

# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## **ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH (Kod CPV 45310000-3)**

### **Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych (Kod CPV 45316000-6)**

#### **Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego (Kod CPV 45316100-6)**

#### **Instalowanie urządzeń oświetlenia drogowego (Kod CPV 45316110-9)**

Obiekt:

Budowa oświetlenia płyty głównej stadionu MKS Chojniczanka w Chojnicach w układzie zasilania wyspowego z agregatu - wraz z infrastrukturą towarzyszącą  
Przebudowa budynku wielofunkcyjnego przy ul. Jeziornej w Chojnicach w zakresie elektrycznych i teletechnicznych instalacji wewnątrzbudynkowych  
**Sieci i instalacje elektryczne**

Opracował:  
**mgr inż. Waldemar Fiałka**  
**25.01.2015**

## **SPIS TREŚCI**

1. Część ogólna .....	3
2. Wymagania dotyczące właściwości materiałów .....	3
3. Wymagania dotyczące sprzętu, maszyn i narzędzi .	4
4. Wymagania dotyczące transportu .....	5
5. Wymagania dotyczące wykonania robót .....	5
6. Kontrola jakości robót .....	8
7. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót	9
8. Sposób odbioru robót .....	9
9. Dokumenty odniesienia .....	9

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego**

Przedmiotem opracowania jest podanie podstawowych norm i przepisów związanych z prowadzeniem robót instalacyjnych w zakresie objętym projektem wykonawczym sieci zasilania oświetlenia zewnętrznego obiektu realizowanego w ramach zadania „Budowa oświetlenia płyty głównej stadionu MKS Chojniczanka w Chojnicach w układzie zasilania wyspowego z agregatu - wraz z infrastrukturą towarzyszącą” oraz „Przebudowa budynku wielofunkcyjnego przy ul. Jeziornej w Chojnicach w zakresie elektrycznych i teletechnicznych instalacji wewnątrzbudynkowych” - Sieci i instalacje elektryczne.

### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów sieci zasilania oświetlenia zewnętrznego przy obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego.

### **1.3. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna standardowa (ST) stanowi podstawę opracowania specyfikacji technicznej szczegółowej (SST), stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianych projektem robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki realizacji robót, niezbędne do uzyskania wymaganego standardu i jakości tych robót.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach prostych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia oraz uznanych reguł i zasad sztuki budowlanej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie prefabrykowanym, służąca do zamocowania opraw oświetleniowych,

Wysięgnik - element łączący słup z oprawą,

Oprawa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną,

Kabel - przewód czterożyłowy, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią,

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego w pozycji pracy,

Podstawowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących przed dotykiem bezpośrednim,

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceńowych,

Szafa pomiarowo-sterownicza - obudowa, w której znajduje się układ pomiarowy i układ sterowniczy regulujący pracę projektowanej linii oświetleniowej.

## **2. Materiały**

### **2.1. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

Wykonawca powinien zapewnić dostawę materiałów umożliwiających wykonanie robót z należytą jakością, z zachowaniem wszystkich wymagań i warunków technicznych oraz technologicznych. Podstawowe materiały niezbędne do wykonania robót zestawiono w tabeli poniżej.

### **2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli – wymagania szczegółowe**

#### **2.2.1. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04 [23]

### 2.2.2. Folia

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6mm, gatunku 1, koloru niebieskiego, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03 [20].

## 2.3. Elementy gotowe

2.3.1. Fundamenty prefabrykowane, monolityczne typu                      według ustaleń dokumentacji projektowej. Należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych” [33]. Składowanie fundamentów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

### 2.3.2. Przepusty kablowe

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur z polichlorku winylu o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 50mm. Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205 [9]. Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

### 2.3.3. Kable

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401 [16]. Stosować należy kable o napięciu znamionowym 0,6/1kV, czterożyłowe o żyłach aluminiowych, w izolacji polwinitowej. Przekrój żył kabla 35mm<sup>2</sup> dobrano w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej. Bębny z kablem należy przechowywać w miejscach zadaszonych, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

### 2.3.4. Źródła światła i oprawy

W projekcie zastosowano wysokoprężne lampy sodowe SON-Tp 70W charakteryzujące się wysoką skutecznością świetlną, trwałością i stałością strumienia świetlnego w czasie oraz wysokim oddawaniem barw. Oprawy charakteryzują się rozsyłem światła odpowiadającym charakterystyce oświetlanego terenu. Zaprojektowana oprawa 70 posiada konstrukcję zamkniętą o stopniu ochrony IP 66 i klasie ochronności II. Elementy oprawy takie jak układ optyczny i korpus wykonane są z materiałów nierdzewnych.

Składowanie opraw powinno odbywać się w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5 C<sup>0</sup> i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80%, w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100 [18]

### 2.3.5. Słupy i wysięgniki oświetleniowe

Zastosowane w projekcie kolumny oświetleniowe stalowe, pozwalają na zawieszenie opraw na wysokości 6m, przeniesienie obciążenia wynikającego z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II strefy wiatrowej zgodnie z PN-75/E-05100 [12]

Kolumny zabezpieczono antykorozyjnie poprzez cynkowanie na gorąco.

Składowanie na placu budowy powinno odbywać się na podstawie instrukcji załączonej przez producenta.

### 2.3.6. Żwir na podsypkę

Żwir na podsypkę pod fundamenty betonowe powinien być klasy co najmniej „3” i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01 [22]

### 2.3.7. Materiał uszczelniający.

Do uszczelniania rur przepustowych można stosować wszelkie rodzaje kitów oraz pianek poliuretanowych spełniające wymagania BN-80/6112-28 [19].

## 3. Sprzęt

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca powinien dysponować sprzętem umożliwiającym wykonanie robót z należytą jakością, z zachowaniem wszystkich wymagań i warunków technicznych oraz technologicznych. Zastosowany sprzęt spełniać powinien dodatkowo wymagania przepisów BHP.

### 3.2 Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót oraz zapewnienia realizacji zadania zgodnie z harmonogramem finansowo-rzeczowym:

Lp.	Nazwa
1.	Koparka podsiębierna 0,15m <sup>3</sup>
2.	Wibromłot spalinowy do 4 kw
3.	Żuraw samochodowy
4.	Żuraw samochodowy 4 t
5.	Podnośnik montażowy samochodowy hydrauliczny
6.	Spawarka elektryczna transformatorowa do 500 A

## 4. Transport

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca powinien dysponować środkami transportu umożliwiającymi wykonanie robót z należytą jakością, z zachowaniem wszystkich wymagań i warunków technicznych oraz technologicznych. Zastosowane środki transportu spełniać powinien dodatkowo wymagania przepisów BHP.

### 4.2 Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu gwarantujących właściwą jakość robót oraz zapewnienia realizacji zadania zgodnie z harmonogramem finansowo-rzeczowym::

Lp.	Nazwa
1.	Środek transportowy
2.	Ciągnik kołowy
3.	Ciągnik kołowy 55-63 kw (75-85 KM)
4.	Samochód dostawczy 0.9 t
5.	Samochód skrzyniowy do 5 t
6.	Samochód samowyładowczy 5 t
7.	Przyczepa do przewożenia kabli do 4 t
8.	Przyczepa do przewożenia kabli

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca powinien dysponować pracownikami posiadającymi kwalifikacji właściwe do wykonywanego zakresu robót – w tym świadectwa kwalifikacji „E” dla monterów sieci i osprzętu elektrycznego. Roboty należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP oraz planem BIOZ sporządzonym przez kierownika budowy. Wykonawca powinien dysponować potencjałem umożliwiającym wykonanie robót o nakładzie 1151 rg w założonym harmonogramie finansowo-rzeczowym.

### 5.2 Wykopy pod fundamenty i kable

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek wytyczenia geodezyjnego i sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej i oceny warunków gruntowych.

Wykopy pod fundamenty prefabrykowane oraz pod kabel wykonać ręcznie bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050[2]. Wykop rowka 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. Zasypanie fundamentu należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, gruzu). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić 0,95 według bN-77/8931-12 [25].

Zagęszczanie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzenia fundamentów. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostającego po zasypaniu fundamentów lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub wywieźć.

### 5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10cm warstwie zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01 [22]. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:5000, a dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia -2cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ .

### 5.4. Montaż wysięgników

Montaż należy przeprowadzić przy poziomym ułożeniu trzonu słupa na odpowiednich podpórkach. Szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe wykonanie połączenia dolnej części wysięgnika z końcówką słupa, by nie zerwać gwintu pod wkręty pozycjonujące. Wkręty dokręcić za pomocą klucza dynamometrycznego z siłą od 20Nm do 35Nm. Szczegóły montażu określa instrukcja załączona przez producenta.

### 5.5. Montaż słupów

Słupy zmontowany i uzbrojony w osprzęt elektryczny należy ustawiać dźwigiem, przy pomocy parcianych zawiesi na uprzednio przygotowanych fundamentach. Powierzchnie stykowe elementów łączeniowych oczyścić z brudu. Podczas podnoszenia słupów należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia. Przed zdjęciem z zawiesi, słup winien być zabezpieczony przed upadkiem.

Odchyłka osi masztu od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości kolumny.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony umożliwiającej do niej swobodny dostęp. Szczegóły montażu określa instrukcja załączona przez producenta.

### 5.6. Montaż opraw

Montaż opraw należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie. Oprawy należy montować po wcześniejszym wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody okrągłe o izolacji podwójnej min. 750V z żyłami miedzianymi o przekroju żyły  $2,5\text{mm}^2$ .

Oprawy należy mocować w sposób wskazany przez producenta, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu w położeniu pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych.

### 5.7. Wprowadzenie i podłączanie kabli w szafce pomiarowo sterowniczej

Kabel do szafki sterowniczej należy wprowadzić przez rurę ochronną BE i podłączyć pod istniejącą listwę zaciskową.

### 5.8. Układanie kabli

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez służby geodezyjne. Układanie kabla powinno być zgodne z normą SEP 004 (zastępuje PN-76/05125 [13]). Sposób układania kabla powinien wykluczać jego uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie. Temperatura otoczenia przy układaniu kabla nie powinna być mniejsza niż  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kabel należy układać na głębokości 0,5m z dokładnością  $\pm 5\text{cm}$  na warstwie piasku o grubości 10cm, z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy kabla, co najmniej 25cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20cm. Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub drogami, kabel należy układać w rurach osłonowych DVR75 koloru niebieskiego. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawianiem się do ich wnętrza wody i przed ich zamulaniem z pomocą pianki poliuretanowej. W miejscu skrzyżowania kabli z drogą, należy wykonać przepusty z rur DVK 75 oraz SES 75 koloru niebieskiego metodą wykopu otwartego. Wykop należy wykonać w taki sposób aby górna część rury przepustowej znajdowała się 0,8 m poniżej powierzchni drogi.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne o treści uzgodnionej z inwestorem. Przy latarniach pozostawić 2-metrowe zapasy kabla na swobodne połączenia w słupie, oraz na ewentualną alokację słupa w przyszłości. Zapas układać w postaci falowania na dnie

wykopu lub pętli w wykopanej komorze zapasu kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu 2,5kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20M $\Omega$ /km.

Zbliżenia i odległości kabla od innych instalacji zgodne z normą SEP 004.

#### 5.9. Ochrona przeciwporażeniowa

Jako ochronę podstawowa przed dotykiem bezpośrednim przewidziano izolację części przewodzących czynnych. W celu zapewnienia ochrony dodatkowej przed dotykiem pośrednim

metalowe konstrukcje słupów należy połączyć z uziemionym przewodem ochronno-neutralnym PEN. Sieć zasilającą zaprojektowano w układzie TN-C. Zabezpieczenia obwodu zasilającego w postaci wkładek bezpiecznikowych zostały tak dobrane, że w warunkach zakłóceń nastąpiło odłączenie obwodów w czasie < 5s.

Dodatkowo na zakończeniach każdej linii zasilającej przy ostatnim słupie należy wykonać uziom punktowy roboczy. Uziom należy wprowadzić do każdego słupa oraz przykręcić zacisków PEN w słupach. Rezystancja tak wykonanych uziomów, nie powinna przekraczać 30 $\Omega$

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Wykopy pod fundamenty i kable**

Po zasypaniu fundamentów i kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg pkt 5.2. oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### **6.2. Fundamenty**

Należy sprawdzić dokładność ustawienia fundamentów w planie i rzędne posadowienia.

### **6.3. Latarnie**

Typy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Po montażu słupy podlegają sprawdzeniu pod względem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi oświetlanej drogi,
- jakości połączeń kabli i przewodów w złączach oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów z fundamentami,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów

### **6.4. Linia kablowa**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokość zakopania kabla,
- grubość podsypki kablowej na i pod kablem,
- odległość folii ochronnej od kabla,
- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### **6.5. Ochrona przeciwporażeniowa**

Należy sprawdzić ciągłość połączeń wyrównawczych w słupach. Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej. Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancję pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania. Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

### **6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt wykonawcy.



## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostki obmiarowe dla nakładów przy budowie oświetlenia ulicznego zestawiono w przedmiarze robót poniżej.

### **7.2. Kontrola zakresu robót**

Zakres robót powinien być zgodny z opisem do pozycji właściwych katalogów z tabeli w pkt. 7.1.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami inwestora reprezentowanego przez inspektora nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable
- wykonanie fundamentów
- ułożenie kabla,
- wykonanie podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów.

### **8.3. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego wykonawca jest zobowiązany przygotować oprócz dokumentów wymienionych w punkcie 6 SST:

- dokumentację powykonawczą z oświadczeniem kierownika budowy/robót o wykonaniu robót zgodnie z projektem,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły pomiaru izolacji kabli oraz protokoły skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- protokoły pomiarów natężenia oświetlenia.

## **9. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **9.1. Normy**

PN-EN 50164-1:2002 (U)

Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 1. Wymagania stawiane elementom połączeniowym.

PN-EN 50164-2:2003 (U)

Elementy urządzenia piorunochronnego (LPS). Część 2. Wymagania dotyczące przewodów i uziomów.

PN-IEC 60364-1:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.

PN-IEC 60364-4-41:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.

PN-IEC 60364-5-54:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

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 dla zapewnienia bezpieczeństwa. 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 dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.

PN-IEC 60364-5-56:1999

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.

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 60364-6-61:2000

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.

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 urządzeń przetwarzania danych.

PN-EN 60446:2004

Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.

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 61024-1:2001/ Ap1:2002

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

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.

PN-IEC-61024-1-2:2002

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Część 1-2: Zasady ogólne. Przewodnik B. Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.

PN-IEC-61312-1:2001

Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne. PN-IEC/TS 61312-2:2003

Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Część 2. Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.

PN-IEC/TS 61312-3:2004

Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Część 3. Wymagania dotyczące urządzeń do ograniczania przepięć (SPD).

PN-EN 61663-1:2002 (U)

Ochrona odgromowa. Linie telekomunikacyjne. Część 1. Instalacje światłowodowe. PN-EN 61663-2:2002 (U)

Ochrona odgromowa. Linie telekomunikacyjne. Część 2. Linie wykonywane przewodami metalowymi.

PN-86/E-05003.01

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.

PN-89/E-05003.03

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.

PN-92/E-05003.04

Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna. PN-IEC 99-1:1993

Ograniczniki przepięć. Iskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć do sieci prądu przemiennego.

PN-IEC 99-4:1993

Ograniczniki przepięć. Beziskiernikowe zaworowe ograniczniki przepięć z tlenków metali do sieci prądu przemiennego.

PN-90/E-05029

Kod do oznaczania barw. PN-E-04700:1998

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.

PN-E-04700:1998/Az1:2000

Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

## **9.2.Inne dokumenty, instrukcje i przepisy**

### **9.2.1.Inne dokumenty i instrukcje**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom V) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych (standardowa) „Roboty w zakresie instalacji elektrycznych (wewnętrznych)” Kod CPV 45311100-1.Wydanie I, OWEOB Promocja - 2005 r.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.

### **9.2.2.Ustawy**

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

### **10.2.3.Rozporządzenia**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).