

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONYWANIA I ODBIORU ROBÓT

**INSTALACJA ELEKTRYCZNA W BUDYNKU
OCHOTNICZEJ STRAŻY POŻARNEJ ORAZ ŚWIETLICY
W KUKLÓWCE ZARZECZNEJ, GM. RADZIEJOWICE**

FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
PROJEKTANT:	JACEK SIEDLECKI	79/89/WŁ Specjal: INŻ.-INSTALACYJNA	02.2020	

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT STE-1

KOD CPV 45310000-3 ROBOTY W ZAKRESIE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH WEWNĘTRZNYCH

KOD CPV 45311000-0 ROBOTY W ZAKRESIE PRZEWODÓW INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH ORAZ OPRAW ELEKTRYCZNYCH

1. CZĘŚĆ OGÓLNAPrzedmiot ST

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

Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

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.

Przedmiot i zakres robót objętych ST

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

- układaniem kabli i przewodów elektrycznych

- montażem opraw, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi, dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletowaniem wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności 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.

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:

- α 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.
- α 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.
- α 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.
- α 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.
- α 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).
- α Połączenia wyrównawcze - elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub

- obcych w celu wyrównania potencjału.
- α Kable i przewody - materiały służące do dostarczania energii elektrycznej, sygnałów, impulsów elektrycznych w wybrane miejsce.
 - α 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.
 - α 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,
 - ✓ kanały 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.).
 - α Urządzenia elektryczne - wszelkie urządzenia i elementy instalacji elektrycznej przeznaczone do wytwarzania, przekształcania, przesyłania, rozdziału lub wykorzystania energii elektrycznej.
 - α Odbiorniki energii elektrycznej - urządzenia przeznaczone do przetwarzania energii elektrycznej w inną formę energii (światło, ciepło, energię mechaniczną itp.).
 - α Klasa ochronności - umowne oznaczenie, określające możliwości ochronne urządzenia, ze względu na jego cechy budowy, przy bezpośrednim dotyku.
 - α 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, l uminacja), 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.
 - α Stopień ochrony IP - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniami cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.
 - α 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 przewód pod napięciem, przewody ochronne oraz wszelkie urządzenia zmieniające parametry elektryczne obwodu, rozdzielcze, sterownicze i sygnalizacyjne, związane z danym punktem zasilania w energię (zabezpieczeniem).
 - α 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.
 - α Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:
 - ✓ wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
 - ✓ kucie bruzd i wnęk,
 - ✓ osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
 - ✓ 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.

- α Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).
 - α Miejsce wydzielone - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.
 - α Napięcie dotykowe U_d (*źródłowe przy dotyku*) - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.
 - α Osłona izolacyjna - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.
 - α Ziemia odniesienia - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.
 - α Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.
 - α Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.
 - ✓ Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego. Może występować jako:
 - ✓ *naturalny* (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
 - ✓ *sztuczny* (wykonany w celu uziemienia),
 - ✓ Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne. Materiały stosowane na uziomy sztuczne:
 - Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana
 - Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana.
 - α Zwody - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna. Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach). Rodzaje zwodów:
 - *Zwody naturalne* - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej). Wykorzystanie elementów dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki:
 1. *grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium*
 2. *krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku,*
 - Zwody sztuczne* - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę odgromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego doboru wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kąt ochronny).
- Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:
- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
 - kucie bruzd,
 - osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
 - osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
 - montaż uchwytów i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.
- Ochrona wewnętrzna - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed

skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony

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.

Dokumentacja robót montażowych

- α Dokumentację robót montażowych elementów instalacji elektrycznej stanowią:
- α 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 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- α 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 2004 r. Nr 202, poz. 2072 zmian Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664),
- α 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 późniejszymi 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 2004 r. Nr 92, poz. 881), karty techniczne wyrobów lub zalecenia producentów dotyczące stosowania wyrobów,
- α Protokoły odbiorów częściowych, końcowych oraz robót zanikających i ulegających zakryciu z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- α Dokumentacja powykonawcza (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).
- α Montaż elementów instalacji elektrycznej należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót montażowych, opracowanych dla konkretnego przedmiotu zamówienia.

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.

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).

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 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.

Rodzaje materiałów

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

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.

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 przewodu.

Napięcie znamionowe izolacji 750V.

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

Osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów

Przepusty kablone i osłony krawędzi - Kable i przewody układane bezpośrednio na podłodze należy chronić poprzez stosowanie osłon (rury instalacyjne, listwy podłogowe).

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.

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 kablone przykręcane; stosowane głównie z tworzyw sztucznych (niektóre elementy mogą być wykonane także z metali).

Uchwyty do rur instalacyjnych - wykonane z tworzyw i w typowielkościach takich jak rury instalacyjne - mocowanie rury poprzez wciskanie lub przykręcanie (otwarte lub zamykane).

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 f 60 mm, sufitowa lub końcowa f 60 mm lub 60x60 mm, rozgałęźna lub przelotowa f 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.

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

Sprzęt instalacyjny

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

Łączniki podtynkowe powinny być przystosowane do instalowania w puszkach f 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 10 A,

stopień ochrony w wykonaniu zwykłym: minimum IP 2X,

stopień ochrony w wykonaniu szczelnym: minimum IP 44.

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 ϕ 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.

Gniazda natynkowe 3-fazowe muszą być przystosowane do 5-cio żyłowych przewodów, w tym do podłączenia styku ochronnego oraz neutralnego.

Zaciski do połączenia przewodów winny umożliwiać wprowadzenie przewodów o przekroju od $1,5 \div 6,0 \text{ mm}^2$ 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.

Sprzęt oświetleniowy

Wypusty sufitowe i ściennie powinny być przystosowane do instalowania opraw oświetleniowych, przy czym przekrój przewodów ułożonych na stałe nie może być mniejszy od 1 mm^2 , 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.

Zwody

Wszystkie materiały do wykonania instalacji odgromowej i uziemienia powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w dokumentach odniesienia (normach, aprobaty technicznych).

Zaleca się, aby wymiary elementów zastosowanych w ochronie odgromowej były dobierane, w zależności od rodzaju materiału i wyrobu zgodnie z wytycznymi PN-86/E-05003.01.

Jako zwody poziome na dachu należy wykorzystać metalowe pokrycie dachu – blachodachówkę.

Na kominach wykonać zwody poziome, nieizolowane, niskie.

Przewody odprowadzające wykonać w rurach ochronnych w warstwie ocieplenia budynku.

Jako materiały przewodzące stosować stal ocynkowaną. Przy układaniu zwodów poziomych należy zachowywać minimalne odległości od powierzchni podłoża nie mniej niż 2 cm.

Kąty ochronne nieizolowanych zwodów pionowych i poziomych wysokich nie powinny przekraczać 45° .

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.

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 kążkach (oznaczenie „K”), końce przewodów producent zabezpiecza przed przedostawaniem się wilgoci do wnętrza 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.

Warunki przechowywania materiałów

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 wnętrza i wyprowadza poza opakowanie dla ułatwienia kontroli parametrów (ciągłość żył, przekrój).

Pozostały sprzęt, osprzęt wraz z osprzętem pomocniczym należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, kartonach, opakowaniach foliowych. Szczególnie należy chronić przed wpływami atmosferycznymi: deszcz, mróz 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

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

Transport materiałów

Podczas transportu na budowę należy zachować ostrożność aby nie uszkodzić materiałów do montażu. Minimalne temperatury wykonywania transportu wynoszą dla bębnow: -i - 5°C dla krążków, ze względu na możliwość uszkodzenia izolacji.

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 projektową 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 podłogach,

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. 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

Należy stosować dodatkowe opakowania w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.

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 złączy (lub przez kielichowanie),

puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnątrzna) 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 zgodnie 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, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej

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.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń.

Źródła światła i zapłoniki 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.

W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

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

SPECYFIKACJA TECHNICZNA OPRAW

OPRAWA A

Oprawa przeznaczona do montażu nastropowego, wyposażona w wysokowydajne panele LED. Kaseton oprawy wykonany z blachy stalowej, lakierowanej proszkowo na kolor biały. Układy optyczne i przesłony montowane w ramce aluminiowej. Oprawa rekomendowana do: sal operacyjnych, gabinetów zabiegowych oraz oddziałów intensywnej opieki.

Dane świetlne i elektryczne

Typ źródła **LED**

Strumień LED [lm] **5680**

Moc LED [W] **30**

Strumień oprawy [lm] **4032**

Moc oprawy [W] **34**

Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **119**

Temperatura barwowa [K] **4000**

CRI **>80**

SDCM (źródła LED) **3**

Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) **RG0**

Klasa ochrony **I**

Stopień szczelności **IP65**

Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**

Żywotność LED [h] **100000 (1) / 147000 (2)**

Lx/By **L80/B10 (1) / L70/B50 (2)**

Temperatura otoczenia [°C] **5 ÷ 30**

Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **nastropowy**

Materiał **blacha stalowa**

Kolor **biały**

Przesłona **Micro-PRM (mikropryzma PMMA)**

Odporność mechaniczna **IK04**

Waga [kg] **6,1**
Wymiary [mm] **1210 x 310 x 78**

OPRAWA B

Oprawa nastropowa typu downlight zbudowana z odlewu aluminiowego. Oprawy te stosowane są do oświetlenia wnętrz o znaczeniu prestiżowym, takich jak: hotele, banki, biura o podwyższonym standardzie. Dzięki zastosowaniu najnowszych komponentów oraz ledów renomowanych firm możliwe stało się zbudowanie takich opraw oświetleniowych, które przynoszą znaczące oszczędności w zużyciu energii elektrycznej w porównaniu do tradycyjnych rozwiązań.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła **LED**

Strumień LED [lm] **2807**
Moc LED [W] **17**
Strumień oprawy [lm] **2385**
Moc oprawy [W] **20**
Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **119**
Temperatura barwowa [K] **4000**
CRI **85**
SDCM (źródła LED) **2**
Kąt rozsyłu światła [°] **70**
Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) **RG0**
Klasa ochrony **II**
Stopień szczelności **IP20**
Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**
Żywotność LED [h] **83000**
Lx/By **L90/B10**
Temperatura otoczenia [°C] **5 ÷ 30**
Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż nastropowy
Materiał **aluminium**
Kolor **RAL 9016 (biały)**
Przesłona **szyba transparentna**
Odporność mechaniczna **IK04**
Waga [kg] **1,94**
Wymiary [mm] **Ø185 x 156**

OPRAWA C1

Nowoczesny panel LED przeznaczony do montażu na zawiesiach. Wyposażony w wysokowydajne źródła światła LED. Korpus wykonany z aluminium. Kolor oprawy -biały. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Zastosowanie: pomieszczenia użyteczności publicznej, biura, sale konferencyjne, lekcyjne, wykładowe itp. Producent informuje, że podczas pracy oprawy dopuszczalne są widoczne odkształcenia oprawy od płaszczyzny poziomej w granicach +/-6 mm. Spowodowane jest to naturalnym zjawiskiem rozszerzalności cieplnej materiałów oraz własnym ciężarem. W przypadku konieczności zachowania większych tolerancji płaskości prosimy o kontakt z naszym przedstawicielem handlowym w celu doboru odpowiedniego rozwiązania oświetlenia.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła **LED**

Strumień LED [lm] **3913**
Moc LED [W] **25**
Strumień oprawy [lm] **3326**
Moc oprawy [W] **27**
Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **123**
Temperatura barwowa [K] **4000**
CRI **>80**
SDCM (źródła LED) **3**
Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) **RG0**
Klasa ochrony **II**
Stopień szczelności **IP20**
Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**
Żywotność LED [h] **63000 (1) / 53000 (2)**
Lx/By **L70/B50 (1) / L80/B10 (2)**
Temperatura otoczenia [°C] **5 ÷ 30**
Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż nastrojowy w ramkach
Materiał **aluminium**
Kolor **RAL 9016 (biały)**
Przesłona **Micro-PRM (mikropryzma PMMA)**
Odporność mechaniczna **IK04**
Waga [kg] **5,03**
Wymiary [mm] **596 x 596 x 11**

OPRAWA C2

Nowoczesny panel LED przeznaczony do montażu na zawiesiach. Wyposażony w wysokowydajne źródła światła LED. Korpus wykonany z aluminium. Kolor oprawy -biały. Wskaźnik oddawania barw CRI>80. Zastosowanie: pomieszczenia użyteczności publicznej, biura, sale konferencyjne, lekcyjne, wykładowe itp. Producent informuje, że podczas pracy oprawy dopuszczalne są widoczne odkształcenia oprawy od płaszczyzny poziomej w granicach +/-6 mm. Spowodowane jest to naturalnym zjawiskiem rozszerzalności cieplnej materiałów oraz własnym ciężarem. W przypadku konieczności zachowania większych

tolerancji płaskości prosimy o kontakt z naszym przedstawicielem handlowym w celu doboru odpowiedniego rozwiązania oświetlenia.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła LED

Moc LED [W] **37**
 Strumień oprawy [lm] **4989**
 Moc oprawy [W] **40**
 Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **125**
 Temperatura barwowa [K] **4000**
 CRI **>80**
 SDCM (źródła LED) **3**
 Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) **RG0**
 Klasa ochrony II Strumień LED [lm] **5870**
 Stopień szczelności **IP20**
 Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**
 Żywotność LED [h] **63000 (1) / 53000 (2)**
 Lx/By **L70/B50 (1) / L80/B10 (2)**
 Temperatura otoczenia [°C] **5 ÷ 30**
 Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **nastrojowy w ramkach**
 Materiał **aluminium**
 Kolor **RAL 9016 (biały)**
 Przesłona **Micro-PRM (mikropryzma PMMA)**
 Odporność mechaniczna **IK04**
 Wymiary [mm] **596 x 596 x 11**

OPRAWA D1

Szczelne oprawy sufitowe z wysokowydajnymi źródłami LED, zapewniające dodatkową ochronę przed penetracją ciał obcych i strumieni wody ze wszystkich kierunków. Doskonale do instalacji w wilgotnych i zapyłonych pomieszczeniach. Oprawa charakteryzuje się kompaktowymi rozmiarami oraz niezwykle łatwym i szybkim sposobem montażu w porównaniu do podobnych produktów. Temperatura barwowa zastosowanych źródeł LED to 3000 K lub 4000 K. Wskaźnik oddawania barw Ra>80. Przeznaczenie: oświetlenie hal, magazynów, przejść podziemnych, parkingów itp.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła LED

Strumień LED [lm] **4644**
 Moc LED [W] **25**
 Strumień oprawy [lm] **3529**
 Moc oprawy [W] **28**
 Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **126**
 Temperatura barwowa [K] **4000**
 CRI **>80**
 SDCM (źródła LED) **3**
 Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) **RG0**
 Klasa ochrony I
 Stopień szczelności **IP65**
 Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**
 Żywotność LED [h] **100000 (1) / 147000 (2)**
 Lx/By **L80/B10 (1) / L70/B50 (2)**
 Temperatura otoczenia [°C] **-25 ÷ 30**
 Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **nastropowy**
 Materiał **poliwęglan**
 Kolor **szary**
 Przesłona **PC (poliwęglan opalizowany)**
 Odporność mechaniczna **IK10**
 Waga [kg] **1,9**
 Wymiary [mm] **1200 x 100 x 68**

OPRAWA D2

Szczelne oprawy sufitowe z wysokowydajnymi źródłami LED, zapewniające dodatkową ochronę przed penetracją ciał obcych i strumieni wody ze wszystkich kierunków. Doskonale do instalacji w wilgotnych i zapyłonych pomieszczeniach. Oprawa charakteryzuje się kompaktowymi rozmiarami oraz niezwykle łatwym i szybkim sposobem montażu w porównaniu do podobnych produktów. Temperatura barwowa zastosowanych źródeł LED to 3000 K lub 4000 K. Wskaźnik oddawania barw Ra>80. Przeznaczenie: oświetlenie hal, magazynów, przejść podziemnych, parkingów itp.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła LED

Strumień LED [lm] **5805**
 Moc LED [W] **31**
 Strumień oprawy [lm] **4411**
 Moc oprawy [W] **35**
 Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **126**
 Temperatura barwowa [K] **4000**
 CRI **>80**
 SDCM (źródła LED) **3**
 Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) **RG0**

Klasa ochrony I
 Stopień szczelności **IP65**
 Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**
 Żywotność LED [h] **100000 (1) / 147000 (2)**
 Lx/By **L80/B10 (1) / L70/B50 (2)**
 Temperatura otoczenia [°C] **-25 ÷ 30**
 Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **nastropowy**
 Materiał **poliwęglan**
 Kolor **szary**
 Przesłona **PC (poliwęglan opalizowany)**
 Odporność mechaniczna **IK10**
 Waga [kg] **2**
 Wymiary [mm] **1500 x 100 x 68**

OPRAWA D3

Szczelne oprawy sufitowe z wysokowydajnymi źródłami LED, zapewniające dodatkową ochronę przed penetracją ciał obcych i strumieni wody ze wszystkich kierunków. Doskonałe do instalacji w wilgotnych i zapyłonych pomieszczeniach. Oprawa charakteryzuje się kompaktowymi rozmiarami oraz niezwykle łatwym i szybkim sposobem montażu w porównaniu do podobnych produktów. Temperatura barwowa zastosowanych źródeł LED to 3000 K lub 4000 K. Wskaźnik oddawania barw Ra>80. Przeznaczenie: oświetlenie hal, magazynów, przejść podziemnych, parkingów itp.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła LED

Strumień LED [lm] **2840**
 Moc LED [W] **15**
 Strumień oprawy [lm] **2158**
 Moc oprawy [W] **17**
 Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **127**
 Temperatura barwowa [K] **4000**
 CRI **>80**
 SDCM (źródła LED) **3**
 Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) **RG0**
 Klasa ochrony I
 Stopień szczelności **IP65**
 Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**
 Żywotność LED [h] **100000 (1) / 147000 (2)**
 Lx/By **L80/B10 (1) / L70/B50 (2)**
 Temperatura otoczenia [°C] **-25 ÷ 30**
 Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **nastropowy**
 Materiał **poliwęglan**
 Kolor **szary**
 Przesłona **PC (poliwęglan opalizowany)**
 Odporność mechaniczna **IK10**
 Waga [kg] **1,9**
 Wymiary [mm] **1200 x 100 x 68**

OPRAWA D4

Szczelne oprawy sufitowe z wysokowydajnymi źródłami LED, zapewniające dodatkową ochronę przed penetracją ciał obcych i strumieni wody ze wszystkich kierunków. Doskonałe do instalacji w wilgotnych i zapyłonych pomieszczeniach. Oprawa charakteryzuje się kompaktowymi rozmiarami oraz niezwykle łatwym i szybkim sposobem montażu w porównaniu do podobnych produktów. Temperatura barwowa zastosowanych źródeł LED to 3000 K lub 4000 K. Wskaźnik oddawania barw Ra>80. Przeznaczenie: oświetlenie hal, magazynów, przejść podziemnych, parkingów itp.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła LED

Strumień LED [lm] **9288**
 Moc LED [W] **50**
 Strumień oprawy [lm] **7058**
 Moc oprawy [W] **56**
 Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **126**
 Temperatura barwowa [K] **4000**
 CRI **>80**
 SDCM (źródła LED) **3**
 Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) **RG0**
 Klasa ochrony I
 Stopień szczelności **IP65**
 Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**
 Żywotność LED [h] **100000 (1) / 147000 (2)**
 Lx/By **L80/B10 (1) / L70/B50 (2)**
 Temperatura otoczenia [°C] **-25 ÷ 30**
 Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **nastropowy**
 Materiał **poliwęglan**

Kolor **szary**
 Przesłona **PC (poliwęglan opalizowany)**
 Odporność mechaniczna **IK10**
 Waga [kg] **1,56**
 Wymiary [mm] **1200 x 100 x 68**

OPRAWA D5

Szczelne oprawy sufitowe z wysokowydajnymi źródłami LED, zapewniające dodatkową ochronę przed penetracją ciał obcych i strumieni wody ze wszystkich kierunków. Doskonale do instalacji w wilgotnych i zapyłonych pomieszczeniach. Oprawa charakteryzuje się kompaktowymi rozmiarami oraz niezwykle łatwym i szybkim sposobem montażu w porównaniu do podobnych produktów. Temperatura barwowa zastosowanych źródeł LED to 3000 K lub 4000 K. Wskaźnik oddawania barw Ra>80. Przeznaczenie: oświetlenie hal, magazynów, przejść podziemnych, parkingów itp.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła LED

Strumień LED [lm] **4644**
 Moc LED [W] **25**
 Strumień oprawy [lm] **3529**
 Moc oprawy [W] **28**
 Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **126**
 Temperatura barwowa [K] **4000**
 CRI **>80**
 SDCM (źródła LED) **3**
 Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) **RG0**
 Klasa ochrony **I**
 Stopień szczelności **IP65**
 Zasilanie **24 V, 50..60 Hz**
 Żywotność LED [h] **100000 (1) / 147000 (2)**
 Lx/By **L80/B10 (1) / L70/B50 (2)**
 Temperatura otoczenia [°C] **-25 ÷ 30**
 Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **nastropowy**
 Materiał **poliwęglan**
 Kolor **szary**
 Przesłona **PC (poliwęglan opalizowany)**
 Odporność mechaniczna **IK10**
 Waga [kg] **1,9**
 Wymiary [mm] **1200 x 100 x 68**

OPRAWA E

Oprawa przeznaczona do montażu nastropowego, do źródeł LED. Kaseton oprawy wykonany z blachy stalowej, lakierowanej proszkowo. Oprawa rekomendowana do: sal chorych, łazienek komunikacji szpitalnej. Stopień szczelności IP44.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła LED

Strumień LED [lm] **4644**
 Moc LED [W] **25**
 Strumień oprawy [lm] **3297**
 Moc oprawy [W] **28**
 Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **118**
 Temperatura barwowa [K] **4000**
 CRI **>80**
 SDCM (źródła LED) **3**
 Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) **RG0**
 Klasa ochrony **I**
 Stopień szczelności **IP44**
 Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**
 Żywotność LED [h] **100000 (1) / 147000 (2)**
 Lx/By **L80/B10 (1) / L70/B50 (2)**
 Temperatura otoczenia [°C] **5 ÷ 30**
 Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **nastropowy**
 Materiał **blacha stalowa**
 Kolor **RAL 9016 (biały)**
 Przesłona **PLX (opalizowane PMMA)**
 Odporność mechaniczna **IK04**
 Waga [kg] **3,1**
 Wymiary [mm] **400 x 400 x 61**

OPRAWA F

Oprawa przeznaczona do montażu nastropowego, do źródeł LED. Kaseton oprawy wykonany z blachy stalowej, lakierowanej proszkowo. Oprawa rekomendowana do: sal chorych, łazienek komunikacji szpitalnej. Stopień szczelności IP44.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła LED

Strumień LED [lm] **4047**
 Moc LED [W] **23**
 Strumień oprawy [lm] **2873**
 Moc oprawy [W] **26**
 Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **111**
 Temperatura barwowa [K] **3000**
 CRI **>80**
 SDCM (źródła LED) **3**
 Klasa ryzyka fotobiologicznego (PN-EN 62471) **RG0**
 Klasa ochrony **I**
 Stopień szczelności **IP44**
 Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**
 Żywotność LED [h] **100000 (1) / 147000 (2)**
 Lx/By **L80/B10 (1) / L70/B50 (2)**
 Temperatura otoczenia [°C] **5 ÷ 30**
 Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **nastropowy**
 Materiał **blacha stalowa**
 Kolor **RAL 9016 (biały)**
 Przesłona **PLX (opalizowane PMMA)**
 Odporność mechaniczna **IK04**
 Waga [kg] **6,84**
 Wymiary [mm] **620 x 625 x 61**

OPRAWA G

Oprawa oświetleniowa wyposażona w wysokowydajne źródła LED. Korpus wykonany z profilu aluminium. Optyka oprawy zapewnia równomierny rozkład światła na przesłonie. Dostępne dwa rodzaje przesłon: opalizowane lub mikropryzmatyczne PMMA. Oprawa przystosowana do montażu na zwieszakach lub bezpośrednio na konstrukcji sufitu stałego. Wersja zwieszana wyposażona w system zawieszek o długości 1500 mm, z systemem płynnej regulacji wysokości zwieszenia. Oprawy mogą stać się ozdobą miejsc reprezentacyjnych, takich jak: strefy wejść, recepcje, restauracje, korytarze etc.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła LED

Strumień LED [lm] **5680**
 Moc LED [W] **30**
 Strumień oprawy [lm] **3805**
 Moc oprawy [W] **34**
 Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **112**
 Temperatura barwowa [K] **4000**
 CRI **>80**
 SDCM (źródła LED) **3**
 Klasa ochrony **I**
 Stopień szczelności **IP20**
 Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**
 Żywotność LED [h] **100000 (1) / 147000 (2)**
 Lx/By **L80/B10 (1) / L70/B50 (2)**
 Temperatura otoczenia [°C] **5 ÷ 30**
 Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **nastropowy**
 Materiał **aluminium**
 Kolor **anodyzowane aluminium**
 Przesłona **PLX (opalizowane PMMA)**
 Odporność mechaniczna **IK04**
 Waga [kg] **5**
 Wymiary [mm] **1150/1150 x 60 x 72**

OPRAWA H1

Oprawa oświetleniowa wykonana z profilu aluminiowego wyposażona w przesłonę mleczną lub MPRM oraz zasilacz. Oprawy X-LINE LED przeznaczone są do instalowania na stropie lub na zwieszakach. W rodzinie opraw X-LINE LED zastosowane zostały moduły LED-owe renomowanych firm.

Cechy świetlne i elektryczne:

Typ źródła LED
 Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**
 Żywotność [h] **100000 (1) / 147000 (2)/50000**
 Lx/By **L80/B10 (1) / L70/B50 (2)/L80/B10**
 CRI **>80/>75**
 SDCM (źródła LED) **3**
 Klasa ryzyka fotobiologicznego (PNEN 62471)

RG0

Temperatura otoczenia [°C] 5 ÷ 30**Dostępne zasilacze** standard (E): DIM DALI (EDD) * (* Wariant do określenia podczas składania zamówienia)

Cechy mechaniczne:

Montaż **nastropowy**Materiał **aluminium**Kolor **anodyzowane aluminium**Przesłona **PLX (opalizowane PMMA)**Odporność mechaniczna **IK04**Waga [kg] **3,25**Wymiary [mm] **1412 x 63 x 74**

OPRAWA H2

Oprawa oświetleniowa wykonana z profilu aluminiowego wyposażona w przesłonę mleczną lub MPRM oraz zasilacz. Oprawy X-LINE LED przeznaczone są do instalowania na stropie lub na zwieszakach. Oprawa wyposażona w moduły LED dostosowane do regulacji temperatury barwowej światła w zakresie od 2700 K do 6500 K.

Dane świetlne i elektryczne

Typ źródła **LED**Strumień LED [lm] **8608÷9148 (2700÷6500 K)**Moc LED [W] **54÷57 (6500÷2700 K)**Strumień oprawy [lm] **6456÷6861 (2700÷6500 K)**Moc oprawy [W] **60÷64 (6500÷2700 K)**Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **100÷114 (2700÷6500 K)**Temperatura barwowa [K] **2700 ÷ 6500**CRI **>75**SDCM (źródła LED) **3**Klasa ochrony **I**Stopień szczelności **IP44**Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**Żywotność LED [h] **50000**Lx/By **L80/B10**Temperatura otoczenia [°C] **5 ÷ 30**Zasilacz elektroniczny **DIM DALI (EDD)**

Dane mechaniczne

Montaż **nastropowy**Materiał **aluminium**Kolor **anodyzowane aluminium**Przesłona **Micro-PRM (mikropryzma PMMA)**Odporność mechaniczna **IK04**Wymiary [mm] **2252 x 63 x 74**

OPRAWA H3

Oprawa wykonana z profilu aluminiowego, przystosowana do montażu na zwieszakach lub bezpośrednio na konstrukcji sufitu stałego. Źródłem światła w oprawie są źródła LED o wysokiej skuteczności świetlnej i temperaturze barwowej 3000 K lub 4000 K. Strumień świetlny diod to 5200 lm lub 8800 lm. Przesłona opalizowana PMMA lub mikropryzmatyczna. Oprawa może być wykorzystana w biurach, salach konferencyjnych, obiektach użyteczności publicznej itp.

Dane świetlne i elektryczne

Typ źródła **LED**Strumień LED [lm] **9288**Moc LED [W] **50**Strumień oprawy [lm] **6966**Moc oprawy [W] **56**Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **124**Temperatura barwowa [K] **4000**CRI **>80**SDCM (źródła LED) **3**Klasa ochrony **I**Stopień szczelności **IP20**Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**Żywotność LED [h] **100000 (1) / 147000 (2)**Lx/By **L80/B10 (1) / L70/B50 (2)**Temperatura otoczenia [°C] **5 ÷ 30**Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **nastropowy i na zwieszakach**Materiał **aluminium**Kolor **anodyzowane aluminium**Przesłona **Micro-PRM (mikropryzma PMMA)**Odporność mechaniczna **IK04**Waga [kg] **5,7**Wymiary [mm] **642 x 642 x 72**

OPRAWA J

Oprawa przeznaczona do montażu nastropowego – naściennego. Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego. Przesłona

wykonana z tworzywa sztucznego. Asymetryczny układ optyczny w połączeniu z przesłoną gwarantuje wysoką efektywność energetyczną. Oprawa rekomendowana do: łazienek szpitalnych, sal chorych i komunikacji szpitalnej.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła LED

Strumień LED [lm] **1420**
 Moc LED [W] **8**
 Strumień oprawy [lm] **1420**
 Moc oprawy [W] **9**
 Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **158**
 Temperatura barwowa [K] **4000**
 CRI **>80**
 SDCM (źródła LED) **3**
 Klasa ochrony **I**
 Stopień szczelności **IP44**
 Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**
 Żywotność LED [h] **100000 (1) / 147000 (2)**
 Lx/By **L80/B10 (1) / L70/B50 (2)**
 Temperatura otoczenia [°C] **5 ÷ 30**
 Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **naścienny**
 Materiał **aluminium**
 Kolor **anodyzowane aluminium**
 Przesłona **PLX (opalizowane PMMA)**
 Odporność mechaniczna **IK04**
 Waga [kg] **1**
 Wymiary [mm] **574 x 50 x 60**

OPRAWA K

Oprawa wykonana z profilu aluminiowego, przystosowana do montażu na zwieszakach lub bezpośrednio na konstrukcji sufitu stałego. Źródłem światła w oprawie są źródła LED o wysokiej skuteczności świetlnej i temperaturze barwowej 3000 K lub 4000 K. Strumień świetlny diod to 5200 lm lub 8800 lm. Przesłona opalizowana PMMA lub mikropryzmatyczna. Oprawa może być wykorzystana w biurach, salach konferencyjnych, obiektach użyteczności publicznej itp.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła LED

Strumień LED [lm] **5680**
 Moc LED [W] **30**
 Strumień oprawy [lm] **4260**
 Moc oprawy [W] **34**
 Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **125**
 Temperatura barwowa [K] **4000**
 CRI **>80**
 SDCM (źródła LED) **3**
 Klasa ochrony **I**
 Stopień szczelności **IP20**
 Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**
 Żywotność LED [h] **100000 (1) / 147000 (2)**
 Lx/By **L80/B10 (1) / L70/B50 (2)**
 Temperatura otoczenia [°C] **5 ÷ 30**
 Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **nastropowy**
 Materiał **aluminium**
 Kolor **anodyzowane aluminium**
 Przesłona **Micro-PRM (mikropryzma PMMA)**
 Odporność mechaniczna **IK04**
 Waga [kg] **5,7**
 Wymiary [mm] **642 x 642 x 72**

OPRAWA Z1

Oprawa architektoniczna przeznaczona do oświetlania elewacji budynków, tworzenia efektów świetlnych. Korpus wykonany z aluminium malowanego specjalną farbą fasadową odporną na warunki atmosferyczne. Energooszczędna oprawa, w której wykorzystane zostały komponenty renomowanych firm. Oprawa charakteryzuje się wysokim stopniem ochrony przed wnikaniem ciał stałych i wody IP65, co czyni tę oprawę ciekawym rozwiązaniem dekoracyjnym podkreślającym architekturę oświetlanego obiektu.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła LED

Strumień LED [lm] **3483**
 Moc LED [W] **19**
 Strumień oprawy [lm] **2542**
 Moc oprawy [W] **21**
 Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **121**
 Temperatura barwowa [K] **4000**
 CRI **>80**
 SDCM (źródła LED) **3**
 Klasa ochrony **I**
 Stopień szczelności **IP65**
 Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**

Żywotność LED [h] **60000**
 Lx/By **L80/B10**
 Temperatura otoczenia [°C] **-25 ÷ 30**
 Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **naścienny**
 Materiał **aluminium**
 Kolor **RAL 7016 (antracyt, metaliczna, drobna struktura)**
 Przesłona **PC-T (poliwęglan transparentny)**
 Odporność mechaniczna **IK06**
 Waga [kg] **3**
 Wymiary [mm] **360 x 240 x 220**

OPRAWA Z2

Korpus wykonany z odlewu aluminiowego malowanego proszkowo farbą odporną na warunki atmosferyczne. Oprawa wyposażona w regulowany uchwyt dedykowany do montażu na słupach i wysięgnikach o średnicy zakończenia Ø 60 mm. Stopień szczelności IP66. Przesłona to przezroczysta szyba hartowana. Dostępne temperatury barwowe: 5700 K. Istnieje możliwość zaprogramowania autonomicznej wielopoziomowej lub manualnej redukcji mocy pod konkretne potrzeby klienta, po zastosowaniu w oprawie specjalistycznego zasilacza. Oprawy posiadają zabezpieczenie przepięciowe w standardzie oparte na funkcjonalności zasilaczy. Opcjonalnie oprawy można wyposażyć w dodatkowy ochronnik przepięć nie wymagający podczas montażu i demontażu ingerencji w układ zasilający. *Wybrane warianty opraw dostępne są z certyfikatem ENEC.

Dane świetlne i elektryczne Typ źródła LED

Strumień LED [lm] **3965**
 Moc LED [W] **25**
 Strumień oprawy [lm] **3013**
 Moc oprawy [W] **28**
 Skuteczność świetlna oprawy [lm/W] **108**
 Temperatura barwowa [K] **5700**
 CRI **>70**
 SDCM (źródła LED) **5**
 Klasa ochrony **I**
 Stopień szczelności **IP66**
 Zasilanie **220..240 V, 50..60 Hz**
 Żywotność LED [h] **60000**
 Lx/By **L70/B10**
 Temperatura otoczenia [°C] **-40 ÷ 40**
 Zasilacz elektroniczny **standard (E)**

Dane mechaniczne

Montaż **na wysięgnikach**
 Materiał **aluminium**
 Kolor **RAL 9007 (ciemny szary)**
 Przesłona **szyba hartowana transparentna**
 Odporność mechaniczna **IK09**
 Waga [kg] **4,6**
 Wymiary [mm] **629 x 266 x 99**

OPRAWA AW1

WYKONANIE:

Obudowa z białego, szarego lub czarnego poliwęglanu

MONTAŻ:

Natynkowy (ściana, sufit)

NAPIĘCIE ZASILANIA:

Oprawa autonomiczna – 220 - 240VAC 50/60Hz

ŹRÓDŁO ŚWIATŁA:

1W power LED

OPTYKA:

O – przestrzeń otwarta

CZAS ŁADOWANIA:

PREMIUM: maks. 12h; energooszczędny układ ładowania

CZAS PODTRZYMANIA:

PREMIUM: 1h

KLASA OCHRONNOŚCI:

II

STOPIEŃ OCHRONY:

IP-65 IK-08

TEMPERATURA OTOCZENIA:

Wersja autonomiczna:

t_a : 0°C÷40°C

t_a : -25°C ÷ 40°C – opcjonalnie przy zastosowaniu układu grzejnego HTR-25

OPCJE:

SE – awaryjna (na ciemno)

AT – autotest

INFORMACJE DODATKOWE:

Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora. Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem.

WYMIARY (mm):

Ø=202 h=58

OPRAWA AW2**WYKONANIE:**

Obudowa z białego, szarego lub czarnego poliwęglanu

MONTAŻ:

Natynkowy (ściana, sufit)

NAPIĘCIE ZASILANIA:

Oprawa autonomiczna – 220 - 240VAC 50/60Hz

ŹRÓDŁO ŚWIATŁA:

3W power LED

OPTYKA:

O – przestrzeń otwarta

CZAS ŁADOWANIA:

PREMIUM: maks. 12h; energooszczędny układ ładowania

CZAS PODTRZYMANIA:

PREMIUM: 1h

KLASA OCHRONNOŚCI:

II

STOPIEŃ OCHRONY:

IP-65 IK-08

TEMPERATURA OTOCZENIA:

Wersja autonomiczna:

t_a : 0°C÷40°C

t_a : -25°C ÷ 40°C – opcjonalnie przy zastosowaniu układu grzejnego HTR-25

OPCJE:

SE – awaryjna (na ciemno)

AT – autotest

INFORMACJE DODATKOWE:

Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora. Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem.

WYMIARY (mm):

Ø=202 h=58

OPRAWA AW3**WYKONANIE:**

Obudowa z białego poliwęglanu, opcjonalnie z szarego lub czarnego

MONTAŻ:

Natynkowy (sufit)

NAPIĘCIE ZASILANIA:

Oprawa autonomiczna – 220 - 240VAC 50/60Hz

ŹRÓDŁO ŚWIATŁA:

1W power LED

OPTYKA:

C – korytarz

CZAS ŁADOWANIA:

PREMIUM: maks. 12h; energooszczędny układ ładowania

CZAS PODTRZYMANIA:

PREMIUM: 1h

OPCJE:

SE – awaryjna (na ciemno)

AT – autotest

INFORMACJE DODATKOWE:

Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora. Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem.

WYMIARY (mm):

132x132x54

KLASA OCHRONNOŚCI:

II

STOPIEŃ OCHRONY:

IP41

TEMPERATURA OTOCZENIA:

Wersja autonomiczna:

t_a : 0°C÷40°C

OPRAWA AW4**WYKONANIE:**

Obudowa z białego poliwęglanu, opcjonalnie z szarego lub czarnego

MONTAŻ:

Natynkowy (sufit)

NAPIĘCIE ZASILANIA:

Oprawa autonomiczna – 220 - 240VAC 50/60Hz

ŹRÓDŁO ŚWIATŁA:

1W power LED

OPTYKA:

O – przestrzeń otwarta

CZAS ŁADOWANIA:

PREMIUM: maks. 12h; energooszczędny układ ładowania

CZAS PODTRZYMANIA:

PREMIUM: 1h

OPCJE:

SE – awaryjna (na ciemno)

AT – autotest

INFORMACJE DODATKOWE:

Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem.

WYMIARY (mm):

132x132x54

KLASA OCHRONNOŚCI:

II

STOPIEŃ OCHRONY:

IP41

TEMPERATURA OTOCZENIA:

Wersja autonomiczna:

 $t_a : 0^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$ **OPRAWA AW5****WYKONANIE:**

Obudowa z białego poliwęglanu, opcjonalnie z szarego lub czarnego

MONTAŻ:

Natynkowy (sufit)

NAPIĘCIE ZASILANIA:

Oprawa autonomiczna – 220 - 240VAC 50/60Hz

ŹRÓDŁO ŚWIATŁA:

3W power LED

OPTYKA:

O – przestrzeń otwarta

CZAS ŁADOWANIA:

PREMIUM: maks. 12h; energooszczędny układ ładowania

CZAS PODTRZYMANIA:

PREMIUM: 1h

OPCJE:

SE – awaryjna (na ciemno)

AT – autotest

INFORMACJE DODATKOWE:

Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem.

WYMIARY (mm):

132x132x54

KLASA OCHRONNOŚCI:

II

STOPIEŃ OCHRONY:

IP41

TEMPERATURA OTOCZENIA:

Wersja autonomiczna:

 $t_a : 0^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$ **WYMIARY (mm):**

222x227x77

OPRAWA AW6**WYKONANIE:**

Korpus wykonany z blachy stalowej malowanej na kolor biały

MONTAŻ:

Natynkowy (ściana)

NAPIĘCIE ZASILANIA:

Oprawa autonomiczna – 220 - 240VAC 50/60Hz

ŹRÓDŁO ŚWIATŁA:

3x1W LED

CZAS ŁADOWANIA:

PREMIUM: maks. 12h; energooszczędny układ ładowania

CZAS PODTRZYMANIA:

PREMIUM: 1h

KLASA OCHRONNOŚCI:

I

STOPIEŃ OCHRONY:

IP-66 IK-10

TEMPERATURA OTOCZENIA:

Wersja autonomiczna:

 $t_a : -25^{\circ}\text{C} \div 40^{\circ}\text{C}$ – opcjonalnie przy zastosowaniu układu grzejnego HTR-25**OPCJE:**

SE – awaryjna (na ciemno)

AT – autotest

INFORMACJE DODATKOWE:

Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora. Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem

WYMIARY (mm):

222x227x77

OPRAWA AW7

WYKONANIE:

Obudowa z białego poliwęglanu
Klosz opalizowany z poliwęglanu

MONTAŻ:

Natynkowy (sufit, ściana)

NAPIĘCIE ZASILANIA:

Oprawa autonomiczna – 220 - 240VAC 50/60Hz

ŹRÓDŁO ŚWIATŁA:

2W LED

CZAS ŁADOWANIA:

PREMIUM: maks. 12h; energooszczędny układ ładowania

CZAS PODTRZYMANIA:

PREMIUM: 1h lub 3h

KLASA OCHRONNOŚCI:

II

STOPIEŃ OCHRONY:

IP-44 IK-10

ODLEGŁOŚĆ ROZPOZNAWANIA:

30m

TEMPERATURA OTOCZENIA:

Wersja autonomiczna:

t_a : 0°C÷40°C

SE – awaryjna (na ciemno)

AT – autotest

INFORMACJE DODATKOWE:

Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora. Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem

WYMIARY (mm):

325x250x41

OPRAWA EW1**WYKONANIE:**

Obudowa z białego poliwęglanu opcjonalnie z szarego lub czarnego. Klosz transparentny z poliwęglanu. Szyba z plexi (jednostronna)

MONTAŻ:

Natynkowy (ściana)

NAPIĘCIE ZASILANIA:

Oprawa autonomiczna – 220 - 240VAC 50/60Hz

ŹRÓDŁO ŚWIATŁA:

2W LED

CZAS ŁADOWANIA:

PREMIUM: maks. 12h; energooszczędny układ ładowania

CZAS PODTRZYMANIA:

PREMIUM: 1h

KLASA OCHRONNOŚCI:

II

STOPIEŃ OCHRONY:

IP-65

ODLEGŁOŚĆ ROZPOZNAWANIA:

30 m

TEMPERATURA OTOCZENIA:

Wersja autonomiczna:

t : 0°C÷40°C

OPCJE:

SA – sieciowo-awaryjna (na jasno)

AT – autotest

INFORMACJE DODATKOWE:

Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora. Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem.

WYMIARY (mm):

332x178x52

OPRAWA EW2**WYKONANIE:**

Obudowa z białego poliwęglanu. Klosz opalizowany z poliwęglanu

MONTAŻ:

Natynkowy (ściana). Opcjonalny montaż za pomocą uchwytu ściennego lub sufitowego**

NAPIĘCIE ZASILANIA:

Oprawa autonomiczna – 220 - 240VAC 50/60Hz

ŹRÓDŁO ŚWIATŁA:

2W LED

CZAS ŁADOWANIA:

PREMIUM: maks. 12h; energooszczędny układ ładowania

CZAS PODTRZYMANIA:

PREMIUM: 1h

KLASA OCHRONNOŚCI:

II

STOPIEŃ OCHRONY:

IP-65 IK-08

ODLEGŁOŚĆ ROZPOZNAWANIA:

25m

TEMPERATURA OTOCZENIA:

Wersja autonomiczna:

t : 0°C÷40°C

OPCJE:

SA – sieciowo-awaryjna (na jasno)

AT – autotest

INFORMACJE DODATKOWE:

Dioda LED sygnalizująca obecność napięcia i ładowanie akumulatora. Zabezpieczenie przed głębokim rozładowaniem

5.4. Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego - dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. w piwnicy. Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu - głównej szyny uziemiającej.

W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki.

Dla instalacji połączeń wyrównawczych w rozdzielnicach zasilających zewnętrzne obwody oświetleniowe należy stosować odgromniki zaworowe pomiędzy przewodami fazowymi a uziemieniem instalacji piorunochronnej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-07 pkt 6

6.2. Szczegółowy wykaz oraz zakres badań pomontażowych i kontrolnych instalacji piorunochronnych i uziemień zawarty jest w normach PN-IEC 61024-1-2:2002, 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 ustaloną w dokumentacji powykonawczej,

stanu wszystkich elementów instalacji oraz stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów

miarach rezystancji instalacji lub jej elementów, zgodnie z zasadami przeprowadzania badań

Pomiar rezystancji uziemienia wykonuje się przy prądzie przemiennym np. metodą techniczną przy użyciu woltomierza, którego wewnętrzna impedancja musi wynosić minimum 200 W/V (dla zasilania z sieci), oraz źródło prądu powinno być izolowane od sieci elektroenergetycznej np. przez transformator dwuuzwojeniowy.

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,

miarach rezystancji izolacji,

Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MW. Rezystancja izolacji

poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MW. Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 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 nie mającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru podano w ST „Wymagania ogólne”

Kod CPV 45000000-7, pkt 7

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 sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,

dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,

dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

Dla elementów instalacji piorunochronnej szt., m

W specyfikacji technicznej szczegółowej dla robót montażowych instalacji elektrycznej 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.

7. ODBIÓR ROBÓT

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

Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

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.

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,

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,

dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.

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.

8. PODSTAWA ROZLICZENIA ROBÓT

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”

Kod CPV 45000000-7, pkt 9

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 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 elektrycznych lub 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 przesłownych 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.

Przy rozliczaniu robót według uzgodnionych cen jednostkowych koszty niezbędnych rusztowań mogą być uwzględnione w tych cenach lub stanowić podstawę oddzielnej płatności. Sposób rozliczenia kosztów montażu, demontażu i pracy rusztowań koniecznych do wykonywania robót na wysokości powyżej 4 m, należy ustalić w postanowieniach pkt. 9 specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST robót w zakresie instalacji oraz opraw elektrycznych opracowanej dla realizowanego przedmiotu zamówienia.

9. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Normy

PN-IEC 60364-1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe.
PN-IEC 60364-4-41:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego.
PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN-IEC 60364-4-46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie.
PN-IEC 60364-4-47:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.
PN-IEC 60364-5-51: 2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne.
PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie.
PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN-IEC 60364-5-54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
PN-IEC 60364-5-559:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe.
PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze.
PN-IEC 60364-7-701:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy.
PN-IEC 60364-7-702:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne.
PN-IEC 60364-7-702:1999/ Ap1:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne.
PN-IEC 60364-7-704:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.

PN-IEC 60364-7-705:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodnictwach.
PN-IEC 60898:2000	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych.
PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
PN-EN 60445:2002	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego.
PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
PN-EN 60670-1:2005 (U)	Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 60799:2004	Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
PN-EN 60898-1:2003 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 60898-1:2003/ A1:2005(U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).
PN-EN 60898-1:2003/ AC:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 61008-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 61009-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/ Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).
PN-E-93207:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm ² . Wymagania i badania.
PN-E-93207:1998/ Az1:1999	Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm ² . Wymagania i badania (Zmiana Az1).
PN-E-93210:1998	Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.
PN-90/E-05029	Kod do oznaczania barw.
PN-86/E-05003.01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-89/E-05003.03	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
PN-92/E-05003.04	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona specjalna.

10.1. Ustawy

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

10.2. Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych

oraz programu funkcjonalno-użytkowego {Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664}.

- Rozporządzenie Ministra infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

10.3. 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.
- Poradnik monter elektryka WNT Warszawa 1997 r.