzyszące robotom elektrycznym

Instalacje oświetlenia podstawowego i gniazd wtyczkowych

Instalacja obwodów gniazd dedykowanych

Instalacja oświetlenia awaryjnego

Instalacje zasilania urządzeń sanitarnych

Instalacja połączeń wyrównawczych

Instalacja ochrony odgromowej

Ochrona przeciwporażeniowa

Ochrona przeciwprzepięciowa

1.3. Informacja o terenie budowy.

Teren budowy stanowi istniejący budynek Kina podlegający przebudowie. istniejące instalacje należy zdemontować i wykonać nową instalację elektryczną zgodnie z projektem technicznym.

1.4. Nazwy i kody.

Roboty w zakresie opraw elektrycznych - Kod CPV 45311200-2;

Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych CPV 45311100-1;

Roboty związane z montażem instalacji elektrycznych i osprzętu Kod CPV 45310000-3

Montaż rozdzielnic – CPV 45315700-5;

Roboty budowlane towarzyszące robotom elektrycznym CPV 45000000-7;

Inne instalacje elektryczne – CPV 45317000-2

1.5. Definicje i pojęcia.

Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;

Certyfikacja zgodności - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną

normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;
Deklaracja zgodności - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;
Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);
Dziennik Budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem;
Warunki techniczne przyłączenia - zespół wymagań technicznych, które muszą być spełnione, aby wnioskowane przez odbiorcę ilości energii elektrycznej mogły być dostarczone;
Kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu;
Inspektor Nadzoru - osoba wyznaczony przez Inwestora;
Księga Obmiarów - akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera;
Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy;
Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;
Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę.
Odbiór instalacji - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje elektryczne i teletechniczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji;
Instalacje wewnętrzne- instalacje elektryczne i teletechniczne związane z obiektem budowlanym;
Sieci - urządzenia elektryczne i teletechniczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza;
Bruzda instalacyjna - zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów elektrycznych;

Skróty - symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów.
Skróty użyte w opracowaniu:
ST - Specyfikacje Techniczne
PZJ - Program Zapewnienia Jakości
PN - Polska Norma
BN - Branżowa Norma

ZN - Zakładowa Norma
ITB - Instytut Techniki Budowlanej
NN - Niskie Napięcie
SN - Średnie Napięcie
PCW, PCV - Polichlorek winylu

2. Wymagania dotyczące materiałów.

2.1. Wymagania ogólne.

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem.

Zatwierdzenie źródła uzyskania materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Nie później niż 3-tygodnie przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inspektorowi Nadzoru próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość. Z chwilą zatwierdzenia Wykonawca robót elektrycznych powinien podać Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

2.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania.

- deklaracje zgodności z wymaganiami PN lub dokumentem odniesienia
- znak CE - gdy to wymagane
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione laboratorium

2.3. Wymagania przy zamianie materiałów.

Marka materiałów określona w dokumentacji przetargowej będzie wymagana w wykazie cen. Wykonawca robót elektrycznych może zaproponować materiały innej marki, posiadające te same lub lepsze charakterystyki. Ale taka propozycja wymaga zatwierdzenia przez Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby składowane tymczasowo materiały do czasu, kiedy będą wykorzystane, były zabezpieczone przed zniszczeniem i zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i potrzebne właściwości, a także, aby były dostępne dla kontroli Inżyniera.

2.5. Instalacje elektryczne wewnętrzne elektryczne

Konstrukcje wsporcze, listwy i rurarz

Korytka perforowane do układania przewodów

Wykonane z blachy stalowej perforowanej cynkowanej metodą Sędzimir grubo 1mm. Korytka o wysokości 50mm i szerokości 50, 100 i 200mm.

Listwy instalacyjne

Listwy elektroizolacyjne, wykonane z twardego polichlorku winylu, nie rozprze-
strzeniające płomienia, do prowadzenia instalacji wewnątrz budynków.

Zakres ciągłej temperatury pracy +5C ... +40C, stopień ochrony IP 30, wytrzyma-

łość mechaniczna 1 J.

Rury instalacyjne

Rury instalacyjne (wraz z akcesoriami montażowymi: złączki, uchwyty) sztywne, wykonane z twardego polichlorku winylu, nierozprzestrzeniające płomienia i bezhalogenkowe. Wytrzymałość mechaniczna: uderowa 1 J i wytrzymałość na nacisk 300 N. Zakres ciągłej temperatury pracy +5°C ...+40°C, stopień ochrony IP 30.

Uchwyty instalacyjne

Uchwyty instalacyjne do przewodów i rur, wykonane z tworzyw sztucznych nierozprzestrzeniających płomienia. Mocowanie przez przykręcanie do podłoża. Uchwyty dla przewodów w wykonaniu zapewniającym zachowanie odległości przewodu min. 5mm od podłoża.

Przewody i kable

Przewody stosowane w instalacjach elektrycznych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Stosować przewody w izolacji PCW.

Przewody wielożyłowe

Przewody wielożyłowe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi, o izolacji i powłoce PCW.

Napięcie robocze 750 V. Przewody przeznaczone do układania na tynku lub w tynku.

Żyły wykonane z drutu miedzianego miękkiego, w izolacji o barwach:

- zielono-żółtej dla przewodu PE
- niebieskiej dla przewodu N
- czerwonej, czarnej i brązowej dla L 1, L2, L3

Przewody wykonane zgodnie z aktualnymi normami.

Osprzęt łączeniowy

Zaciski przelotowe do wykonania połączeń istniejących obwodów z aparaturą powinny być dobrane wg następujących kryteria:

- wielkość prądu roboczego
- przekrój przewodów przyłączanych do zacisków
- sposób mocowania zacisków do podłoża
- sposób mocowania przewodów

Rozdzielnice elektryczne

Aparatura

Urządzenia zabezpieczające i łączeniowe w rozdzielnicach odbiorczych - w wykonaniu modułowym, przystosowanym do montażu na znormalizowanej szynie montażowej TH. Kryteria doboru typów i rodzajów zabezpieczeń:

- przewidywany prąd roboczy
- napięcie znamionowe
- wytrzymałość zwarciova
- rodzaj i charakterystyka zabezpieczanych odbiorników
- sposób przyłączania przewodów

Podane w Projekcie, na schemacie instalacji oznaczenia, jednoznacznie precyzują rodzaje stosowanej aparatury.

Obudowy

Obudowa rozdzielnic głównej - przyścienna, wykonana z blachy stalowej ocynkowanej, pokrytej warstwą termoutwardzalnej farby. Stopień ochrony IP41 klasa izolacji II. Rozdzielnice z zamkami patentowymi.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i narzędzi.

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi i elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

4. Wymagania dotyczące środków transportu.

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót. Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodne z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowane do przewożonych materiałów.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Roboty w zakresie oprav elektrycznych - Kod CPV 45311200-2

Montaż oprav oświetleniowych

Konstrukcje wsporcze

- konstrukcje pod oprawy zamocować zgodnie z projektem, jeżeli mocowanie tej konstrukcji nie zostało wykonane przy robotach budowlanych
- konstrukcję należy mocować do podłoża w zależności od jej rodzaju za pomocą wbetonowanych kotew, kołków rozporowych, spawania, śrub lub wkrętów oraz przewidzianych do tego celu elementów

Oprawy przykręcane sufitowe

- oprawy mocowane bezpośrednio do sufitu należy mocować przy użyciu kołków rozporowych
- oprawy winny być mocowane w miejscach oznaczonych w projekcie bez przesunięć zakłócających zaprojektowany układ
- elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach oprawy służących do mocowania
- zewnętrzne warstwy ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne
- wejście przewodu do oprawy należy uszczelnić w sposób odpowiedni dla danej oprawy
- przewody nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze
- końce żył przewodów wprowadzonych do oprawy, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić

Roboty zasadnicze.

- Rozpakowanie oprawy
- Oczyszczenie oprawy z materiałów zabezpieczających
- Otwarcie i zamknięcie oprawy
- Obcięcie i obrobienie końców przewodów
- Sprawdzenie oprawy przed zainstalowaniem
- Zamontowanie oprawy i podłączenie
- Wyposażenie oprawy w akcesoria (klosze, odbłyśniki, rastry itp.)

5.2. Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych CPV 45311100-1

Wspornik pod korytka.

Wspornik wykonany w formie kształtownika z blachy stalowej ocynkowanej, przystosowany do montażu boczego lub górnego, przez przykręcenie do ściany, stropu lub konstrukcji stalowej bądź żelbetowej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Oznaczenie miejsca osadzenia wsporników
 - Wykonanie ślepych otworów w podłożu (ściany, stropy) lub konstrukcji
 - Przygotowanie i skompletowanie elementów mocujących – śrub z kołkami rozporowymi lub śrub z nakrętkami
 - Osadzenie wspornika na przygotowanym podłożu i przykręcenie
- #### Wymagania dodatkowe dotyczące robót
- Stosować wyłącznie standardowe wsporniki pod korytka – wg dostawcy korytek
 - Wszystkie elementy muszą być ocynkowane

Korytka kablowe

Z blachy stalowej ocynkowanej, perforowanej lub wykonane z drutu nierdzewnego do osłony opraw na hali wraz z niezbędnymi akcesoriami

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Wytrasowanie miejsc pod montaż konstrukcji wsporczych
- Zamocowanie konstrukcji wsporczych do podłoża
- Ułożenie elementów korytek na konstrukcjach wsporczych
- Przykręcenie korytek
- Zamocowanie łuków z gotowych elementów
- Skręcenie elementów pomiędzy sobą przy użyciu złączek

Wymagania dodatkowe dotyczące robót

- Korytka w ciągach poziomych mocować pewnie do wsporników złączkami rozłącznymi w odległościach nie większych niż 2 m
- Przy zmianie kierunku tras korytek kąt załamania nie może być większy niż 45 stopni dla poprawnego ułożenia przewodów kabelkowych i prawidłowego ich formowania
- Korytka prowadzone na wysokości mniejszej niż 2,5 m, a także w miejscach przewidzianych dokumentacją muszą być przykryte pokrywą
- Korytka układane w ciągach wielokrotnych nie mogą zajmować pasa szerszego niż 1 m
- Ciągi pionowe korytek muszą być mocowane do podłoża w odległościach nie większych niż 0,75 m

- Wszystkie ciągi korytek muszą być uziemione
- Wszystkie elementy korytek muszą być ocynkowane

Uchwyty do mocowania przewodów kablkowych i rur instalacyjnych.

Uchwyty typu OM standardowy lub podobny z tworzywa sztucznego, niepalnego do przykręcania wraz z akcesoriami mocującymi do podłoża.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Oznaczenie miejsc osadzenia uchwytów
- Wykonanie otworów w podłożu
- Osadzenie elementu mocującego
- Zamocowanie uchwytów do mocowania przewodów do podłoża

Przewody i kable.

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych wewnętrznych oświetleniowych, siłowych muszą być dostosowane do układu sieci TN- S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz.

W obrębie dróg ewakuacyjnych stosować kable niepalnione, bezhalogenowe, nierozprzestrzeniające płomienia.

Przewody kablkowe wielożyłowe.

Przewody wielożyłowe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi, o izolacji i powłoce PCV oraz przewody typ HDGs do oświetlenia ewakuacyjnego. Napięcie robocze 500 V. Przewody przeznaczone do układania na tynku lub w tynku.

Żyły wykonane z drutu miedzianego miękkiego, w izolacji o barwach:

przewód neutralny N - kolor niebieski
 przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, czarny, brązowy,
 przewód ochronny PE- kolor żółto-zielony.

Przewody wykonane zgodnie z normą PN-87/E-90056.

Przewody instalacyjne izolowane jednożyłowe.

Przewody z żyłą miedzianą jednodrutową lub wielodrutową. Napięcie robocze 500 V. Przewody wykonane zgodnie z normą PN-87/E-90056.

Kable elektroenergetyczne.

Kable elektroenergetyczne wielożyłowe, z żyłami miedzianymi przeznaczone do układania w ziemi. Napięcie znamionowe 1kV.

Z uwagi na możliwość zasilania z nowych rozdzielnic opraw ewakuacyjnych zasilanie tych rozdzielnic wykonać kablami o odporności ogniowej 120minut.

Układanie przewodów.

Układanie przewodów kablkowych i kabli w korytkach.

Przewód kablkowy na napięcie 500 V i kable elektroenergetyczne 1kV

Wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i cięcie
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników

- Ułożenie przewodów w korytkach i na drabinkach
- Umocowanie bezśrubowe przewodu do korytka
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednią obudową
- Ułożenie przewodów w umożliwiający łatwość wymiany przewodów

Układanie przewodów kabelkowych i kabli na uchwytach

Przewód kabelkowy na napięcie 500 V i kable elektroenergetyczne 1 kV wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i cięcie
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników
- Zamocowanie przewodu na uchwytach
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednią obudową
- Ułożenie przewodów w umożliwiający łatwość wymiany przewodów

Układanie przewodów kabelkowych pod tynkiem.

Przewód kabelkowy na napięcie 500 V

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Przygotowanie bruzd
- Rozwinięcie przewodu kabelkowego
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i cięcie
- Zamocowanie przewodu do podłoża
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników

Przewody wciągane do rur.

Przewód kabelkowy na napięcie 500 V i kable elektroenergetyczne 1 kV wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i cięcie
- Wciągnięcie przewodów
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednią obudową
- Ułożenie przewodów w umożliwiający łatwość wymiany przewodów

Wymagania dodatkowe dotyczące robót.

Każde przejście przewodów kabelkowych przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane.

Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla-

obwodów oświetleniowych 1,5 mm² Cu- obwodów gniazd wtykowych i obwodów siłowych 2.5 mm² Cu.

Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj

- przewód neutralny N - kolor niebieski
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, czarny, brązowy, i powinny być wykonane na napięcie 500V
- przewód ochronny PE- kolor żółto-zielony

5.3. Roboty związane z montażem instalacji elektrycznych i osprzętu Kod CPV 45310000-3

Montaż osprzętu i aparatury.

Osprzęt podtynkowy.

Puszka o śr. 60mm.

Puszki końcowe - pod aparaty, IP-20 , wykonane z tworzywa sztucznego nieplastycznego , o średnicy 65 mm , przystosowane do montażu aparatów za pomocą wkrętów

Puszka rozgałęźna.

Puszki instalacyjne rozgałęźne z pokrywami, IP-20 , wykonane z tworzywa sztucznego nieplastycznego , o średnicy 80 lub 85 mm , przeznaczone do montażu w ścianach betonowych . Puszki 4-wylotowe, z osłabieniami do wprowadzenia rurek, wyposażone w rozgałęźniki 4-torowe dla przewodów o przekroju do 2,5.

Gniazdo wtykowe 2P+PE podtynkowe.

Gniazda instalacyjne w wykonaniu podtynkowym przystosowane do przykręcania, 2-biegunowe ze stykiem ochronnym kołkowym, 16 A/230 V , IP-20

Łączniki podtynkowe.

Łączniki instalacyjne: łącznik l-bieg, łącznik l-bieg świecznikowy; w wykonaniu podtynkowym przystosowane do przykręcania, 10 A/230 V , IP-20.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót.

- Trasowanie
- Wykonanie ślepych otworów mechanicznie / ręcznie.
- Wykruszenie lub wycięcie otworów do wprowadzenia przewodów w puszkach
- Wprowadzenie przewodów w otwory puszki
- Przygotowanie zaprawy gipsowej lub betonowej
- Osadzenie puszki w gotowym podłożu
- Gipsowanie lub betonowanie z wyrównaniem powierzchni
- Odkrywanie puszek
- Podłączenie i przedzwonienie przewodów
- Zamknięcie puszek
- Podłączenie łączników i gniazd wtykowych
- Zamocowanie łączników i gniazd wtykowych w puszcze

Wymagania dodatkowe dotyczące montażu osprzętu podtynkowego.

- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur lub przewodów

- mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtyczkowych w puszkach powinno zapewnić niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki z gniazda
- gniazda wtyczkowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia
- w łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczenia sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować we wszystkich pomieszczeniach jednokowe
- gniazda wtyczkowe należy instalować w takim położeniu aby bolec ochronny występował u góry, przewód fazowy dochodził do lewego bieguna a przewód neutralny - do prawego bieguna
- Łączniki i gniazda wtykowe powinny być umiejscowione na wysokościach (od wykończonego podłoża pomieszczeń) określonych dokumentacją projektową lub według odmiennych dyspozycji pokazanych na rysunku.
- Przed wykonaniem połączeń łączników i aparatury należy sprawdzić poprawność ich funkcjonowania

Osprzęt natynkowy.

Puszki rozgałęźne natynkowe

Puszki instalacyjne rozgałęźne natynkowe IP-44 , wykonane z tworzywa sztucznego nieplastycznego, 4-wylotowe

Łącznik bryzgoszczelny

Łącznik instalacyjny I-bieg w wykonaniu natynkowy, przykręcany, IP-44, 10 A/230 V

Gniazdo wtyczkowe bryzgoszczelne 2-bieg z uziemieniem 16A/2,5mm pojedyncze i podwójne

Gniazdo instalacyjne w wykonaniu natynkowym , przystosowane do przykręcania , 2-biegunowe ze stykiem ochronnym kołkowym , 16 A/230 V , IP-44

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Trasowanie
- Rozmontowanie łączników lub przycisków.
- Umocowanie do gotowego podłoża.
- Podłączenie przewodów
- Sprawdzenie działania.

Wymagania dotyczące montażu osprzętu natynkowego

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Pozostałe zasady jak dla osprzętu podtynkowego.

5.4. Montaż rozdzielnic- Kod CPV 45315700-5.

Montaż wyposażenia rozdzielnic.

- Rozdzielnicę należy wyposażać zgodnie z Dokumentacją projektową oraz instrukcją montażową producenta obudowy
- Przed montażem aparatury należy w obudowie powiercić niezbędne otwory a po wierceniu dokładnie wyczyścić i zabezpieczyć krawędzie
- Aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta połączenia wewnętrzne w rozdzielnicy muszą być wykonane z użyciem szyn, szyn grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych.
- na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielnicy

- rozdzielnicę przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków meteorologicznych

Montaż rozdzielnic wnątkowych.

- Wnęka pod rozdzielnicę winna być wyprawiona i wyczyszczona z gruzu i odpadów.
- mocowanie rozdzielnic należy wykonać w sposób trwały i estetyczny zgodnie z instrukcją producenta obudowy
- elementy mocujące należy umieszczać we wszystkich otworach obudowy służących do mocowania
- zewnętrzne warstwy ochronne przewodów wolno usuwać tylko z tych części przewodu, które po podłączeniu będą niedostępne
- wejście przewodu do obudowy należy uszczelnić w sposób odpowiedni dla danej obudowy
- przewody nie powinny przenosić naprężeń, a przewód ochronny powinien mieć większy nadmiar długości niż przewody robocze
- długość żył przewodów wprowadzonych do obudowy powinna umożliwiać przyłączenie ich do dowolnego zacisku
- końce żył przewodów wprowadzonych do obudowy, a nie wykorzystanych, należy izolować i unieruchomić
- przy wszystkich rozdzielnicach musi być umieszczony ich schemat ideowy połączeń z opisem aparatury, wielkości nastaw aparatów i prądów znamionowych zabezpieczeń.
- schematy winny być zabezpieczone przed kurzem i wilgocią przez laminowanie.

Montaż rozdzielnic naściennych.

Podłoże lub fundament pod rozdzielnicę winny być równe pozbawione odpadów i posiadać zamocowane kotwy -jeżeli tego wymaga obudowa.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Ustawienie rozdzielnic na gotowym podłożu
- Wypoziomowanie i skręcenie elementów ze sobą
- Skręcenie szyn zbiorczych ze sobą w miejscach połączeń
- Podłączenie końcówek kabli zasilających i odpływowych do zacisków
- Podłączenie przewodu uziemiającego
- Sprawdzenie i dokręcenie śrub
- Malowanie poprawkowe

Instalacja odgromowa.

W wyniku przeprowadzonych obliczeń klasy ochronności wg normy PN-IEC 62305 niniejszy obiekt zakwalifikowano jako wymagający ochrony odgromowej.

Ochronę odgromową należy wykonać w III klasie ochronności.

Wymagania dla wykonania instalacji odgromowej:

- Promień toczącej się kuli 45m;
- Wymiary oka siatki 15x15m;

Rozstaw przewodów odprowadzających max. 15m.

Instalację odgromową należy wykonać w postaci zwodów poziomych naturalnych i pionowych sztucznych. Zwód poziomy stanowić będzie pokrycie blaszane dachu (w przypadku zastosowania blachy o grubości >0,5mm). Wszystkie elementy metalowe przewodzące obce na dachu przyłączyć do pokrycia blaszanego. Przewody

odprowadzające prowadzić w rurach niepalnych w dociepleniu elewacji. Przewody odprowadzające łączyć z przewodami uziemiającymi w złączach kontrolnych. W przypadku prowadzenia przewodów odprowadzających w odległości mniejszej niż 2m od drzwi (wejść) do budynku należy przewody umieścić w rurach osłonowych o wytrzymałości 100kV (zastosowanie rur o grubości ścianki o grubości powyżej 0,5 mm spełnia ten warunek).

Urządzenia zainstalowane na dachu chronić zwodami pionowymi przy użyciu masztów odgromowych (np. kominowych).

Uziom wykonać jako otokowy z wykorzystaniem taśmy FeZn 25x4 układanej w około budynku w odległości 1,0m od fundamentu budynku. Zapewnić ciągłość uziomu na całej jego długości, połączenia wykonać jako spawane (długość pojedynczego spawu min. 10cm). Wymiar oka siatki uziomu fundamentowego nie powinien być większy niż 15x15m. Przewody uziemiające wykonać z bednarki FeCu 25x4.

Istniejące nawierzchnie po wykonaniu uziomu należy doprowadzić do stanu pierwotnego.

Wymagana wartość rezystancji uziemienia $\leq 10\Omega$, w przypadku gdy uzyskanie wymaganej wartości uziemienia z wykorzystaniem uziomu fundamentowego jest niemożliwe należy zastosować miejscowe uziomy pionowe i połączyć z uziomem fundamentowym.

Prace zewnętrzne i przy instalacji odgromowej wykonywać po wcześniejszym uzgodnieniu z PGE Dystrybucja S.A.

6. ROBOTY TOWARZYSZĄCE ROBOTOM ELEKTRYCZNYM

Roboty budowlane towarzyszące robotom elektrycznym CPV 45000000-7

6.1. Przejścia przez ściany i uszczelnienia

Wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego uszczelnić do klasy EI120 np. zaprawa typ CP 636 HILTI.

Uszczelnienia wykonywać zgodnie z instrukcją producenta. Zaprawę nakładać przy pomocy kielni. Zaprawa uszczelniająca nadaje się do malowania.

Po zakończeniu prac i sprawdzeniu uszczelnienia każdy przepust oznaczyć tabliczką znamionową z oznaczeniem typu Aprobaty Technicznej, daty wykonania i osoby wykonującej uszczelnienie.

6.2. Malowanie powierzchni wewnętrznych farbami emulsyjnymi

Ściany i sufity przed malowaniem szpachlować, przetrzeć i odkurzyć. Po przygotowaniu podłoża należy je zagruntować 20% roztworem farby lub innym środkiem do gruntowania zalecanym przez producenta farby. Po wyschnięciu gruntu ściany i sufity malować dwukrotnie na gładko farbą dyspersyjną (emulsyjną) matową w kolorze białym. Używać współczesnych pędzli tamponowych lub wałków. Przy drobnych elementach używać małych pędzli pierścieniowych lub skuwkowych.

Przed malowaniem zapoznać się z instrukcją umieszczoną na opakowaniu farby. W przypadku stwierdzenia że zalecenia producenta są inne od opisanych powyżej, prace malarskie wykonać zgodnie z wytycznymi producenta farby.

6.3. Przebicie otworów w ścianach z cegły.

Wytyczenie miejsca wykonania przebicia w ścianie. Założenie nadproża stalo-

wego. Wybicie otworu na drzwi. Wykucie bruzd pionowych – krawędzie ościeży. Wybicie otworu drzwiowego. Podczas wykonywania robót wyburzeniowych zachować ostrożność.

7. Kontrola, badania i odbiór robót

7.1. Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów

Badania i pomiary instalacji elektrycznych wewnętrznych obejmują:

- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listą adresową
- Pomiar rezystancji izolacji obwodów
- Pomiar rezystancji pętli zwarcia
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych
- Pomiar rezystancji uziemień korytek
- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych
- Badanie obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych towarzyszących instalacjom oświetleniowym i siłowym wewnętrznym

lacji oświetleniowym i siłowym wewnętrznym

- Sprawdzenie adresów kabli z listą adresową
- Sprawdzenie opasek kablowych
- Sprawdzenie przykrycia z folii ostrzegawczej
- Pomiar rezystancji żył kabla
- Pomiar rezystancji izolacji kabla
- Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów
- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą

być sporządzone raporty w ustalony PZJ sposób

- Badania i pomiary włączone w PZJ powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik Laboratorium
- Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokóle) z badań i pomiarów.

7.2. Kontrola jakości robót.

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, Normami oraz wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru i Kierownikowi Budowy o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

7.3. Badania w czasie wykonywania robót.

Rozdzielnice NN

Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniu zgodności
- montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów
- usunięciem zauważonych usterek
- przeprowadzeniem regulacji aparatów

Badania powinny obejmować następujące urządzenia

- oszynowanie i przewody
- wyłączniki i rozłączniki
- przekładniki prądowe
- odgromniki i ochronniki
- układy automatyki
- ochrona przed dotykiem pośrednim

Instalacje wewnętrzne

- pomiar rezystancji izolacji każdego obwodu
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiar pętli zwarciovych obwodów odbiorczych i linii zasilających
- pomiary poprawności działania wyłączników różnicowo - prądowych
- pomiar oporności uziemienia
- Z prób należy sporządzić protokół.

7.4. Odbiór robót.

Odbiór końcowy.

Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą
- geodezyjną Dokumentację Powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokół odbioru robót
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

Wykonawca winien dokonać próbnego załączenia pod napięcie urządzeń instalacji

8. Przedmiar robót

Przedmiar robót będzie opracowany w oparciu o obowiązujące katalogi:

1. Kosztorysowe Normy Nakładów Rzeczowych (KNNR) – wydany przez Ośrodek Kosztorysowania Robót Budowlanych
2. Katalog Nakładów Rzeczowych (KNR) – wydany przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa
3. Katalog Nakładów Rzeczowych WACETOB (KNR-W) – wydany przez Ośrodek Kosztorysowania Robót Budowlanych

9. Odbiór Robót Budowlanych.

Do odbioru robót elektrycznych Wykonawca winien przedłożyć nastę-

pujące dokumenty:

dokumentację techniczną powykonawczą opieczetowaną i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonania robót

1. deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót
2. karty gwarancyjne, DTR
3. oświadczenie kierownika robót według ustalonego wzoru
4. oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz posiadaną wiedzą techniczną

Wykonawca winien dokonać próbnego załączania pod napięciem urządzeń i instalacji oraz przedłożyć protokoły z pomiarów. Badania i pomiary instalacji oświetleniowej, siłowej oraz linii kablowych do 1kV im towarzyszących obejmują:

- sprawdzenie ciągłości żył przewodów
 - sprawdzenie poprawności podłączenia
 - sprawdzenie adresów przewodów kabelkowych z listą adresową
 - pomiar rezystancji izolacji przewodów
 - pomiar rezystancji pętli zwarcia
 - pomiar rezystancji uziemień
 - pomiar natężenia oświetlenia
 - badanie wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych
 - badania obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych
- Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów
- badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba
 - Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

10. Wykaz przepisów prawnych i Norm

Wykaz przepisów

- [1] Podstawą wykonania robót jest dokumentacja projektowa i przedmiar robót a także Normy i Rozporządzenia zgodnie z poniższym wykazem:
- [2] PN-IEC 60364 arkusz - l i arkusze -4-41 do -7-712 Instalacje elektryczne w obiektach Budowlanych,
- [3] PN-IEC 309-2+AC:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Wymagania dotyczące zamienności wyrobów z zestykami tulejkowe - kołkowymi,
- [4] PN-IEC 432-l+Al:1996 Wymagania bezpieczeństwa dotyczące żarówek. Żarówki z żarnikiem wolframowym do użytku domowego i podobnych ogólnych celów oświetleniowych.
- [5] PN-IEC 742+Al:1997 Transformatory separacyjne i transformatory bezpieczeństwa. Wymagania.
- [6] PN-IEC 884-1:1996 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Wymagania ogólne.
- [7] PN-84/E-06311 Oprawy do oświetlenia mieszkań i wnętrz użyteczności publicznej.
- [8] PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.

- [9] PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- [10] PN-91/E-90100 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania.
- [11] PN-90/E-93002 Wyłączniki nadprądowe do instalacji domowych i podobnych.
- [12] PN-90/E-93003 Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych.
- [13] PN-85/E-93150 Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych. Ogólne wymagania i badania.
- [14] PN-85/E-93401 Oprawki gwintowe do lamp elektrycznych.
- [15] BN-88/3064-22 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Wtyczki 3-biegunowe ze stykiem ochronnym 25 A, 380 V.
- [16] BN-88/3064-25 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe szczękowe 10/16 A, 250 V.
- [17] BN-81/3064-30 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Gniazda wtyczkowe 2-biegu nowe 2,5 A, 250 V.
- [18] BN-85/3065-01 Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i prąd znamionowy do 10 A. Wymagania i badania.
- [19] BN-84/3067-20 Sprzęt elektroinstalacyjny. Listwy elektroinstalacyjne z tworzyw sztucznych i osprzęt. Wymagania i badania.
- [20] BN-85/3068-01 Sprzęt elektroinstalacyjny. Złącza ostrzowe do łączenia przewodów o przekrojach do 2,5 mm² na napięcia znamionowe do 380V. Wymagania i badania.
- [21] BN-85/3068-01 Sprzęt elektroinstalacyjny. Złącza ostrzowe do łączenia przewodów o przekrojach do 2,5 mm² na napięcia znamionowe do 380V. Wymagania i badania.
- [22] BN-89/3068-31 Sprzęt elektroinstalacyjny. Puszki instalacyjne. Wymagania i badania.
- [23] BN-90/3286-12.00 Elementy zabezpieczające. Bezpieczniki teletechniczne. Ogólne wymagania i badania.
- [24] PN-EN 62305-1:4 Ochrona odgromowa Wymagania ogólne.
- [25] PN-89/E-05028 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków.
- [26] PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
- [27] PN-91/E-08109 Koordynacja izolacji w instalacjach niskiego napięcia z uwzględnieniem odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych dla urządzeń.
- [28] PN-85/E-08400.02 Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym. Bezpieczeństwo użytkowania. Ogólne wymagania i badania.
- [29] PN-92/E-01200.02 Symbole graficzne stosowane w schematach. Elementy symboli, symbole rozróżniające i inne symbole ogólnego zastosowania.
- [30] PN-92/E-01200.03 Symbole graficzne stosowane w schematach. Przewody i osprzęt łączeniowy.
- [31] PN-92/E-01200.06 Symbole graficzne stosowane w schematach. Wytwarzanie i przetwarzanie energii elektrycznej.
- [32] PN-92/E-01200.07 Symbole graficzne stosowane w schematach. Aparatura łączeniowa, sterownicza i zabezpieczeniowa.
- [33] PN-92/E-01200.08 Symbole graficzne stosowane w schematach. Przyrządy pomiarowe, lampy i sygnalizatory.
- [34] PN-92/E-01200.11 Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne.

- [35] PN-84/E-0203 Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym.
- [36] PN-ISO 8402 Wyd.07.1996 Zarządzanie jakością i zapewnienie jakości. Terminologia.
- [37] PN-ISO 90 01 Wyd.03.1996 Systemy jakości. Model zapewnienia jakości w projektowaniu pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie.
- [38] PN-ISO 9004-1 Wyd.08.1996 Zarządzanie jakością i elementy systemu jakości.
- [39] PN-84/E-02033 Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym.
- [40] PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
- [41] PN-EN 50310:2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
- [42] PN-IEC 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów ogólne systemu alfanumerycznego.
- [43] PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- [44] PN- IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- [45] PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
- [46] PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa.
- [47] PN-92/N-01256-02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
- [48] PN-92/N-01255 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.
- [49] PN-N-01256-5:1998 Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych.
- [50] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 12.04.2002 roku w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (wraz z późniejszymi zmianami).
- [51] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (wraz z późniejszymi zmianami).
- [52] Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.08.2003 roku w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- [53] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 marca 2013 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych.