

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

**Instalacja elektryczna**

**SST - 01.06.00**

***„Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz  
z infrastrukturą towarzyszącą  
w m. Lubichowo gm. Lubichowo –  
działka nr 399/6, 399/7, 399/8, 399/9”***

## Spis treści

1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej.....	3
2. Zakres stosowania SST.....	3
3. Zakres robót objętych SST.....	3
4. Materiały.....	4
5. Sprzęt i transport.....	5
6. Wykonanie robót.....	6
7. Kontrola jakości robót.....	10
8. Obmiar robót.....	12
9. Odbiór robót.....	13
10. Normy i przepisy.....	14

### **1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (określonej dalej skrótem SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznej, instalacji i urządzeń elektrycznych wraz z instalacją odgromową i alarmową związanych z inwestycją:

**„Przebudowa i rozbudowa Stacji Uzdatniania Wody wraz  
z infrastrukturą towarzyszącą  
w m. Lubichowo gm. Lubichowo –  
działka nr 399/6, 399/7, 399/8, 399/9”**

### **2. Zakres stosowania SST.**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.

### **3. Zakres robót objętych SST.**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót instalacji elektrycznych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zakres robót obejmuje:

- wewnętrzną linię zasilającą rozdzielnicę RG wraz z budową nowych odcinków kablowych
- rozdzielnicę RG
- zasilanie rezerwowe za pomocą agregatu
- instalacje elektryczne potrzeb własnych obiektu
- instalacje elektryczne technologiczne
  - pomp głębinowych
  - układu uzdatniania wody
  - zestawu hydroforowego
  - zestawu areacji
  - chloratora
  - osuszaczy powietrza
  - układu usuwania wód popłucznych
  - zbiorników retencyjnych
- instalacja alarmowa
- instalacja uziemiająca
- oświetlenie zewnętrzne
- instalacja połączeń wyrównawczych

#### 3.1 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z określeniami w obowiązujących Polskich Normach i „Części ogólnej” ST.

#### 3.2 Grupy, klasy i kategorie robót.

W ramach całej inwestycji przewiduje się roboty odpowiednio zakwalifikowane do następujących działów, grup, klas i kategorii robót wg „WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV)”.

## **DZIAŁ 45000000-7      ROBOTY BUDOWLANE**

### **GRUPA      45300000-0      Roboty instalacyjne w budynkach**

*KLASA      45310000-3      Roboty instalacyjne elektryczne.*

*KATEGORIA      45311000-0      Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycz-  
nych.*

*-      45311100-1      Roboty w zakresie okablowania elektrycznego.*

*-      45311200-2      Roboty w zakresie instalacji elektrycznych.*

*KATEGORIA      45312000-7      Instalowanie systemów alarmowych i anten.*

*-      45312310-3      Ochrona odgromowa.*

*KATEGORIA      45314000-1      Instalowanie urządzeń telekomunikacyjnych.*

*KATEGORIA      45315000-8      Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania  
i innego sprzętu elektrycznego w budynkach.*

*KATEGORIA      45316000-5      Instalowanie systemów oświetleniowych i sygn.*

### **3.3 Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w „Części ogólnej” Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Kierownik Robót winien mieć uprawnienia budowlane do kierowania Robotami ujętymi w niniejszej specyfikacji.

Strefy prowadzenia Robót odgrodzić w sposób trwały. Obszar robót oznakować i zabezpieczyć zgodnie z wymogami przepisów BHP.

Drogi transportowe materiałów do wbudowania wyznaczyć w sposób nie kolidujący z innymi robotami przeprowadzanymi na obiekcie.

Montaż we wskazanych lokalizacjach instalacji elektrycznych należy przeprowadzić w uzgodnieniu i pod nadzorem odpowiednich służb Zamawiającego. Stosować się do instrukcji i poleceń wydawanych przez Inspektora Nadzoru na temat postępowania i szkolenia pracowników przeprowadzających prace budowlane. Odpady do czasu wywieżenia składować w kontenerach.

Informacje o terenie budowy zawierające wszystkie niezbędne dane istotne z punktu widzenia organizacji Robót budowlanych na terenie, zabezpieczenia interesów osób trzecich, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy, zaplecza dla potrzeb Wykonawcy warunków dotyczących organizacji ruchu, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni; zostały umieszczone w Specyfikacji Technicznej Wymagania Ogólne.

Roboty należy wykonywać w synchronizacji z pozostałymi branżami, i z uwzględnieniem wytycznych dla pozostałych branż.

Integralną dokumentacją wykonawczą są wytyczne i instrukcje montażowe opracowane przez producentów materiałów i urządzeń przyjętych do realizacji.

Dopuszcza się tylko takie odstępstwa od projektu, które nie naruszają postanowień norm, a są uzasadnione technicznie, uzgodnione z autorem projektu i są udokumentowane zapisem dokonany w dzienniku budowy lub innym równorzędnym dowodem.

## **4. Materiały**

Materiały stosowane do wykonania instalacji elektrycznych wewnętrznych i zewnętrznych powinny spełniać wymagania odpowiednich norm a przypadku braku norm, warunki techniczne producenta lub inne określone przez Inspektora Nadzoru.

Za dopuszczone do stosowania w budownictwie uznaje się wyroby, dla których wydano:

- a) certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych (dla wyrobów wymienionych w Zarządzeniu Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z 28 marca 1997 r. – MP 22/97 poz. 216).

- b) certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną (dla wyrobów wymienionych w Rozporządzeniu MSWiA z 22 kwietnia 1998 r. w sprawie wyrobów służących do ochrony przeciwpożarowej, które mogą być wprowadzone do obrotu i stosowania wyłącznie na podstawie certyfikatu zgodności Dz.U. 55/98 poz. 362 lub wyrobów, dla których wymaganie takie zawiera dokument odniesienia, którym dokonywana jest ocena zgodności).
- c) certyfikat lub deklarację z Polską Normą lub aprobatą techniczną zgodności dla materiałów nie wymienionych w pkt a) i b) (wg Rozporządzenia MSWiA z 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie Dz.U. 113/98 poz. 728).

Przechowywanie i składowanie poszczególnych materiałów i wyrobów budowlanych powinno odpowiadać wymaganiom, określonym przez producentów i/lub odpowiednie normy, w szczególności powinno umożliwić ich zabezpieczenie przed zniszczeniem, utratą wymaganych właściwości budowlanych, stworzeniem niebezpieczeństwa na placu budowy oraz powinno być zgodne z zasadami bhp i p.poż.

Jeżeli w jakimkolwiek miejscu w Specyfikacji Technicznej zostały wskazane znaki towarowe, patenty lub pochodzenie materiałów czy urządzeń służących do wykonania niniejszego zamówienia – wszędzie tam Zamawiający dodaje wyrazy „lub równoważne”.

## **5. Sprzęt i transport**

Ogólne warunki stosowania sprzętu i transportu podano w „Części ogólnej” Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca zobowiązany jest do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Stosowany sprzęt powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności robót.

Środki transportu muszą spełniać wymagania podane w normach i przepisach branżowych. Ilość i pojemność jednostek musi być dostosowana do przyjętej technologii wykonawczej.

Sprzęt używany w robotach elektrycznych musi odpowiadać wymaganiom przepisom eksploatacyjnym w zakresie:

- wymagań użytkowych
- utrzymania odpowiedniego stanu technicznego
- częstotliwości i zakresu kontroli stanu technicznego
- przestrzegania warunków bhp i ochrony p.poż. w czasie użytkowania sprzętu.

Podstawowy sprzęt:

- spawarka elektryczna wirująca 300a,
- samochód dostawczy 0,9 t,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- podnośnik samochodowy pmh,
- rusztowania,
- elektronarzędzia, lutownice.
- wiertarka,
- szlifierka kątowa,
- piła tarczowa,
- drabiny,

Transport, wyładunek i składowanie prowadzić w opakowaniach zabezpieczających zgodnie z wytycznymi producentów i zachowaniem środków ostrożności.

Kable – należy transportować samochodami skrzyniowymi w pakietach fabrycznych z zastosowaniem odpowiednich podkładek i mocowań uniemożliwiających przemieszczanie się ładunku

Wyładunek materiałów musi odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających ich uszkodzenie.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót. Na środkach transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem. Środki transportowe poruszające się po drogach publicznych po-

winny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś.

Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Odpady należy przewozić zabezpieczone tak, aby nie wypadły w trakcie transportu i nie zanieczyszczały środowiska. Zalecany jest transport w szczelnie zamkniętych kontenerach. Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od producenta na Plac Budowy lub z hurtowni i magazynów na Plac Budowy. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczonej przed uszkodzeniem, spadaniem lub przesuwaniem. Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów.

## **6. Wykonanie robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w „Części ogólnej” Specyfikacji Technicznej.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji zarys metodologii Robót, projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem instalacji elektrycznych w budynku SUW. Zarys metodologii Robót powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszej Specyfikacji i Technicznej. Zastosowane w projekcie wykonawczym rozwiązania techniczne, przyjęte materiały, osprzęt i urządzenia, muszą posiadać atesty.

Wykonawca winien opracować projekt organizacji i harmonogram Robót biorąc pod uwagę brak możliwości wyłączności prowadzenia robót branżowych. Należy zabezpieczyć i wykonywać prace tak, aby umożliwić normalną pracę innych ekip branżowych. Projekt organizacji i harmonogram Robót należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Prace związane z wykonawstwem poniższego Zakresu robót należy przeprowadzać w ścisłym porozumieniu z użytkownikiem obiektu. Wykonawca dokona wszelkich uzgodnień i ujmie koszty nadzoru technicznego w cenie kontraktowej.

### **6.1. Dostawa materiałów**

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych i składowisk na placu budowy.

Jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów. Pomieszczenia magazynowe powinny być zamknięte, zabezpieczać materiały od wpływów atmosferycznych a także w razie potrzeby utrzymać odpowiednią temperaturę i wilgotność.

Place i magazyny zamknięte do składowania materiałów, urządzeń i sprzętu zmechanizowanego stosowanych do robót powinny być wyznaczone na terenie odwodnionym, wyrównanym, o nawierzchni dostosowanej do przeznaczenia i usytuowane w sposób ułatwiający rozładunek, załadunek i ewentualnie montaż wymienionych przedmiotów. Powinny być zabezpieczone przed wstępem osób niepowołanych.

W czasie transportu i składowania końce kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i wpływami środowiska.

Materiały, wyroby i urządzenia dla których wymaga się świadectw jakości, np. aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy. Wszystkie te dokumenty należy przechowywać z dużą starannością.

### **6.2. Roboty przygotowawcze**

Wytczenie lokalizacji linii kablowych powinno być dokonane metodami geodezyjnymi przez odpowiednią jednostkę posiadającą stosowne uprawnienia zgodnie z warunkami projektowymi na podstawie uzgodnionej lokalizacyjnie dokumentacji geodezyjnej.

### 6.3. Roboty związane z układaniem kabli ziemnych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu i zaleceń projektowych. Pod fundamenty prefabrykowane rozdzielnic należy ręcznie przygotować wykopy wąsko przestrzenne. Ze względu na ich niewielką głębokość nie wymagają one żadnych zabezpieczeń przed osuwaniem się gruntu. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop rowu pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Wykopy pod linie kablowe należy wykonywać sprzętem ręcznym / mechanicznym warstwa wierzchnia - pod nadzorem. Szerokość rowu kablowego nie powinna być mniejsza od 0,4 m. Zmiany kierunku rowu kablowego należy wykonywać po łuku. Promień łuku dla kabli nie może być mniejszy niż 10-krotna średnica kabla. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby po uwzględnieniu nasypanej warstwy piasku oraz średnicy kabla odległość górnej powierzchni kabla od powierzchni gruntu nie była mniejsza od 0,7 m. Minimalną głębokość ułożenia kabli należy liczyć od rzędnych projektowanych nawierzchni drogowych. Należy wyraźnie oznakować i zabezpieczyć wykopy pod linie kablowe.

Zasypanie fundamentu lub kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w STWiORB „Wymagania ogólne”.

### 6.4. Przepusty kablowe - ruraż

Rury ochronne należy układać na głębokości gwarantującej przykrycie warstwą ziemi minimum 0,8m. Minimalną głębokość ułożenia rur należy liczyć od rzędnych projektowanych nawierzchni drogowych.

Rury układać prostoliniowo ze spadkiem jednostronnym nie mniejszym niż 0,1%. Gięcie rur jest dopuszczalne tylko w przypadku wystąpienia nieprzewidzianych i niemożliwych do usunięcia przeszkód.

Rura składana z odcinków musi być na całej długości szczelna i sztywna. Nie należy łączyć w jednym ciągu rur z różnych materiałów lub o różnych grubościach ścianki.

Przed ułożeniem rur należy sprawdzić, czy dno wykopu jest równe i stabilne. Rury do głębokości przykrycia wynoszącej 10cm zasypywać piaskiem lub przesianym gruntem z zagęszczaniem przez polewanie wodą. Ubijanie gruntu można zacząć, gdy przykrycie rur wynosi 25cm.

### 6.5. Roboty instalacyjno-montażowe

#### 6.5.1. Układanie kabli w ziemi

W gruntach nie piaszczystych kable należy układać na warstwie piasku o grubości 0,1m i zasypywać warstwą piasku 0,1m, a pozostałą część wykopu należy wypełnić gruntem rodzimym. Zaleca się ubijanie gruntu w wykopie.

Kable powinny być ułożone w wykopie w jednej warstwie, linią falistą z zapasem nie mniejszym niż 1 – 3 % długości wykopu. Po obydwu stronach muf zaleca się pozostawienie zapasu kabla, nie mniejszego niż 2m. Każdy z krzyżujący się kabli z innymi kablami należy chronić przed uszkodzeniem w miejscu skrzyżowania na długości 0,5m w obie strony osłoną rurową.

Przy układaniu kabli promień gięcia kabla nie powinien być mniejszy od 10-krotnej jego zewnętrznej średnicy dla kabli wielożyłowych. Kabla nie należy układać jeżeli temperatura otoczenia i temperatura kabla jest niższa od 0°C.

Miejsca ułożenia muf kablowych i załamań tras kablowych zaleca się oznakować za pomocą słupków betonowych oznaczonych literą „M”.

Wzdłuż kabli układać należy płaskownik stalowy, ocynkowany o wym. 25x4 mm do którego podłączone zostaną metalowe obudowy rozdzielnic.

#### **6.5.2. Wciąganie kabli do rur ochronnych**

Kabel wciągać dokładnie wzdłuż osi właściwej rury ochronnej. W jednej rurze powinien być ułożony jeden kabel o ile nie stanowi z drugim kablem jednego obwodu.

Kable w miejscach wprowadzenia i wyprowadzenia z rur ochronnych nie powinny opierać się o krawędzie rur. Wprowadzenia i wyprowadzenia z rur powinny być uszczelnione materiałami włóknistymi lub pianką uszczelniającą.

Nie dopuszcza się, aby elektryczne połączenie kabli /mufy kablowe/ znajdowały się we wnętrzu rur ochronnych.

#### **6.5.3. Oznaczenia linii kablowych**

Kable powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki w odstępach nie większych niż 10m dla kabli ułożonych w ziemi i w każdej studni kablowej dla kabli ułożonych w kanalizacji kablowej.

Linie kablową należy oznakować pasem folii z tworzywa sztucznego o barwie niebieskiej.

Treść oznacznika należy uzgodnić z Gestorem sieci.

Umieszczone na oznaczniku napisy powinny zawierać co najmniej:

- symbol i numer ewidencyjny kabla,
- typ kabla,
- znak właściciela,
- rok ułożenia.

#### **6.5.4. Wykonanie dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym**

Jako ochronę przeciwporażeniową dodatkową zastosowano – Samoczynne Wyłączenie Zasilania w układzie TN-S zgodnie z PN-IEC 60364-4-41. W tym celu w rowie kablowym obok kabla zasilającego, należy układać bednarkę stalową ocynkowaną 25x4 lub 30x4 mm i połączyć ją elektrycznie z zaciskiem uziemiającym rozdzielnicy. Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody oznaczone jako ochronne o żyłę miedzianą o przekroju nie mniejszym niż 6mm<sup>2</sup>. Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie. Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu. Przy połączeniu bednarki z zaciskami uziemiającymi należy zwrócić uwagę, aby połączenie wykonane zostało śrubą o średnicy co najmniej 10mm. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 10 Ω.

Ochronę przed dotykiem pośrednim zapewnia samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez bezpieczniki / wyłączniki nadmiarowo-prądowe oraz przez wyłączniki różnicowoprądowe z prądem wyłączenia do 30mA. Główne i miejscowe połączenia wyrównawcze, będące uzupełnieniem ochrony przeciwporażeniowej dodatkowej, należy wykonać wg Dokumentacji Projektowej.

#### **6.6. Montaż opraw oświetleniowych, aparatury, sprzętu i osprzętu elektrycznego**

- Wszystkie elementy wyposażenia powinny być zainstalowane tak, aby nie zostały pogorszone projektowane warunki chłodzenia.
- Wyposażenie elektryczne powinno być zainstalowane i rozmieszczone tak, aby zapewnić do niego dostęp, gdy jest to niezbędne, tj.: odpowiednią przestrzeń dla umożliwienia montażu oraz wykonania przewidywanych zmian i wymiany poszczególnych części wyposażenia, dostęp obsługi do wyposażenia w celu sprawdzenia, przeglądu, konserwacji i napraw.
- Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane do maksymalnych zastosowanych napięć roboczych (wartość skuteczna dla prądu przemiennego), jak również do mogących wystąpić przebiegów.



- Wszystkie elementy wyposażenia elektrycznego powinny być dobrane z uwzględnieniem maksymalnych prądów roboczych (wartość skuteczna prądu przemiennego), które mogą wystąpić w normalnych warunkach eksploatacji oraz z uwzględnieniem prądów mogących wystąpić w warunkach zakłóceń w określonym czasie, podczas którego może być spodziewany przepływ prądu przetężeniowego.
- Wszystkie elementy wyposażenia powinny być dobrane tak, aby były zabezpieczone przed wszelkimi oddziaływaniami oraz warunkami otoczenia i środowiska, na które mogą być narażone.
- Oprawy oświetleniowe, sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie.

### 6.7. Montaż rozdzielnic

Rozdzielnice należy instalować w miejscach wskazanych przez projekt, określonym sposobem dla danego typu szafy. Dostarczone na budowę urządzenia rozdzielcze montować w sposób podany w dokumentacji projektowej i instrukcji producenta.

- Po zamontowaniu rozdzielnicy należy:
  - zainstalować aparaty i przyrządy zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach;
  - dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych;
  - założyć osłony zdjęte w czasie montażu.
- Wyposażyć rozdzielnicę w schemat zasadniczy.
- Wyposażyć rozdzielnicę w napisy ostrzegawcze.

### 6.8. Instalacja odgromowa i połączeń wyrównawczych

Jeżeli projekt nie zakłada inaczej uziom fundamentowy / otokowy obiektu należy wykonać z bednarki 30x4 mm. GSU podłączyć do PE rozdzielnic obiektowych, przewodów uziomowych oraz połączyć z instalacją / konstrukcją hali, rozwiązania wg projektu. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 10  $\Omega$ .

### 6.9. Temperatura otoczenia i przewodów

Temperatura otoczenia i przewodów przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C – w przypadku kabli i przewodów o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Wzrost temperatury otoczenia ułożonego kabla na dowolnie małym odcinku trasy powodowany przez sąsiednie źródła ciepła, np. rurociąg ciepły, nie powinien przekraczać 5°C.

### 6.10. Podstawowe zasady montażu kabli i osprzętu

- Trasowanie.  
Trasowanie należy wykonać zgodnie z projektem instalacji elektrycznych, uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.  
Instalacje mogą być układane na ścianach tylko w linii pionowej lub poziomej; wyklucza się układanie ukośne.
- Kucie bruzd pod przewody podtynkowe i rury osłonowe.
  - a) Bruzdy wykonywać ręcznie przy pomocy przecinaka i młotka lub elektronarzędzi.
  - b) Szerokość bruzd na wynosić około dwóch średnic zewnętrznych przewodu lub rury, głębokość – grubość przewodu lub rury plus 5 mm.
  - c) Przy układaniu równoległym przewodów i rur szerokość bruzdy winna być taka, aby odstępy między przewodami i rurami wyniosłyby nie mniej niż 5 mm.
  - d) Przewody i rury w bruzdach układać jednowarstwowo; dwuwarstwowe układanie dopuszcza się tylko przy krzyżowaniu przewodów lub rur.
  - e) Przy prowadzeniu przewodów po stropie maksymalnie wykorzystywać naturalne otwory w stropie. Podkuwanie elementów konstrukcyjnych stropu jest niewskazane. Elementy strunobetonowe stropu mogą być kute po uzgodnieniu i pod nadzorem inspektora robót budowlanych.
  - f) Przebiegi w konstrukcyjnych elementach żelbetowych należy uzgodnić z nadzorem budowlanym.

- g) Przebicie przez ściany wykonywać w taki sposób, aby przewód można było wyginać łagodnymi łukami.
- h) Rury układać ze spadkiem w kierunku puszek.
- Osadzanie puszek.
  - a) Otwory pod puszki osprzętowe i rozgałęźne wykonywać mechanicznie przy użyciu wiertel koronkowych.
  - b) W puszkach przed zainstalowaniem wyciąć odpowiednią liczbę otworów. Puszki szczelne muszą mieć dławiki do uszczelniania wejścia przewodu.
  - c) Puszki osadzić tak, aby krawędź górna puszki była zrównana z płaszczyzną tynku.
- Układanie przewodów podtynkowych.
  - a) Przy odmierzaniu przewodów należy przewidzieć rezerwę umożliwiającą pozostawienie w puszkach końców przewodów o długości niezbędnej do wykonania połączeń.
  - b) Układając przewody należy trasę przygotować tak, aby nie było ostrych krawędzi narażających izolację przewodów na uszkodzenie i pokrycie tynkiem grubości min. 5 mm.
  - c) Przewody mocować do ścian za pomocą gipsu skobelków lub przy użyciu kołków i klamerek; zaprawę gipsową należy narzucić na ułożone przewody w odstępach 50 cm, zaprawa winna być pokryta tynkiem.
  - d) Mocowanie przewodów skobelkami wbijanymi w odstępach co 50 cm powinno być wykonane ostrożnie, aby nie uszkodzić powłoki przewodu.
  - e) W jednym otworze płyty stropowej lub ściennej można układać nie więcej niż 3 przewody kabelkowe.
  - f) Zgięcia przewodów należy wykonywać łukami o promieniu nie mniejszym niż 6 – 7 średnic przewodu.
  - g) Przed tynkowaniem końce przewodów zwinąć w luźny krążek i włożyć do puszek, a puszki zakryć pokrywkami.
- Przygotowanie końców i przykręcenie przewodów.
  - a) Połączenie żył przewodów wykonać za pomocą sprzętu odpowiednio przystosowanego do przekroju i rodzaju łączonych przewodów.
  - b) Żyły należy obciąć na długość potrzebną do wykonania połączeń z naddatkiem od 1 do 2 cm. Końce żył należy odizolować na długość niezbędną do prawidłowego połączenia z zaciskiem.
  - c) Żyły miedziane odizolować nożem monterskim prowadząc go skośnie tak, aby nie nacinać żyły, przy czym żyła zerowa powinna być nieco dłuższa.
- Wspornik pod korytką.
  - a) Oznaczenie miejsca osadzenia wsporników,
  - b) Wykonanie ślepych otworów w podłożu (ściany, stropy) lub konstrukcji,
  - c) Przygotowanie i skompletowanie elementów w mocujących – śrub z kołkami rozporowymi lub śrub z nakrętkami,
  - d) Osadzenie wspornika na przygotowanym podłożu i przykręcenie. Wymagania dodatkowe dotyczące robót,
  - e) Stosować wyłącznie standardowe wsporniki pod korytka – wg dostawcy korytek,
  - f) Wszystkie elementy muszą być ocynkowane.
- Korytka kablowe
  - a) Wytrasowanie miejsc pod montaż konstrukcji wsporczych,
  - b) Zamocowanie konstrukcji wsporczych do podłogi,
  - c) Ułożenie elementów korytek na konstrukcjach wsporczych,
  - d) Przykręcenie korytek,
  - e) Zamocowanie łuków z gotowych elementów,
  - f) 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 kat załamania nie może być większy niż 45 stopni dla poprawnego ułożenia przewodów kabelkowych i prawidłowego ich formowania,
- Korytka układane w ciągach wielokrotnych nie mogą zajmować pasa szerszego niż 1m,
- Ciągi pionowe korytek muszą być mocowane do podłoża w odległościach nie większych niż 0,75m,
- Wszystkie ciągi korytek muszą być uziemione,
- Wszystkie elementy korytek muszą być ocynkowane.

#### **6.11. Montaż centrali alarmowej**

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

Urządzenia skrzynkowe dostarczone na miejsce montażu wraz z przykręconą do nich konstrukcją wsporczą należy przytwierdzić za pomocą kołków rozporowych. Po zamontowaniu urządzenia należy:

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

#### **6.12. Oznaczenia identyfikacyjne**

Wszystkie części składowe instalacji elektrycznych i alarmowych należy wyposażać w oznaczenia identyfikacyjne. Oznaczenia powinny zapewnić jednoznaczną identyfikację obwodu, do którego należy dany element. Urządzenia rozdzielcze należy oznaczyć tabliczkami grawerowanymi z laminatu trwale przytwierdzonymi do podłoża - elementy umieszczone wewnątrz rozdzielnic mogą być oznaczone przy pomocy taśm samoprzylepnych. Kable i przewody oznaczyć należy odpowiednimi opaskami kablowymi.

W rozdzielniach wszystkie obwody należy odpowiednio i jednoznacznie oznaczyć. Również elementy obwodów takie jak: gniazda wtyczkowe, oprawy oświetleniowe itp. (również łączniki i puszki rozgałęźne) należy właściwie oznaczyć, z zachowaniem zasad estetyki. Odbiorcze elementy obwodów mogą być alternatywnie identyfikowane przez dokładny opis pomieszczeń na wykazie obwodów odpowiedniej tablicy rozdzielczej. Szczególne elementy instalacji elektrycznej takie jak np. główny wyłącznik prądu, wyłącznik przeciwpożarowy itp. muszą być oznaczone specjalnie, tak jak wymagają tego odpowiednie przepisy.

#### **6.13. Elementy mocujące**

Wszystkie elementy mocujące, listwy instalacyjne, rurki instalacyjne, uchwyty, wsporniki itp. powinny być systemowe. Nie dopuszcza się elementów wykonywanych na budowie z przypadkowego materiału. Mocowania i otwory w elementach konstrukcji budowlanych muszą być koordynowane z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego robót budowlanych.

Ewentualne, robocze, systemowe rozwiązania mocowań dla instalacji elektrycznych muszą być opracowane rysunkowo i przedstawione do zatwierdzenia przez zespół projektowy lub Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

#### **6.14. Montaż elementów instalacji alarmowej**

Wszystkie elementy instalacji niskoprądowych jak czujki, manipulatory, przyciski, sygnalizatory, kamery, elementy instalacji radiowo-telewizyjnej należy montować wg. zasad standardowych, z uwzględnieniem uwag zawartych w dokumentacji technicznej oraz w instrukcjach montażu producentów mocując je odpowiednio, standardowo do podłoża.

**Całość prac należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, przedmiarem robót, poleceniami Inspektora nadzoru i uzgodnieniami z Inwestorem.**

**Roboty związane z montażem elementów powinny być wykonywane zgodnie z instrukcjami zawartymi w książeczkach montażowych, instrukcyjnych, gwarancyjnych producenta.**

## **7. Kontrola jakości robót.**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w „Części ogólnej” Specyfikacji Technicznej.

Kontrola związana z wykonaniem robót elektrycznych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich etapów robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za właściwe, jeżeli wszystkie wymagania dla danego etapu robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy dany etap poprawić i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Wszystkie elementy robót, które wykażą odstępstwa od postanowień niniejszej specyfikacji zostaną ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

### **System kontroli jakości Robót.**

Badanie jakości materiałów użytych do wykonania robót elektrycznych następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich norm materiałowych podanych w niniejszej ST.

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej oraz muszą posiadać aktualne świadectwa jakości, świadectwa dopuszczenia do stosowania, atesty, świadectwa pochodzenia lub inne dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami Zamawiającego i uzyskać każdorazowo, przed wbudowaniem akceptację Inspektora Nadzoru. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru wszystkie badania i atesty gwarancji wystawione przez producenta na stosowane materiały potwierdzające, że materiały spełniają warunki techniczne wymagane przez związane normy.

Kontrola jakości wykonania Robót elektrycznych polega na sprawdzeniu zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru, zgodnie z Warunkami Technicznymi Robót Budowlanych. Kontrola jakości wykonanego zakresu Robót dotyczy zgodności jego wykonania z przepisami, Dokumentacją Projektową Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru:

- sprawdzenie ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
- sprawdzenie ochrony przed pożarem i przed skutkami cieplnymi,
- sprawdzenie zainstalowania osprzętu,
- sprawdzenie doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
- sprawdzenie oznaczenia przewodów, umieszczenie schematów, tablic ostrzegawczych informacyjnych, sprawdzenie połączeń przewodów.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić oględziny i pomiary następujących elementów linii kablowej:

- głębokość wykonanych wykopów,
- grubość podsypki piaskowej pod i nad kablem,
- odległość ułożenia folii ochronnej nad kablem,
- zgodności wbudowanych wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- prawidłowości wykonania połączeń elektrycznych,
- poprawności wykonania oprzewodowania oraz zachowania wymaganych odległości od innych instalacji i urządzeń,
- poprawności ułożenia kabli,
- prawidłowości zamontowania urządzeń elektrycznych, w tym aparatów, sprzętu i osprzętu i dostosowania ich do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania,
- prawidłowego oznaczenia obwodów, zabezpieczeń, łączników, zacisków itp.
- prawidłowego umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji
- prawidłowości oznaczenia przewodów ochronnych
- wykonanie badań i pomiarów pomontażowych wymaganych normami

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli nie odbiegają od założonych w dokumentacji nie więcej niż o 10 o/oo.

Kontrola jakości wykonania instalacji powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności zastosowanych do wbudowania wyrobów i zainstalowanych urządzeń z dokumentacją techniczną, normami i certyfikatami,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń przewodów,
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych i przewodów połączeń wyrównawczych,
- pomiar rezystancji izolacji elektrycznej,
- sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania,
- próbę biegunowości,
- próbę wytrzymałości elektrycznej,
- próbę działania instalacji i urządzeń elektrycznych,
- sprawdzenie ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi;
- sprawdzenie spadku napięcia;
- sprawdzenia załączania punktów świetlnych, kontrola źródeł światła, natężenia oświetlenia;
- sprawdzenie dostosowania urządzeń do warunków środowiskowych i warunków pracy w miejscu ich zainstalowania;
- prawidłowość umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych oraz innych informacji;

### **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przekazać Inspektorowi Nadzoru wszystkie świadectwa jakości i atesty stosowanych materiałów. Materiały bez tych dokumentów nie mogą być wbudowane.

### **Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiar należy wykonywać co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Należy wykonywać je zgodnie z PN-83/E-04040.03. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

### **Pomiary elektryczne**

#### **Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za pozytywny, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

#### **Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomomierza, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli.

#### **Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciowej izolacji podlegają wszystkie linie kablowe. Dopuszcza się niewykonywanie próby napięciowej linii wykonanych kablami o napięciu do 1kV. Próbę napięciową należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. Wynik próby napięciowej izolacji należy uznać za dodatni, jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20min. bez przeskoku, przebicia i objawów przebicia częściowego napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego kabla.
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300  $\mu$ A i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. W liniach o długości mniejszej niż 300 m dopuszcza się wartość prądu upływu 100  $\mu$ A.

### **Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Natomiast po wykonaniu wszystkich prac instalacyjno-montażowych należy pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym i przekazać Inwestorowi.

Po wykonaniu instalacji należy wykonać:

- pomiaru napięć i obciążeń,

- sprawdzenia skuteczności działania ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiaru rezystancji uziemień roboczych i ochronnych,
- pomiaru rezystancji przewodów instalacji,
- sprawdzenie ciągłości przewodów ochrony przeciwporażeniowej.

#### Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i wadliwymi materiałami

Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt. Na piśmie wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrażeń za obniżoną jakość.

### **8. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w „Części ogólnej” Specyfikacji Technicznej.

Obmiary będą przeprowadzane przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższych przerw w prowadzeniu robót lub zmianie Wykonawcy robót.

Obmiary robót zanikających przeprowadzane będą w czasie wykonywania tych robót.

Obmiary robót ulegających zakryciu będą przeprowadzane przed ich zakryciem.

Jednostki obmiaru: m (metr); szt. (sztuka); kpl (komplet).

Jednostkami obmiarowymi wykonanych i odebranych robót innych niż wyszczególnione jest protokół odbioru robót i umiejscowione w nim jednostki.

### **9. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w „Części ogólnej” Specyfikacji Technicznej.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie LK w otwartym wykopie, przed zasypaniem,
- montaż rozdzielnic,
- wykonanie uziomów fundamentowych, pionowych i taśmowych.

Przy odbiorze robót wykonawca ma przedstawić następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie wykonywania robót (Dokumentacja Powykonawcza),
- Dziennik Budowy,
- Dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- Protokoły częściowych odbiorów robót,
- Protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych,
- Metryki urządzeń piorunochronnych,
- Protokół pomiarów rezystancji uziemienia,
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- Dokumentacje fabryczne zamontowanych urządzeń,
- Dokumentacje Techniczno Ruchowe urządzeń.

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić kompletność i zgodność z wymaganiami Dokumentacji projektowej,
- sprawdzić kompletność i zgodność z wymaganiami prób montażowych,
- sprawdzić zaświadczenia o jakości materiałów (atesty, certyfikaty, aprobaty techniczne),
- ustalić warunki przekazania do eksploatacji i załączenia pod napięcie,
- dokonać próbnego załączenia pod napięcie sieciowe,

- dokonać próbnego załączenia pod napięcie awaryjne,
- sporządzić protokół odbioru robót przez właściciela, z podaniem wniosków i ustaleń.

W toku odbioru komisja obowiązana jest zapoznać się przedłożonymi dokumentami, przeprowadzić badania zgodnie z wytycznymi. Roboty powinny być odebrane, jeżeli wszystkie wyniki badań są pozytywne, a dostarczone przez wykonawcę dokumenty są kompletne i prawidłowe pod względem merytorycznym.

Jeżeli chociażby jeden wynik badań był negatywny roboty instalacji nie powinny być odebrane. W takim przypadku należy wybrać jedno z następujących rozwiązań:

- jeżeli to możliwe należy ustalić zakres prac korygujących, usunąć niezgodności instalacji z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej i przedstawić je ponownie do odbioru,
- jeżeli odchylenia od wymagań nie zagrażają bezpieczeństwu użytkownika i trwałości instalacji zamawiający może wyrazić zgodę na dokonanie odbioru końcowego z jednoczesnym obniżeniem wartości wynagrodzenia w stosunku do ustaleń umownych,
- w przypadku, gdy nie są możliwe podane wyżej rozwiązania wykonawca zobowiązany jest do usunięcia wadliwie wykonanych robót, wykonać je ponownie i powtórnie zgłosić do odbioru.

Wyniki badań, które wraz z protokołami powinny być wpisane do Dziennika Budowy, i przekazane protokolarnie Zamawiającemu.

## **10. Normy i przepisy.**

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami / PN / warunkami technicznymi, instrukcjami producentów przyjętych do realizacji materiałów i urządzeń

Normy:

N SEP-E-004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
N SEP-E-0001	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa
PN-76/E-05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe.
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.
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 60364-441:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN-IEC 60364-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
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 dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
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.
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. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
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 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 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego.
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 odłączenia izolacyjnego i łączenia.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-551:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze.
PN-EN 12464-1:2004	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część.1: Miejsca pracy we wnętrzach.
PN-EN 50310:2002	Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.
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-91/E-05160	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Ogólne wymag. i badania.
PN-84/E-02033	Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym.
PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-IEC 61024	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
PN-B-02851-1:1997	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Badanie odporności ogniowej elementów budynków. Wymagania ogólne i klasyfikacja.
PN-EN-61140	Ochrona przed porażeniem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.

*(Każdorazowo należy sprawdzić aktualność normy)*

#### **Inne dokumenty**

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /t.j.: Dz. U. 2010 Nr 243 poz. 1632 z późniejszymi zmianami/.
- Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. O Planowaniu i Zagospodarowaniu Przestrzennym /Tekst jednolity: Dz. U. 2003 Nr 80 poz. 717 z późniejszymi zmianami/.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie /Tekst jednolity: Dz. U. 2002 Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami/.



- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów /Tekst jednolity: Dz. U. 2010 Nr 109 poz. 719 z późniejszymi zmianami/.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego /Tekst jednolity: Dz. U. 2012 Nr 0 poz. 462 z późniejszymi zmianami/.
- 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 /Tekst jednolity: Dz. U. 2004 Nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami/.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy /t.j.: Dz. U. 2003 Nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami/.
- Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych /Tekst jednolity: Dz. U. 2012 Nr 0 poz. 463 z późniejszymi zmianami/.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010 r. w sprawie w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko /Tekst jednolity: Dz. U. 2010 Nr 213 poz. 1397 z późniejszymi zmianami/.
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dn. 23.06.2003 w sprawie informacji dot. Bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia /Dz. U. Nr 120/2003 p. 1126/.
- Rozporządzenie Min. Infrastruktury z dn. 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych /Dz. U. Nr 47/2003 p.401/.
- 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 p.912/.
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. O wyrobach budowlanych /Dz. U. Nr 92/2004 p.881/.