



NIP: 552-146-15-16
REGON: 120049690

PIOTR MIKOŁAJEK „MIKEL”
FIRMA ELEKTRYCZNA
PROJEKTOWO WYKONAWCZA

ul. Mickiewicza 175
34-200 Sucha Beskidzka
+48 501 744 801
biuro@piotrmikolajek.pl

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT ELEKTRYCZNYCH

OBIEKT:	PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU ORANŻERII, Z INSTALACJAMI: WODOCIĄGOWĄ, KANALIZACYJNĄ, WENTYLACJI MECHANICZNEJ, KLIMATYZACYJNĄ, GAZOWĄ, OGRZEWANIA, ELEKTRYCZNĄ, ODGROMOWĄ WRAZ Z ILUMINACJĄ BUDYNKU I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU POLEGAJĄCYM NA REMONCIE I PRZEBUDOWIE ISTNIEJĄCEGO TARASU I SCHODÓW ZEWNĘTRZNYCH PRZED BUDYNKIEM ORAZ WYKONANIU PRZYŁĄCZA KANALIZACYJNEGO, WODOCIĄGOWEGO WRAZ Z HYDRANTEM ZEWNĘTRZNYM I WEWNĘTRZNĄ LINIĄ ZASILAJĄCĄ, ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W OBRĘBIE ZESPOŁU ZAMKOWO-PARKOWEGO
TEMAT:	PROJEKT INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ
ADRES OBIEKTU:	SUCHA BESKIDZKA, DZ. EWID. NR: 9421/10
INWESTOR:	GMINA SUCHA BESKIDZKA UL. ADAMA MICKIEWICZA 19, 34-200 SUCHA BESKIDZKA
BRANŻA:	ELEKTRYCZNA
OPRACOWAŁ:	inż. PIOTR MIKOŁAJEK NR UPR. MAP/0106/PWOE/04
EGZ. NR	2
SUCHA BESKIDZKA, KWIECIEŃ 2022R	

SPIS ZAWARTOŚCI:

1. Część ogólna
 - 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego
 - 1.2. Przedmiot i zakres robót:
 - 1.3. Informacja o terenie budowy.
 - 1.4. Nazwy i kody.
 - 1.5. Definicje i pojęcia.
2. Wymagania dotyczące materiałów.
 - 2.1. Wymagania ogólne.
 - 2.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania.
 - 2.3. Wymagania przy zamianie materiałów.
 - 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.
 - 2.5. Instalacje elektryczne
 - 2.5.1. Konstrukcje wsporcze
 - 2.5.1.1 Listwy instalacyjne
 - 2.5.1.2 Rury instalacyjne
 - 2.5.1.3 Uchwyty instalacyjne
 - 2.5.2. Przewody i kable
 - 2.5.2.1 Przewody wielożyłowe
 - 2.5.3. Osprzęt instalacyjny
 - 2.5.3.1 Puszki
 - 2.5.3.2 Łączniki instalacyjne
 - 2.5.3.3 Gniazda wtykowe
 - 2.5.3.4 Osprzęt łączeniowy
 - 2.5.4. Oprawy oświetlenia ogólnego i awaryjnego
 - 2.5.5. Rozdzielnice elektryczne
 - 2.5.5.1 Aparatura
 - 2.5.5.2 Obudowy
 - 2.5.5.3 Instalacja odgromowa budynku
3. Wymagania dotyczące sprzętu i narzędzi
4. Wymagania dotyczące środków transportu
5. Wymagania dotyczące wykonania robót
 - 5.1. Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych CPV 45311100-1
 - 5.1.1. Uchwyty do mocowania przewodów kabelkowych i rur instalacyjnych.
 - 5.1.2. Przewody i kable.
 - 5.1.2.1 Przewody kabelkowe wielożyłowe
 - 5.1.2.2 Przewody instalacyjne izolowane jednożyłowe
 - 5.1.3. Układanie przewodów.
 - 5.1.3.1 Układanie przewodów kabelkowych pod tynkiem
 - 5.1.3.2 Przewody wciągane do rur
 - 5.1.3.3 Układanie przewodów w ziemi
 - 5.1.3.4 Układanie przewodów kabelkowych na listwach elektroinstalacyjnych
 - 5.1.3.5 Wymagania dodatkowe dotyczące robót
 - 5.2. Montaż osprzętu i opraw oświetleniowych
 - 5.3. Montaż rozdzielnic - Kod CPV 45315700-5.
 - 5.3.1. Rozdzielnice
 - 5.3.2. Montaż wyposażenia rozdzielnic
 - 5.3.3. Montaż rozdzielnic
 - 5.4. Oświetlenie zewnętrzne
 - 5.5. Instalacja odgromowa budynku
6. ROBOTY TOWARZYSZĄCE ROBOTOM ELEKTRYCZNYM
 - 6.1. Przejścia przez ściany i uszczelnienia
7. Kontrola, badania i odbiór robót
 - 7.1. Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów
 - 7.2. Kontrola jakości robót.
 - 7.3. Badania w czasie wykonywania robót.
 - 7.4. Odbiór robót
8. Przedmiar robót
9. Odbiór Robót Budowlanych.
10. Dokumenty odniesienia.

1. Część ogólna

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU ORANŻERII, Z INSTALACJAMI: WODOCIĄGOWĄ, KANALIZACYJNĄ, WENTYLACJI MECHANICZNEJ, KLIMATYZACYJNĄ, GAZOWĄ, OGRZEWANIA, ELEKTRYCZNĄ, ODGROMOWĄ WRAZ Z ILUMINACJĄ BUDYNKU I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU POLEGAJĄCYM NA REMONCIE I PRZEBUDOWIE ISTNIEJĄCEGO TARASU I SCHODÓW ZEWNĘTRZNYCH PRZED BUDYNKIEM ORAZ WYKONANIU PRZYŁĄCZA KANALIZACYJNEGO, WODOCIĄGOWEGO WRAZ Z HYDRANTEM ZEWNĘTRZNYM I WEWNĘTRZNĄ LINIĄ ZASILAJĄCĄ, ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W OBRĘBIE ZESPOŁU ZAMKOWO-PARKOWEGO W MIEJSCOWOŚCI SUCHA BESKIDZKA, DZ. EWID. NR: 9421/10.

1.2. Przedmiot i zakres robót:

STWiOR stanowią zbiór wymagań technicznych i organizacyjnych dotyczących procesu realizacji i kontroli jakości robót. Są podstawą, której spełnienie warunkuje uzyskanie odpowiednich cech eksploatacyjnych budowli.

Ustalenia zawarte w niniejszych specyfikacjach obejmują wymagania ogólne i szczegółowe dla następujących robót: instalacji, sieci i urządzeń elektrycznych:

- oświetlenia podstawowego
- oświetlenia awaryjnego
- gniazd wtykowych 1-faz.
- zasilania poszczególnych urządzeń
- przepięciową
- odgromową
- połączeń wyrównawczych
- ochrony przed porażeniem

1.3. Informacja o terenie budowy.

Terenem budowy jest PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEGO BUDYNKU ORANŻERII, Z INSTALACJAMI: WODOCIĄGOWĄ, KANALIZACYJNĄ, WENTYLACJI MECHANICZNEJ, KLIMATYZACYJNĄ, GAZOWĄ, OGRZEWANIA, ELEKTRYCZNĄ, ODGROMOWĄ WRAZ Z ILUMINACJĄ BUDYNKU I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU POLEGAJĄCYM NA REMONCIE I PRZEBUDOWIE ISTNIEJĄCEGO TARASU I SCHODÓW ZEWNĘTRZNYCH PRZED BUDYNKIEM ORAZ WYKONANIU PRZYŁĄCZA KANALIZACYJNEGO, WODOCIĄGOWEGO WRAZ Z HYDRANTEM ZEWNĘTRZNYM I WEWNĘTRZNĄ LINIĄ ZASILAJĄCĄ, ZNAJDUJĄCEGO SIĘ W OBRĘBIE ZESPOŁU ZAMKOWO-PARKOWEGO W MIEJSCOWOŚCI SUCHA BESKIDZKA, DZ. EWID. NR: 9421/10.

Nazwy i kody.

Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych	– CPV 45311100-1
Montaż rozdzielnic	– CPV 45315700-5
Roboty budowlane	– CPV 45000000-7

1.4. Definicje i pojęcia.

- Aprobata techniczna - pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie, wydana przez upoważnioną do tego jednostkę;
- Certyfikacja zgodności - działanie trzeciej strony (jednostki niezależnej od dostawcy i odbiorcy) wykazujące, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, iż należycie zidentyfikowany wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub z właściwymi przepisami prawnymi;
- Deklaracja zgodności - oświadczenie dostawcy, stwierdzające na jego wyłączną odpowiedzialność, że wyrób, proces lub usługa są zgodne z normą lub aprobatą techniczną;
- Dokumentacja powykonawcza - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy);
- Dziennik Budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego,

rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem;

- Warunki techniczne przyłączenia - zespół wymagań technicznych, które muszą być spełnione, aby wnioskowane przez odbiorcę ilości energii elektrycznej mogły być dostarczone;
- Kierownik Budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu;
- Inspektor Nadzoru - osoba wyznaczona przez Inwestora;
- Księga Obmiarów - akceptowany przez Inspektora zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera;
- Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazywane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy;
- Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej;
- Rysunki - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę.
- Odbiór instalacji - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje elektryczne i teletechniczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji;
- Instalacje wewnętrzne- instalacje elektryczne i teletechniczne związane z obiektem budowlanym;
- Sieci - urządzenia elektryczne i teletechniczne podziemne i naziemne na zewnątrz budynku i przyłącza;
- Bruzda instalacyjna - zagłębienie w ścianie lub posadzce budynku, specjalnie uformowane lub wykute w celu prowadzenia w nim przewodów elektrycznych;

Skróty - symbole utworzone najczęściej z pierwszych liter wyrazów.

Skróty użyte w opracowaniu:

ST - Specyfikacje Techniczne

PZJ - Program Zapewnienia Jakości

PN - Polska Norma

BN - Branżowa Norma

ZN - Zakładowa Norma

ITB - Instytut Techniki Budowlanej

NN - Niskie Napięcie

SN - Średnie Napięcie

PVC- Polwinit

XS - Polietylenusieciowany

2. Wymagania dotyczące materiałów.

2.1. Wymagania ogólne.

Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę robót elektrycznych z wyprzedzeniem. Zatwierdzenie źródła uzyskania materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inspektora Nadzoru dopuszczone do wbudowania. Nie później niż 3-tygodnie przed każdym zakupem materiałów Wykonawca robót elektrycznych ma obowiązek dostarczyć Inspektorowi Nadzoru próbki materiałów, aby mógł dokonać wyboru oraz sprawdzić naocznie ich jakość. Z chwilą zatwierdzenia Wykonawca robót elektrycznych powinien podać Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy terminy dostaw zatwierdzonych materiałów.

2.2. Warunki dopuszczenia materiałów i urządzeń elektrycznych do zabudowania.

- deklaracje zgodności z wymaganiami PN lub dokumentem odniesienia
- znak CE - gdy to wymagane
- atest producenta lub aprobatę techniczną wydaną przez uprawnione laboratorium

2.3. Wymagania przy zamianie materiałów.

Dopuszcza się zamianę określonych w dokumentacji przetargowej materiałów, pod warunkiem że te materiały zapewnią te same parametry techniczne lub lepsze.

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby składowane tymczasowo materiały do czasu, kiedy będą wykorzystane, były zabezpieczone przed zniszczeniem i zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i potrzebne właściwości, a także, aby były dostępne dla kontroli Inżyniera.

2.5. Instalacje elektryczne

2.5.1. Konstrukcje wsporcze

2.5.1.1 Listwy instalacyjne korytka kablowe PCV

Kanały elektroinstalacyjne zastosowany materiał: twardy samo gasnący polichlorek winylu (PCV) o odporności termicznej od -5 °C do +60 °C. Stopień szczelności do IP 40.

2.5.1.2 Rury instalacyjne

Rury instalacyjne (wraz z akcesoriami montażowymi: złączki, uchwyty) giętke, wykonane z ze specjalnego rodzaju poliamidu i nie zawierają halogenu. Wytrzymałość mechaniczna rozciąganie: 320 N/5cm. Zakres temperatur: eksploatacja: od -25°C do +110°C.

Rury instalacyjne dwuścienne, karbowane rury do ochrony kabli, odporność na ściskanie N450, sztywność obwodowa SN 9,0 oraz 8,0. Rury koloru niebieskiego. Rury z tworzywa HDPE polietylen wysokiej gęstości, gęstość nie mniejsza niż 0,942 [g/cm³], moduł sprężystości: 800 ÷ 1200 [MPa], współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej: $\alpha = 1,5 \div 2,0 \cdot 10^{-4}$ [1/°C], temperaturowy zakres stosowania: -30°C do +75°C, wydłużenie w punkcie zerwania > 800%, odporność na większość kwasów i alkaliów

2.5.1.3 Uchwyty instalacyjne

Uchwyty instalacyjne do przewodów i rur, wykonane z tworzyw sztucznych nierozprzestrzeniających płomienia. Mocowanie przez przykręcanie do podłoża. Uchwyty dla przewodów w wykonaniu zapewniającym zachowanie odległości przewodu min. 5mm od podłoża.

2.5.2. Przewody i kable

Przewody stosowane w instalacjach elektrycznych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz. Stosować przewody w izolacji PVC.

2.5.2.1 Przewody wielożyłowe

Przewody wielożyłowe z żyłami miedzianymi jednodrutowymi i wielodrutowymi, o izolacji i powłoce z materiałów o wymaganej klasie reakcji na ogień.

Napięcie robocze 450/750V, 0,6/1kV przewody przeznaczone do układania p/t, w rurach oraz kanałach elektroinstalacyjnych.

Żyły wykonane z drutu miedzianego miękkiego, w izolacji o barwach:

- zielonożółtej dla przewodu PE
- niebieskiej dla przewodu N
- czerwonej, czarnej i brązowej dla L 1, L2, L3

Przewody wykonane zgodnie z aktualnymi normami oraz zgodnie z normą N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień. Kable i przewody powinny mieć wymaganą klasę reakcji na ogień.

2.5.3. Osprzęt instalacyjny

2.5.3.1 Puszki

Puszki łączeniowe i dla osprzętu w wykonaniu podtynkowym, licowane ze ścianami. Puszki pod osprzęt o średnicy 60 mm pojedyncze i w modułach wielokrotnych. Puszki łączeniowe podtynkowe o średnicy 80 mm.

2.5.3.2 Łączniki instalacyjne

Łączniki w pomieszczeniach ogólnych w wykonaniu podtynkowym oraz natynkowym IP 44. Łączniki uniwersalne, świecznikowe, schodowe, krzyżowe, zwierne.

2.5.3.3 Gniazda wtykowe

Gniazda wtykowe z uziemieniem 16A, 250V z zaciskami śrubowymi. Osprzęt hermetyczny IP 44 podtynkowy oraz natynkowy.

2.5.3.4 Oprawy oświetlenia ogólnego, awaryjnego i ewakuacyjnego

Oprawy oświetleniowe należy stosować według PN-EN 60598-02. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać poprawną i bezpieczną eksploatację. Oprawy oświetleniowe powinny zapewniać właściwą ochronę przed porażeniem prądem elektrycznym. Oprawy wykonane w I klasie izolacji powinny być wyposażone w zaciski PE i przystosowane do układu sieciowego TNS. Nie dopuszcza się stosowania opraw wykonanych w 0 klasie bezpieczeństwa. Zaleca się stosowanie opraw w II klasie. Przewody ochronne powinny być oznaczone kombinacją barw żółtej i zielonej. Oprawy powinny być dostosowane do warunków środowiskowych, w których zostaną zamontowane, tj. temperatury otoczenia oraz posiadać odpowiednie zabezpieczenie przed:

- przedostaniem się ciał stałych, pyłu i wilgoci;
- zapaleniem;
- uderzeniem.

ozn „PO1”

Szyny zasilające projektory, materiał obudowy	aluminium kolor oprawy RAL 9005 (czarny)
wymiar oprawy [mm]	Zgodne z rysunkiem
sposób montażu	na zwieszakach
certyfikaty / atesty	CE

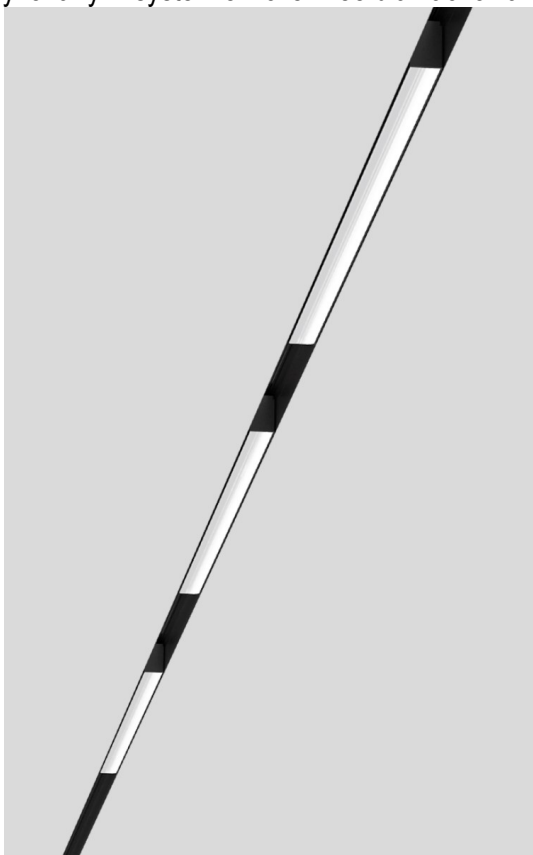
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY Korpus wykonany z profilu aluminiowego przeznaczony do montażu na zawieszach z płynną regulacją punktów montażowych. System zawieszek z płynną regulacją wysokości montażu. Maksymalna długość zawiesia 1,5m.



ozn „PO2”

Oprawa liniowa nad torami - jedna linia, Profil przekrój 31mmx31mm. ze specjalną optyką oświetlającą torę kręgielni. Typ: System liniowy. Montaż: System profili magnetycznych do zwieszenia, z możliwością beznarzędziowej regulacji wysokości do 150cm. Możliwość tworzenia linii dowolnej długości, z łącznikami kątowymi 90°, giętymi lub krzyżowymi. Możliwość dowolnego umiejscowienia i beznarzędziowej relokacji wkładów na całej długości linii. IP20, Zasilanie 48V DC, opcjonalnie możliwość ściemniania DALI lub ZIGBEE, indywidualne ściemnianie każdego modułu. Wykonanie: Profil wykonany z wytłaczanego, anodowanego w kolorze czarnym. Zintegrowana linia zasilająca z zewnętrznym zasilaniem 48V. Przeznaczony do instalacji magnetycznych wkładów świetlnych,

sterowanych osobno za pomocą sygnału DALI. Szerokość 28mm, wysokość 31mm. Akcesoria w postaci łączników mechanicznych ze zintegrowanym zawieszem, indywidualne zawiesia, łączniki elektryczno-mechaniczne, zasilacz zewnętrzny, rozeta sufitowa. Typ: Moduł Liniowy Montaż: Moduł liniowy z możliwością beznarzędziowej instalacji w systemie profili magnetycznych. Zlicowany z dolną krawędzią profilu montażowego. Dzięki przesuwным stopkom, możliwość montażu na powierzchni łącznika liniowego. Źródło światła: LED 35W, 3000K, CRI \geq 90, L80/50000h Strumień świetlny: 4330 lm Skuteczność świetlna: 124 lm/W IP20, Zasilanie 48V DC, opcjonalnie możliwość ściemniania DALI lub ZIGBEE, indywidualne ściemnianie każdego modułu. Wykonanie: Liniowy wkład oświetleniowy wykonany z aluminium; wkład oświetleniowy może być montowany i przenoszony bez użycia narzędzi za pomocą magnetycznych uchwytów; powierzchnia anodowana; wpuszczany w system profili; ze specjalnie zaprojektowaną soczewką BATWING zapewniającą szeroki rozsył światła; pozwalającą na oświetlenie dwóch torów z wysokości 2,9m, z wyłączeniem przestrzeni między torami. Technologia CSP (Chip-Scale-Packaging) Długość 2405, szerokość 25mm, wysokość 20mm. Technologia: Rozsył światła bezpośredni. Diody selekcjonowane w trzystopniowej skali MacAdama gwarantujące stałość parametrów świetlnych (strumień świetlny i barwa światła) i niezmienny binning dla danego projektu. Pasywne chłodzenie diod. Wykonany w systemie flicker-free dla zachowania komfortu widzenia



ozn „PO3”

<i>P - oprawy [W]</i>	$\leq 26,4$
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	≤ 700
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 2993
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 113
<i>η oprawy [%]</i>	$\geq 72,80$
<i>Współczynnik mocy, $\cos\phi$</i>	$>0,95$
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	≥ 85
<i>temperatura barwowa [K]</i>	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED [h]</i>	≥ 86000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) (L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3))
<i>IP</i>	$\geq \text{IP20}$
<i>IK</i>	$\geq \text{IK04}$
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	$5 \div 30$

układ optyczny / przesłona	brak
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 36° / 33,2°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	-
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	RAL 9016 (biały)
wymiar oprawy [mm]	Ø108 x 175
sposób montażu	nastropowy
certyfikaty / atesty	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego o okrągłym przekroju. Montaż nastropowy za pomocą bazy montażowej. Montaż oprawy do bazy montażowej odbywa się za pomocą dwóch stożkowych śróbimbusowych. Układ optyczny składa się z odbłyśnika i przezroczystej przesłony ze szkła hartowanego. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Oprawa posiada przestrzeń w korpusie pozwalającą na łatwe ułożenie i schowanie przewodu zasilającego.



ozn „PO3A”

P - oprawy [W]	≤ 12,8
prąd zasilania źródła [mA]	≤ 350
strumień oprawy [lm]	≥ 1357
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥ 106
η oprawy [%]	≥ 65,92
Współczynnik mocy, cosφ	>0,95
typ źródła	LED
CRI	≥ 85
temperatura barwowa [K]	4000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤ 2
trwałość LED [h]	≥83000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) (L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3))
IP	≥IP20/44
IK	≥IK04
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	5 ÷ 30
układ optyczny / przesłona	PLX (opalizowane PMMA)
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 81,6° / 81,6°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	RG0
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	RAL 9010 (biały)
wymiar oprawy [mm]	Ø100 x 75
sposób montażu	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy

<i>certyfikaty / atesty</i>	CE, PZH
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Oprawa typu downlight. Korpus oprawy wykonany w formie odlewu aluminiowego. Oprawa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych za pomocą zacisków sprężynowych umieszczonych w korpusie oprawy. Oprawa wyposażona w odbłyśnik i opalizowaną przesłonę wykonaną z PMMA. Takie rozwiązanie zapewnia wysoką skuteczność świetlną oprawy. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Po zamontowaniu w suficie oprawa od dołu zapewnia szczelność IP44, co pozwala na stosowanie jej w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności np: toalety, łazienki, itp..



ozn „PO3B”

<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 18,4
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	≤ 500
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 2006
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 109
<i>η oprawy [%]</i>	≥ 64,53
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	≥ 85
<i>temperatura barwowa [K]</i>	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 2
<i>trwałość LED [h]</i>	≥91000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) (L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3))
<i>IP</i>	≥IP20/44
<i>IK</i>	≥IK04
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	5 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PLX (opalizowane PMMA)
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 93,4° / 93,4°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	RG0
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	RAL 9010 (biały)
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	Ø165 x 100
<i>sposób montażu</i>	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE, PZH
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Oprawa typu downlight. Korpus oprawy wykonany w formie odlewu aluminiowego. Oprawa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych za pomocą zacisków sprężynowych umieszczonych w korpusie oprawy. Oprawa wyposażona w odbłyśnik i opalizowaną przesłonę wykonaną z PMMA. Takie rozwiązanie zapewnia wysoką skuteczność świetlną oprawy. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia

	zasilania i/lub systemu sterowania. Po zamontowaniu w suficie oprawa od dołu zapewnia szczelność IP44, co pozwala na stosowanie jej w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności np: toalety, łazienki, itp..
--	---



ozn „PO3C”

<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 39,0
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	≤ 1050
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 4080
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 105
<i>η oprawy [%]</i>	≥ 65,68
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	≥ 85
<i>temperatura barwowa [K]</i>	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED [h]</i>	≥83000 (L90/B10)
<i>IP</i>	≥IP20/44
<i>IK</i>	≥IK04
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	5 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PLX (opalizowane PMMA)
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 94,6° / 94,4°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	RG0
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	RAL 9010 (biały)
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	Ø195 x 110
<i>sposób montażu</i>	do wbudowania w podwieszany sufit modułowy i gipsowo-kartonowy
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE, PZH
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Oprawa typu downlight. Korpus oprawy wykonany w formie odlewu aluminiowego. Oprawa przystosowana do montażu w sufitach podwieszanych za pomocą zacisków sprężynowych umieszczonych w korpusie oprawy. Oprawa wyposażona w odbłyśnik i opalizowaną przesłonę wykonaną z PMMA. Takie rozwiązanie zapewnia wysoką skuteczność świetlną oprawy. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szybkozłączkę do podłączenia zasilania i/lub systemu sterowania. Po zamontowaniu w suficie oprawa od dołu zapewnia szczelność IP44, co pozwala na stosowanie jej w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności np: toalety, łazienki, itp..



ozn „PO4”

Typ: Oprawa zwieszana Montaż: Okrągła oprawa zwieszana. Dostarczana z adapterem do beznarzędziowego montażu w szynoprzewodach trójfazowych. Źródło światła: LED E27 IP20, Zasilanie 230V AC Wykonanie: Klosz oprawy w kształcie ściętego od góry stożka wykonany z aluminium. Malowany proszkowo od zewnątrz na kolor czarny, od środka na kolor złoty. Przewód o długości 400cm z możliwością skrócenia. Średnica 300mm, wysokość 260mm. Technologia: Rozsył światła bezpośredni. UGR<16



ozn „PO5”

<i>P - oprawy [W]</i>	$\leq 12,8$
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	≤ 350
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 1443
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 113
<i>η oprawy [%]</i>	$\geq 87,00$
<i>Współczynnik mocy, $\cos\phi$</i>	$>0,95$
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	≥ 92
<i>temperatura barwowa [K]</i>	3000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED [h]</i>	≥ 83000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) (L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3))
<i>IP</i>	$\geq IP20$
<i>IK</i>	$\geq IK04$
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	$-20 \div 35$
<i>układ optyczny / przesłona</i>	brak

kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 55,4° / 55,6°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	-
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	RAL 9005 (czarny)
wymiar oprawy [mm]	Ø85 x 205
sposób montażu	nastropowy za pomocą bazy sufitowej
certyfikaty / atesty	CE



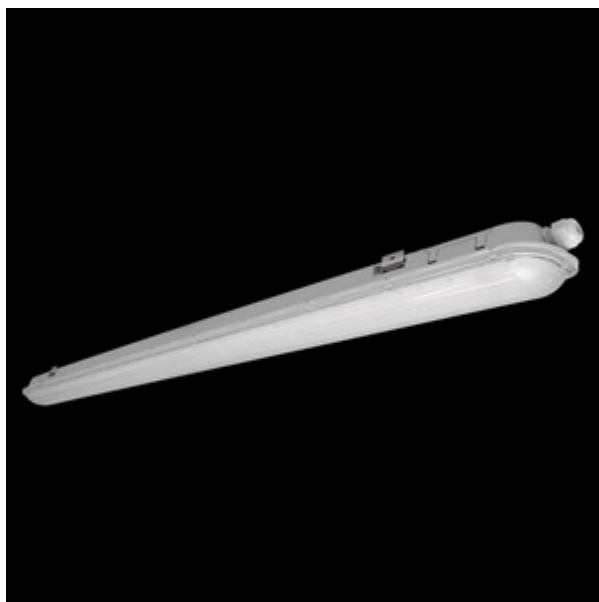
ozn „PO6”
PASEK LED w PROFILU

P - oprawy [W]	≤ 12,8
prąd zasilania źródła [mA]	≤ 350
strumień oprawy [lm]	≥ 1443
skuteczność świetlna oprawy [lm/W]	≥ 113
η oprawy [%]	≥ 87,00
Współczynnik mocy, cosφ	>0,95
typ źródła	LED
CRI	≥ 80
temperatura barwowa [K]	3000
współczynnik utrzymania temperatury barwowej	≤ 3
trwałość LED [h]	≥83000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) (L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3))
IP	≥IP20
IK	≥IK04
zakres temperatury pracy oprawy [°C]	-20 ÷ 35
układ optyczny / przesłona	brak
kąt rozsyłu [°]	(C0-C180) / (C90-C270) - 55,4° / 55,6°
grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471	-
materiał obudowy	aluminium
kolor oprawy	RAL 9005 (czarny)
wymiar oprawy [mm]	Ø85 x 205
sposób montażu	nastropowy za pomocą bazy sufitowej
certyfikaty / atesty	CE



ozn „P07”

<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 47,0
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	≤ 175
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 7895
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 168
<i>η oprawy [%]</i>	≥ 92,97
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa [K]</i>	3000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED [h]</i>	≥100000 (1) / 147000 (2) (L80/B10 (1) / L70/B10 (2))
<i>IP</i>	≥IP66
<i>IK</i>	≥IK10
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	-25 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	PC-FROZEN (poliwęglan mrożony)
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 119,4° / 104°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	-
<i>materiał obudowy</i>	poliwęglan
<i>kolor oprawy</i>	RAL 9006 (szary)
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	1220 x 92 x 60
<i>sposób montażu</i>	nastropowy i na zwieszakach
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Oprawa przemysłowa wykonana z poliwęglanu. Klosz półprzezroczysty, mrożony zapewniający dużą sprawność oprawy przy jednoczesnym ograniczeniu efektu oślepienia bezpośredniego z modułów LED. Korpus oprawy wyposażony szczelną komorę w której znajduje się szybkozłączka elektryczna. Beznarzędziowy dostęp do komory z szybkozłączką zapewnia szybkie podłączenie do instalacji elektrycznej, bez konieczności rozmontowywania oprawy. Montaż nastropowy odbywa się za pomocą klipsów wykonanych ze stali INOX. Oprawa montowana do klipsów beznarzędziowo. Oprawa okablowana przelotowo przewodem 3x1,5mm ² o maksymalnym obciążeniu 16A.



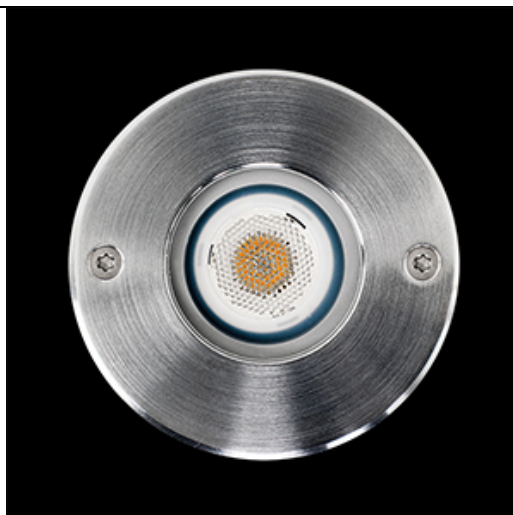
ozn „PO8”

<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 18,4
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	≤ 350
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 2411
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 131
<i>η oprawy [%]</i>	≥ 77,57
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	>0,95
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	>80
<i>temperatura barwowa [K]</i>	4000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	-
<i>trwałość LED [h]</i>	≥91000 (1) / 100000 (2) / 100000 (3) (L90/B10 (1) / L80/B10 (2) / L70/B10 (3))
<i>IP</i>	≥IP65
<i>IK</i>	≥IK08
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	-25 ÷ 30
<i>układ optyczny / przesłona</i>	brak
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	Rozsył asymetryczny
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	-
<i>materiał obudowy</i>	aluminium
<i>kolor oprawy</i>	RAL 7021 (szary czarny)
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	220 x 220 x 1100
<i>sposób montażu</i>	stojący
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE
CECHY SZCZEGÓLNE OPRAWY	Oprawa zewnętrzna typu słupek. Korpus oprawy wykonany z profilu aluminiowego o przekroju kwadratowym. Obudowa odporna na korozję, lakierowana farbą fasadową, odporną na warianty atmosferyczne. Oprawa wyposażona w moduł LED, doszczelniony specjalną soczewką zapewniającą optymalny szeroki rozsył. Montaż do podłoża na dedykowanym fundamencie. Montaż oprawy poprzez zewnętrzny kołnierz 220x220mm z czterema otworami Ø16w rozstawie 180x180mm. Oprawa bez efektu tętnienia światła. Oprawa wyposażona w szczelną puszkę instalacyjną do połączenia elektrycznego. Oprawa wyposażona w otwór rewizyjny do którego dostęp jest za pomocą odkręcane klapki zlicowanej z powierzchnią korpusu.



ozn „PO10”


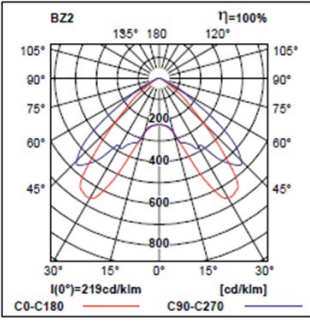

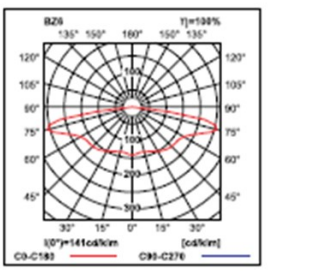

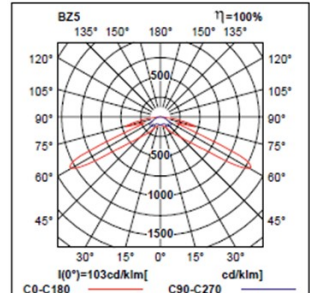
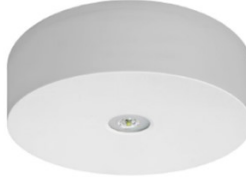
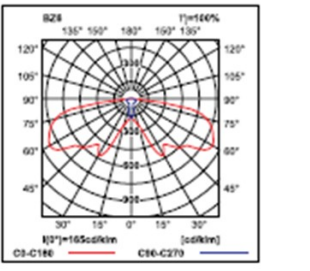
<i>P - oprawy [W]</i>	≤ 3,0
<i>prąd zasilania źródła [mA]</i>	BRAK DANYCH
<i>strumień oprawy [lm]</i>	≥ 152
<i>skuteczność świetlna oprawy [lm/W]</i>	≥ 51
<i>η oprawy [%]</i>	≥ 83,66
<i>Współczynnik mocy, cosφ</i>	-
<i>typ źródła</i>	LED
<i>CRI</i>	≥ 80
<i>temperatura barwowa [K]</i>	3000
<i>współczynnik utrzymania temperatury barwowej</i>	≤ 3
<i>trwałość LED [h]</i>	≥ 50000 (L70)
<i>IP</i>	≥ IP67
<i>IK</i>	≥ IK08
<i>zakres temperatury pracy oprawy [°C]</i>	-20 ÷ 35
<i>układ optyczny / przesłona</i>	szyba hartowana transparentna
<i>kąt rozsyłu [°]</i>	(C0-C180) / (C90-C270) - 30,2° / 28,2°
<i>grupa ryzyka fotobiologicznego wg PN-EN 62471</i>	-
<i>materiał obudowy</i>	aluminium / stal nierdzewna
<i>kolor oprawy</i>	stal nierdzewna
<i>wymiar oprawy [mm]</i>	Ø65 x 150
<i>sposób montażu</i>	w podłożu
<i>certyfikaty / atesty</i>	CE


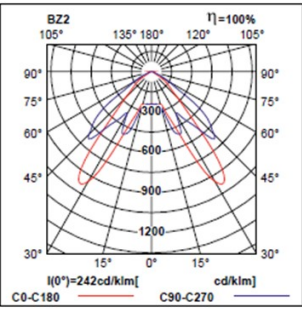

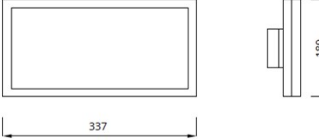

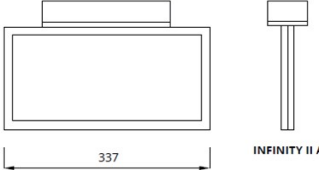

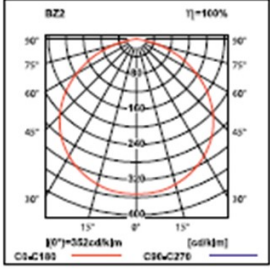


Do oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowego należy stosować oprawy w obudowie z PCV oprawa oświetlenia ewakuacyjnego kierunkowa z piktogramem jednostronna, na ścianie, dwustronna na suficie, typu LED wyposażone w moduł awaryjny 1 godzinny o czasie działania min. 1 godziny. Oprawy te powinny dodatkowo być wyposażone w podświetlony piktogram, który wskazuje kierunek ewakuacji.

Do oświetlenia awaryjnego należy stosować oprawy wyposażone w moduł awaryjny 1 godzinny o czasie działania min. 1 godziny.

Wszystkie Oprawy powinny być w sposób widoczny oznakowane. Powinny spełniać wymagania normy PN-IEC 60598-2-22. Znaki ewakuacyjne umieszczone na oprawach oświetlenia ewakuacyjnego powinny być zgodne z PN-92/N-01256.02 i PN-N-01256-5:1998.

<p>AW1</p>	<p>Nazwa oprawy: LOVATO</p>  <p>Symbol kat.: LVPUAT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obudowa z białego lub opcjonalnie szarego poliwęglanu • Klasa izolacji II • Stopień ochrony IP20 • Dioda power LED 2W • Temperatura otoczenia 0°C do +40°C • Czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3 godzin • Montaż: podtynkowo na suficie • Wymiary: kwadratowa 95x95x47,7 [mm] • Oprawa z soczewką symetryczną, wąską • Strumień świetlny oprawy: 280 lm (tryb SE) • Oprawa wyposażona w moduł awaryjny z autotestem 	
<p>AW1 n</p>	<p>Nazwa oprawy: AXN</p>  <p>Symbol kat.: AXNO AT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obudowa z białego poliwęglanu • Klasa izolacji II • Stopień ochrony IP65 • Dioda power LED 6W • Temperatura otoczenia 0°C do +40°C • Czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3h • Montaż: natynkowo na suficie • Wymiary: okrągła 202x58 [mm] • Oprawa z soczewką symetryczną, szeroką • Strumień świetlny oprawy: 590 lm (tryb SE) • Oprawa wyposażona w moduł awaryjny z autotestem 	
<p>AW2 n</p>	<p>Nazwa oprawy: AXN</p>  <p>Symbol kat.: AXNR AT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obudowa z białego poliwęglanu • Klasa izolacji II • Stopień ochrony IP65 • Dioda power LED 6W • Temperatura otoczenia 0°C do +40°C • Czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3h • Montaż: natynkowo na suficie • Wymiary: okrągła 202x58 [mm] • Oprawa z soczewką do korytarzy szeroką • Strumień świetlny oprawy: 600 lm (tryb SE) • Oprawa wyposażona w moduł awaryjny z autotestem 	
<p>AW3 n</p>	<p>Nazwa oprawy: AXN</p>  <p>Symbol kat.: AXNC AT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obudowa z białego poliwęglanu • Klasa izolacji II • Stopień ochrony IP65 • Dioda power LED 6W • Temperatura otoczenia 0°C do +40°C • Czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3h • Montaż: natynkowo na suficie • Wymiary: okrągła 202x58 [mm] • Oprawa z soczewką do korytarzy wąską • Strumień świetlny oprawy: 600 lm (tryb SE) • Oprawa wyposażona w moduł awaryjny z autotestem 	

AW4 n	<p>Nazwa oprawy: AXN</p>  <p>Symbol kat.: AXNU AT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obudowa z białego poliwęglanu • Klasa izolacji II • Stopień ochrony IP65 • Dioda power LED 3W • Temperatura otoczenia 0°C do +40°C • Czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3h • Montaż: natynkowo na suficie • Wymiary: okrągła 202x58 [mm] • Oprawa z soczewką symetryczną wąską • Strumień świetlny oprawy: 390 lm (tryb SE) • Oprawa wyposażona w moduł awaryjny z autotestem 	
EW1	<p>Nazwa oprawy: INFINITY II B</p>  <p>Symbol kat.: IF2B AT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obudowa z szarego poliwęglanu • Klasa izolacji II • Stopień ochrony IP44 • Pasek LED 1 W • Temperatura otoczenia 0°C do +40°C • Czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3 godziny • Montaż: bezpośrednio na ścianie • Wymiary: 337x189 [mm] • Rozpoznawalność znaku 30m • Oprawa wyposażona w moduł awaryjny z autotestem 	
EW2	<p>Nazwa oprawy: INFINITY II AC</p>  <p>Symbol kat.: IF2AC AT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obudowa z szarego poliwęglanu • Klasa izolacji II • Stopień ochrony IP44 • Pasek LED 1 W • Temperatura otoczenia 0°C do +40°C • Czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3 godziny • Montaż: natynkowo (sufit) • Wymiary: 337 [mm] • Rozpoznawalność znaku 30m • Oprawa wyposażona w moduł awaryjny z autotestem 	
Zaw	<p>Nazwa oprawy: EXIT</p>  <p>Symbol kat.: ET AT</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obudowa z białego poliwęglanu, klosz z przezroczystego poliwęglanu • Klasa izolacji II • Stopień ochrony IP65 • LED 2W • Temperatura otoczenia -25°C do +40°C • Czas pracy w trybie awaryjnym 1,2 lub 3 godziny • Montaż: natynkowy, podtynkowy • Wymiary: prostokątna 276x143x44 [mm] • Strumień świetlny oprawy: 270 lm (tryb SE) • Oprawa wyposażona w moduł awaryjny z autotestem • Termostat HTR-25 	

2.5.3.5 Osprzęt łączeniowy

Zaciski przelotowe do wykonania połączeń istniejących obwodów z aparaturą powinny być dobrane wg następujących kryteria:

- wielkość prądu roboczego
- przekrój przewodów przyłączanych do zacisków
- sposób mocowania zacisków do podłoża
- sposób mocowania przewodów

2.5.4. Rozdzielnice elektryczne

2.5.4.1 Aparatura

Urządzenia zabezpieczające i łączeniowe w rozdzielnicach odbiorczych - w wykonaniu modułowym, przystosowanym do montażu na znormalizowanej szynie montażowej TH. Kryteria doboru typów i rodzajów zabezpieczeń:

- przewidywany prąd roboczy
- napięcie znamionowe
- wytrzymałość zwarciova
- rodzaj i charakterystyka zabezpieczanych odbiorników
- sposób przyłączania przewodów

Podane w Projekcie, na schemacie instalacji oznaczenia, jednoznacznie precyzują rodzaje stosowanej aparatury.

2.5.4.2 Obudowy

Obudowa tablicy TB1 - wolnostojąca, przeznaczona do montażu w budynkach użyteczności publicznej. Demontowana konstrukcja wsporcza, wyposażona we wsporniki montażowe TH 35. Stopień ochrony IP44 klasa izolacji II. Rozdzielnia wyposażona w zamek z kluczem. Szerokość 550mm, Wysokość 1950mm, Głębokość 225mm

Obudowa wyl. p.poż - wykonana z tworzywa termoutwardzalnego wzmocnionego włóknem szklanym, stopień ochrony: IK10, IP54, temperatura pracy: -50~85C, wytrzymałość prądowa 1000A, napięcie znamionowe izolacji: 500/690V, wymiary 600x400x250.

2.5.5. Instalacja odgromowa budynku

Należy wykonać uziom sztuczny, otokowy w postaci bednarki typu FeZn 30x4mm ułożonej w ziemi na głębokości 0,6m. Uziom należy przyłączyć do przewodu odprowadzającego za pomocą śrubowych zacisków probierczych ocynkowanych typu FeZn. Na dachu należy wykonać zwody poziomie z drutu ocynkowanego typu FeZn ϕ 8mm na uchwytych na uchwytych dystansowych. Przewody odprowadzające należy wykonać z drutu ocynkowanego typu FeZn ϕ 8mm również na uchwytych dystansowych.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i narzędzi

Wykonawca robót elektrycznych jest zobowiązany do stosowania sprzętu, narzędzi i elektronarzędzi właściwych do wykonywanego rodzaju robót i spełniających wymagania norm obligatoryjnych w zakresie bezpieczeństwa ich wykonania.

4. Wymagania dotyczące środków transportu

Wykonawca robót elektrycznych zobowiązany jest do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną na utratę cech jakościowych przewożonych materiałów lub nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych robót. Wykonawca powinien stosować środki transportu zgodne z nakładami rzeczowymi i odpowiednio przystosowane do przewożonych materiałów.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochodu dostawczego,
- samochodu skrzyniowego,

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

5. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Roboty w zakresie przewodów instalacji elektrycznych CPV 45311100-1

5.1.1.1 Listwy instalacyjne korytka kablowe PCV

Listwy elektroinstalacyjne (wraz z akcesoriami montażowymi: złączki, uchwyty) sztywne, wykonane z modyfikowanego polichlorku winylu, nierozprzestrzeniające płomienia. Zakres temperatur: transport, instalacja: od +10°C, eksploatacja: od -5°C do +60°C

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- • Wytrasowanie miejsc pod montaż kanałów elektroinstalacyjnych
- • Zamocowanie elementów montażowych
- • Przykręcenie kanałów elektroinstalacyjnych

Wymagania dodatkowe dotyczące robót

- Kanały elektroinstalacyjne w ciągach poziomych montować tak aby nie utrudniały przejść i nie blokowały drogi ewakuacyjnej.
- Przy zmianie kierunku tras kanałów kablowych kąt załamania nie może być większy niż 45 stopni dla poprawnego ułożenia przewodów kabelkowych i prawidłowego ich formowania

5.1.2. Przewody

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych wewnętrznych siłowych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemiennego i częstotliwości 50 Hz.

5.1.2.1 Przewody kabelkowe wielożyłowe

Przewody wielożyłowe z żyłami miedzianymi, o izolacji i powłoce na napięcie robocze 450/750V oraz 0,6/1kV. Przewody przeznaczone p/t. Żyły wykonane z drutu miedzianego miękkiego, w izolacji o barwach:

przewód neutralny N - kolor niebieski

przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, czarny, brązowy,

przewód ochronny PE- kolor żółtozielony

Przewody wykonane zgodnie z aktualnymi normami oraz zgodnie z normą N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień. Kable i przewody powinny mieć wymaganą klasę reakcji na ogień.

5.1.2.2 Przewody instalacyjne izolowane jednożyłowe

Przewody z żyłą miedzianą jednodrutowa lub wielodrutowa. Napięcie robocze 450/750V. Przewody wykonane zgodnie z normą PN-87/E-90056.

5.1.3. Układanie przewodów.

5.1.3.1 Układanie przewodów kabelkowych pod tynkiem

Przewód kabelkowy na napięcie 450/750V oraz 0,6/1kV, wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i cięcie
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników urządzeń, a także rozdzielni bezpiecznikowej
- Ułożenie w bruzdzie elektrycznej
- Umocowanie bezrębów przewodów do podłoża opaskami kablowymi
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednia obudowa

5.1.3.2 Przewody wciągane do rur

Przewód kabelkowy na napięcie 450/750V oraz 0,6/1kV wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i ciecie
- Wciągnięcie przewodów do rur
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednia obudowami
- Ułożenie przewodów w sposób umożliwiający łatwość wymiany przewodów

5.1.3.3 Układanie przewodów w ziemi

Kable elektroenergetyczne 0,6/1kV wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i ciecie
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników urządzeń, a także rozdzielni bezpiecznikowej
- Nałożenie opasek z folii ołowianej lub z tworzywa sztucznego z napisami identyfikacyjnymi
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez chodniki, przejazdy oraz przy skrzyżowaniach z innymi mediami prowadzonymi w ziemi rurami osłonowymi
- Podsypianie pod przewód warstwy piasku o grubości 10cm
- Ułożenie przewodów w rowach kablowych o głębokości 0,8m
- Przysypanie przewodu warstwą piasku grubości 10cm
- Ułożenie na warstwie ziemi folii kablowej koloru niebieskiego
- Zgłoszenie do inwentaryzacji powykonawczej służbom geodezyjnym

Układanie kabli wykonać zgodnie z normą N SEP-E-004. Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Kable należy układać na dnie rowów kablowych, na warstwie z piasku grubości minimum 10 cm i przykryć je warstwą piasku o tej samej grubości. Na warstwę piasku należy nasypać warstwę gruntu rodzimego grubości 25 cm, przykryć folią ostrzegawczą z tworzywa sztucznego w kolorze niebieskim i zasypać gruntem. Zaleca się: układanie kabli niezwłocznie po wykopaniu rowu kablowego, doprowadzenie do szybkiego odbioru robót ulegających zakryciu i możliwie szybkie zasypanie rowu kablowego. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C dla kabli o izolacji i powłoce z tworzyw sztucznych. Przy układaniu kable można zginać tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna średnica kabla. W miejscu skrzyżowania układanego kabla z istniejącym lub projektowanym uzbrojeniem podziemnym terenu, kabel należy zabezpieczyć rurami ochronnymi PVC o średnicy 50mm. W jednej rurze powinien być ułożony tylko jeden kabel. Wprowadzenia i wyprowadzenia powinny być uszczelnione. Zaleca się wykonanie uszczelnień z materiałów włóknistych, np. sznura konopnego lub pianki uszczelniającej. Rura ochronna założona na kablu powinna wystawać minimum 0,5 m po obu stronach krzyżowanego uzbrojenia podziemnego. Kable w rowie powinny być ułożone w jednej warstwie, faliście z zapasem od 1 do 3 % długości rowu, wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu. Kable ułożone w ziemi powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy: mufach, w miejscach skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem podziemnym terenu i przy wejściu do przepustów. Na oznaczniku należy umieścić trwałe napisy zawierające, co najmniej: symbol i numer ewidencyjny sieci, oznaczenie kabla wg normy, znak użytkownika, rok ułożenia kabla. Przy układaniu kabli, przy skrzyżowaniach i zbliżeniach z innymi obiektami podziemnymi, należy zachowywać minimalne odległości od innych sieci i urządzeń podziemnych, określone w normie N SEP-E-004.

5.1.3.4 Układanie kabelkowych na listwach elektroinstalacyjnych

Przewód kabelkowy na napięcie 450/750V oraz 0,6/1kV wielożyłowe o żyłach miedzianych, izolacji roboczej i powłoce ochronnej.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Rozwinięcie przewodu
- Sprawdzenie ciągłości żył i oporności izolacji
- Odmierzenie i cięcie
- Wprowadzenie końców przewodów do puszek lub rozgałęźników urządzeń, a także rozdzielni bezpiecznikowej
- Ułożenie przewodów na listwach elektroinstalacyjnych
- Umocowanie bezśrubowe przewodów do listew opaskami kablowymi
- Oznaczenie przewodów kabelkowych na obu końcach zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej
- Zabezpieczenie przejścia przewodów kabelkowych przez stropy i ściany rurami osłonowymi lub odpowiednia obudowa
- Ułożenie przewodów w sposób umożliwiający łatwość wymiany przewodów

5.1.3.5 Wymagania dodatkowe dotyczące robót

Każde przejście przewodów kabelkowych przez stropy i ściany musi być zabezpieczone rura osłonowa lub odpowiednio obudowane.

Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów oświetleniowych 1,5 mm² Cu - obwodów gniazd wtykowych 2,5 mm² Cu i obwodów siłowych 2,5 mm² Cu.

Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, oraz kable żyły przewodzące wykonane z aluminium i oznakowanie producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj

- przewód neutralny N - kolor niebieski
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor czerwony, czarny, brązowy, i powinny być wykonane na napięcie co najmniej 500V
- przewód ochronny PE- kolor żółtozielony

5.2. Montaż osprzętu i opraw oświetleniowych

Do wykonania instalacji elektrycznych należy stosować osprzęt i oprawy według Dokumentacji Projektowej, w której wyposażenie dobrano i sprawdzono pod względem jakościowym, stopnia ochronnego obudowy i poprawności konstrukcji z wymaganiami przepisów. Osprzęt montować na wysokości podanej w Dokumentacji Projektowej. Oprawy montować zgodnie z rozmieszczeniem pokazanym na rzucie instalacji oświetlenia. Przy wyborze wyłączników oświetlenia i gniazd innych niż podano w Dokumentacji projektowej, należy się kierować:

- stopniem ochrony obudowy IP.
- estetyką i trwałością.
- odpornością na trudne do przewidzenia działania osób niepowołanych.
- wszystkie aparaty należy montować zgodnie z fabryczną instrukcją montażu.

5.3. Montaż rozdzielnic- Kod CPV 45315700-5.

5.3.1. Rozdzielnice

Rozdzielnice bezpiecznikowe:

Obudowa tablicy TB1 - wolnostojąca, przeznaczona do montażu w budynkach użyteczności publicznej. Demontowana konstrukcja wsporcza, wyposażona we wsporniki montażowe TH 35. Stopień ochrony IP44 klasa izolacji II. Rozdzielnia wyposażona w zamek z kluczem. Szerokość 550mm, Wysokość 1950mm, Głębokość 225mm

Obudowa wyl. p.poż - wykonana z tworzywa termoutwardzalnego wzmocnionego włóknem szklanym, stopień ochrony: IK10, IP54, temperatura pracy: -50~85C, wytrzymałość prądowa 1000A, napięcie znamionowe izolacji: 500/690V, wymiary 600x400x250.

5.3.2. Montaż wyposażenia rozdzielnic

- Rozdzielnice należy wyposażać zgodnie z Dokumentacją projektową oraz instrukcją montażową producenta obudowy
- Przed montażem aparatury należy w obudowie wywiercić niezbędne otwory a po wierceniu dokładnie wyczyścić i zabezpieczyć krawędzie
- Aparaty mocować zgodnie z instrukcją producenta połączenia wewnętrzne w rozdzielnicy muszą być wykonane z użyciem szyn, szyn grzebieniowych oraz fabrycznych mostków łączeniowych.
- Na aparatach wykonać opisy adresowe i załączyć schemat rozdzielnicy
- Rozdzielnice przygotować do transportu zabezpieczając przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz wpływem warunków meteorologicznych

5.3.3. Montaż rozdzielnic

Podłoże lub fundament pod rozdzielnicę winny być równe pozbawione odpadów i posiadać zamocowane kotwy - jeżeli tego wymaga obudowa.

Zasadnicze czynności przy wykonywaniu robót

- Ustawienie rozdzielnicy na gotowym podłożu
- Wypoziomowanie i skręcenie elementów ze sobą
- Skręcenie szyn zbiorczych ze sobą w miejscach połączeń
- Podłączenie końcówek kabli zasilających i odpływowych do zacisków
- Podłączenie przewodu uziemiającego
- Sprawdzenie i dokręcenie śrub

5.4. Oświetlenie zewnętrzne

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniając wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty. Przed przystąpieniem do robót związanych z podłączeniem do urządzeń czynnych Wykonawca zgłosi zamiar ich wykonania. Wykonawca pokryje wszystkie opłaty związane z wykonywaniem robót jak np. wytyczenie i inwentaryzację powykonawczą, opłaty za wyłączenie i załączenie linii itp. Wszystkie roboty muszą być wykonane przez wykwalifikowanych pracowników stosownie do rodzaju robót i kierowane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia wymagane przez Prawo Budowlane.

Budowa oświetlenia zewnętrznego winna być realizowana w następującej kolejności:

- geodezyjne wytyczenie tras kablowych i usytuowania słupów oświetleniowych
- roboty ziemne
- ułożenie rur ochronnych
- ustawienie fundamentów słupów
- ułożenie uziomów powierzchniowych
- ułożenie kabli
- montaż słupów z zamontowanymi wcześniej oprawami
- montaż osprzętu
- podłączenie kabli
- podłączenie uziomów
- zasypanie rowów
- próby montażowe
- odtworzenie nawierzchni

Pod fundamenty prefabrykowane dla słupów oświetleniowych, zaleca się ręczne wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych. Wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu. Montaż fundamentów wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu. Przed montażem należy zabezpieczyć antykorozyjne elementy betonowe fundamentu. Przed zasypaniem wykopu, należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni. Wykop należy zasypywać ziemią bez kamieni ubijając ją warstwami, co 20cm.

Montaż masztów oświetleniowych

Przed przystąpieniem do montażu słupów, należy sprawdzić stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupów należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów, ich zniszczenia lub uszkodzenia powłok antykorozyjnych. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być

mocno dokręcone i trwale zabezpieczone przed odkręceniem i korozją. Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż $r = h/300$ gdzie:

r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w [m]

h - wysokość nadziemna słupa w [m]

Montaż opraw oświetleniowych

Przed zamontowaniem każdą oprawę należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować na słupie leżącym, po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem stawiania słupów i warunków atmosferycznych.

Sprzęt do wykonania oświetlenia zewnętrznego przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- samochód dostawczy
- koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego
- żuraw samochodowy do 4t
- samochód specjalny z platformą i balkonem
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa
- spawarka transformatorowa

Należy używać jedynie takiego sprzętu, który nie wpłynie niekorzystnie na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót jak również wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt zmechanizowany powinien mieć ustalone parametry techniczne i powinien być ustawiony i stosowany zgodnie z wymogami producenta oraz ich przeznaczeniem. Sprzęt zmechanizowany podlegający przepisom o dozorze technicznym powinien mieć aktualne ważne dokumenty uprawniające do jego stosowania.

Kontrola jakości

Kontrola jakości wykonywanych robót powinna obejmować:

- Sprawdzenie materiałów pod względem ich zgodności z aktualnymi normami, dokumentacją techniczną i niniejszą specyfikacją techniczną.
- Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową.

Obmiar robót

Obmiar robót obejmuje całość sieci oświetleniowej.

Jednostką obmiarową jest dla:

- kabli, rur, przewodów – [m]
- opraw, fundamentów, słupów, aparatów – [szt.]
- wykopów – [m³]
- nawierzchni – [m²]

Odbiór robót

Powyższe roboty dzielimy na:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- odbiór częściowy
- odbiór końcowy
- odbiór pogwarancyjny

Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- aktualna Dokumentację Projektową Powykonawczą
- protokół odbioru robót
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

5.5. Instalacja odgromowa budynku

Należy wykonać uziom sztuczny, otokowy w postaci bednarki typu FeZn 30x4mm ułożonej w ziemi na głębokości 0,6m. Uziom należy przyłączyć do przewodu odprowadzającego za pomocą śrubowych zacisków probierczych. Na dachu należy wykonać zwody poziomie z drutu ocynkowanego typu FeZn ϕ 8mm na uchwytych dystansowych. Przewody odprowadzające należy wykonać z drutu ocynkowanego typu FeZn ϕ 8mm na uchwytych dystansowych. Wszystkie elementy budowlane nieprzewodzące, znajdujące się nad powierzchnią dachu kominy, oraz wentylatory, wyrzutnie i czerpnie instalacji wentylacyjnej, należy wyposażyć w zwody. Elementy budowlane nieprzewodzące

wyposażone w zwody oraz elementy przewodzące metalowe należy połączyć z przewodem odprowadzającym naturalnym lub sztucznym. Wartość oporności uziemienia instalacji odgromowej nie może przekraczać 10Ω.

6. ROBOTY TOWARZYSZĄCE ROBOTOM ELEKTRYCZNYM

Roboty budowlane towarzyszące robotom elektrycznym CPV 45000000-7

6.1. Przejścia przez ściany i uszczelnienia

Przejścia przez ściany i stropy powinny spełniać następujące wymagania:

- Wszystkie przejścia obwodów instalacji elektrycznych przez ściany, stropy itp. muszą być chronione przed uszkodzeniami
- Przejścia te należy wykonywać w przepustach rurowych
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nie przedostawanie się wyziewów
- Przejścia instalacyjne przez ściany i stropy oddzielenia przeciwpożarowego uszczelnić np. zaprawą typu CP611A, CP636, uszczelnienia wykonywać zgodnie z instrukcją producenta.

7. Kontrola, badania i odbiór robót

7.1. Zasadnicze czynności przy wykonywaniu badań i pomiarów

Badania i pomiary instalacji elektrycznych wewnętrznych obejmują:

- Sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- Sprawdzenie poprawności połączeń
- Sprawdzenie adresów przewodów tabelkowych z listą adresową
- Pomiar rezystancji izolacji obwodów
- Pomiar rezystancji pętli zwarcia
- Pomiar rezystancji uziemień roboczych i ochronnych
- Pomiar rezystancji uziemień drabinek kablowych
- Badanie wyłączników ochronnych różnicowoprądowych
- Badanie obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych towarzyszących instalacjom
- Sprawdzenie adresów kabli z listą adresową
- Sprawdzenie opasek kablowych
- Pomiar rezystancji żył kabla
- Pomiar rezystancji izolacji kabla
- Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów
- Z wykonanych badań i pomiarów oraz dokonaniu oceny ich wyników muszą być sporządzone raporty w ustalony PZJ sposób

• Badania i pomiary włączone w PZJ powinna wykonać uprawniona osoba/pracownik Laboratorium

• Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny. Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w raporcie (protokole) z badań i pomiarów.

7.2. Kontrola jakości robót.

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót. Wykonawca robót ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Dokumentacją Projektową, Normami oraz wymaganiami ST.

Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Inspektorowi Nadzoru i Kierownikowi Budowy o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawia na piśmie wyniki badań do akceptacji Inspektora Nadzoru. Wykonawca powiadamia pisemnie Inspektora Nadzoru o zakończeniu każdej roboty zanikającej, która może kontynuować dopiero po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

7.3. Badania w czasie wykonywania robót.

Właściwe badania odbiorcze powinny być poprzedzone:

- szczegółowymi oględzinami zamontowanych urządzeń i układów, sprawdzeniu zgodności
- montażu, wyposażenia i danych technicznych z dokumentacją i instrukcjami fabrycznymi
- sprawdzeniem poprawności połączeń obwodów głównych i pomocniczych oraz działania aparatów i układów

- usunięcie zauważonych usterek
- przeprowadzeniem regulacji aparatów

Badania powinny obejmować następujące urządzenia:

- przewody
- wyłączniki i rozłączniki
- układy automatyki
- pomiar rezystancji izolacji każdego obwodu
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników
- pomiar pętli zwarciovych obwodów odbiorczych i linii zasilających
- pomiary poprawności działania wyłączników różnicowo - prądowych
- pomiar oporności uziemienia

Z prób należy sporządzić protokół.

7.4. Odbiór robót

Odbiór końcowy.

Przy odbiorze końcowym Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć Zamawiającemu:

- aktualną Dokumentację Projektową Powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów
- protokół odbioru robót
- oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z aktualnie obowiązującymi normami

przepisami oraz posiadaną wiedzą techniczną.

Wykonawca winien dokonać próbnego załączenia pod napięcie urządzeń instalacji

8. Przedmiar robót

Przedmiar robót będzie opracowany w oparciu o obowiązujące katalogi:

1. Kosztorysowe Normy Nakładów Rzeczowych (KNNR) – wydany przez Ośrodek Kosztorysowania Robót Budowlanych
2. Katalog Nakładów Rzeczowych (KNR) – wydany przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa
3. Katalog Nakładów Rzeczowych WACETOB (KNR-W) – wydany przez Ośrodek Kosztorysowania Robót Budowlanych

9. Odbiór Robót Budowlanych.

Do odbioru robót elektrycznych Wykonawca winien przedłożyć następujące dokumenty: dokumentację techniczną powykonawczą opieczetowaną i poświadczoną za zgodność z wykonawstwem przez osobę uprawnioną do wykonania robót

1. deklaracje zgodności, certyfikaty, atesty na zabudowane materiały z ich wykazem podpisanym przez uprawnionego kierownika robót

2. karty gwarancyjne, DTR

3. oświadczenie kierownika robót według ustalonego wzoru

4. oświadczenie Wykonawcy o wykonaniu robót zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami oraz posiadaną wiedzą techniczną

Wykonawca winien dokonać próbnego załączania pod napięciem urządzeń i instalacji oraz przedłożyć protokoły z pomiarów. Badania i pomiary instalacji siłowej obejmujące:

- sprawdzenie ciągłości żył przewodów
- sprawdzenie poprawności podłączenia
- sprawdzenie adresów przewodów tabelkowych z lista adresowa
- pomiar rezystancji izolacji przewodów
- pomiar rezystancji pętli zwarcia

- pomiar rezystancji uziemień
 - badanie wyłączników ochronnych różnicowo-prądowych
 - badania obwodów sterowniczych i sygnalizacyjnych
- Wymagania dodatkowe dotyczące badań i pomiarów
- badania i pomiary powinna wykonać uprawniona osoba
 - Wszystkie przyrządy pomiarowe użyte do badań i pomiarów muszą posiadać aktualne świadectwa wzorcowania i oznaczony status metrologiczny.
- Dane identyfikujące przyrząd pomiarowy muszą być zamieszczone w protokole z badań i pomiarów.

10. Dokumenty odniesienia.

Podstawa wykonania robót jest dokumentacja projektowa i przedmiar robót Normy i Rozporządzenia zgodnie z poniższym wykazem:

- PN-IEC 60364 arkusz - I i arkusze -4-41 do -7-708 Instalacje elektryczne w obiektach Budowlanych.
- PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa
- PN-91/E-90100 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych. Ogólne wymagania i badania
- BN-90/3286-12.00 Elementy zabezpieczające. Bezpieczniki teletechniczne. Ogólne wymagania i badania
- PN-90/E-05023 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi
- PN-89/E-05028 Barwy wskaźników świetlnych i przycisków
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa
- PN-91/E-08109 Koordynacja izolacji w instalacjach niskiego napięcia z uwzględnieniem odstępów izolacyjnych powietrznych i powierzchniowych dla urządzeń
- PN-85/E-08400.02 Narzędzia ręczne o napędzie elektrycznym. Bezpieczeństwo użytkowania. Ogólne wymagania i badania
- N SEP-E-007:2017-09 Instalacje elektroenergetyczne i teletechniczne w budynkach. Dobór kabli i innych przewodów ze względu na ich reakcję na ogień.
- PN-92/E-01200.02 Symbole graficzne stosowane w schematach. Elementy symboli, symbole rozróżniające i inne symbole ogólnego zastosowania
- PN-92/E-01200.03 Symbole graficzne stosowane w schematach. Przewody i osprzęt łączeniowy
- PN-92/E-01200.06 Symbole graficzne stosowane w schematach. Wytwarzanie i przetwarzanie energii elektrycznej
- PN-92/E-01200.07 Symbole graficzne stosowane w schematach. Aparatura łączeniowa, sterownicza i zabezpieczeniowa
- PN-92/E-01200.08 Symbole graficzne stosowane w schematach. Przyrządy pomiarowe, lampy i sygnalizatory
- PN-92/E-01200.11 Symbole graficzne stosowane w schematach. Schematy i plany instalacji elektrycznych, budowlane i topograficzne
- PN-ISO 8402 Wyd.07.1996 Zarządzanie jakością i zapewnienie jakości. Terminologia.
- PN-ISO 90 01 Wyd.03.1996 Systemy jakości. Model zapewnienia jakości w projektowaniu pracach rozwojowych, produkcji, instalowaniu i serwisie
- PN-ISO 9004-1 Wyd.08.1996 Zarządzanie jakością i elementów systemu jakości. Wytyczne ST uwzględniają wymagania Zamawiającego i możliwość Wykonawcy w krajowych warunkach wykonawstwa robót. ST opracowane są w oparciu o obowiązujące normy, normatywy i wytyczne, w tym Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych: Tom V - Instalacje elektryczne.
- PN-IEC 60445:2002 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów ogólnego systemu alfanumerycznego.
- PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
- PN- IEC 61239:2000 Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego. Wymagania bezpieczeństwa.
- PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
- Rozporządzenie MSWiA r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków i innych obiektów budowlanych i terenów.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (z późniejszymi zmianami) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.