

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

## **Roboty elektryczne**

### **SST 20.0**

**OBIEKT / TEMET:**

Projekt instalacji chłodzenia i zasilania awaryjnego serwerowni budynku  
Wielkopolskiego Zarządu Dróg Wojewódzkich w Poznaniu przy ul.Wilczak 51,  
dz.nr.6/11.

**INEWSTOR:**

Wielkopolski Zarząd Dróg Wojewódzkich  
ul.Wilczak 51  
61-623 Poznań

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

Architektoniczna Pracownia Projektowa -Tomasz Drożdżyński,  
ul.Konińska 18, 61-041 Poznań

**DATA:** 11.2014

## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP .....	2
1.1	Przedmiot ST .....	2
1.2	Zakres stosowania ST .....	2
1.3	Zakres robót objętych ST .....	2
1.4	Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV). ....	2
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW .....	2
4.1.	Zastosowane materiały .....	2
4.2.	Składowanie materiałów .....	4
3.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN .....	4
4.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU .....	4
4.1.	Transport aparatury i urządzeń rozdzielczych .....	5
4.2.	Transport kabli .....	5
5.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH .....	5
5.1	Zasilanie obiektu – ST-E.2.....	5
5.2	Rozdzielnice obiektu – ST-E.3.....	5
5.3	Pożarowy wyłącznik prądu, oświetlenie awaryjne – ST-E.4 .....	6
5.4	Ochrona przeciwprzepięciowa ST-E.5 .....	6
5.5	Układanie kabli i przewodów – ST-E.7 .....	6
5.6	Instalacja oświetleniowa , instalacja siłowa – ST-E.8 .....	6
5.7	Zasilanie wentylacji i instalacji c.o. – ST-E.9 .....	6
5.8	Ochrona przeciwporażeniowa – ST-E.10 .....	7
5.9	Instalacja połączeń wyrównawczych – ST-E.11 .....	7
5.10	Instalacja odgromowa – ST-E.15 .....	7
5.11	Roboty przygotowawcze .....	8
5.12	Zasady wykonania robót instalacyjno-montażowych .....	8
6.	KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.....	9
6.1	Kontrola urządzeń .....	9
6.2	Pomiary powykonawcze .....	9
6.3	Kontrola urządzeń .....	9
6.4	Kontrola urządzeń .....	9
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBMARU ROBÓT .....	9
8.	ODBIÓR ROBÓT.....	10
9.	ROZLICZENIE ROBÓT .....	<b>BŁĄD! NIE ZDEFINIOWANO ZAKŁADKI.</b>
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA .....	11

**1. WSTĘP****1.1 Przedmiot ST**

Niniejszy tom specyfikacji obejmuje wymagania wykonania i odbioru robót elektrycznych dla zadania: „Modernizacja instalacji klimatyzacji oraz budowa agregatu prądotwórczego”. Specyfikacja obejmuje wykonanie robót i instalacji elektrycznych oraz teletechnicznych.

**1.2 Zakres stosowania ST**

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

**1.3 Zakres robót objętych ST**

Zakres robót elektrycznych:

- Instalacja siłowa
- Instalacja oświetleniowa
- Instalacja gniazd wtykowych ogólnych,
- Instalacja połączeń wyrównawczych
- Instalacja zasilania z agregatu prądotwórczego,
- Instalacja przeciwprzepięciowa
- Instalacja przeciwporażeniowa

**1.4 Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).**

Grupy	Klasy	Kategorie	Opis
45200000-9			Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
	45230000-8		Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
		45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
		45231400-9	Roboty budowlane w zakresie budowy linii energetycznych
45300000-0			Roboty w zakresie instalacji budowlanych
	45310000-3		Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
		45311000-0	Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych oraz oprav elektrycznych
		45317000-2	Instalacja odgromowa
		45314310-7	Kładzenie kabli

**2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW I MATERIAŁÓW**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” pkt 2.0.

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inżyniera.

**4.1. Zastosowane materiały**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

Instalacje elektryczne

- gniazdo wtykowe 2-biegunowe pojedyncze podtynkowe, 2P+Z, 16A/ 250V, IP20, kolor biały, materiał elektroizolacyjny ,tworzywo sztuczne - ebonit
- gniazdo wtykowe 2-biegunowe podwójne podtynkowe, 2x2P+Z, 16A/ 250V, IP20 kolor biały, materiał elektroizolacyjny ,tworzywo sztuczne - ebonit
- gniazda wtyczkowe bryzgoszczelne 2-bieg.z uziemieniem 16A/ 250V/2.5mm<sup>2</sup> kolor biały, materiał elektroizolacyjny ,tworzywo sztuczne - ebonit
- gniazdo wtykowe 2-biegunowe pojedyncze podtynkowe, 2P+Z, 16A/ 250V, IP20, z blokadą mechaniczną, kolor czerwony, materiał elektroizolacyjny ,tworzywo sztuczne - ebonit
- przewód YDY 3x1,5 mm<sup>2</sup> , 450/750V,
- przewód YDY 3x2,5 mm<sup>2</sup> , 450/750V,
- przewód YDY 4x1,5 mm<sup>2</sup> , 450/750V,
- przewód YDY 5x2,5 mm<sup>2</sup> , 450/750V,
- kabel typu LgY 25 mm<sup>2</sup> , 450/750V,
- przewód YDY 5x4 mm<sup>2</sup> , 450/750V,
- przewód YDY 5x6 mm<sup>2</sup> , 450/750V,
- przewód YKY 4x6,0 mm<sup>2</sup> , 0,6/1kV,
- kabel YKY 5x16 mm<sup>2</sup> , 0,6/1kV

- kabel YKY 5x25 mm<sup>2</sup> , 0,6/1kV
- kabel YKY 5x10 mm<sup>2</sup> 0,6/1kV
- kabel YKY 5x6,0 mm<sup>2</sup> 0,6/1kV
- kabel YKY 5x4,0 mm<sup>2</sup> 0,6/1kV
- opaski kablowe
- Oprawa oświetleniowa 2x58W klosz mleczny. Płaska oprawa świetłówkowa na źródła T8, obudowa wykonana z galwanizowanej stali, zaślepki z wytrzymałego na uderzenia plastiku , klosz wykonany z akrylu opalowego, stopień szczelności nie mniejszy niż IP44. Sposób montażu: natynkowy poprzez kołki montażowe. Moc 2x58W. Kolor biały
- Oprawa oświetleniowa 1x58W klosz mleczny. Płaska oprawa świetłówkowa na źródła świetłówkowe, kompaktowe, energooszczędne, obudowa wykonana z galwanizowanej stali, zaślepki plastikowe, klosz wykonany z akrylu opalowego, stopień szczelności nie mniejszy niż IP20. Sposób montażu: natynkowy poprzez kołki montażowe. Moc 1x58W. Kolor biały
- Oprawa ewakuacyjna 1x8W. Oprawa świetłówkowa na źródła T5, klasa bezpieczeństwa elektrycznego II, stopień szczelności nie mniejszy niż IP44, klosz z poliwęglanu opalowego, moc 1x8W, piktogram dwustronny kierunkowy określający kierunek wyjścia, montaż natynkowy
- Oprawa awaryjna 1x5W LED. Oprawa LED, klasa bezpieczeństwa elektrycznego II, stopień szczelności nie mniejszy niż IP44, klosz z poliwęglanu opalowego, moc 1x5W, piktogram jednostronny lokalizację wyjścia ewakuacyjnego, montaż natynkowy, certyfikowana przez CNBOP
- pręty stalowe ocynkowane Ø8,0mm
- bednarka ocynkowana Fe/Zn25x4
- kołki rozporowe plastikowe Ø 8mm, Ø 10mm, Ø 12mm
- łączniki schodowe pojedyncze 10A/250V podtynkowe, kolor biały, materiał elektroizolacyjny ,tworzywo sztuczne - ebonit
- łączniki schodowe podwójne 10A/250V podtynkowe, kolor biały, materiał elektroizolacyjny ,tworzywo sztuczne - ebonit
- łączniki pojedyncze 10A/230V podtynkowe, kolor biały, materiał elektroizolacyjny ,tworzywo sztuczne - ebonit
- łączniki podwójne 10A/230V podtynkowe, kolor biały, materiał elektroizolacyjny ,tworzywo sztuczne - ebonit
- puszki izolacyjne podtynkowe Ø60mm 4 otworowe, materiał elektroizolacyjny ,tworzywo sztuczne
- puszki izolacyjne łączeniowe 75x75mm 8 otworowe, materiał tworzywo sztuczne
- tablice rozdzielcze obiektu z wyposażeniem wg projektu, Demontowalna konstrukcja wsporcza, wyposażona we wsporniki montażowe TH35, pojemność 24 moduły w rzędzie, kolor obudowy szary RAL 7035, drzwi pełne zamykane zamkiem mechanicznym, montaż podtynkowy, część wewnętrzna metalowa, rama i osłono izolacyjne, wyposażona w listwę przyłączeniową PE, N, wyposażenie w kieszenie na dokumentację, przesłony wolnych pól montażowych, II klasa izolacji,
- rury przewodowe z PCW Ø 50mm, Ø 75mm, Ø 110mm, Ø160mm,
- rury elektroinstalacyjne z PCW Ø 50mm, Ø 75mm, odporne na działanie promieniowania UV oraz zewnętrznych czynników atmosferycznych,
- śruby stalowe z nakrętkami i podkładkami Ø 8mm, Ø 10mm, Ø 12mm
- świetłówki liniowe TL-D 58W/840
- uchwyty uniwersalne
- Wyłącznik p.poż. w puszcze ochronnej, typu „zbij szybkę”
- koryta kablowe szer 400x100, blacha 0,7mm, perforowane
- drabinki kablowe szer 400x100, z drutu ocynkowanego,
- drabinki kablowe szer 500x100, z drutu ocynkowanego,
- koryta kablowe szer 300x100, blacha 0,7mm, perforowane
- wsporniki koryt kablowych szer 400
- wsporniki koryt kablowych szer 300
- wsporniki drabinek kablowych szer 400
- wsporniki drabinek kablowych szer 500
- elementy mocujące koryt 100
- elementy mocujące drabinek 100
- łączniki koryt 100
- łączniki drabinek 100
- listwy elektroinstalacyjne natynkowe szer: (25, 35,50, 85) mm , kolor biały, materiał tworzywo sztuczne
- pianka ognioodporna
- listwa wyrównawcza, śrubowa 10x Ø 12mm
- rury elektroinstalacyjne Ø18, Ø22, Ø25, Ø28, kolor biały, materiał tworzywo sztuczne

- Agregat prądowórczy 30kVA/ 0,4kV, wolnostojący, w obudowie wygłuszonej, .
- Materiały powinny być, takie, jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora nadzoru.

#### 4.2. Składowanie materiałów

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

Rury instalacyjne sztywne z tworzyw sztucznych należy przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych w temperaturze nie niższej niż  $-15^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej niż  $25^{\circ}\text{C}$  – w wiązkach odpowiednio gęsto wiązanych z dala od urządzeń grzewczych.

Rury instalacyjne karbowane z tworzyw sztucznych należy przechowywać w sposób jak wyżej, lecz w kręgach zwijanych związanych sznurkiem, co najmniej w trzech miejscach. Taśmy izolacyjne należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i chłodnych.

Składowanie kabli powinno być zgodne z poniższymi warunkami:

- kable w czasie składowania powinny się znajdować na bębnach, dopuszcza się składowanie krótkich odcinków w kręgach w sposób uniemożliwiający uszkodzenie izolacji,
- bębny z kablami powinny być ustawione na utwardzonym terenie na krawędziach tarcz, a kręgi ułożone poziomo,
- końce kabli powinny być zabezpieczone przed wilgocią.

Osprzęt elektryczny składować w opakowaniach oryginalnych, zbiorczych. Wszystkie oprawy oświetleniowe bezwzględnie składować w oryginalnych opakowaniach. Należy przestrzegać zaleceń producenta odnośnie przechowywania opraw oświetleniowych. Oprawy świetłówkowe wyposażone w klosze z tworzyw sztucznych należy składować w taki sposób by uniemożliwić ich wzajemne przemieszczanie się. Oprawy składać w pozycji poziomej w taki sposób by nie uszkodzić żadnych elementów . W szczególności należy zwrócić uwagę na przechowywanie opraw wyposażonych w elementy szklane tak by nie spowodować uszkodzeń powłoki lub stłuczeń. Należy zachować dużą ostrożność przy przechowywaniu źródeł światła. Wszelkiego rodzaju żarówki, świetłówki i inne źródła należy składować w oryginalnych opakowaniach producenta.

Tablice elektryczne składować w pozycji poziomej lub pionowej tak by nie uszkodzić elementów obudowy. Elementy wykonawcze rozdzielnic (tj. osprzęt łączeniowy itp.) przechowywać w oryginalnych opakowaniach. Elementy służące do montażu (uchwyty, montażowe kołki rozporowe, opaski kablone itp.) składować w oryginalnych opakowaniach zbiorczych. Elementy elektroniczne , sterujące składować w oryginalnych opakowaniach w pomieszczeniach suchych i posiadających temperaturę powyżej  $+5^{\circ}\text{C}$ .

### 3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST 0.0 - Wymagania ogólne.

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

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

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

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

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

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

### 4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

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

Ładowanie i wyładowanie konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. o dużej masie lub znacznym gabarycie należy przeprowadzać za pomocą dźwigów lub posługując się pomostem -pochylnią.

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

#### 4.1. Transport aparatury i urządzeń rozdzielczych

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

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

- transportowane urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się wewnątrz ładowni; na czas transportu należy z przewożonych urządzeń zdemontować, odpowiednio zabezpieczyć i przewozić oddzielnie czułe przyrządy pomiarowe, aparaturę rejestrującą, przełączniki do elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, oraz inną aparaturę mniej odporną na wstrząsy i drgania,
- aparaturę i urządzenia ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok lakierniczych, osłon blaszanych, zamków itp.,

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

#### 4.2. Transport kabli

Transport kabli należy dokonać z zachowaniem warunków:

- kable należy przewozić na bębnach, dopuszcza się przewożenie kabli w kręgach jeżeli masa kręgu nie przekroczy 80 kg, a temperatura otoczenia jest wyższa niż +5°C, przy czym wewnętrzna średnica kręgu nie powinna być mniejsza niż 40-krotna średnica kabla,
- zaleca się przewożenie bębnow z kablami na specjalnej przyczepie, dopuszcza się przewożenie bębnow z kablami na skrzyniach samochodów ciężarowych lub przyczep,
- bębny z kablami przewożone na skrzyniach samochodu powinny być ustawione na krawędzi tarcz, a tarcze bębnow powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem po dnie skrzyni samochodu, kładzenie bębnow z kablami w skrzyni samochodu płasko jest zabronione, kręgi kabla należy układać poziomo,
- zabronione jest przebywanie osób w skrzyni samochodu w czasie przewożenia bębna z kablami,
- umieszczenie i zdejmowanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu zaleca się wykonać przy pomocy dźwigu,
- swobodne staczanie bębnow z kablami ze skrzyni samochodu oraz zrzucanie kręgów kabli jest zabronione.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

### 5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

#### 5.1 Zasilanie obiektu – ST-E.2

W związku ze specyfiką obiektu należy ułożyć zasilanie rezerwowe z agregatu prądotwórczego. Linie zasilania gwarantowanego układać natynkowo. Podczas układania linii kablowych przestrzegać wymagań producenta co do promieni gięcia kabli. Wiązki kablowe prowadzone równolegle należy układać z zachowaniem 3% rezerwy na długości linii kablowej. W rozdzielni nn agregatu prądotwórczego zainstalować wyposażenie zgodnie z odpowiednim projektem elektrycznym. Kabel zasilający doprowadzić do projektowanych wyłączników. Dla zasilania rezerwowego przewidziano zastosowanie agregatu prądotwórczego zlokalizowanego w garażu budynku o mocy 40kVA. Stosować agregat w obudowie dźwiękoszczelnej z zewnętrznym zbiornikiem paliwa. Montaż agregatu wykonać na przygotowanej płycie fundamentowej. Agregat zabezpieczyć przed przesuwaniem oraz nadmiernymi wibracjami. Wykonać instalacje uziemiające agregat.

#### 5.2 Rozdzielnice obiektu – ST-E.3

Szafa elektryczna zlokalizowana będzie zgodnie z dokumentacją techniczną. Tablice rozdzielczą wyposażać w osprzęt elektryczny zgodnie z dokumentacją projektową.

Rozdzielnice RG zaprojektowano w II klasie izolacji. Rozdzielnię elektryczną zaprojektowaną jako szafę w obudowie metalowej. Tablice rozdzielcze wykonać jako skrzynki natynkowo, zamykane drzwiami metalowymi z zamkiem. Wprowadzenie kabli obwodów zasilających zabezpieczyć pianką montażową trudnopalną. Montaż tablic rozdzielczych

wykonać przy pomocy pianki montażowej trudnopalnej lub masy gipsowej. Tablice elektryczne zabezpieczyć przed dostępem osób niepowołanych.

### 5.3 Pożarowy wyłącznik prądu, oświetlenie awaryjne – ST-E.4

Przy wyjściach z budynku we wskazanych w dokumentacji technicznej miejscach należy zainstalować wyłącznik ppoż odcinający zasilanie całego obiektu. Przycisk ppoż włączony będzie w obwód wyzwalacza wzrostowego wyłącznika głównego oraz wyłącznika agregatu. Przycisk wyłączenia awaryjnego musi bezwzględnie wyłączać całość instalacji elektrycznych w obiekcie. Dotyczy to :

- Instalacji elektrycznej zasilania podstawowego ze złącza kablowego,
- Instalacji elektrycznej zasilania gwarantowanego z agregatu prądotwórczego,

Oświetlenie awaryjne w budynku realizowane będzie przy pomocy wybranych opraw oświetleniowych wyposażonych w moduły baterii awaryjnej z czasem podtrzymania 1h. Rozmieszczenie opraw pełniących funkcję oświetlenia awaryjnego pokazano na rzutach poszczególnych poziomów budynku. Oprawy ewakuacyjne instalować w takich miejscach aby były one widoczne w przypadku ewakuacji. Wszystkie oprawy oświetlenia awaryjnego oraz ewakuacyjnego muszą posiadać aktualny certyfikat dopuszczenia przez CNBOP.

### 5.4 Ochrona przeciwprzepięciowa ST-E.5

W rozdzielnicy głównej zaprojektowano ochronnik przeciwprzepięciowy klasy II. Ochronniki instalować na oryginalnych listwach montażowych rozdzielnicy głównej obiektu. W tablica rozdzielczych zastosować ochronniki przepięciowe klasy C. Na etapie budowy uzgodnić z Inwestorem miejsce montażu dodatkowych ochronników klasy D przy wskazanych urządzeniach lub tablicach.

### 5.5 Układanie kabli i przewodów – ST-E.7

We wszystkich pomieszczeniach odcinki przewodów układać p/t w bruzdach. Zejścia pionowe przewodów wykonać p/t. Po ułożeniu kabli bruzdy trwale wypełnić masą gipsową. W pomieszczeniach gdzie zastosowane będą ścianki działowe w systemie zabudowy suchej (płyty gipsowo-kartonowe) przewody układać w konstrukcji metalowej ścianki. Przy wszelkich wyprowadzeniach przewodów gdzie montowany będzie osprzęt łączeniowy, lampy itp. pozostawić 20,0 cm zapas przewodu w celu wykonania prawidłowego podłączenia. W korytarzach komunikacyjnych przewody układać w korytach kablowych instalowanych do ścian za pomocą wsporników. Koryta układać prostoliniowo. Wsporniki koryt kablowych instalować do ścian za pomocą śrub z kołkami rozporowymi. Wsporniki rozmieszczać w równych odstępach w celu równomiernego rozłożenia obciążenia w korycie. Poszczególne odcinki koryt łączyć za pomocą oryginalnych łączników. Odcinki pionowe między tablicą elektryczną a przestrzenią między stropową oraz pion kablowy prowadzony na piętro budynku wykonać kanałem kablowym z PCV w celu późniejszej rozbudowy instalacji bez konieczności kucia ścian. Przewody zasilające oprawy oświetleniowe w pomieszczeniach wyposażonych w sufit podwieszany montować do konstrukcji stropu podstawowego. Przewody zabezpieczyć przed przesuwaniem się za pomocą opasek samozaciskowych.

### 5.6 Instalacja oświetleniowa , instalacja siłowa – ST-E.8

Oprawy oświetleniowe instalować zgodnie z dokumentacją techniczną. Zastosowano oprawy oświetleniowe instalowane w konstrukcji stropu. Sposób montażu opraw zależy od sposobu wykończenia sufitu (podwieszany lub bezpośrednio do stropu podstawowego). Do montażu opraw stosować oryginalne elementy montażowe dostarczane wraz z oprawą. W przypadku montażu opraw bezpośrednio do stropu lub ściany stosować śruby z kołkami rozporowymi. Oprawy należy trwale mocować do podłoża. Wyłączniki oświetlenia i gniazda wtykowe rozmieścić zgodnie z dokumentacją projektową. Wyłączniki oświetleniowe montować na wysokości 1,3m licząc od poziomu podłogi. Osprzęt elektroinstalacyjny montować w puszkach podtynkowych za pomocą oryginalnych uchwytów montażowych. Puszki podtynkowe umieszczać w otworach i mocować za pomocą masy gipsowej. Zamontowany osprzęt elektroinstalacyjny powinien być trwale mocowany do podłoża z ukrytym oprzewodowaniem. W wybranych miejscach instalować puszki podłogowe zamykane mechanicznie. Sposób wykończenia pokrywy puszki dostosować do rodzaju wykończenia podłogi. Osprzęt instalować zgodnie z dokumentacją techniczną. Oprawy instalować zgodnie z dokumentacją techniczną. W wydzielonym pomieszczeniu piwnicy instalować agregat. Urządzenie ustawić na równej powierzchni i wypoziomować. Do urządzenia doprowadzić kable zasilające zgodnie z dokumentacją techniczną. Gniazda wtykowe rozmieszczać zgodnie z dokumentacją techniczną. Gniazda instalować podtynkowo lub w puszkach natynkowych ( na konstrukcji mebli)..

### 5.7 Zasilanie wentylacji i instalacji c.o. – ST-E.9

Zasilanie central wentylacyjnych odbywać się będzie za pomocą szaf sterująco-zasilających dostarczanych razem z centralami wentylacyjnymi. Na dachu budynku w miejscu wskazanym w dokumentacji zainstalować urządzenia wentylacyjne i klimatyzacyjne. Przewód zasilający doprowadzić do szaf zasilających. Okablowanie między centralą wentylacyjną a szafką sterującą dostarczane jest razem z centralą. Do urządzeń mocowanych na dachu doprowadzić

przewody zasilające układane w korycie metalowym. Koryto mocować trwale do powierzchni dachu w sposób nienaruszający izolacji powierzchni dachu (dotyczy izolacji termicznej, przeciwwilgotnej, mechanicznej, konstrukcyjnej). Bezpośrednie podejścia do urządzeń instalowanych na powierzchni dachu wykonać w rurkach elektroinstalacyjnych. Rurki trwale mocować do powierzchni dachu za pomocą uchwytów odstępowych. Podejścia kablowe wykonać z maksymalnym wykorzystaniem trasy koryt kablowych w celu zminimalizowania odcinków układanych w rurkach elektroinstalacyjnych. Stosować rurki elektroinstalacyjne odporne na działanie promieniowania UV. Nie należy układać kabli luzem na dachu. Wszystkie elementy instalacji, urządzeń, konstrukcji wsporczych, elementy montażowe instalowane na zewnątrz budynku powinny być zabezpieczone przed działaniem zewnętrznych czynników atmosferycznych, galwanicznie ocynkowane. Stosować koryta kablowe wykonane z blach perforowanych ocynkowanych. Podłączenie urządzeń wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną danego urządzenia i wytycznymi otrzymanymi od producenta. Urządzenia klimatyzacyjne zasilать z poszczególnych tablic piętrowych zgodnie z dokumentacją projektową. Rozmieszczenie urządzeń przedstawiono na rzutach poszczególnych pomieszczeń. Kable zasilające układać na konstrukcji stropu podwieszanego. Pomieszczenia laboratoryjne wyposażone w digestoria wyposażać z układ automatyki wentylacji.

#### 5.8 Ochrona przeciwporażeniowa – ST-E.10

Obwody zasilające w modernizowanym budynku wykonane będą w układzie TN-S. Podstawową ochronę od porażenia stanowić będzie obudowa izolacyjna stosowanych urządzeń elektrycznych oraz izolacja zewnętrzna stosowana w kablach i przewodach.

Dodatkową ochronę przed porażeniem stanowić będzie wyłączenie przetężeniowe z czasem wyłączenia <0,4sek za pomocą wyłączników różnicowoprądowych o prądzie wyzwolenia 30 mA. Stosować urządzenia w I klasie ochronności.

#### 5.9 Instalacja połączeń wyrównawczych – ST-E.11

W projektowanej rozdzielni głównej należy zainstalować szynę wyrównawczą od której należy doprowadzić przewód wyrównawczy LgY 25mm<sup>2</sup>. Szynę połączyć z uziemieniem instalacji odgromowej oraz z zaciskiem ochronnym rozdzielni głównej budynku.

Do szyn wyrównawczych przyłączyć:

- Rurę wodociagową zasilającą budynek.
- Zaciski PE w szafkach zasilająco-sterujących central wentylacyjnych
- Zaciski PE w tablicach elektrycznych
- Dostępne przewodzące elementy konstrukcyjne budynku.
- Inne przewodzące elementy budynku.
- Piony instalacji c.o. ciepłej wody itp.
- Przewodzące elementy kanałów wentylacyjnych.
- Elementy miejscowe w pomieszczeniach (stolarka metalowa okienna i drzwiowa, maty i okładziny elektrostatyczne itp.)

Przy wykonaniu instalacji wodnych w łazienkach z materiałów przewodzących, należy wykonać miejscowe połączenia wyrównawcze. Przy każdej szafie okablowania strukturalnego instalować lokalną szynę wyrównawczą. Szyny połączyć między sobą oraz z główną szyną wyrównawczą.

#### 5.10 Instalacja odgromowa – ST-E.15

Na dachu budynku należy wykonać iglice odgromowe z miejscowym podłączeniem do siatki odgromowej z drutów FeZn Ø8,0mm. Siatką połączeń odgromowych objąć wszystkie elementy przewodzące mogące znajdować się na dachu. Przy urządzeniach elektrycznych stosowanych na dachu zainstalować iglice odgromowe.

Zaciski probiercze wykonać w puszkach doziemnych. W miejscach wykonania zacisków probierczych przewód odgromowy wyprowadzić z warstwy podtynkowej.

Uziom otokowy:

- Przewody uziemiające wykonać z płaskownika ocynkowanego 25x4, łączyć do uziomu.
- Do uziomu przyłączyć stalowe zbrojenie stóp fundamentowych budynku
- Przewody uziemiające do szyn wyrównawczych wyprowadzić nad posadzką wewnątrz budynku i doprowadzić do miejsca montażu szyny wyrównawczej.
- Do uziomu należy podłączyć uziomy naturalne (metalowe rury instalacyjne, itp.).

Należy wykonać dodatkową instalację wyrównawczą w poszczególnych pomieszczeniach narażonych na wyładowania elektryczne. Instalację wykonać zgodnie z wymaganiami użytkownika. Zastosowano II klasę ochrony LPS.



### 5.11 Roboty przygotowawcze

Wykonawca robót elektromontażowych może przystąpić do montażu aparatury i urządzeń dopiero po otrzymaniu od Inwestora potwierdzenia, że roboty budowlane zostały zakończone i odebrane zgodnie z obowiązującymi ST cz. budowlanej. Przed przystąpieniem do montażu tablic rozdzielczych należy sprawdzić zgodność robót budowlanych z rozwiązaniem elektrycznym. W szczególności należy zwrócić uwagę na właściwe wykonanie przepustów.

### 5.12 Zasady wykonania robót instalacyjno-montażowych

Montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją montażu dostarczoną wraz z urządzeniem oraz wymaganiami podanymi w niniejszym rozdziale. Przed przystąpieniem do montażu urządzeń przykręcanych na konstrukcjach wsporczych (nośnych) dostarczanych oddzielnie, należy konstrukcje te mocować do podłoża w sposób podany w dokumentacji lub wynikający z technologii montażu danego urządzenia. W przypadku mocowania konstrukcji za pomocą kotew osadzonych w betonie montaż urządzeń na takich konstrukcjach można wykonać po stwardnieniu betonu. Niezbędne przepusty i kotwy (śruby) do mocowania osłon przewodów, dochodzących do urządzeń, zaleca się mocować przed montażem tych urządzeń. Nie dotyczy to rur mocowanych w osłonach urządzeń.

Przy prowadzeniu przez przepusty obwodów prądu przemiennego wykonanych przewodami jednożyłowymi należy:

- w przepustach z materiałów ferromagnetycznych prowadzić wszystkie przewody jednego obwodu (fazowe i neutralny) w jednym przepuscie (rurze);
- w przypadku prowadzenia każdego przewodu w oddzielnym przepuscie stosować rury z materiału niemagnetycznego lub elementy dzielone izolowane magnetycznie od siebie.

Tablicę rozdzielczą należy zamontować w uprzednio wykonanej wnęcie. Wnętkę należy obrobić za pomocą masy gipsowej tak by nie spowodować uszkodzenia obudowy tablicy rozdzielczej podczas montażu. Tablica powinna być trwale przytwierdzona do podłoża za pomocą oryginalnych uchwytów montażowych.

W przypadku ustawienia urządzeń bezpośrednio na podłożu, w którym zostały wykonane zagłębienia pod kotwy, należy umieścić śruby kotwiące w przewidzianych do tego celu otworach w konstrukcji urządzenia, założyć podkładki i nakrętki, a następnie zalać śruby betonem; po stwardnieniu betonu nakrętki na śrubach kotwiących należy dokręcić do oporu.

W przypadku ustawiania lekkich urządzeń bezpośrednio na podłożu, przewidywanych do mocowania za pomocą kołków rozporowych, należy po ustawieniu urządzenia w miejscu przeznaczenia oznaczyć punkty osadzenia kołków. Po usunięciu urządzenia wywiercić otwory, założyć kołki i umocować urządzenie po ponownym ustawieniu na właściwym miejscu.

W przypadku, gdy urządzenie jest dostarczone w zestawach transportowych, należy wszystkie zestawy ustawić na miejscu i połączyć śrubami ich konstrukcje. Należy stosować po dwie podkładki okrągłe (pod łeb śruby i nakrętkę). Jeżeli otwory do śrub łączących są owalne, przed skręceniem konstrukcji należy poluzować połączenia śrubowe mocujące szyny zbiorcze na izolatorach.

Urządzenia przyściennie, naściennie oraz wnękowe należy przykręcić do konstrukcji lub kotew zamocowanych w podłożu w sposób jak wyżej.

Urządzenia skrzynkowe, dostarczane na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją nośną, należy wstawić w przygotowane otwory w podłożu i zalać betonem. Przed zalaniem otworów betonem urządzenie należy unieruchomić w sposób pewny i bezpieczny.

Po ustawieniu urządzenia należy:

- w urządzeniach złożonych z zestawów transportowych, połączyć szyny zbiorcze,
- zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- założyć wkładki topikowe zgodnie z projektem,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu.

Zakończenie przewodów należy wykonać z końcówką kablową lub zaprasowaną tulejką.

Na przewodach nie stosować końcówek zaciskanych śrubami.

Każdy przewód należy zaopatrzyć na obu końcach w oznaczniki z podaniem symboli projektowych określających numer obwodu i symbol tablicy. Urządzenia dostarczone na miejsce montażu powinny posiadać wewnętrzne połączenia ochronne. Pozostałe połączenia ochronne należy wykonać w czasie montażu.

Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej.

Oprawy oświetleniowe przed montażem do powierzchni należy dokładnie sprawdzić w celu wyeliminowania wad powstałych w czasie składowania i transportu. Montaż opraw przeprowadzić zgodnie z instrukcją dostarczoną przez producenta. Po zamontowaniu oprawy niedopuszczalne jest wystawianie przewodu zasilającego spod oprawy.

Oprawy instalowane do sufitów podwieszanych należy umieścić we wcześniej przygotowanym otworze. Średnica otworu musi być podana w instrukcji montażu dostarczonej przez producenta. Oprawy montować w suficie podwieszanym tylko za pomocą oryginalnych uchwytów montażowych.

## 6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT ELEKTRYCZNYCH.

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót podano w ST 0.0. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca musi przewidzieć, że poszczególne etapy wykonanych przez niego prac będą na jego koszt kontrolowane przez odpowiednie służby Inwestora.

Z każdej kontroli sporządzony będzie protokół. Ewentualne niezgodności wykonanych robót będą usuwane na koszt Wykonawcy w terminie wyznaczonym przez Inwestora.

### 6.1 Kontrola urządzeń

Kontroli podlegać będą następujące urządzenia (grupy urządzeń) i układy:

- rozdzielnice prefabrykowane niskiego napięcia,
- wewnętrzne linie zasilające,
- wyłączniki i rozłączniki niskiego napięcia,
- układy zasilania obwodów pomocniczych,
- układy sygnalizacji i sterowania,
- dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa.

### 6.2 Pomiary powykonawcze

Po zakończeniu prac montażowych należy wykonać:

- pomiary rezystancji izolacji (oddzielnie dla każdego obwodu - od strony zasilania) Pomiary należy wykonać induktem 1000 V. Rezystancja izolacji mierzona między badaną fazą i pozostałymi fazami połączonymi z przewodem neutralnym nie może być mniejsza od 20 MΩ dla instalacji kablowej w izolacji polwinitowej;
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników. Rezystancja izolacji silników, grzejn. itp. nie może być mniejsza od 1 MΩ.
- Pomiar kabli zasilających,
- Pomiar obwodów dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej.

### 6.3 Kontrola urządzeń

Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy:

- punkty świetlne załączają się zgodnie z założonym programem;
- w gniazdach wtyczkowych występuje zasilanie o normatywnych parametrach;
- silniki obracają się we właściwym kierunku.

Z wykonanych pomiarów i prób winny być sporządzone protokoły.

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

Przedstawiciele Inwestora w obecności wykonawcy przeprowadzają kontrole, sprawdzenia i próby instalacji i ewentualnie zobowiązują Wykonawcę do usunięcia stwierdzonych usterek.

Wówczas, gdy w/w. kontrola, powtórzona w razie potrzeby, jest zadowalająca, Wykonawca zawiadamia pisemnie Inwestora podając proponowany termin gotowości instalacji do odbioru końcowego.

### 6.4 Kontrola urządzeń

Wykonawca musi w tym samym czasie przekazać Inwestorowi:

- instrukcje pracy i obsługi urządzeń,
- dokumentację powykonawczą (w formie uzgodnionej z Inwestorem),
- szczegółowy raport zawierający co najmniej wykaz i charakterystykę zainstalowanych urządzeń oraz wyniki przeprowadzonych badań i pomiarów,
- atesty i aprobaty techniczne zainstalowanych aparatów, urządzeń, przewodów i kabli.

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

## 7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE OBIARU ROBÓT

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST 0.0 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami umowy.

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

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inwestora na piśmie.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inwestora. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

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

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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.

Jednostkami obmiarowymi dla instalacji elektrycznej budynku są:

1. kpl. - dla rozdzielnic,
2. szt. - dla urządzeń ,
3. m - dla kabli i przewodów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót i ich przejęcia podano w SST „Wymagania ogólne”.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Umowy oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

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

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

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

Komisja odbioru powinna:

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

Komisja wnioskuje w czasie odbioru o przyjęcie instalacji do eksploatacji.

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

## 9. ROZLICZENIE ROBÓT

Cena wykonania jednostki obmiarowej robót winna obejmować wszystkie roboty i koszty niezbędne do wykonania danego elementu robót w tym zakup materiałów i wszelkie koszty towarzyszące wykonaniu Ogólne zasady dotyczące płatności podano w specyfikacji ogólnej ST 0.0.

**10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Dokumentacją odniesienia jest:

1. SIWZ dla zadania: „Modernizacja instalacji klimatyzacji oraz budowa agregatu prądotwórczego”.
2. umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót zatwierdzona przez Zamawiającego
3. dokumentacja budowlana i wykonawcza w/w zadania
4. normy
5. aprobaty techniczne
6. inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji.

Normy

Numer normy polskiej i europejskiej międzynarodowej	Tytuł normy
PN- 84/E- 02033	Oświetlenie wnętrz światłem elektrycznym
PN-EN 1838:2002(U)	Oświetlenie awaryjne
PN- 86/E- 05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN- 89/E- 05029	Barwy wskaźników świetlnych i przycisków.
PN-IEC- 60050-826: 2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
PN-IEC- 60364-1 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe
PN-IEC- 60364-3 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalenie ogólnych charakterystyk.
PN-IEC- 60364-4-41 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC- 60364-4-42 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC- 60364-4-43 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC- 60364-4-45 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN-IEC- 60364-4-46 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC- 60364-4-47 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
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.
PN-IEC- 60364-4-443 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN-IEC- 60364-4-444 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych.
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.
PN-IEC- 364-4-481 : 1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
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.
PN-IEC- 60364-5-51 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC- 60364-5-52 : 2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC- 60364-5-53 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia

	elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza
PN-IEC- 60364-5-54 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC- 60364-5-56 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC- 60364-5-523 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC- 60364-5-534 : 2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
PN-IEC- 60364-5-537 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
PN-IEC- 60364-5-548 : 2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych.
PN-IEC- 60364-6 : 2008	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC- 60364-7-701 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-IEC- 60364-7-704 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN-IEC- 60364-7-706 : 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
PN-IEC- 60364-7-707 : 1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji przetwarzania danych
PN-91/E-05010	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych.
PN-E-05033: 1994	Wytyczne do instalacji elektrycznych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC- 61024-1 : 2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne
PN-IEC- 61024-1-1 : 2001	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych
PN-IEC- 61024-1-2 : 2002	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne Przewodnik Badanie, Projektowanie ,montaż, konserwacja i sprawdzania urządzeń piorunochronnych.
PN-IEC- 61312-1 : 2001	Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-86/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-86/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych .Ochrona specjalna.
PN-92/N-01256.02	Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
PN-E 08390-1:1996	Systemy alarmowe. Terminologia.
PN-E 08390-3:1996	Systemy alarmowe. Włamaniove systemy alarmowe. Wymagania i badania central
PN-93/ E-08390/11	Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Postanowienia ogólne
PN-93/ E-08390/14	Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasady stosowania
PN-93/ E-08390/51	Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania dotyczące systemów
PN-93/ E-08390/52	Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania dotyczące urządzeń
PN-E 08390-3:1998	Systemy alarmowe. Włamaniove systemy alarmowe. Wymagania i badania central
PN-93/ E-08390/12	Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasilacze – Parametry funkcjonalne i metody badań
PN-93/E-08390/22	Systemy alarmowe. Włamaniove systemy alarmowe. Ogólne wymagania i badania czujek
PN-93/E-08390/26	Systemy alarmowe. Włamaniove systemy alarmowe. Wymagania i badania pasywnych czujek podczerwieni

Inne

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych -Tom V-Instalacje elektryczne
- Przepisy Budowy Urządzeń Elektroenergetycznych
- Przepisy Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych
- Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994r. (tj. Dz.U. Nr 207, Poz. 2016 z 2003r. z późn. zm.)
- Rozp. Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75, Poz. 690 z 2002r. z późn. zm.)

---

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.