

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

TEMAT: OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE BOISK

ADRES: UL. SIENKIEWICZA, działka nr 255/1; 255/7; 255/8
46-250 WOŁCZYN

INWESTOR: GMINA WOŁCZYN
UL. Dworcowa 1, 46-250 Wołczyn

BRANŻA: ELEKTRYCZNA

Opracował: Tadeusz Nowak

Namysłów: kwiecień 2009

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

OŚWIETLENIE ZEWNĘTRZNE BOISK
ZESPÓŁ BOISK SPORTOWYCH „MOJE BOISKO - ORLIK 2012 ”

UL. SIENKIEWICZA, działka nr 255/1; 255/7; 255/8 46-250 WOŁCZYN

CPV-45311200-2 - Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV-45312310-3 - Ochrona odgromowa

CPV-45315300-1 - Instalacje zasilania elektrycznego

CPV-45316100-6 - Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

- 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego
- 1.2. Przedmiot STT
- 1.3. Zakres stosowania STT
- 1.4. Zakres robót objętych SST
- 1.5. Określenia podstawowe, definicje
- 1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. MATERIAŁY

- 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.
- 2.2. Podstawowe materiały dla oświetlenia boisk
- 2.3. Odbiór materiałów na budowie
- 2.4. Składowanie materiałów na budowie

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Prace wstępne
- 5.2. Układanie kabla w budynkach
- 5.3. Tablica oświetlenia boisk TOB
- 5.4. Linie kablowe zasilania oświetlenia boisk
- 5.5. Wykopy pod fundamenty
- 5.6. Montaż fundamentów
- 5.7. Montaż słupów
- 5.8. Montaż wysięgników, poprzeczek, głowic
- 5.9. Montaż opraw i połączenia elektryczne słupów
- 5.10. Uziomy instalacji odgromowej I instalacja połączeń ochronno-wyrównawczych
- 5.11. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa
- 5.12. Dokumentacja powykonawcza
- 5.13. Prace porządkowe

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. Szczegółowy wykaz oraz zakres badań
- 6.2. Słupy
- 6.3. Kontrola robót zanikających
- 6.4. Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych
- 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami

7. OBMIAR ROBÓT

- 7.1. Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót
- 7.2. Jednostki obmiarowe

8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Rodzaje odbiorów robót
- 8.2. Dokumenty do odbioru końcowego i ostatecznego

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

- 9.1. Ogólne ustalenia
- 9.2. Zasady rozliczenia i płatności
- 9.3. Cena wykonania robót

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

- 10.1. Ustawy i rozporządzenia
- 10.2. Normy

1.CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego
Budowa zespołu boisk sportowych.

1.2. Przedmiot STT

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STT) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót energetycznych związanych z budową oświetlenia zewnętrznego zespołu boisk sportowych „MOJE BOISKO- ORLIK 2012” w m. Wołczyn ul. ul. Sienkiewicza, działka nr 255/1; 255/7; 255/8.

1.3. Zakres stosowania STT

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

1.4. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie oświetlenia zewnętrznego zespołu boisk sportowych „MOJE BOISKO- ORLIK 2012”.

Zakres robót obejmuje:

- a) dostarczenie i rozładunek wszystkich urządzeń i osprzętu niezbędnych do wykonania wymaganego zakresu prac,
- b) ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną i zabezpieczone przed kradzieżą, uszkodzeniem lub innymi czynnikami mogącymi wpłynąć na jakość wykonanej robót,
- c) prefabrykację i montaż tablicy oświetlenia TOB,
- d) układanie kabla zasilającego rozdzielnicę TOB,
- e) roboty w zakresie kopania rowów kablowych, inne roboty ziemne oraz przygotowawcze,
- f) montaż instalacji oświetlenia terenu (układanie kabli zasilających, posadowienie fundamentów prefabrykowanych, montaż słupów oświetlenia zewnętrznego z poprzeczkami (głowicami) oraz montaż opraw oświetleniowych,
- g) wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i linii,
- h) instalację odgromową, uziemienia i połączeń wyrównawczych,
- i) przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element linii energetycznej do eksploatacji.
- j) wszelkie inne nie wymienione wyżej roboty elektryczne jakie występują przy realizacji umowy.

1.5. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07, a także podanymi poniżej:

Kabel (kabel elektryczny) – przewód jedno lub wielożyłowy z oddzielną izolacją każdej żyły, przeznaczony do przewodzenia prądu elektrycznego, zaopatrzony w powłokę ochronną lub pancerz, uzależniony od środowiska w jakim ma być ułożony (ziemia, woda, kanał podziemny, powietrze itp.);

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

Linia kablowa - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka jedno- lub wielożyłowych kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie i łączą urządzenia elektryczne jedno- lub wielofazowe albo jedno- lub wielobiegunowe;

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

Odległość – najmniejszy odstęp między rozpatrywanymi punktami elementów;

Skrzyżowanie – Miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakkolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakkolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego albo nadziemnego i przeszkód naturalnych;

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;

Ostłona linii kablowej – konstrukcja (przykrycie, przegroda, osłonna otaczająca, osłonna otwarta) przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami spowodowanymi czynnikami zewnętrznymi;

Przewód elektryczny – element instalacji elektrycznej służący do przewodzenia prądu, wykonany z materiału o dobrej przewodności elektrycznej w postaci drutu, linki lub szyny, izolowany lub bez izolacji;

Przewód fazowy (L) – przewód elektryczny (żyła przewodu) służący wyłącznie do przesyłania energii elektrycznej, w zależności od rodzaju instalacji (jedno lub trójfazowa) w obwodach elektrycznych występują odpowiednio: jeden przewód fazowy lub trzy odrębne przewody fazowe (L1, L2, L3);

Przewód neutralny (N) – przewód elektryczny mogący w niektórych stanach pracy instalacji służyć do przesyłania energii elektrycznej, połączony bezpośrednio z punktem neutralnym źródła zasilania lub ze sztucznym punktem neutralnym;

Przewód ochronno neutralny (PEN) – uziemiony przewód (żyła przewodu) spełniający jednocześnie funkcję przewodu ochronnego i przewodu neutralnego;

Przewód ochronno (PE) – przewód elektryczny (żyła przewodu) przeznaczony do połączenia: części objętych połączeniem wyrównawczym, głównej szyny uziemiającej, uziomu oraz uziemionego punktu neutralnego źródła zasilania lub sztucznego punktu neutralnego;

Przewód uziemiający – przewód ochronny łączący główną szynę (zacisk) uziemiającą z uziomem;

Połączenia wyrównawcze – elektryczne połączenia przewodzących części dostępnych i przewodzących części obcych, wykonane w celu obniżenia różnicy potencjałów między nimi do wartości dopuszczalnej długotrwale w określonych warunkach środowiskowych;

Instalacja piorunochronna (ochrona odgromowa) – zespół odpowiednio połączonych elementów zainstalowanych w obiekcie, a także elementów konstrukcyjnych obiektu, wykorzystywanych do odprowadzenia prądu z wyładowań atmosferycznych do ziemi;

Uziemienie – połączenie bezpośrednie lub pośrednie określonego punktu obwodu elektrycznego z ziemią w celu zapewnienia bezpiecznej i prawidłowej pracy urządzeń elektrycznych;

Uziom – przedmiot lub zespół przedmiotów umieszczonych w gruncie (ziemi), tworzący elektryczne połączenie przewodzące z tym gruntem (ziemią);

Oświetlenie zewnętrzne – oświetlenie elektryczne, którego źródła światła zainstalowane są na zewnątrz budynków oraz w obiektach budowlanych mających dach, lecz bez ścian zewnętrznych (np. wiaty) jak również w przejściach, przejazdach, bramach, podcieniach itp.;

Słup, latarnia, maszt - konstrukcja wsporcza osadzona na fundamencie w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na określonej wysokości;

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

Wysięgnik, poprzeczka, głowica - element kształtownika (np. ceownik, rura) łączący słup oświetleniowy z oprawą;

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy;

Szafa oświetleniowa - urządzenie rozdzielczo-sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

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

Obciążalność prądowa długotrwała (przewodu) – maksymalna wartość prądu, który może płynąć długotrwale w określonych warunkach bez przekroczenia dopuszczalnej temperatury przewodu;

Porażenie prądem elektrycznym – skutki patofizjologiczne wywołane przepływem prądu przez ciało człowieka lub zwierzęcia;

Stopień ochrony IP – określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a która zapewnia odpowiednią obudowę: umieszczony na tabliczce stopień ochrony IP urządzenia składa się z dwóch liter: IP (International Protection) oraz dwóch cyfr, z których pierwsza oznacza stopień zabezpieczenia przed dostaniem się obcych ciał, a druga przed wnikaniem wody;

Tablica licznikowa (bezpiecznikowa, wyłącznikowa) – konstrukcja służąca do instalowania liczników energii elektrycznej i urządzeń zabezpieczających poszczególne obwody odbiorcze;

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, poleceniami nadzoru autorskiego i poleceniami Inwestora (inspektora nadzoru) oraz za sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami, zasadami wiedzy i sztuki budowlanej, oraz za przestrzeganie przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji elektrycznej do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych lub aranżacji wnętrza. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Wprowadzenie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Inwestora.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom V Instalacje elektryczne”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

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, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta).

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w Określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną. Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

2.2. Podstawowe materiały dla oświetlenia boisk

- a) tablica oświetlenia boisk TOB w obudowie typu SST 66x88 + FT66 - kompletna,
- b) kabel zasilający tablicę oświetleniową YKYżo 5x16mm²,
- c) kabel linii oświetlenia boiska do piłki nożnej YKYżo 5x16mm²,
- d) kabel linii oświetlenia boiska wielofunkcyjnego YKYżo 5x10mm²,
- e) rury osłonowe DVK ø 75 i RB47,
- f) fundamenty prefabrykowane FBw-150,
- g) słupy stożkowe stalowe, ocynkowane typu CS76/4 o wysokości 11,0m,
- h) projektory OLYMPIA 2 z metalohalogenkowym źródłem światła HI-T 400W,
- i) przewody wewnątrz słupów oświetleniowych YDY 5x2,5mm²,
- j) wyłączniki nadmiarowe S301C6A,
- k) płaskownik FeZn 25x4mm,
- l) drobne materiały: końcówki kablowe, oznaczniki kablowe, folia oznaczeniowa, itp.

2.3. Odbiór materiałów na budowie

- a) Materiały takie jak rozdzielnice, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.
- b) Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.
- c) W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.4. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów na budowie powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Materiały powinny być przechowywane w pomieszczeniach zamkniętych, suchych i nie zapyłonych.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót:

- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem,
- żurawia samochodowego 5-6 t,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem śr. 70 cm,
- samochodu skrzyniowego do 5 t,
- samochodu dostawczego,
- ciągnika kołowego,
- spawarki transformatorowej do 500 A,

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn które spełniają wszystkie wymagania wynikające z technologii robót i gwarantują wysoka jakość realizowanych robót i przepisów BHP. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora. Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje potwierdzone certyfikatami i staż pracy gwarantujący wysoka jakość wykonania robót.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Urządzenia transportowe powinny być przystosowane do rodzaju transportowanych materiałów. Przewożone materiały powinny być układane zgodnie z warunkami transportu określonymi przez wytwórcę, oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem podczas transportu. Przy przewożeniu i transporcie materiałów, elementów, konstrukcji, urządzeń, maszyn itp. za pomocą dźwigów oraz na pochylniach należy przestrzegać aktualnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, a przy załadunku, transporcie i wyładunku ręcznym aktualnych przepisów dotyczących ręcznego przenoszenia ciężarów.

Zaleca się dostarczenie urządzeń na stanowisko montażu bezpośrednio przed montażem, w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy. Dotyczy to szczególnie dużych i ciężkich elementów. Przy transporcie kabli i przewodów minimalna temperatura dopuszczająca wykonanie transportu wynoszą dla bębnow -15°C i - 5 °C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji. Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność oraz koszty związane z transportem materiałów i urządzeń na teren budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji montażu i harmonogram robót, plan BIOZ oraz wykaz pracowników zawierający dane o ich kwalifikacjach i aktualnych szkoleniach BHP.

5.2. Układanie kabla w budynkach

Kabel zasilający tablicę oświetlenia TOB typu YKYżo 5x16 mm² w istniejącym budynku hali sportowej należy układać w rurze osłonowej na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- za pomocą przewidzianych do tego celu złączy.

Łuki na rurach należy wykonywać przy użyciu gotowych złączy, kolanek, tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy.

Po wciągnięciu kabla do wnętrza pomieszczenia przez rurę oba końce rury należy uszczelnić, aby zapobiec przedostawaniu się wody. Rura lub specjalny przepust powinny być zabetonowane lub wmurowane w otwór, oba końce uszczelnione materiałem niepalnym na długości 8 cm dla stropów i 10 cm dla ścian.

5.3. Tablica oświetlenia boisk TOB

Tablicę oświetleniową TOB wolnostojącą z fundamentem, w obudowie typu SST 66x88 + FT66 zabudować obok istniejącego zestawu złączowo-pomiarowego na zewnątrz budynku hali sportowej.

Tablicę TOB wyposażać w :

- licznik do rozliczenia zużycia energii elektrycznej dla boisk sportowych,
- wyłącznik główny,
- lampki optycznej sygnalizacji obecności napięcia,
- wyłącznik nadmiarowoprądowy typu S301,
- rozłączniki bezpiecznikowe R303 z wkładką bezpiecznikową DO2,
- łączniki do załączania oświetlenia boisk.

5.4. Linie kablowe zasilania oświetlenia boisk

Linie kablowe zasilające oświetlenia boisk projektuje się wykonać kablami typu YKYżo 5x16 mm² oraz YKYżo 5x10mm² 0,6/1kV.

- 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,
- Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°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,
- Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,70 m oraz 0,50m
- Przy skrzyżowaniach z ciągami komunikacyjnymi i elementami wyposażenia podziemnego boisk kable należy osłaniać za pomocą rury ochronnej DVK75,
- Kable w osłonach zasypać warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 25 cm,
- Wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20cm,
- 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,
- Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne,
- Zaleca się przy słupach, latarniach, szafce oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 1-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla,
- W rejonie występowania drzew zalecane jest wykonanie robót ziemnych, związane z układaniem kabli, ręcznie. W pozostałych przypadkach dopuszcza się wykonywanie prac mechanicznie.
- Szczegółowa trasa przebiegu kabli wg załącznika graficznego do protokołu ZUD.

Kable oświetleniowe należy wprowadzić przez otwory technologiczne w fundamencie do złączy bezpiecznikowych poszczególnych słupów.

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 fundamentów

- Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, podanymi przez producenta.
- Fundament powinien być ustawiany na 10 cm warstwie betonu B 10 lub zagęszczonego żwiru.
- Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni.
- Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia ± 2 cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 10 cm.
- W fazie montażu należy zabezpieczyć elementy mocujące słupy przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz korozją.

5.7. Montaż słupów

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 ± 2 cm. Ustawienie słupa w planie powinno być wykonane z dokładnością ± 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.

5.8. Montaż wysięgników, poprzeczek, głowic

Wysięgniki należy montować na słupach 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. Wysięgniki powinny być ustawione dokładnością ± 2 stopnie. Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni boiska.

5.9. Montaż opraw i połączenia elektryczne słupów

Montaż opraw na wysięgnikach, 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 typu YDYżo 5x2,5mm² do słupów i wysięgników. Ilość przewodów zależy od ilości opraw. Każdej z opraw powinno odpowiadać osobne zabezpieczenie. Oprawy należy mocować na wysięgnikach, poprzeczkach 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. Kable zasilające i w/w połączenie wprowadzić do słupa przez otwór w fundamencie. Zacisk PE tabliczki bezpiecznikowej słupa należy przyłączyć za pomocą przewodu DYżo 6mm² do uziomu słupa.

5.10. 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 specjalne systemy uziomowe wykonane z płaskownika FeZn 25x4. Tworzą one w ich rejonie układy ekwipotencjalizujące i wysterowujące potencjał na powierzchni ziemi. Układy uziomowe wykonane będą z ułożonych koncentrycznie w stosunku do masztu (słupa), oddalonych od siebie o 1 m i wykonanych płaskownika FeZn25x4, kolistych, uziomów otokowych. Uziomy będą zagłębiane w miarę oddalania się od środka układu poczynając od 0,6 a kończąc na 1,4 m. Ostatni uziom ostatni oddalony jest od osi słupa na ok. 5,0m. Poszczególne kręgi połączyć w sposób trwały galwanicznie np. za pomocą zacisków krzyżowych, zabezpieczonych przed korozją, z biegnącymi ku środkowi okręgu prostymi odcinkami płaskownika FeZn25x4.

Roboty związane z realizacją systemu uziomów instalacji odgromowej należy wykonać, z uwagi na ich lokalizację pod docelowymi nawierzchniami boisk, przed rozpoczęciem robót niwelacyjnych. Z uwagi na występujące zbliżenia pomiędzy słupami oświetleniowymi i metalowymi elementami ogrodzeń należy wykonać pomiędzy nimi, za pomocą płaskownika FeZn25x4, połączenia wyrównawcze. 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. Roboty ziemne z uwagi na infrastrukturę i drzewa wykonywać należy ręcznie.

5.11. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa

Projektowaną instalację elektryczną wykonać w układzie sieci TN-S w której jako system dodatkowej ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym zastosować samoczynne wyłączenie zasilania stosując wkładki bezpiecznikowe topikowe w tablicy oświetleniowej TOB oraz wyłączniki nadprądowe w złączach bezpiecznikowych poszczególnych słupów. Wszystkie metalowe części mogące znaleźć się pod napięciem w warunkach zakłóceń, należy połączyć przewodem miedzianym z szyną uziemiającą.

5.12. Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji Wykonawca wykona na własny koszt dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu wykonawczego. Do dokumentacji należy dołączyć kopie deklaracji zgodności potwierdzone podpisem Wykonawcy za zgodność z oryginałem zastosowanych urządzeń i materiałów oraz protokoły z przeprowadzonych pomiarów.

5.13. Prace porządkowe

Wykonawca odpowiada za sukcesywne usuwanie z terenu budowy elementów pozostałych z rozbiórki, usunięcie wszelkich uszkodzeń wynikłych w trakcie prowadzenia robót, likwidację wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do realizacji przedmiotu zamówienia oraz inne prace związane z uporządkowaniem i przekazaniem terenu budowy inwestorowi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przedmiotem kontroli jest sprawdzenie wykonywania robót elektrycznych w zakresie ich zgodności z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i poleceniami Inwestora w celu stwierdzenia osiągnięcia założonej jakości i poprawności wykonania. Inwestor powinien mieć dostęp i prawo do kontroli wszystkich

materiałów montowanych na budowie. Wszystkie materiały powinny posiadać świadectwa jakości lub atesty. Każda czynność kontroli lub odbioru musi być potwierdzona odpowiednim protokołem.

6.1. Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-HD 384.6.61 S2:2006 (U) i PN-E-04700:1998/Az1:2000,

6.2. Słupy

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego i wytrzymałości. Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia. Słupy oświetleniowe, po ich montażu podlegają sprawdzeniu pod kątem:

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia opraw względem osi jezdni oraz dokumentacji projektowej,
- jakości połączeń przewodów na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych łatań i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.3. Kontrola robót zanikających

Odbiorowi częściowemu podlegają kable, uziomy oraz inne elementy konstrukcyjne które będą niewidoczne lub bardzo trudne do sprawdzenia. Wykonawca powiadamia pisemnie Inwestora o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować dopiero po jej odebraniu. Wykryte usterki powinny być wpisane do dziennika budowy. Wykonawca po usunięciu usterek dokonuje odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy.

6.4. Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- jakości i zgodności wykonania robót z ustaloną w dokumentacji powykonawczej, normami, przepisami budowy oraz bhp,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- pomiarach rezystancji uziemień i wszelkich innych wynikających z dokumentacji technicznej, norm, przepisów budowy i eksploatacji lub uzgodnień z Inwestorem.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-HD 384.6.61 S2:2006 (U).

Badania i pomiary oraz próby odbiorcze instalacji i urządzeń elektrycznych powinni przeprowadzać pracownicy posiadający odpowiednie specjalne uprawnienia do wykonywania tego typu prac.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i 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 pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady prowadzenia obmiarów robót

Podstawą dokonywania obmiarów robót, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót. Obmiar robót będzie określać zakres faktyczny wykonywanych robót w ustalonych jednostkach obmiarowych. Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary.

7.2.Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi dla wykonanych robót i materiałów są:

- | | |
|--------------|---|
| (m.) | - dla długości przewodów, kabli, rur, itp |
| (szt, kpl) | - dla osprzętu elektrycznego i urządzeń, konstrukcji wsporczych |
| (m3) | - dla objętości - robót ziemnych, |
| (t) | - dla ilości wagowej, |
| (pomiar) | - dla badań i pomiarów |

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych.

Jednostką obmiarową jest komplet robót – ryczałt.

7.3. W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych budowy linii kablowej, opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót. W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót jak np. 1 km linii.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje Inwestor wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbiór ostateczny dokonuje się po całkowitym zakończeniu wszystkich robót składających się na przedmiot umowy. Wykonawca przedstawi przed odbiorem ostatecznym przedstawicielowi zamawiającego (komisji odbioru) dokumenty pozwalające na ocenę prawidłowości wykonania przedmiotu umowy, a w szczególności dokumentację powykonawczą i pomiarową. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i wymaganiami Inwestora, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne i zostały potwierdzone protokołem odbioru ostatecznego wg, wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inwestora zakończenia robót. W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałym w okresie gwarancji.

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór częściowy (etapowy), jeżeli strony uzgodnią w umowie,
- odbiór ostateczny,
- odbiór pogwarancyjny.

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego i ostatecznego

Do odbioru obiektu wykonawca jest zobowiązany przygotować dokumenty:

- dziennik budowy,
- aktualną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z robót zanikających,
- protokoły z oględzin, badań i pomiarów instalacji,
- protokoły pomiarów fotometrycznych oświetlenia,
- protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych i ewentualnych prac rozruchowych,
- certyfikaty, atesty, deklaracje zgodności i aprobaty techniczne na materiały, wyroby i urządzenia,
- instrukcje eksploatacji urządzeń (DTR),
- oświadczenie wykonawcy o zakończeniu robót i gotowości do odbioru końcowego z wpisem do dziennika budowy i bezzwłocznym powiadomieniem o tym fakcie na piśmie Inwestora.

9. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 9

9.2. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych linii i instalacji elektroenergetycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót instalacji elektroenergetycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty ww. uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,

- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przestawnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

Ustalenia dotyczące płatności objęte są zawartą umową pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą lub zgodnie z zawartym kontraktem. Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych jako ryczałt lub ceny jednostkowe poszczególnych pozycji zawartych w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót z zakresem czynności określonych w opisie z uwzględnieniem wykonania robót objętych niniejszą specyfikacją zgodnie ze sztuką budowlaną.

9.3. Cena wykonania Robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykopy punktowe i liniowe,
- wykonanie montażu słupów,
- montaż kabli,
- montaż wysięgników, poprzeczek, głowic,
- montaż opraw,
- podłączenie do sieci zgodnie z dokumentacją projektową i SST,
- odtworzenie nawierzchni,
- wykonanie pomiarów i dokumentacji powykonawczej.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Roboty należy prowadzić zgodnie z przepisami prawa budowlanego, sztuką budowlaną oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych w zakresie instalacji elektrycznych.

10.1. Ustawy i rozporządzenia

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r Prawo Budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2006r nr 156 poz. 1118) z późniejszymi zmianami .
2. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. System oceny zgodności (Dz. U. z 2004r. nr 204, poz. 2087) ze zmianą z dnia 29 sierpnia 2003r.
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. z 15 czerwca 2002r nr 75 poz. 690 z 2003r Nr 33 poz. 270 oraz z 2004r. Nr 109 poz. 1156) z późniejszymi zmianami.
4. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1997r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. z 1997r nr 13. poz. 93).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych (Dz. U. z 1999r nr 80 poz. 912).
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 poz. 401).
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 2003r. nr 169, poz. 1650).
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 2 marca 2007r. zmieniające rozporządzenie w sprawie w ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity - Dz. U. z 2007r. nr 49, poz. 330).
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 8 listopada 2004r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 96, poz. 817).
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041).

10.2. Normy

- | | | |
|----|----------------|---|
| 1. | PN-IEC 60364-1 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe. |
| 2. | PN-IEC 60364-3 | Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ustalanie ogólnych charakterystyk. |

3.	PN-IEC 60364-4-41	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
4.	PN-IEC 60364-4-42	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
4.	PN-IEC 60364-4-43	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
6.	PN-IEC 60364-4-443	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
7.	PN-IEC 60364-4-444	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed zakłóceniami elektrycznymi (emi) w instalacjach obiektów budowlanych.
8.	PN-IEC 60364-4-45	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed obniżeniem napięcia.
9.	PN-IEC 60364-4-46	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
10.	PN-IEC 60364-4-47	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem.
11.	PN-IEC 60364-4-473	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo. Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
12.	PN-IEC 60364-4-481	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.
13.	PN-IEC 60364-4-482	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych. Ochrona przeciwpożarowa.
14.	PN-IEC 60364-5-51	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
15.	PN-IEC 60364-5-52	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Oprzewodowanie.
16.	PN-IEC 60364-5-523	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalności długotrwałe przewodów.
17.	PN-IEC 60364-5-53	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura łączeniowa i sterownicza.
18.	PN-IEC 60364-5-534	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do ochrony przed przepięciami.
19.	PN-IEC 60364-5-537	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia.
20.	PN-IEC 60364-5-54	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
21.	PN-IEC 60364-5-559	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetlenia i instalacje oświetleniowe.
22.	PN-IEC 60364-5-56	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
23.	PN-IEC 60364-6-61	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie odbiorcze.
24.	PN-IEC 60364-7-704	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacja na terenie budowy i rozbiórki.
25.	PN-IEC 60364-7-707	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Wymagania dotyczące uziemień instalacji urządzeń przetwarzania danych.
26.	PN-IEC 60364-7-714	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje oświetlenia zewnętrznego.
27.	PN-90/E-05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
28.	PN-90/E-93002	Wyłączniki nadprądowe do instalacji domowych i podobnych.
29.	PN-92/E-05031	Klasyfikacja urządzeń elektrycznych i elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
30.	PN-EN 60099-5	Ograniczniki przepięć. Zalecenia wyboru i stosowania.
31.	PN-IEC 60050-826:2000	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryka. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.
32.	PN-IEC 60050(604):1999	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Wytwarzanie, przesyłanie

- i rozdzielanie energii elektrycznej Eksploatacja.
33. PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
 34. PN-EN 60439-1:2003/A1:2006 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe – Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
 35. PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja – Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
 36. PN-90/E-05029 Kod do oznaczania barw.
 37. PN-EN 61140 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń.
 38. PN- 87/E- 90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej okrągłe.
 39. PN- 76/E- 90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
 40. PN-90/E-06401.01 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30 kV. Postanowienia ogólne.
 41. PN-75/E-05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.
 42. N SEP-E-001 Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
 43. N SEP-E-0004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
 44. PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
 45. PN-E-04700:1998/Az1:2000 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
 46. PN-HD 384.6.61 S2:2006 (U). Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie – Sprawdzanie odbiorcze.
 47. PN- 90/E- 06150.10,30,52 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa.
 48. PN-87/E- 93100.01÷05 Sprzęt elektroinstalacyjny.
 49. PN- 91/E- 06160.20,21 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe.
 50. PN- 90/E- 93003. Wyłączniki samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych.
 51. PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Cz. 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
 52. PN-EN 13201-1-1998 Oświetlenie dróg.
 53. PN—EN 1838 2005 Oświetlenie awaryjne.
 54. PN- EN- 60598-1÷8:2001 Oprawy oświetleniowe. Wymagania ogólne i badania Wymagania szczególne.
 55. PN-8 4/E- 06310 Oprawy do oświetlenia pomieszczeń przemysłowych.
 56. PN- 84/E- 06311 Oprawy do oświetlenia mieszkań i wnętrz użyteczności publicznej.
 57. PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne.
 58. PN-92/N-01256.02 Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja.
 59. PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
 60. PN-89/E-05003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
 61. PN-92/E-05003/04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.
 62. PN-IEC 61312-1:2001 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym. Zasady ogólne.
 63. PN-IEC 61024-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne.
 64. PN-IEC 61024-1-1:2001 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Wybór poziomów ochrony dla urządzeń piorunochronnych.
 65. PN-IEC 61024-1-2:2002 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Zasady ogólne. Przewodnik B: Projektowanie, montaż, konserwacja i sprawdzanie urządzeń piorunochronnych.
 66. PN-IEC/TS 61312-2:2003 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym (LEMP). Część 2. Ekranowanie obiektów, połączenia wewnątrz obiektów i uziemienia.
 67. PN-IEC/TS 61312-3:2004 Ochrona przed piorunowym impulsem elektromagnetycznym - Część 3. Wymagania dotyczące urządzeń do ograniczania przepięć (SPD).
 68. PN-EN 62305-1:2006 (U) Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne.
 69. PN-EN 62305-2:2006 (U) Ochrona odgromowa – Część 2: Zarządzanie ryzykiem.
 70. PN-EN 62305-3:2006 (U) Ochrona odgromowa – Część 3: Uszkodzenia fizyczne w obiekcie i zagrożenie życia.
 71. PN-EN 62305-4:2006 (U) Ochrona odgromowa – Część 4: Urządzenia elektryczne i elektroniczne w obiekcie.
 72. PN-EN 50310 : 2002 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatyczn