

SST nr 2

WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ELEKTRYCZNYCH

Instalacje elektryczne dla potrzeb zadania :

**Przebudowa (modernizacja) bazy dydaktyczno-sportowej budynku sali gimnastycznej
w I Liceum Ogólnokształcącym im Bojowników o Polskość Mazur w Pisz ,
Dz. nr 498 /16 obręb Pisz**

ROBOTY INSTALACYJNE ELEKTRYCZNE - (Kod CPV 45310000-3)

- **ROBOTY W ZAKRESIE PRZEWODÓW i KABLI INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**
- **ROBOTY W ZAKRESIE MONTAŻU OPRAW, OSPRZĘTU, URZĄDZEŃ I ODBIORNIKÓW ENERGII ELEKTRYCZNEJ**

Kod CPV	Opis
45300000-0	Roboty instalacyjne w budynkach
45310000-3	Roboty instalacyjne elektryczne
45311000-0	Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
45311100-1	Roboty w zakresie okablowania elektrycznego
45311200-2	Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
45316000-5	Roboty w zakresie instalowania syst.oświetleniowych

PROJEKTANT :

mgr inż. Piotr Ciotrowski

uprawnienia: WAM/0050/POOE/08

członek W-M Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa WAM/IE/0364/01

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Instalacje elektryczne wewnętrzne dla potrzeb zadania : **Przebudowa (modernizacja) bazy dydaktyczno-sportowej budynku sali gimnastycznej w I Liceum Ogólnokształcącym im Bojowników o Polskość Mazur w Pisz** , Dz. nr 498 /16
obręb Pisz - cz.elektryczna

1.2. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z układaniem i montażem elementów instalacji elektrycznej (układanie kabli i przewodów, montaż osprzętu i opraw) w obiektach kubaturowych oraz obiektach budownictwa inżynierskiego. Specyfikacja nie obejmuje robót elektrycznych niskoprądowych.

1.3.Zakres stosowania SST

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

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

1.4. Przedmiot i zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (SST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z: układaniem kabli i przewodów elektrycznych, w tym szynoprzewodów montowanych poza rozdzielnicami, montażem opraw, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, demontażem elementów instalacji elektrycznej , opraw oświetleniowych i osprzętu elektrycznego wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dla obiektów kubaturowych oraz obiektów budownictwa inżynierskiego. ST dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z: kompletacją wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac, wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności roboty murarskie, ślusarsko-sprawalnictwo montaż elementów osprzętu instalacyjnego itp.), ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów wyznaczonych w dokumentacji, wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów, przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

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 45000000-7, pkt 1.4. a także podanymi poniżej:

Specyfikacja techniczna - dokument zawierający zespół cech wymaganych dla procesu wytwarzania lub dla samego wyrobu, w zakresie parametrów technicznych, jakości, wymogów bezpieczeństwa, wielkości charakterystycznych a także co do nazewnictwa, symboliki, znaków i sposobów oznaczania, metod badań i prób oraz odbiorów i rozliczeń.

Aprobata techniczna - dokument stwierdzający przydatność dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

Deklaracja zgodności - dokument w formie oświadczenia wydany przez producenta, stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla danego materiału lub wyrobu.

Certyfikat zgodności - dokument wydany przez upoważnioną jednostkę badającą (certyfikującą), stwierdzający zgodność z kryteriami określonymi odpowiednimi aktami prawnymi, normami, przepisami, wymogami lub specyfikacją techniczną dla badanego materiału lub wyrobu.

Część czynna - przewód lub inny element przewodzący, wchodzący w skład instalacji elektrycznej lub urządzenia, który w warunkach normalnej pracy instalacji elektrycznej może być pod napięciem a nie spełnia funkcji przewodu ochronnego (przewody ochronne PE i PEN nie są częścią czynną).

Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub obcych w celu wyrównania potencjału.

Kable i przewody - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów - zespół materiałów dodatkowych, stosowanych przy układaniu przewodów, ułatwiający ich montaż oraz dotarcie w przypadku awarii, zabezpieczający przed uszkodzeniami, wytyczający trasy ciągów równoległych przewodów itp.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- kanały i listwy instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- puszki instalacyjne podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.).

Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdzielenia lub wykorzystania energii elektrycznej.

Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).

Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.

Oprawa oświetleniowa (elektryczna) - kompletne urządzenie służące do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną jednego lub kilku źródeł światła, ochrony źródeł światła przed wpływami zewnętrznymi i ochrony środowiska przed szkodliwym działaniem źródła światła a także do uzyskania odpowiednich parametrów świetlnych (bryła fotometryczna, luminacja) , ułatwia właściwe umiejscowienie i bezpieczną wymianę źródeł światła, tworzy estetyczne formy wymagane dla danego typu pomieszczenia. Elementami dodatkowymi są osłony lub elementy ukierunkowania źródeł światła w formie : klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru.

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 którą zapewnia odpowiednia obudowa.

Obwód instalacji elektrycznej - zespół elementów połączonych pośrednio lub bezpośrednio ze źródłem energii elektrycznej za pomocą chronionego przed przetężeniem wspólnym zabezpieczeniem, kompletu odpowiednio połączonych przewodów elektrycznych. W skład obwodu elektrycznego wchodzi przewody pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).

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 .

Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- Kucie bruzd i wnęk,
- Osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- Montażu montaż uchwytów do rur i przewodów,

- Montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- Montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- Oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

1.6.Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 1.5.

1.7. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych i prefabrykacyjnych stanowią:

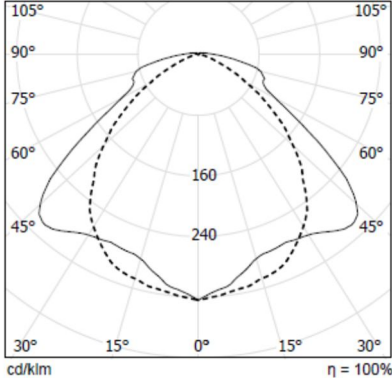
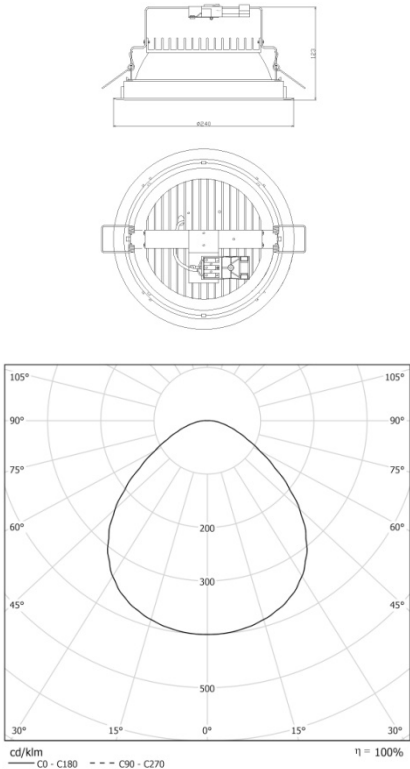
- projekt budowlany i wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013, poz. 21129),
- specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (obligatoryjne w przypadku zamówień publicznych), sporządzone zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013, poz. 21129),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2015 r. poz. 1570), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późniejszymi zmianami).

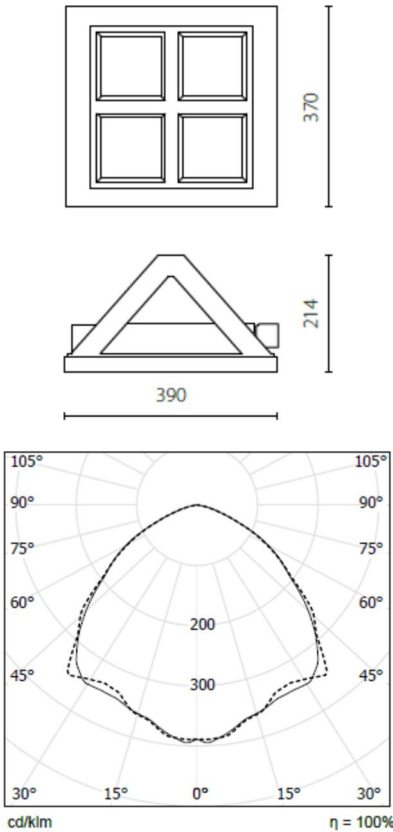
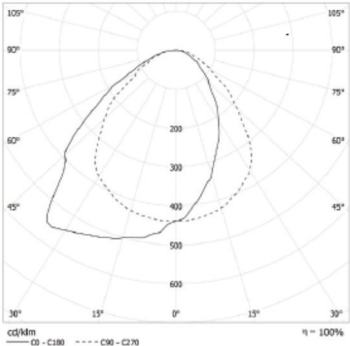
Prefabrykację i montaż rozdzielnic należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych i prefabrykacji, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia. Prefabrykację i montaż rozdzielnic winna wykonywać w warunkach warsztatowych, specjalistyczna firma.

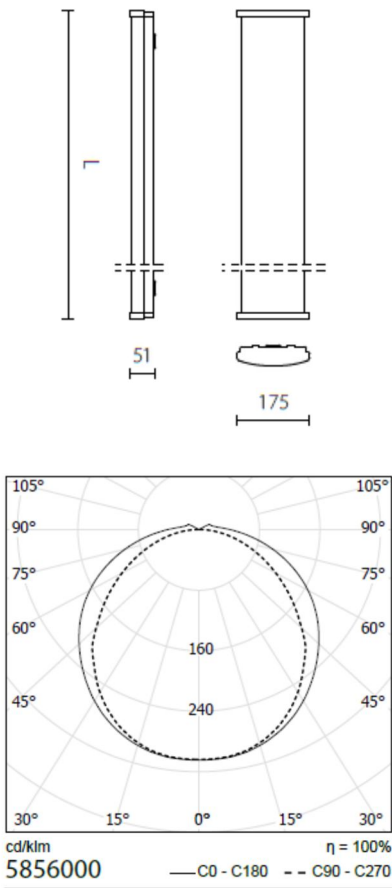
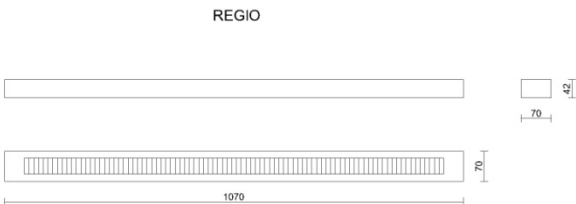
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW

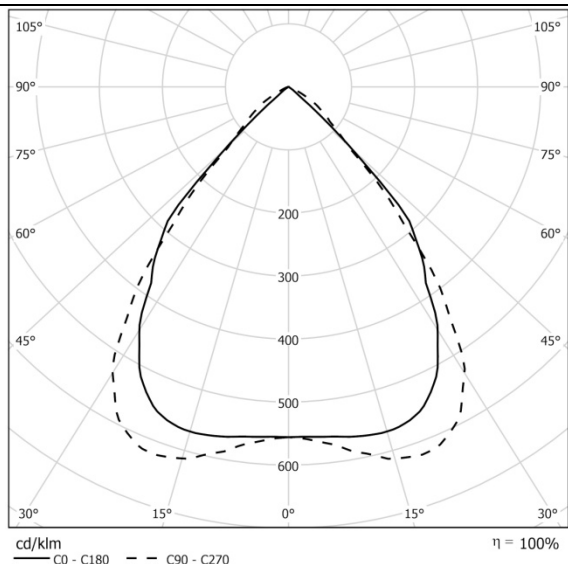
Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla projektowanych rozwiązań.

W dokumentacji projektowej **Przebudowa (modernizacja) bazy dydaktyczno-sportowej budynku sali gimnastycznej w I Liceum Ogólnokształcącym im Bojowników o Polskość Mazur w Pisz** , Dz. nr 498 /16 obręb Pisz - cz.elektryczna „ zostały wskazane nazwy towarów konkretnych producentów .Dopuszcza się możliwość przedstawienia w ofercie materiałów równoważnych (inne niż podane „z nazwy” przez Projektanta w dokumentacji projektowej)pod warunkiem że oferowane materiały będą o tych samych lub lepszych parametrach technicznych , jakościowych oraz użytkowych .

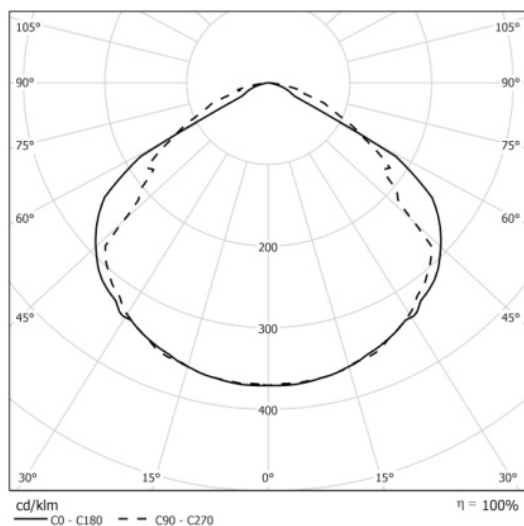
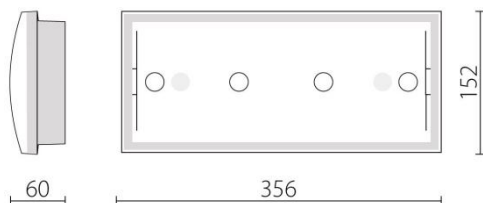
L.p.	Dane fotometryczne Dane techniczne	Parametry techniczne oprawy równoważnej,
1		<p><u>Oprawa oznaczona na rys. "A "</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - OBUDOWA: PC w kolorze szarym, - DYFUZOR: PC ryflowany z wewnętrzną strukturą, rozpraszającą światło, obniżający poziom ośnienia i redukujący widoczność czipów LED, - ZASILACZ: elektroniczny ON/OFF, wewnątrz oprawy, - panel LED połączony z kloszem; - szczelność oprawy – IP 66, - odporność na uderzenia – IK 08, - moc oprawy – 27W, - strumień świetlny – minimum 4000lm, - klasa ochrony przeciwporażeniowej – I, - trwałość eksploatacyjna LED – L70B50 – 105000h, - 150lm /W, - temperatura pracy - -20°C<Ta<+35°C, - Grupa ryzyka w zakresie bezpieczeństwa fotobiologicznego – 0, - dopuszczalna tolerancja znamionowego strumienia świetlnego oraz znamionowej mocy oprawy +-10%, - max. wymiary oprawy – 1060 x 85 x 82,
2		<p><u>Oprawa oznaczona na rys. "B "</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Oprawa dostropowa - OBUDOWA: aluminiowa; ozdobny ring z tworzywa sztucznego - DYFUZOR: PC, opalowy - ODBŁYŚNIK: blacha aluminiowa, matowy - ŹRÓDŁO: moduł LED, trwałość eksploatacyjna ponad 69 000 godzin pracy dla L80B50, CRI >80, SDCM 3 - ZASILACZ: elektroniczny, poza oprawą, połączony na stałe przewodem o długości L=0,5m, - moc – 26W, - strumień świetlny – 2500lm, - barwa światła – 4000K, - szczelność oprawy – IP 44, - średnica otworu montażowego – 227,

3	 <p>Technical drawing of a square ceiling light fixture. The top view shows a square footprint of 390 mm by 370 mm. The side view shows a height of 214 mm and a triangular internal structure. The beam spread diagram shows a light distribution pattern with a peak intensity of 200 cd/km and a 100% efficiency rating.</p>	<p><u>Oprawa oznaczona na rys. "C "</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Oprawa zwieszana lub do montażu nastropowego, - OBUDOWA: aluminiowa, lakierowana na biało, - ODBŁYŚNIK: aluminiowy, błyszczący - DYFUZOR: szyba hartowana - ŹRÓDŁO: moduł LED 390.LED 840, trwałość eksploatacyjna 143 000 godzin pracy, L70B50, - Barwa światła – 4000K, - ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy, - Możliwość okablowania przelotowego, - strumień świetlny 22500lm, - Moc oprawy 158W, - Wymiary minimalne – długość 390 mm, szerokość 370 mm, wysokość 214 mm, - Szczelność oprawy – IP 65, - Odporność na uderzenia – IK 09, - Oprawa musi posiadać 4 wymienne panele LED, - Praca w temperaturze $-20^{\circ} + 35^{\circ}$,
4	 <p>Beam spread diagram for a ceiling light fixture. The diagram shows two light distribution patterns, C180 (solid line) and C170 (dashed line), with a peak intensity of 200 cd/km and a 100% efficiency rating.</p>	<p><u>Oprawa oznaczona na rys. "D "</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - rozsył asymetryczny do oświetlania tablic lekcyjnych, - oprawa wewnętrzna, nastropowa z możliwością zwieszania - strumień świetlny – 4700lm, - moc oprawy – 39W, - obudowa : blacha stalowa, malowana na biało - dyfuzor : mikropryzmatyczny, - zasilacz: elektroniczny, wewnątrz oprawy - trwałość led – L70B50 – 87 000h, - barwa światła – 4000K, - szczelność oprawy – IP 20, - klasa ochrony przeciwporażeniowej – I, - grupa bezpieczeństwa w zakresie bezpieczeństwa fotobiologicznego – prawidłowo zastosowane produkty oznaczone grupami ryzyka 1 gwarantujące bezpieczeństwo ich użytkowania, - klasa efektywności energetycznej A⁺, - minimalne wymiary : 1100 x 110 x 50

5		<p><u>Oprawa oznaczona na rys. "E "</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - oprawa do montażu nastropowego, - OBUDOWA: podstawa stalowa lakierowana na biało, endcap z tworzywa - DYFUZOR: opalowy, z tworzywa - ŹRÓDŁO: moduł LED 840, trwałość eksploatacyjna 50 000 godzin pracy, Ra >80, SDCM 3 - Oprawa wykonana zgodnie z wymogami normy - Bezpieczeństwo fotobiologiczne lamp i systemów lampowych PN-EN 62471:2010, oraz Dyrektywą RoHS nr: 2008/354//E - Dopuszczalna tolerancja znamionowego strumienia świetlnego oraz znamionowej mocy oprawy + - 10%, - Grupa bezpieczeństwa w zakresie bezpieczeństwa fotobiologicznego – prawidłowo zastosowane produkty oznaczone grupami ryzyka 0 gwarantujące bezpieczeństwo ich użytkowania, - Klasa efektywności energetycznej A⁺, - ZASILACZ: elektroniczny, montowany w oprawie - szczelność oprawy – IP 44, - klasa ochrony przeciwporażeniowej – I, - strumień świetlny – 4300lm, - moc oprawy – 36W, - wymiary – długość 540 mm, szerokość 175 mm, wysokość 60 mm,
6		<p><u>Oprawa oznaczona na rys. "F "</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - oprawa nastropowa, - obudowa: blacha stalowa, lakierowana na biało, dostępne 2 wysokości obudowy - raster: blacha aluminiowa MIRO, paraboliczny - zasilacz: elektroniczny z możliwością ściemniania, wewnątrz oprawy, - trwałość eksploatacyjna LED – L70B50 – 211 000h, - szczelność oprawy – IP 20, - klasa ochrony przeciwporażeniowej – I, - moc oprawy – 31W, - strumień świetlny oprawy – 3800lm, - barwa LED – 4000K, - grupa bezpieczeństwa w zakresie bezpieczeństwa fotobiologicznego – prawidłowo zastosowane produkty oznaczone grupami ryzyka 0 gwarantujące bezpieczeństwo ich użytkowania, - klasa efektywności energetycznej A⁺⁺, - minimalne wymiary : 1070 x 70 x 42



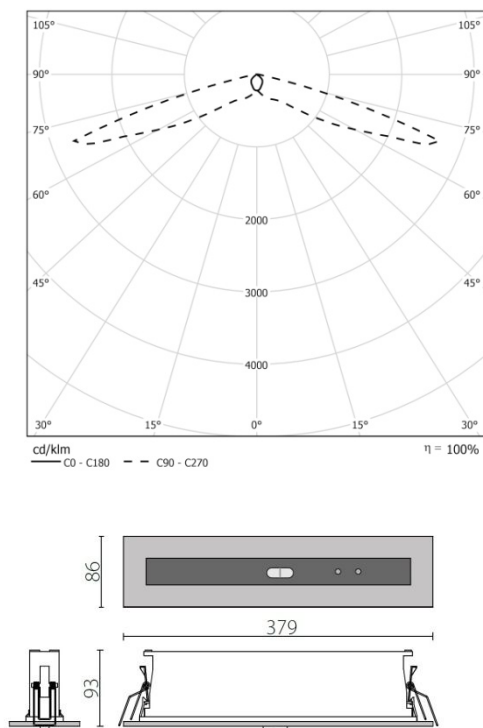
7



Oprawa ozn. na rys. "AW1"

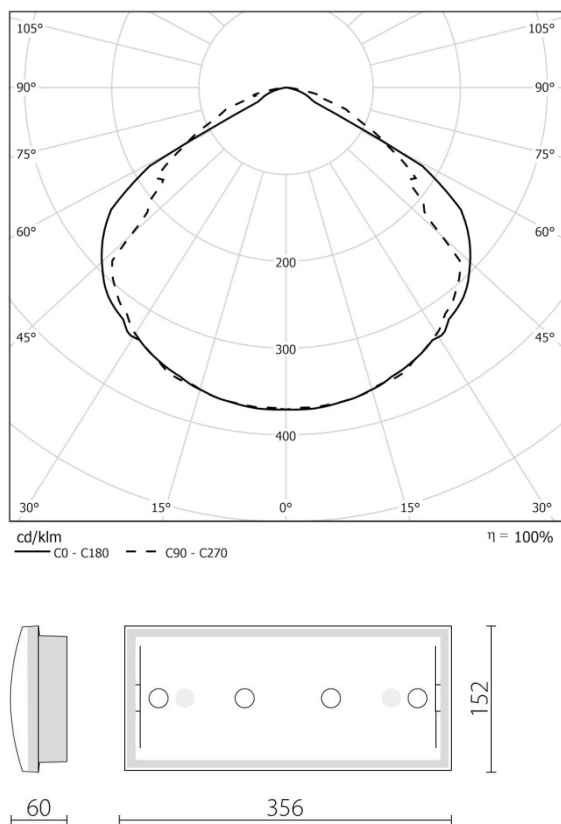
- oprawa awaryjna, nastropowa, indywidualnie nadzorowana,
- kąt rozsyłu – 120° ,
- szczelność oprawy – IP 65,
- certyfikat CNBOP,
- klasa ochrony przeciwporażeniowej – II,
- oświetlenie drogi ewakuacyjnej z dużych wysokości (do 20m)
- możliwość zablokowania pracy awaryjnej,
- możliwość wykonania testu pracy awaryjnej
- dioda LED sygnalizująca aktualny stan urządzenia
- układy automatycznego ładowania akumulatorów
- zabezpieczenie przed całkowitym rozładowaniem akumulatorów
- hermetyczne, bezobsługowe akumulatory

8

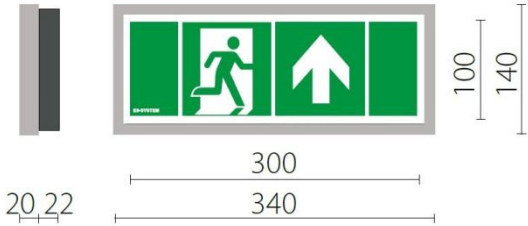
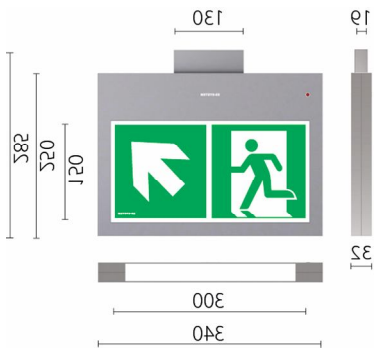
**Oprawa ozn. na rys. "AW3"**

oprawa awaryjna, wpuszczana w sufit,
 - indywidualnie nadzorowana,
 - szeroki rozsył światła
 - oświetlenie drogi ewakuacyjnej z różnych wysokości
 - udoskonalone akumulatory wodorkowe NiMH
 - możliwość wykonania testu pracy awaryjnej,
 - dioda LED sygnalizująca aktualny stan urządzenia,
 - układy automatycznego ładowania akumulatorów,
 - zabezpieczenie przed całkowitym rozładowaniem akumulatorów - hermetyczne, bezobsługowe akumulatory

9

**Oprawa ozn. na rys. "AW2"**

- oprawa awaryjna, nastropowa, indywidualnie nadzorowana,
 - kąt rozsyłu – 120°,
 - szczelność oprawy – IP 65,
 - certyfikat CNBOP,
 - temperatura pracy , -20°,
 - klasa ochrony przeciwporażeniowej – II,
 - oświetlenie drogi ewakuacyjnej z dużych wysokości (do 20m)
 - możliwość zablokowania pracy awaryjnej,
 - możliwość wykonania testu pracy awaryjnej
 - dioda LED sygnalizująca aktualny stan urządzenia
 - układy automatycznego ładowania akumulatorów
 - zabezpieczenie przed całkowitym rozładowaniem akumulatorów- hermetyczne, bezobsługowe akumulatory

10		<p><u>Oprawa ozn. na rys. "EW1"</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - oprawa awaryjna jednostronnie natynkowa, - oprawa indywidualnie nadzorowana, - szczelność oprawy – IP 40, - klasa ochrony przeciwporażeniowej – I, - Możliwość zablokowania pracy awaryjnej - Możliwość wykonania testu pracy awaryjnej - Dioda LED sygnalizująca stan urządzenia - Układy automatycznego ładowania akumulatorów - Zabezpieczenie przed całkowitym rozładowaniem akumulatorów- Hermetyczne, bezobsługowe akumulator
11		<p><u>Oprawa ozn. na rys. "EW2"</u></p> <p>oprawa dwustronna natynkowa,</p> <ul style="list-style-type: none"> - szczelność oprawy – IP 40, - moc oprawy – 1,2W LED - montaż CLICK-ON, - klasa ochrony przeciwporażeniowej – II, - możliwość zablokowania pracy awaryjnej, - możliwość wykonania testu pracy awaryjnej, - dioda LED sygnalizująca stan urządzenia, - układy automatycznego ładowania akumulatorów, - zabezpieczenie przed całkowitym rozładowaniem akumulatorów, - hermetyczne, bezobsługowe akumulatory, 1h - temperatura pracy – 25⁰,

2.1.Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt. 2

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej w obiektach budowlanych należy stosować przewody, 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. Rodzaje materiałów

Wszystkie materiały do wykonania instalacji elektrycznej powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobatkach technicznych).

2.2.1. Kable i przewody

Zaleca się, aby kable energetyczne układane w budynkach posiadały izolację wg wymogów dla rodzaju pomieszczenia i powłokę ochronną.

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, liczba żył: 1, 3, 4, 5.

Napięcia znamionowe dla linii kablowych: 0,6/1 kV; 3,6/6 kV; 6/10 kV; 8,7/15 kV; 12/20 kV; 18/30 kV, a przekroje żył: 16 do 1000 mm².

Przewody instalacyjne należy stosować izolowane lub z izolacją i powłoką ochronną do układania na stałe, w osłonach lub bez, klejonych bezpośrednio do podłoża lub układanych na linkach nośnych, a także natynkowo, wtynkowo lub pod tynkiem; ilość żył zależy od przeznaczenia danego rodzaju przewodu.

Napięcia znamionowe izolacji wynoszą: 300/300, 300/500, 450/750, 600/1000 V w zależności od wymogów, przekroje układanych przewodów mogą wynosić (0,35) 0,4 do 240 mm² przy czym zasilanie energetyczne budynków wymaga stosowania przekroju minimalnego 1,5 mm².

Jako materiały przewodzące można stosować miedź i aluminium, przy czym dla przekroju żył do 10 mm² należy stosować obowiązkowo przewody miedziane.

Przewody szynowe służą do zasilania wewnętrznych magistrali energetycznych, obsługujących duże rozdzielnice instalacyjne, odbiorniki wielkiej mocy lub ich grupy, obwody rozdzielcze dla dużej liczby odbiorników zamontowanych w ciągach np. zasilanie dużej ilości silników lub opraw oświetleniowych zamontowanych liniowo.

Jako materiały przewodzące szynoprzewodów można stosować miedź i aluminium (aluminium pokryte niklem i ocynowane); szynoprzewody można montować wykonane w obudowie o określonym stopniu ochrony IP lub bez obudowy.

2.2.2. Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Przepusty kablowe i osłony krawędzi - w przypadku podziału budynku na strefy pożarowe, w miejscach przejścia kabli między strefami lub dla ochrony izolacji przewodów przy przejściach przez ścianki konstrukcji wsporczych należy stosować przepusty ochronne. Kable i przewody układane bezpośrednio na podłożu należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

Koryta i korytka instalacyjne wykonane z perforowanych taśm stalowych lub aluminiowych lub siatkowe oraz z tworzyw sztucznych w formie prostej lub grzebieniowej o szerokości 50 do 600 mm. Wszystkie rodzaje koryt posiadają bogate zestawy elementów dodatkowych, ułatwiających układanie wg zaprojektowanych linii oraz zapewniające utrudniony dostęp do kabli i przewodów dla nieuprawnionych osób. Systemy koryt metalowych posiadają łączniki łukowe, umożliwiające płynne układanie kabli sztywnych (np. o większych przekrojach żył).

Kanały i listwy instalacyjne wykonane z tworzyw sztucznych, blach stalowych albo aluminiowych lub jako kombinacja metal-tworzywo sztuczne, ze względu na miejsce montażu mogą być ściennie, przypodłogowe, sufitowe, podłogowe; odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 60°C. Wymiary kanałów i listew są zróżnicowane w zależności od decyzji producenta, przeważają płaskie a ich szerokości (10) 16 do 256 (300) mm, jednocześnie kanały o większej szerokości posiadają przegrody wewnętrzne stałe lub mocowane dla umożliwienia prowadzenia różnych rodzajów instalacji w ciągach równoległych we wspólnym kanale lub listwie. Zasady instalowania równoległego różnych sieci przy wykorzystaniu kanałów i

listew instalacyjnych należy przyjąć wg zaleceń producenta i zaleceń normy. Kanały pionowe o wymiarach - wysokość 176 do 2800 mm występują w odmianie podstawowej i o podwyższonych wymaganiach estetycznych jako słupki lub kolumny aktywacyjne. Osprzęt kanałów i listew można podzielić na dwie grupy: ułatwiający prowadzenie instalacji oraz pokrywający i stanowiący wyposażenie użytkowe jak gniazda i przyciski instalacyjne silno- i słaboprądowe, elementy sieci telefonicznych, transmisji danych oraz audio-video.

Rury instalacyjne wraz z osprzętem (rozgałęzienia, tuleje, łączniki, uchwyty) wykonane z tworzyw sztucznych albo metalowe, głównie stalowe - zasadą jest używanie materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane przez rury w wysokiej temperaturze gazy nie są szkodliwe dla człowieka. Rurowe instalacje wewnętrzne powinny być odporne na temperaturę otoczenia w zakresie od - 5 do + 60°C, a ze względu na wytrzymałość, wymagają stosowania rur z tworzyw sztucznych lekkich i średnich. Jednocześnie podłączenia silników i maszyn narażonych na uszkodzenia mechaniczne należy wykonywać przy użyciu rur stalowych. Dobór średnicy rur instalacyjnych zależy od przekroju poprzecznego kabli i przewodów wciąganych oraz ich ilości wciąganej do wspólnej rury instalacyjnej. Rury z tworzyw sztucznych mogą być gładkie lub karbowane i jednocześnie giętkie lub sztywne; średnice typowych rur gładkich: od 0 16 do 0 63 mm (większe dla kabli o dużych przekrojach żył wg potrzeb do 200 mm²) natomiast średnice typowych rur karbowanych: od 0 16 do 0 54 mm. Rury stalowe czarne, malowane lub ocynkowane mogą być gładkie lub karbowane - średnice typowych rur gładkich (sztywnych): od 0 13 do 0 42 mm, średnice typowych rur karbowanych giętkich: od 0 7 do 0 48 mm i sztywnych od 0 16 do 0 50 mm. Dla estetycznego zamaskowania kabli i przewodów w instalacjach podłogowych stosuje się giętkie osłony kablowe - spiralne, wykonane z taśmy lub karbowane rury z tworzyw sztucznych.

2.2.3. Systemy mocujące przewody, kable, instalacje wiązkowe i osprzęt

Uchwyty do mocowania kabli i przewodów - klinowane w otworze z elementem trzymającym stałym lub zaciskowym, wbijane i mocowane do innych elementów np. paski zaciskowe lub uchwyty kablowe przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Puszki elektroinstalacyjne mogą być standardowe i do ścian pustych, służą do montażu gniazd i łączników instalacyjnych, występują jako łączące, przelotowe, odgałęźne lub podłogowe i sufitowe. Wykonane są z materiałów o wytrzymałości elektrycznej powyżej 2 kV, niepalnych lub trudnozapalnych, które nie podtrzymują płomienia, a wydzielane w wysokiej temperaturze przez puszkę gazy nie są szkodliwe dla człowieka, jednocześnie zapewniają stopień ochrony minimalny IP 2X. Dobór typu puszki uzależniony jest od systemu instalacyjnego. Ze względu na system montażu -występują puszki natynkowe, podtynkowe, natynkowo - wtynkowe, podłogowe. W zależności od przeznaczenia puszki muszą spełniać następujące wymagania co do ich wielkości: puszka sprzętowa 0 60 mm, sufitowa lub końcowa 0 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa 0 70 mm lub 75 x 75 mm - dwu- trzy- lub czterowieściowa dla przewodów o przekroju żyły do 6 mm². Puszki elektroinstalacyjne do montażu gniazd i łączników instalacyjnych powinny być przystosowane do mocowania osprzętu za pomocą „pazurków” i / lub wkrętów.

Końcówki kablowe, zaciski i konektory wykonane z materiałów dobrze przewodzących prąd elektryczny jak aluminium, miedź, mosiądz, montowane poprzez zaciskanie, skręcanie lub lutowanie; ich zastosowanie ułatwia podłączanie i umożliwia wielokrotne odłączanie i przyłączanie przewodów do instalacji bez konieczności każdorazowego przygotowania końców przewodu oraz umożliwia systemowe izolowanie za pomocą osłon izolacyjnych.

Pozostały osprzęt - ułatwia montaż i zwiększa bezpieczeństwo obsługi; wyróżnić można kilka grup materiałów: oznaczniki przewodów, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne itp.

2.2.4. Sprzęt instalacyjny

1. Łączniki ogólnego przeznaczenia wykonane dla potrzeb instalacji podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtynkowych:

- Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach 0 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
- Łączniki natynkowe i natynkowo-wtynkowe przygotowane są do instalowania bezpośrednio na podłożu (ścianie) za pomocą wkrętów lub przyklejane.
- Zaciski do łączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodu o przekroju 1,0-2,5 mm².
- Obudowy łączników powinny być wykonane z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.
- Podstawowe dane techniczne:

- napięcie znamionowe: 250V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: do 16 A,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

2.2.5. Gniazda wtykowe ogólnego przeznaczenia do montażu w instalacjach podtynkowych, natynkowych i natynkowo-wtykowych:

- Gniazda podtynkowe 1-fazowe powinny zostać wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania w puszkach Ø 60 mm za pomocą wkrętów lub „pazurków”.
- Gniazda natynkowe i natynkowo-wtykowe 1-fazowe powinny być wyposażone w styk ochronny i przystosowane do instalowania bezpośredniego na podłożu za pomocą wkrętów lub przyklejane.

Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od 1,5-6,0 mm² w zależności od zainstalowanej mocy i rodzaju gniazda wtykowego.

Obudowy gniazd należy wykonać z materiałów niepalnych lub niepodtrzymujących płomienia.

Podstawowe dane techniczne gniazd:

- napięcie znamionowe: 250V lub 250V/400V; 50 Hz,
- prąd znamionowy: 10A, 16A dla gniazd 1-fazowych,
- stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,
- stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

2.2.6. Sprzęt oświetleniowy

Montaż opraw oświetleniowych należy wykonywać na podstawie projektu oświetlenia, zawierającego co najmniej:

- dobór opraw i źródeł światła,
- plan rozmieszczenia opraw,
- rysunki sposobu mocowania opraw,
- plan instalacji zasilającej oprawy,
- obliczenie rozkładu natężenia oświetlenia oraz spadków napięcia i obciążeń,
- zasady konserwacji i eksploatacji instalacji oświetleniowej.

Oprawy oświetleniowe należy dobierać z katalogów producentów, odpowiednio do potrzeb oświetleniowych pomieszczenia i warunków środowiskowych - występują w czterech klasach ochronności przed porażeniem elektrycznym oznaczonych 0, I, II, III.

Wypusty sufitowe i ściennie powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1 mm² a napięcie izolacji nie może być mniejsze od 750 V jeśli przewody układane są w rurkach stalowych lub otworach prefabrykowanych elementów budowlanych oraz 300 V w pozostałych przypadkach.

Podział opraw oświetleniowych ze względu na rodzaj źródła światła: w projekcie zaprojektowano wszystkie oprawy ledowe

Pod względem ochrony przed dotknięciem części opraw będących pod napięciem oraz przedostawaniem się ciał stałych i wody do opraw; nadano oprawom następujące oznaczenie związane ze stopniami ochrony:

zwykła IP 20

zamknięta IP 4X

pyłoodporna IP 5X

pyłoszczelna IP 6X

kropłoodporna IPX1

deszczoodporna IP X3

bryzgoodporna IP X4

strugoodporna IP X5

wodoodporna IP X7

wodoszczelna IP X8

2.2.7 Aparaty i urządzenia elektryczne

2.2.7.1 Czujnik ruchu

Naścienny i nasuflowy czujnik wysokiej częstotliwości, IP54, 230V, zasięg 1-8m, kat wykrywania 360*, kąt rozwarcia 140*, maksymalne obciążenie styków 2000W (obciążenie rezystancyjne), 1000W (obciążenie indukcyjne $\cos \phi = 0.5$), czas działania zwłoki 5s-15min. , 2-2000lx,

2.2.7.2 Przycisk Ppoż. , przycisk oddymiania Podd.

Przycisk ze stykiem zwiernym i rozwieranym w obudowie natynkowej , koloru czerwonego z szybką przezroczystą do zbiccia np. firmy PCE.

2.2.8 Przewody odgromowe , uziomowe i uziomy

2.2.8.1 Przewody na zwody instalacji odgromowej

- drut stalowy, cynkowany ogniowo $\phi 8\text{mm}$ na zwody poziome i pionowe , dostarczany w kręgach

2.2.8.2 Przewody uziomowi , uziomy

- bednarka stalowa , cynkowana ogniowo 25x4mm , dostarczany w kręgach

2.2.9. Osprzęt instalacji odgromowej

2.2.9.1 Osprzęt łączeniowy

- zaciski rynnowe, krzyżowe, złącza kontrolne ,śruby rzymskie, nakrętki - stosować wg systemu jednego z producentów osprzętu do instalacji odgromowej posiadającego niezbędne dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Wszystkie elementy do łączenia elementów stalowych instalacji odgromowej, cynkowane elektrolitycznie wg PN-ISO 4042 (Fe/Zn 12) , grubość powłoki min. 12um .

- uchwyty uziemiające , skręcane do rur o średnicy do 100mm i 500mm , wykonane z taśmy stalowej , ocynkowanej ogniowo.

2.2.10 Szczegółowa specyfikacja materiałowa

Lp.	Nazwa	j.m.
1.	Puszka instalacyjna 60 /80	szt
2.	odgałęźniki bryzgoszczelne	szt.
3.	kołki rozporowe plastikowe	szt.
4.	gniazda natynkowe 2-biegunowe	szt.
5.	łącznik p/t 1-bieg. 250V/10A	szt
6.	łącznik p/t świecznikowe. 250V/10A	szt
7.	łącznik p/t schodowe 250V/10A	szt
8.	łącznik n/t 1-bieg. 250V/10A IP44	szt
9.	rury winidurowe 18/22/47 niepodtrzymująca płomienia	m
10.	Złączki do rur	szt.
11.	Uchwyty do rur	szt
12.	Przewód HDGs-300/500V 3x1,5mm ²	m
13.	Przewód typu: YDYp450/750V, 3x1,5 mm ²	m
14.	Przewód typu: YDYp450/750V, 3x2,5 mm ²	m
15.	Przewód typu: YDYp 450/750V, 4/5*1,5 mm ²	m
16.	przewody izolowane jednożyłowe 2,5,6,10	m
17.	oprawa do montażu na stropie LED oznaczona na rys. "A"-zgodnie z załączonymi standardami	szt.
18.	oprawa do montażu na stropie LED oznaczona na rys. " B" "-zgodnie z załączonymi standardami	szt
19.	Oprawy oświetleniowe przykręcana - LED oznaczona na rys. "C" -zgodnie z załączonymi standardami	szt.
20.	Oprawy oświetleniowe przykręcana - LED oznaczona na rys. "D" -zgodnie z załączonymi standardami	szt.
21.	Oprawy oświetleniowe przykręcana - LED oznaczona na rys. "E" -zgodnie z załączonymi standardami	szt.
22.	Oprawy oświetleniowe przykręcana asymetryczne - LED oznaczona na rys. "F"	szt.

	-zgodnie z załączonymi standardami	
23.	Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego przykręcane - Oprawa LED oznaczona na rys. "AW1" -zgodnie z załączonymi standardami	szt.
24.	Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego przykręcane - Oprawa LED oznaczona na rys. "AW2" -zgodnie z załączonymi standardami	szt.
25.	Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego przykręcane - Oprawa LED oznaczona na rys. "AW3" -zgodnie z załączonymi standardami	szt.
26.	Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowa - Oprawa LED oznaczona na rys. "EW1" -zgodnie z załączonymi standardami	szt.
27.	Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowa - Oprawa LED oznaczona na rys. EW2" -zgodnie z załączonymi standardami	szt.
28.	Inne materiały zgodnie z przedmiarem	kpl

2.3. Warunki przyjęcia na budowę materiałów do robót montażowych

Wyroby do robót montażowych mogą być przyjęte na budowę, jeśli spełniają następujące warunki:

- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST,
- są właściwie oznakowane i opakowane,
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania, a w odniesieniu do fabrycznie przygotowanych prefabrykatów również karty katalogowe wyrobów lub firmowe wytyczne stosowania wyrobów.

Niedopuszczalne jest stosowanie do robót montażowych - wyrobów i materiałów nieznanego pochodzenia.

Przyjęcie materiałów i wyrobów na budowę powinno być potwierdzone wpisem do dziennika budowy.

2.4. Warunki przechowywania materiałów do montażu instalacji elektrycznych

Wszystkie materiały pakowane powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich norm.

W szczególności kable i przewody należy przechowywać na bębnach (oznaczenie „B”) lub w krążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wewnątrz i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt i oprawy oświetleniowe wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszczem, mrozem oraz zawilgoceniem.

Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU, MASZYN I NARZĘDZI

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 3

Prace można wykonywać przy pomocy wszelkiego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 4 4.2.

Transport materiałów

Podczas transportu materiałów ze składu przyobiektowego na obiekt należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury dopuszczające wykonywanie 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.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT

5.1.Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 5

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót.

Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem, wymaganiami SST oraz poleceniami inspektora nadzoru. **5.2. Montaż przewodów instalacji elektrycznych**

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów (pkt 2.2.2.),
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania.

13

Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.

Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

Średnica znamionowa rury (mm)	18	21	22	28	37	47
Promień łuku (mm)	190	190	250	250	350	450

- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm,
- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

5.3. Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego

Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Oprawy do stropu montować wkrętami zabezpieczonymi antykorozyjnie na kołkach rozporowych plastikowych. Ta sama uwaga dotyczy sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej montowanego na ścianach. Oprawy oświetlenia podstawowego Sali sportowej mocować do korytek instalacyjnych, wykorzystywanych również do układania przewodów zasilających oprawy i montażu układów zapłonowych projektorów metalohalogenowych

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Źródła światła i zapłonniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw.

Należy zapewnić równomierne obciążenie faz linii zasilających przez odpowiednie przyłączanie odbiorów 1-fazowych.

Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda.

Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe.

Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry.

Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

5.4 Montaż instalacji piorunochronnej, połączenia wyrównawcze

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- ułożenie przewodów instalacji odgromowej na uchwytych dystansowych
- osadzenie zacisków, złączy,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do instalacji odgromowej,
- podłączenie metalowych elementów dachu do instalacji odgromowej dachu
- oznakowanie zgodne z wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi), w przypadku braku takich wytycznych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61 oraz PN-E-04700:1998/ Az1:2000.

Do wykonania zwodów pionowych wykorzystać rusztowania instalowane na potrzeby wykonywanych elewacji ścian budynku

W zakresie połączeń wyrównawczych należy :

- wykonać bruzdy do ułożenia bednarki FeZn 25x4mm
- ułożyć bednarkę w bruzdach mocując ją do podłoża za pomocą uchwytów
- wykonać wypusty umożliwiające podłączenie metalowych instalacji po zatynkowaniu bruzd z bednarką FeZn 25x4mm
- szyną wyrównawczą łączyć : metalowe rurociągi instalacji c.w.u., wody zimnej, metalowe kanały wentylacyjne , rurociągi klimatyzacji , metalowe korytka instalacyjne, stalową konstrukcję wsporczą - prowadnice dźwigu) , stalowy zbiornik na wodę itp. metalowe masy .
- podłączenie urządzeń do szyny wyrównawczej przewodem LgYżo 16mm². Do szyny wyrównawczej podłączyć zaciski PE tablic elektrycznych w piwnicy.
- szynę wyrównawczą podłączyć do uziomu instalacji odgromowej budynku. 6.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7 pkt 6

6.2.Szczegółowy wykaz oraz zakres pomontażowych badań kabli i przewodów zawarty jest w PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000

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

- zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
- zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
- stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,

- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
- pomiarach rezystancji izolacji,

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MQ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MQ. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o nap. 1 kV.

Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

6.4.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. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMiaru ROBÓT

7.1.Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 7

7.2.Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej

Obmiaru robót dokonuje się z natury (wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:

- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla osprzętu łącznikowego i gniazd wtykowych : szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.
- dla montażu przewodów odgromowych : m.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1.Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 8

8.2.Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

8.2.1. Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac.

Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

- przygotowanie podłoża do montażu kabli i przewodów, łączników, gniazd, opraw oświetleniowych, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej oraz innego osprzętu,
- instalacja, której pełne wykonanie uwarunkowane jest wykonaniem robót przez inne branże lub odwrotnie, gdy prace innych branż wymagają zakończenia robót instalacji elektrycznej np. zasilanie pomp.

8.2.2. Odbiór częściowy

Należy przeprowadzić badanie pomontażowe częściowe robót zanikających oraz elementów urządzeń, które ulegają zakryciu (np. wszelkie roboty zanikające), uniemożliwiając ocenę prawidłowości ich wykonania po całkowitym ukończeniu prac.

Podczas odbioru należy sprawdzić prawidłowość montażu oraz zgodność z obowiązującymi przepisami i projektem:

- wydzielonych instalacji wtynkowych i podtynkowych, instalacji odgromowej podlegającej zakryciu

8.2.3. Odbiór końcowy

Badania pomontażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających. Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji uziemienia przewodu PEN
- pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej
- badanie poprawności działania wyłączników różnicowoprądowych
- pomiary natężenia oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego
- pomiary rezystancji uziemienia łącz kontrolnych instalacji odgromowej
- sprawdzenie podłączenia metalowych elementów dachu do instalacji odgromowej
- pomiar natężenia oświetlenia podstawowego i ewakuacyjnego

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

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 instalacji elektrycznych 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 końcowego.

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

- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.
Kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:
 - 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.

W kwotach ryczałtowych ujęte są również koszty montażu, demontażu i pracy rusztowań niezbędnych do wykonania robót na wysokości do 4 m od poziomu terenu.

2. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1.Normy

- **PN-EN 60309-1:2002/A2:2013** Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Część 1: Wymagania ogólne (oryg.).
- **PN-EN 60309-2:2002/A2:2012** Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Część 2: Wymagania dotyczące zamienności wyrobów z zestykami tulejkowo-kołkowymi (oryg.).
- **PN-EN 60309-4:2010/A1:2012** Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych. Część 4: Gniazda wtyczkowe stałe i przenośne z łącznikiem, z blokadą i bez blokady (oryg.).

- **PN-EN 60669-2-6:2012** Łączniki do stałych instalacji elektrycznych domowych i podobnych. Część 2-6: Wymagania szczegółowe. Łączniki pożarowe do znaków i opraw oświetleniowych zewnętrznych i wewnętrznych (oryg.). Zastępuje **PN-EN 50425:2008**.
- **PN-EN 62196-1:2012** Wtyczki, gniazda wtyczkowe, złącza pojazdowe i wtyki pojazdowe. Przewodowe ładowanie pojazdów elektrycznych. Część 1: Wymagania ogólne (oryg.). Zastępuje **PN-EN 62196-1:2004**.
- **PN-IEC 60884-2-2:2012** Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego. Część 2-2: Wymagania szczegółowe dotyczące gniazd wtyczkowych do urządzeń. Zastępuje **PN-IEC 884-2-2:1996**.
- **PN-EN 60947-7-1:2012** Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 7-1: Wyposażenie pomocnicze. Listwy zaciskowe do przewodów miedzianych. Zastępuje **PN-EN 60947-7-1:2010**.
- **PN-EN 60947-7-2:2012** Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa. Część 7-2: Wyposażenie pomocnicze. Listwy zaciskowe przewodu ochronnego do przewodów miedzianych. Zastępuje **PN-EN 60947-7-2:2010**.
- **PN-EN 62059-32-1:2012** Urządzenia do pomiarów energii elektrycznej. Niezawodność. Część 32-1: Trwałość. Badania stabilności właściwości metrologicznych przez zastosowanie podwyższonej temperatury (oryg.).
- **PN-HD 60364-4-42:2013** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego. Zastępuje **PN-HD 60364-4-42:2011**.
- **PN-HD 60364-4-43:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym. Zastępuje **PN-HD 60364-4-43:2010**.
- **PN-HD 60364-4-444:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi. Zastępuje **PN-HD 60364-4-444:2010**.
- **PN-HD 60364-5-534:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-53: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie. Sekcja 534: Urządzenia do ochrony przed przepięciami. Zastępuje **PN-HD 60364-5-534:2009**.
- **PN-HD 60364-5-56:2013** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa. Zastępuje: **PN-HD 60364-5-56:2010, PN-HD 60364-5-56:2010/A1:2012**.
- **Polskie Normy dotyczące oświetlenia**
- **PN-EN 60598-2-2:2012** Oprawy oświetleniowe. Część 2-2: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe wbudowywane. Zastępuje **PN-EN 60598-2-2:2012**.
- **PN-EN 60662:2012** Lampy sodowe wysokoprężne. Wymagania funkcjonalne (oryg.). Zastępuje **PN-EN 60662:2002**.
- **PN-EN 61347-2-7:2012** Urządzenia do lamp. Część 2-7: Wymagania szczegółowe dotyczące urządzeń elektronicznych zasilanych z akumulatorów, do oświetlenia awaryjnego (z własnym zasilaniem) (oryg.). Zastępuje **PN-EN 61347-2-7:2009**.
- **PN-HD 60364-5-559:2012** Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe (oryg.). Zastępuje **PN-HD 60364-5-559:2010**.
- **Projekt PN-prEN 60598-2-22** Oprawy oświetleniowe. Część 2-22: Wymagania szczegółowe. Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego Zastąpi **PN-EN 60598-2-22:2004, PN-EN 60598-2-22:2004/AC:2006, PN-EN 60598-2-22:2004/A2:2010**.

10.2 Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2016 r. poz. 1570).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2016 r. poz. 290).

10.3. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2013 poz. 1129)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953z późn. zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz.2041).

10.4. Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 1: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt 2: Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWEOB Promocja - 2005 r.