

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
NR E.1**

ADAPTACJA PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO  
BOISK SPORTOWYCH Z ZAPLECZEM PRZY SP NR 2  
W TRZEBIATOWIE  
PROGRAM ORLIK 2012

INSTALACJE ELEKTROENERGETYCZNE

Sporządził :

## SPIS TREŚCI

- I. ST NR E.1
- (Kod CPV 45316100-6) - roboty związane z instalowaniem urządzeń oświetlenia zewnętrznego dla boisk sportowych
  - (Kod CPV 4531100-0) - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych dla budynku zaplecza.
1. Część ogólna
  2. Właściwości wyrobów budowlanych
  3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych
  4. Wymagania szczegółowe środków transportu
  5. Wymagania dotyczące wykonania robót
  6. Kontrola jakości robót
  7. Obmiar robót
  8. Odbiór robót
  9. Podstawa płatności
  10. Przepisy związane z ST

## SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

### 1. CZĘŚĆ OGÓLNA

#### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Budowa boisk sportowych wraz z budynkiem zaplecza.

#### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalowaniem linii kablowych zasilających oświetlenie zewnętrzne boisk i zaplecza szatni wg projektu zamiennego adaptacja projektu architektoniczno-budowlanego boisk sportowych z zapleczem przy SP nr 2 przy ul. Długiej 11, dz. nr 32, w Trzebiatowie. Program Orlik 2012

#### 1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

##### 1.3.1. Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia

Kod CPV 45316100-6 - roboty związane z instalowaniem urządzeń oświetlenia zewnętrznego dla boisk sportowych

Kod CPV 4531100-0 - Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych dla budynku zaplecza.

#### 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- Montażem i kompletacją tablicy T1.
- Kopaniem rowów dla kabli zasilających.
- Ułożeniem linii kablowej zasilającej Tablicę T1 ze złącza kontrolno pomiarowego ZKP kablem typu YAKY 4x50mm<sup>2</sup> o izolacji 0,6/1kV.
- Ułożeniem linii kablowych zasilających oświetlenie boisk kablami typu YAKY 4x16mm<sup>2</sup> o izolacji 0,6/1kV.
- Ułożeniem linii kablowej zasilającej budynek zaplecza szatni do tablicy TE kablem typu YKY 5x10mm<sup>2</sup> o izolacji 0,6/1kV.
- Posadowieniem masztów oświetleniowych dok. konstrukcyjnej i właściwej ST.
- Wykonaniem instalacji odgromowej budynku zaplecza szatni oraz uziomów masztów oświetleniowych.
- Montażem opraw oświetleniowych na masztach.
- Montażem tablicy TE i wykonanie instalacji wewnętrznej dla budynku zaplecza szatni.
- Wykonaniem pomiarów.

#### 1.5. Informacje o terenie budowy

Wykonawca, przed przystąpieniem do przetargu, winien przeprowadzić wizję lokalną oraz :

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność;
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu, etc.
- Po wygraniu przetargu Wykonawca nie będzie mógł powoływać się na niedostateczną znajomość miejsca realizacji robót lub zły dostęp do pomieszczeń w celu żądania dodatkowych opłat.
- Na cały czas trwania robót, Wykonawca wyznaczy uprawnionego Kierownika Robót. Kierownik Robót będzie jako jedyny uprawniony do dokonywania w imieniu Wykonawcy wpisów w dzienniku budowy.

Kierownik Robót będzie odpowiedzialny za:

- bezpieczeństwo na terenie budowy
- prowadzenie dziennika budowy
- kontakty z organami kontroli

Najpóźniej w dniu przystąpienia do robót Wykonawca przekaże dane personalne Kierownika Robót wraz z kopią uprawnień.

### 1.5.1 Zabezpieczanie interesów osób trzecich

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

### 1.5.2. Ochrona środowiska

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

### 1.5.3. Warunki bezpieczeństwa pracy

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Budowy związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy. Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania zapisów wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym w szczególności Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

### 1.5.4. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

### 1.5.5. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

## 1.6. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST a także podanymi poniżej:

Kabel elektroenergetyczny – odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Kabel sygnalizacyjny – przewód wykorzystywany w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych, kontrolno-pomiarowych, zabezpieczających.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.

Trasa kablowa – pas terenu lub przestrzeń, w której osi symetrii ułożono jedną lub więcej linii kablowych.

Skrzyżowanie – miejsce na trasie kabla, w którym rzuty poziome różnych linii kablowych pokrywają się lub przecinają.

Zbliżenie – miejsce na trasie kabla, w którym odległość pomiędzy różnymi liniami kablowymi, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i nie występuje skrzyżowanie.

Studzienka kablowa – przestrzeń podziemna przeznaczona do instalowania muf kablowych, ułatwiająca przeciąganie i łączenie kabli prowadzonych pod ziemią oraz w kanałach, rurach, blokach betonowych itp.).

Blok kablowy – osłona otaczająca kabel; posiada otwory przeznaczone do wciągania kabli.

Napięcie znamionowe kabla  $U_0/U$  – napięcie na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym  $U_0$  – napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla, natomiast  $U$  – napięcie międzyprzewodowe kabla.

W kraju produkuje się kable elektroenergetyczne na napięcia znamionowe: 0,6/1 kV, 3,6/6 kV, 6/10 kV, 8,7/15 kV, 12/20 kV, 18/30 kV, 23/40 kV; dla napięcia 64/110 kV stosuje się kable olejowe, gazowe lub o izolacji polietylenowej.

Ilość żył tych kabli może wynosić od 1 do 5, natomiast przekroje znamionowe wg oferty producenta od 1 do 1000 mm<sup>2</sup> (praktycznie od 4 mm<sup>2</sup>).

Kable sygnalizacyjne produkowane są na napięcia znamionowe: 0,6/1 kV – ilość żył od 2 do 75, przekroje znamionowe od (0,64) 0,75 do 10 mm<sup>2</sup>.

żyła robocza – izolowana żyła wykonana z miedzi lub aluminium: w kablu elektroenergetycznym, służy do przesyłania energii elektrycznej; w kablu sygnalizacyjnym służy do przesyłania lub odcinania sygnału, impulsu itp. Jako część przewodząca może występować drut o przekroju kołowym, owalnym lub wycinek koła (sektorowe) lub linka, złożona z wielu drutów o mniejszym przekroju. Ze względu na duże natężenie pola elektrycznego na ostrych krawędziach ogranicza się stosowanie kabli z żyłami sektorowymi do napięć znamionowych 0,6/1 kV i 3,6/6 kV i przekrojach powyżej 16 mm<sup>2</sup>. żyły wielodrutowe zapewniają większą elastyczność kabla, są jednak droższe. Sploty poszczególnych wiązek, zawierających po kilka żył splatane są we współosiowe warstwy w kierunkach przemiennych.

żyła ochronna „żo” – izolowana żyła w kablu elektroenergetycznym, oznaczona barwą zielono-żółtą izolacji, bezwzględnie wymagana przez określone środki ochrony przeciwporażeniowej. Łączy metalowe części przewodzące – dostępnego urządzenia elektrycznego (które mogą przypadkowo znaleźć się pod napięciem), części przewodzące obcych instalacji elektrycznych, główną szynę (zacisk) uziemiający i uziemiony punkt neutralny. Stosowana w kablach na napięcie od 0,6/1 kV, przy czym dla napięć znamionowych do 12/20 kV przekrój żyły nie musi być identyczny z przekrojem roboczym kabla (np. dla żyły roboczej do 50 mm<sup>2</sup> – przekrój żyły ochronnej minimum 16 mm<sup>2</sup>, natomiast powyżej 95 mm<sup>2</sup> – minimum 50 mm<sup>2</sup>).

żyła neutralna – izolowana żyła robocza, oznaczona kolorem niebieskim, w kablach czterożyłowych pełni rolę przewodu ochronno-neutralnego PEN. Przekrój uzależniony od przekroju roboczego kabla, zwykle mniejszy np. dla przekrojów roboczych powyżej 35 mm<sup>2</sup> może wynosić 50% tego przekroju.

Mufa kablowa – osprzęt kablowy służący połączeniu odcinków kabla lub kabli.

Głowica kablowa – osprzęt kablowy służący wykonaniu zakończeń kabli, ułatwiających ich podłączenie do innego elementu instalacji elektrycznej.

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją; zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do mocowania i układania kabli oraz montaż powłok z tworzyw sztucznych lub metalowych,
- montaż konstrukcji wsporczych i tuneli kablowych,
- odkrywanie i zakrywanie kanałów kablowych.

## 2. Właściwości wyrobów budowlanych

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne wraz z obliczeniami oświetlenia, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

Stosowanie zamienników opraw oświetleniowych musi gwarantować spełnienie narzuconych przez normy i zamawiającego minimalnych wartości parametrów oświetleniowych, zgodnych z wymogami programu ORLIK 2012. Do realizacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonaniu robót powinny:

- być nowe i nieużywane,
- być w gatunku bieżąco produkowanym,
- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach i na rysunkach oraz innych niewymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów,
- mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane Ustawą z dnia 3 kwietnia 1993 r. certyfikaty bezpieczeństwa.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich własności) będą uznawane za materiały nie odpowiadające wymaganiom.

Podczas wykonywania robót montażowych instalacji elektrycznych należy stosować następujące materiały i wyroby:

- Przewody elektroenergetyczne z żyłami miedzianymi o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 450/750V – YDY3x2,5m2, YDY3x1,5mm2 wg.PN-87/E-90056,
- Kable elektroenergetyczne aluminiowe o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie 0,6/1kV wg PN-93/E-90401 oraz PN-93/E-90400 np. YAKY4x16mm2, YAKY4x50mm2,
- Maszty oświetleniowe z kryzami o wysokości h=12m np. ALTOR P 12m prod. VALMONT o równoważnych parametrach,
- Oprawa oświetlenia typu OPTIFLOOD MVP506 1xHPI-TP250W SGR/640 A/59 prod. Philips lub o równoważnych parametrach.
- Oprawa oświetlenia typu OPTIFLOOD MVP506 1xHPI-TP400W SGR/640 A/59 prod. Philips lub o równoważnych parametrach.

(po przedłożeniu właściwych obliczeń parametrów oświetlenia odpowiadających przytoczonemu systemowi oświetlenia)

- Pręt FeZn fi8, bednarka FeZn 20x4, FeZn 30x4
- Tablica T1 z osprzętem, np. WILK OT-850 z wyposażeniem lub o równoważnych parametrach,
- Osłona rurowa giętka do kabli DVK 50, DVK 75,
- Tablica TE np. RN 55 3x18 prod. Legrand wraz z osprzętem lub o równoważnych parametrach,
- Oprawy oświetleniowe fluorescencyjne 2x26W IP44, 2x18W IP44, 1x18W IP44, 1x18W IP55.
- Łączniki natynkowe jednobiegunowe 6A/250V IP44,
- Gniazda natynkowe pojedyncze 16A/250V (1P+N+PE) IP44,
- Gniazda natynkowe podwójne 16A/250V (1P+N+PE) IP44,
- Sufitowy box rozgałęźny z listwami zaciskowymi IP44

### 3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych

Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych tą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

### 4. Wymagania szczegółowe środków transportu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami

transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy. Podczas transportu na budowę ze składu przyobiektowego do miejsca wbudowania, należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu.

Minimalne temperatury wykonywania transportu ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji, wynoszą dla kabli nawiniętych na bębny:  $-15^{\circ}\text{C}$  oraz  $-5^{\circ}\text{C}$  dla zwiniętych w „ósemkę” odcinków. Stosować dodatkowe opakowania materiałów w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

## **5. Wymagania dotyczące wykonania robót**

### **5.1. Informacje ogólne dotyczące układania linii kablowych**

- Linie kablowe zasilające oświetlenie boiska wykonać kablami typu YAKY 4x16mm<sup>2</sup> i YAKY 4x50mm<sup>2</sup> o izolacji 0,6/1kV.
- Kable należy prowadzić na tablice bezpiecznikowe poszczególnych słupów. Wprowadzenie kabli do tablic przez otwory technologiczne w fundamencie.
- Kable należy układać w trasach wytyczonych przez uprawnione służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą N SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”.
- Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. na warstwie piasku o grubości 10 cm lub bezpośrednio na dnie wykopu, jeżeli grunt jest piaszczysty. Kable układać w rowach z zapasem ok. 3% liną falistą.
- Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż  $0^{\circ}\text{C}$ .
- Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 15-krotna zewnętrzna jego średnica.
- Szerokość rowu kablowego zależy od liczby i rodzaju kabli układanych równolegle, jednak nie powinna być mniejsza od: 30 cm dla głębokości do 60 cm i 40 (50) cm w pozostałych przypadkach.
- Głębokość minimalna układania, mierzona w osi kabla, zależy od rodzaju, przeznaczenia oraz napięcia znamionowego kabla (ze względu na warstwę podsypki piaskowej oraz średnicę kabla wykop jest kilkanaście centymetrów głębszy):
  - 50 cm dla kabli układanych pod chodnikami i przeznaczonymi do zasilania oświetlenia, związanego z ruchem drogowym,
  - 70 cm dla pozostałych rodzajów i przeznaczeń kabli o napięciu do 1 kV,
- Wzdłuż trasy kabli równolegle ułożyć bednarkę ocynkowaną FeZn 20x4mm w warstwie gruntu rodzimego pod kablami.
- Przy skrzyżowaniach z ciągami komunikacyjnymi i elementami wyposażenia podziemnego boisk kable należy osłaniać za pomocą rury ochronnej DVK75 lub DVK 50
- Kable zasypywać warstwą piasku min. 10cm, oraz 15cm warstwą gruntu rodzimego.
- Wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm.
- Po ułożeniu folii rowy kablowe zasypać a grunt zagęścić. Nadmiar ziemi usunąć i odtworzyć nawierzchnię nad wykopem do stanu sprzed rozpoczęcia robót.
- Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi, drogami lub chodnikami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.
- Kable zaopatrzyć w trwałe oznaczniki na całej długości ich trasy, w odstępach nie większych niż 10m, dodatkowo oznaczyć wszystkie wejścia do kanałów, rur, przy skrzyżowaniach i na końcach kabli.
- Wprowadzając do szafek oświetleniowych pozostawić ok. 6mb zapasu w zwoju.
- W rejonie występowania drzew zalecane jest wykonanie robót ziemnych, związane z układaniem kabli, ręcznie. W pozostałych przypadkach dopuszcza się wykonywanie prac mechanicznie.

Skrzyżowania kabli należy wykonać w taki sposób, aby minimalne odległości pomiędzy kablami wynosiły: 5 cm dla kabli na napięcie do 1 kV i 15 cm dla kabli na napięcie powyżej 1 kV.

Odległości minimalne od rurociągów podaje N SEP-E-004 i wynoszą od 20 do 150 cm. Jeśli nie

można spełnić warunków minimalnej odległości, podanych w normie jw., należy bezwzględnie prowadzić kable w rurach ochronnych.

- Kable należy prowadzić na tablice bezpiecznikowe poszczególnych słupów. Wprowadzenie kabli do tablic przez otwory technologiczne w fundamencie.

### **5.2. Montaż osprzętu kablowego i oznaczanie linii kablowych - Uwagi dodatkowe:**

- Montaż osprzętu kablowego powinni wykonywać pracownicy dodatkowo przeszkoleni przez producenta lub organ uprawniony, w czasie tego samego dnia.
- Stosowany osprzęt powinien być nowy, chyba że inwestor wyda pisemną zgodę na ponowne zastosowanie osprzętu pochodzącego z demontażu.
- Osprzęt powinien być montowany w miejscu docelowego ułożenia lub jeśli to jest niemożliwe w najbliższym sąsiedztwie np. obok rowu kablowego. Nie wolno wykonywać połączenia głowic kablowych na poziomie terenu, a następnie umieszczać je na wymaganej wysokości, na słupie.
- Nie wolno stosować muf w miejscach zagrożonych wybuchem, natomiast w miejscach ogólnodostępnych powinny znajdować się w studzienkach kablowych np. na mostach.
- Przy montażu zestawu muf na kablach jednożyłowych, tworzących wiązkę, należy kolejne mufy montować z przesunięciem odpowiadającym długości mufy + min. 1 m.
- Oznaczniki kabli stosuje się w celu umożliwienia identyfikacji ułożonych i będących pod napięciem kabli. Rozmieszczenie oznaczników powinno ułatwiać prace pracownikom dokonującym rozpoznania i dlatego należy oznaczniki montować: na końcach i łukach kabla, w sąsiedztwie osprzętu (mufy i głowice) oraz w miejscach charakterystycznych takich jak, skrzyżowania, przepusty, zbliżenia, a także w prostych odcinkach linii kablowej ułożonej w ziemi co 10 m, natomiast w kanałach, tunelach, pomostach co 20 m.
- Prawidłowe oznaczenia kabla powinny zawierać następujące dane:
  - użytkownika, symbol i numer ewidencyjny linii kablowej,
  - rok ułożenia kabla,
  - symbol typu i przekrój kabla wg odpowiedniej normy,
  - znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- Znakowanie trasy kablowej

W terenie nie zabudowanym oznacza się trasę poprzez wkopanie wzdłuż trasy słupków betonowych z literą „K” oraz nazwą użytkownika i kierunkiem przebiegu. Miejsca oznakowania: początek i koniec trasy, skrzyżowania, zbliżenia, zmiany kierunku oraz na odcinkach prostych co 100 m. Zaleca się podobnie oznaczać miejsca montażu muf z tym, że stosuje się wtedy oznaczenie literowe „M”. Miejsce zainstalowania muf można także oznaczać na budynkach lub innych trwałych elementach zabudowy przy pomocy tabliczek, zamocowanych na wysokości 1,5 m nad poziomem terenu.

### **5.3. Uziomy instalacji odgromowej i instalacja połączeń ochronno-wyrównawczych**

- Zgodnie z przepisami zawartymi w pkt. 4 PN-92/E-05003/04 „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna”, dla słupów oświetleniowych rozmieszczonych na terenie boiska projektuje się system uziomowy wykonany z płaskownika FeZn 20x4. Tworzą one w ich rejonie układy ekwipotencjalizujące i wysterowujące potencjał na powierzchni ziemi. Wzdłuż trasy kabli równolegle ułożyć bednarke ocynkowaną FeZn 20x4mm w warstwie gruntu rodzimego pod kablami. Dla kabli biegnących równolegle, ułożyć jedna wspólna bednarke.
- Roboty związane z realizacją systemu uziomów instalacji odgromowej należy wykonać, z uwagi na ich lokalizację pod docelowymi nawierzchniami boisk, przed rozpoczęciem robót niwelacyjnych.
- Pomiedzy słupami oświetleniowymi i metalowymi elementami ogrodzeń należy wykonać połączenia wyrównawcze, za pomocą płaskownika FeZn 20x4. Łączenie płaskownika z metalowymi elementami wyposażenia obiektu za pomocą zacisków i obejm.
- Pojedyncze elementy uziomowe i łączące układać na głębokości nie mniejszej niż 0,5 m.
- Uziom otokowy budynku zaplecza szatni układać na głębokości 1m i w odległości od budynku nie mniejszej niż 1m. Otok wykonać z płaskownika ocynkowanego 30x4mm. Zaciski probiercze umieścić w odpowiednich obudowach w dwóch złączach kontrolnych w gruntowych studzienkach pomiarowych.



- Jako odprowadzenia pionowe i zwody poziome wykorzystać stalową ramę modułów szatni. Wykonać dodatkowe połączenia wyrównawcze poszczególnych modułów bednarką FeZn 30x4 poprzez przyspawanie. Wyprowadzić zwody pionowe ponad szczyt wszystkich wyrzutni dachowych. Wszystkie połączenia zabezpieczyć przed korozją. Zwody pionowe instalować na odpowiednich wspornikach zgodnie z technologią dachu. Oporność uziemienia max 10 Ohm.
- Dla budynku zaplecza szatni wykonanego w technologii drewnianej - zwody poziome wykonać z drutu dFeZnΦ8 poprowadzonego wzdłuż krawędzi dachu na uchwytych. Przewody odprowadzające wykonać drutu dFeZnΦ8 układanych w rurkach ochronnych sztywnych, samogasnących na uchwytych.
- Zgodnie z wymogami ochrony instalacji elektrycznej przed przepięciami w tablicy TE zainstalować ochronniki przepięciowe typu DEHNventil DV MTNS 255 lub równoważny.

#### **5.4. Montaż masztów oświetleniowych**

Sposób montażu słupów oświetleniowych oraz dobór fundamentów opracowania ST dot. Konstrukcji.

Masztory stalowe okrągłe ocynkowane np. ALTOR P prod. VALMONT lub równoważne wraz podstawami fundamentowymi wg wytycznych zamieszczonych w dokumentacji projektu konstrukcyjnego. Masztory powinny być fabrycznie przygotowane do instalacji wszystkich zaprojektowanych urządzeń (uchwyty i otwory technologiczne).

Podstawowe czynności montażowe masztów oświetleniowych i opraw (szczegóły techniczne wg DTR producenta i projektu konstrukcji).

- wytyczenie miejsca usytuowania masztów oświetleniowych
- wykonanie wykopów (odwiertów) o średnicy i głębokości wg projektu konstrukcyjnego
- ustawienie i ustabilizowanie podstaw
- wprowadzenie kabli zasilających do otworów technologicznych w podstawach fundamentowych
- montaż przewodów zasilających w masztach
- montaż poprzeczek na masztach
- montaż kompletnych masztów na fundamentach
- podłączenie lasera korygującego ustawienie masztu
- podłączenie kabli zasilających
- przyłączenie konstrukcji słupa do zacisku ochronnego,

W przypadku zastosowania innych rozwiązań od założonych w dokumentacji projektowej równoważnych, montaż słupów oświetlenia wg odrębnej specyfikacji dopowiadającej zastosowanym zamiennikom z minimalnym zachowaniem wymagań punktów od 5.5. do 5.8.

#### **5.5. Wykopy pod fundamenty.**

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 oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu Wiertnicy na podwoziu samochodowym.

W obu przypadkach wykopy powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

#### **5.6. Montaż słupów prefabrykowanych**

Wykonanie i montaż słupów zgodnie z wytycznymi wykonania montażu dla konkretnego słupa. Fundament prefabrykowany powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na 10 cm

Warstwie betonu B10 spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub ubitego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed zasypaniem fundamentu należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia

antykorozyjnego ścianek słupów i fundamentów. Maksymalne odchylenie od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500 z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$  cm. Ustawienie słupa w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$  cm. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami co 20 cm. Stopień zagęszczenia gruntu min. 0,95 wg BN-72/8932-01.

#### **5.7. Montaż wysięgników**

Sposób montażu krzyż masztów oświetleniowych z poprzeczkami odpowiadającymi lokalizacji dla konkretnego boiska. W przypadku zastosowania rozwiązań zamiennych, stosować jak poniżej chyba, że dostawca masztów zaleca inną technologię.

Wysięgniki należy montować na masztach oświetleniowych stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

#### **5.8. Montaż opraw**

Montaż opraw na poprzeczkach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzanie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Należy stosować przewody pojedyncze o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszej niż 2.5 mm<sup>2</sup>. Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

#### **5.9. Instalacja elektryczna wewnętrzna.**

1. Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od generalnego wykonawcy lub inwestora.
2. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy.
3. Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.
4. Tablice z aparatami zabezpieczającymi należy sytuować w taki sposób, aby zapewnić łatwy dostęp oraz zabezpieczenie przed dostępem niepowołanych osób.
5. Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować natynkowo w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.
6. W łazienkach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.
7. Położenie łączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby wciśnięcie górnej części klawisza załączało obwód.
8. Pojedyncze gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.
9. Przewody do gniazd wtyczkowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby 3 przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny - do prawego bieguna.
10. Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami.
11. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych.
12. Rury należy układać i mocować w uprzednio przygotowanych ciągach kablowych.
13. Łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania.
14. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury.
15. Łączenie rur należy wykonywać za pomocą połączeń jednokielichowych lub złączy dwukielichowych.

16. Puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana z tynkiem. Przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur.
17. Koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm.
18. W instalacjach elektrycznych wewnętrznych, łączenia przewodów należy wykonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych.
19. W przypadku, gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody, a samo ich przyłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób przyłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem inwestora.
20. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia.
21. Do danego zacisku należy przyłączać przewody o rodzaju wykonania, przekroju i w liczbie, do jakich zacisk ten jest przystosowany.
22. W przypadku stosowania zacisków, do których przewody są przyłączane za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe, zabezpieczone przed korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu.
23. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.
24. Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny.
25. Końcówki przewodów miedzianych z żył wielodrutowym (linek) powinny być zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami
26. Instalacje wtynkowe należy wykonywać przewodami wtynkowymi. Dopuszcza się stosowanie przewodów wielożyłowych płaskich.
27. Na podłożu z drewna lub innych materiałów palnych można układać przewody w rurkach samogasnących pod warunkiem stosowania przewodów mających dwie warstwy izolacji, tj. izolację każdej żyły i wspólną powłokę, oraz zabezpieczenie obwodu wynosi nie więcej niż 16A.
28. Przewody wprowadzone do puszek powinny mieć zapas długości niezbędnej do wykonania połączeń.
29. Przewód neutralny powinien być nieco dłuższy niż przewody fazowe.
30. Zagięcia i łuki w płaszczyźnie przewodu powinny być łagodne. W tym celu należy przeciąć wzdłuż mostki pomiędzy żyłami przewodu nie uszkadzając ich izolacji.
31. Podłoże do układania na nim przewodów powinno być gładkie.
32. Do puszek należy wprowadzać tylko te przewody, które wymagają łączenia w puszcze; pozostałe przewody należy prowadzić obok puszki.
33. Zabrania się układania przewodów bezpośrednio w betonie, w warstwie wyrównawczej podłogi, w złączach płyt itp. bez stosowania osłon w postaci rur.
34. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wpustów za pomocą złączy świecznikowych, dopuszcza się podłączenie opraw oświetleniowych przelotowo pod warunkiem zastosowania złączy przelotowych.

## 6. Kontrola jakości robót.

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z Dokumentacją Projektową:

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności

na podstawie oględzin i pomiarów.

- Badanie materiałów użytych do budowy instalacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

- Badania w zakresie ułożenia przewodów i sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Kontrola robót instalacji elektrycznej:

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób montażowych należy uzgodnić z Inwestorem.

Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar rezystancji izolacji instalacji, który wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiar kabli zasilających
- pomiary obwodów ochrony przeciwporażeniowej oraz sprawdzenie działania

Z prób montażowych należy sporządzić protokół. Po pozytywnym zakończeniu wszystkich badań i pomiarów objętych próbami montażowymi należy załączyć instalacje pod napięcie i sprawdzić, czy:

- punkty świetlne są załączane zgodnie z założonym programem
- w gniazdach wtykowych przewody fazowe są dokładnie dołączone do właściwych zacisków.

Dokumentacja powykonawcza:

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji wykonawca jest obowiązany dostarczyć zlecającemu dokumentację, powykonawczą, a w szczególności:

- zaktualizowany projekt techniczny, w tym rysunki wykonawcze tras instalacji, jeżeli naniesienie zmian na rysunkach projektowych jest niecelowe ze względu na zbyt duży zakres zmian
- protokoły z prób montażowych
- instrukcje eksploatacji zamontowanych instalacji specjalnych (np. przewody szynowe) oraz mechanizmów i urządzeń, jeżeli odbiegają one parametrami technicznymi i sposobem użytkowania od urządzeń powszechnie stosowanych.

## 7. Obmiar robót.

Obmiar robót trzeba wykonywać w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar przeprowadzony powinien być zgodnie z obowiązującymi zasadami zarówno na etapie wykonywania, jak i po zakończeniu wykonywania elementu robót stanowiącego odrębną całość obiektu.

Obmiar trzeba wykonać w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu.

## 8. Odbiór robót.

### 8.1 Odbiór techniczny częściowy.

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót
- Dziennik Budowy
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- Przebieg tras
- Sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,

Odbiór częściowy:

- Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.
- Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy.

## 8.2. Odbiór techniczny końcowy.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone:

- Dokumenty jak przy odbiorze częściowym
- Protokoły wszystkich odbiorów częściowych
- Protokoły przeprowadzonych badań szczelności całych przewodów
- Świadectwa jakości wydane przez dostawców/producentów materiałów.

Przy odbiorze instalacji elektrycznych dokonać:

Odbiory międzyoperacyjne powinien przeprowadzić organ nadzoru przedsiębiorstwa wykonującego instalacje elektryczne. Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- Osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze pod kable, drabinki, korytka, przewody szynowe, oprawy oświetleniowe itp.
- Ułożone rury, listwy, korytka lub kanały przed wciągnięciem przewodów
- Osadzone (zamocowane) konstrukcje wsporcze przed zamontowaniem aparatów
- Instalacja przed załączeniem pod napięcie.

### ODBIORY CZĘŚCIOWE:

Odbiory robót ulegających zakryciu - odbiorom tym podlegają:

- Ułożone w kanałach, lecz nie przykryte kable
- Instalacje podtynkowe przed tynkowaniem
- Inne fragmenty instalacji, które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia po zakończeniu robót montażowych.

Usterki wykryte przy odbiorze częściowym powinny być wpisane do dziennika robót (budowy). Brak wpisu należy traktować jako stwierdzenie należytego stanu elementów i prawidłowości montażu. Pozostałe odbiory częściowe; przed odbiorem końcowym dużych skomplikowanych instalacji elektrycznych należy przekazać inwestorowi poszczególne fragmenty instalacji w drodze odbiorów częściowych.

### PRZEKAZANIE INSTALACJI DO EKSPLOATACJI:

Po ustalonym przez komisję odbioru okresie wstępnej eksploatacji instalację należy przekazać do właściwej eksploatacji.

Przy przekazaniu należy spisać protokół, w którym powinno zostać potwierdzone usunięcie usterek wymienionych w protokole przekazania instalacji do wstępnej eksploatacji.

## 9. Podstawa płatności.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów powykonawczych.

## 10. Przepisy związane z ST

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i Polskimi Normami, a w szczególności:

- Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz. U. z 1994 r., Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),
- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690),

Innymi przepisami i uwarunkowaniami:

- Przepisami Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych,

- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- 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-HD 60364-4-443:2006 (U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- 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 60364-5-51:2000 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-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -- Wymagania ogólne
- PN-IEC 61024-1:2001 + PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych -- Zasady ogólne
- PN-IEC 61024-1-1:2001 + 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 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo -- Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo -- Postanowienia ogólne -- Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze.

W przypadku wycofania w/w norm stosować obecnie obowiązujące. W przypadku wycofania normy bez zastąpienia, stosować ostatnią obowiązującą lub aktualne zalecenia branżowe wg SEP, chyba że inne przepisy szczegółowe określają inaczej.