

<p>obiekt:</p> <p>Budynek administracyjno-biurowy uwzględniający standardy budownictwa pasywnego</p>	<p>jednostka projektowania:</p> <p>S I E R G I E J</p> <p>s t u d i o</p> <p>a r c h i t e k t u r y</p> <p>ul. Puszczykowska 11/1 50-559 WROCŁAW tel/fax : +71/332.62.30 tel. kom. : 604.539.771</p>
<p>lokalizacja:</p> <p>Rogów, gmina Rogów, dz. nr 244</p>	
<p>inwestor:</p> <p>Gmina Rogów ul. Żeromskiego 23 95-063 Rogów</p>	
<p>temat:</p> <p>Budynek administracyjno-biurowy uwzględniający standardy budownictwa pasywnego</p>	
<p>kategoria obiektu budowlanego:</p> <p>IX</p>	
<p>branża:</p> <p>instalacje elektryczne</p>	
<p>stadium:</p> <p>projekt wykonawczy (PW)</p>	<p>nr projektu:</p> <p>1705</p>
<p>część:</p> <p>specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (STWiOR)</p>	<p>tom:</p> <p>STWiOR.IV</p>

branża	imię, nazwisko	nr uprawnień	podpis
Instalacje elektryczne	mgr inż. Witold Piotrowski	141/01/DUW	
	inż. Krzysztof Jasiński	150/DOŚ/13	
Data opracowania projektu		grudzień 2016 roku	

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
INSTALACJE ELEKTRYCZNE
IE. 01.00.00.**

KOD CPV – 45310000-3, 45315100-9, 45315600-4, 45316100-6

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacjami elektrycznymi i teletechnicznym dla budowy przedszkola gminnego w Rybnie wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w zakresie uzgodnionym z Inwestorem.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych w obiekcie.

Zakres robót obejmuje:

- Instalacja zasilania obiektu (pomiędzy miejscem dostarczania energii a rozdzielnicą główną),
- Rozdzielnica główna,
- Rozdzielnice lokalne,
- Instalacja oświetlenia elektrycznego podstawowego i awaryjnego
- Instalacja gniazd wtyczkowych,
- Instalacja siłowa dla odbiorników stałych,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalacja sterowania żaluzjami,
- Oświetlenie zewnętrzne i instalacje elektryczne zewnętrzne na terenie działki
- Kanalizacja teletechniczna

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 10 SST.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

2. MATERIAŁY.

Do wykonania instalacji wewnętrznych należy zastosować materiały wyszczególnione w części projektowej.

Dozwolone jest zastosowanie materiałów równoważnych. Na zmianę typów materiałów należy uzyskać zgodę Inspektora Nadzoru, oraz projektanta.

2.1. Rozdzielnica elektryczna

Rozdzielnica powinna spełniać minimalne wymogi:



- Rozdzielnica powinna spełniać wymogi norm PN-EN 61439
- Znamionowe napięcie izolacji
- Znamionowe napięcie robocze
- Częstotliwość znamionowa
- Prąd znamionowy
- Prąd zwarciov
- Stopień ochrony IP
- Rezerwa miejsca
- Obudowa malowana proszkowo





1000V
do 690V
50/60 Hz
zgodnie ze schematem
zgodnie ze schematem
zgodnie ze schematem
30%

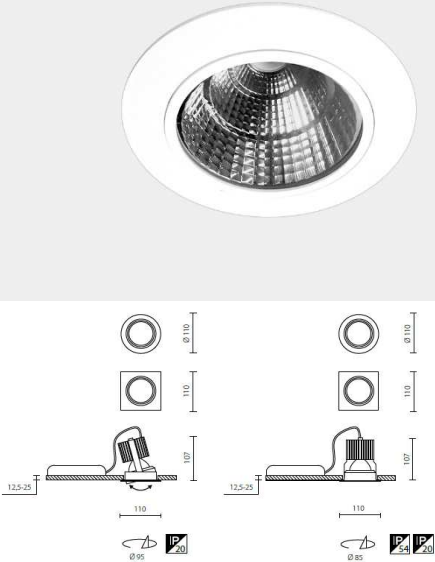
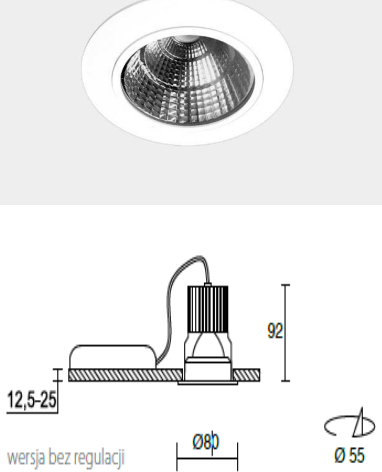
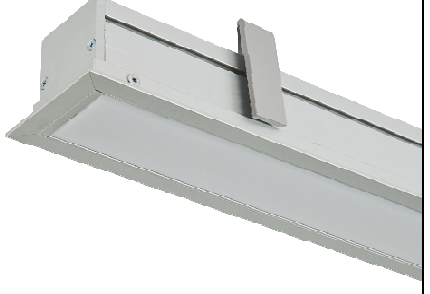
2.2. Oprawy oświetlenia ogólnego





Należy zainstalować oprawy oświetleniowe świetłóvkowe zgodne z częścią rysunkową i niniejszą specyfikacją. Rodzaje opraw oświetleniowych zostały podane w legendzie do planów instalacji oświetleniowych, oraz w poniższej tabeli. Sterowanie oświetleniem – zgodnie z planami instalacji poprzez czujniki obecności, przyciski, łączniki.

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
ES1	Oprawa liniowa natynkowa dł.1015 LED830 41W 4100lm OPAL		Oprawa do montażu na stropie OBUDOWA: profil aluminiowy malowany proszkowo WYMIARY: długość – 1015mm ; szerokość – 65mm ; wysokość – 90mm . DYFUZOR: opalowy ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 127 000 godzin pracy przy L80B50, CRI >80, SDCM 3. Strumień nie mniejszy niż 4100 lm, moc całego układu nie większa niż 41W. ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy SZCZELNOŚĆ IP:20
ES2	Oprawa liniowa natynkowa dł.1515 LED830 63W 6100lm OPAL		Oprawa do montażu na stropie OBUDOWA: profil aluminiowy malowany proszkowo WYMIARY: długość – 1515mm ; szerokość – 65mm ; wysokość – 90mm . DYFUZOR: opalowy ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 127 000 godzin pracy przy L80B50, CRI >80, SDCM 3. Strumień nie mniejszy niż 6100 lm, moc całego układu nie większa niż 62W. ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy SZCZELNOŚĆ IP:20
ES2Z	Oprawa liniowa zwieszana na h=3m dł.1515 LED830 6100lm OPAL		Oprawa zwieszana OBUDOWA: profil aluminiowy malowany proszkowo WYMIARY: długość – 1515mm ; szerokość – 65mm ; wysokość – 90mm . DYFUZOR: opalowy ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 127 000 godzin pracy przy L80B50, CRI >80, SDCM 3. Strumień nie mniejszy niż 6100 lm, moc całego układu nie większa niż 62W. ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy SZCZELNOŚĆ IP:20

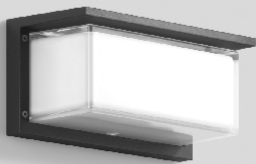

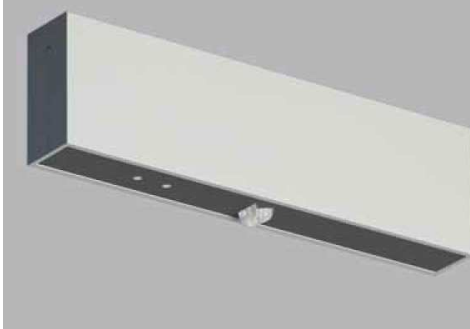
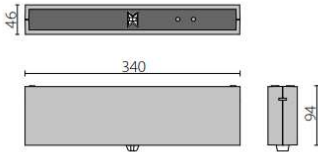

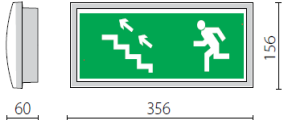
OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
ES3	Oprawa natynkowa dł.540 LED840 30W 3200lm OPAL IP44		<p>Oprawa do montażu nastropowego</p> <p>OBUDOWA: podstawa stalowa lakierowana na biało, endcap z tworzywa</p> <p>WYMIARY: długość – 540 mm ; szerokość – 125mm ; wysokość – 60mm .</p> <p>DYFUZOR: opalowy, z tworzywa</p> <p>ŹRÓDŁO: moduł LED 4000K, trwałość eksploatacyjna 50 000 godzin pracy dla <u>L70B50</u> , Ra >80, SDCM 3 , strumień nie mniejszy niż 3200 lm, moc całego układu nie większa niż 30W.</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, montowany w oprawie</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP:44</p>
ES3A	Oprawa natynkowa dł.540 LED830 30W 3200lm OPAL IP44		<p>Oprawa do montażu nastropowego</p> <p>OBUDOWA: podstawa stalowa lakierowana na biało, endcap z tworzywa</p> <p>WYMIARY: długość – 540 mm ; szerokość – 125mm ; wysokość – 60mm .</p> <p>DYFUZOR: opalowy, z tworzywa</p> <p>ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 50 000 godzin pracy dla <u>L70B50</u> , Ra >80, SDCM 3 , strumień nie mniejszy niż 3200 lm, moc całego układu nie większa niż 30W.</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, montowany w oprawie</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP:44</p>
ES4	Oprawa natynkowa dł.1040 LED830 50W 6000lm OPAL IP44		<p>Oprawa do montażu nastropowego</p> <p>OBUDOWA: podstawa stalowa lakierowana na biało, endcap z tworzywa</p> <p>WYMIARY: długość – 540 mm ; szerokość – 125mm ; wysokość – 60mm .</p> <p>DYFUZOR: opalowy, z tworzywa</p> <p>ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 50 000 godzin pracy dla <u>L70B50</u> , Ra >80, SDCM 3 , strumień nie mniejszy niż 6000 lm, moc całego układu nie większa niż 50W.</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, montowany w oprawie</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP:44</p>
ES5	Oprawa dostropowa wym.597x597 LED840 40W 4100lm		<p>Oprawa do montażu na stropie</p> <p>OBUDOWA: blacha stalowa lakierowana</p> <p>WYMIARY: 597x597 ; wysokość – 28mm .</p> <p>RASTER: blacha aluminiowa MIRO PAR</p> <p>ŹRÓDŁO: moduł LED 4000k, trwałość eksploatacyjna 130 000 godzin pracy L80B50 , CRI >80, SDCM 3 . Strumień nie mniejszy niż 4100 lm, moc całego układu nie większa niż 35W.</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP:20</p>


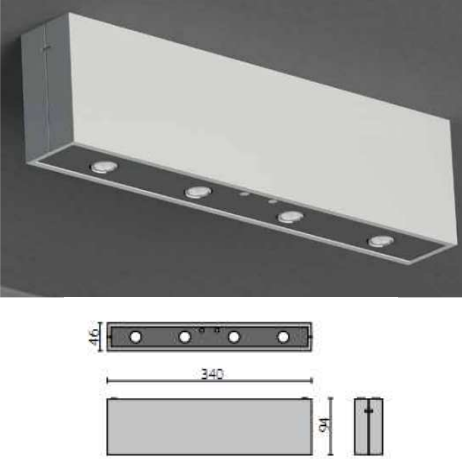

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
ES6	Oprawa dostropowa wym.597x597 LED830 40W 3200lm		Oprawa kładziona na ruszcie ŹRÓDŁO: diody LED 3000K, TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 50 000 godzin pracy dla L70B50 Moc maks oprawy 40W, strumień światła z oprawy min 3200lm, CRI >80, SDCM 3 OBUDOWA: profil aluminiowy, anodowany DYFUZOR: opalowy, równomiernie rozpraszający światło ZASILACZ: elektroniczny, poza oprawą SZCZELNOŚĆ: IP20 WAGA maks: 4,0 kg
ES7	Oprawa natynkowa LED830 19W 1600lm OPAL IP21		Plafon do montażu natynkowego . Obudowa i klosz wykonane z tworzywa PC metodą wtryskową. Obudowa nieprzejrysta, klosz opalowy, rozpraszający światło. Uszczelka z gumy silikonowej. moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 50 000h pracy, CRI >80, SDCM 3 Moc oprawy maks. 19W, strumień światła z oprawy min 1600lm SZCZELNOŚĆ: IP44 Średnica oprawy 30cm, wysokość 8cm Waga maks 0,8kg
ES8	Oprawa natynkowa dł.1287 LED830 50W 5000lm IP65		Oprawa do montażu natynkowego OBUDOWA: poliwęglan w kolorze szarym, klosz przezroczysty. WYMIARY: długość – 1287 mm ; szerokość – 129mm ; wysokość – 137mm . DYFUZOR: przezroczysty poliwęglan ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 69 000 godzin pracy dla L80B50, CRI >80, SDCM 3. strumień nie mniejszy niż 5000 lm, moc całego układu nie większa niż 50W. ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy INNE: dwa klipsy stalowe, przykręcane SZCZELNOŚĆ IP:65
ES9	Oprawa natynkowa dł.1287 LED840 50W 6100lm IP65		Oprawa do montażu natynkowa OBUDOWA: poliwęglan w kolorze szarym, klosz z poliwęglanu OPAL. WYMIARY: długość – 1287 mm ; szerokość – 129mm ; wysokość – 137mm . DYFUZOR: przezroczysty poliwęglan ŹRÓDŁO: moduł LED 4000K, trwałość eksploatacyjna 69 000 godzin pracy dla L80B50, CRI >80, SDCM 3. strumień nie mniejszy niż 6100 lm, moc całego układu nie większa niż 50W. ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy INNE: dwa klipsy stalowe, przykręcane SZCZELNOŚĆ IP:65


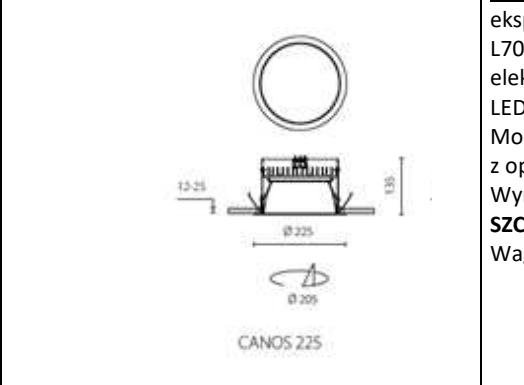

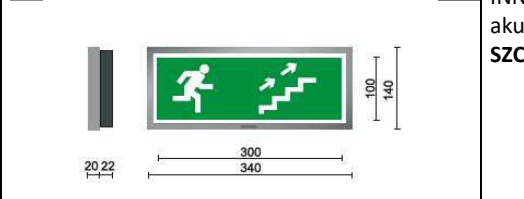
OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
ES10	Downlight dostropowy śr.110 LED830 14W 60st. IP54		<p>Oprawa do montażu w stropie ZRÓDŁO: diody LED SDMC3 , 3000K, TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 71 000 godzin pracy dla L80B50, CRI >80. ZASILACZ: elektroniczny, poza oprawą. Moc całego układu nie większa niż 1490W, strumień nie mniejszy niż 1380lm OBUDOWA: blacha stalowa lakierowana DYFUZOR: szkło hartowane, przezroczyste WAGA: 0,4kg SZCZELNOŚĆ: IP:54</p>
ES11	Downlight dostropowy śr.80 LED830 8W 60st. IP54	 <p>wersja bez regulacji</p>	<p>Oprawa do montażu w stropie ZRÓDŁO: diody LED SDMC3 , 840 TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 67 000 godzin pracy dla L80B50, CRI >80. ZASILACZ: elektroniczny, poza oprawą. Moc maks oprawy 8W, strumień światła z oprawy min 680lm OBUDOWA: blacha stalowa lakierowana DYFUZOR: szkło hartowane, przezroczyste WAGA maks: 0,25kg SZCZELNOŚĆ: IP:54</p>
ES12	Oprawa liniowa dostropowa dł.1045 LED830 25W 2500lm OPAL		<p>Oprawa do montażu w gipskardonie ZRÓDŁO: diody LED 3000K TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 127 000 godzin pracy dla L80B50, CRI >80. ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy Moc maks oprawy 27W, strumień światła z oprawy min 2500lm OBUDOWA: profil aluminiowy DYFUZOR: PC, opalowy SZCZELNOŚĆ: IP20 WAGA: 2,00 kg Długość oprawy 1045mm, szerokość 95mm.</p>

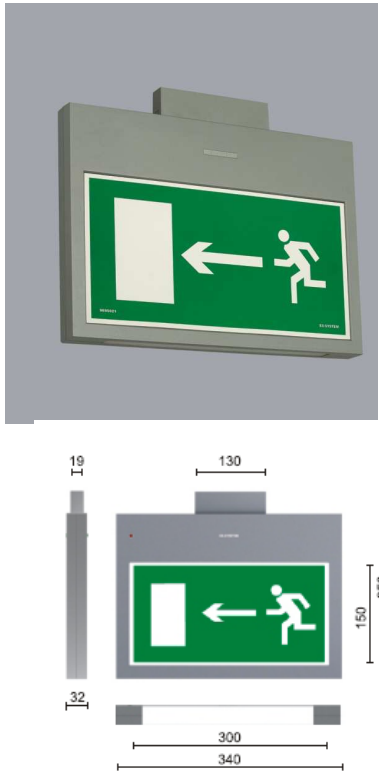

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
ES13	Oprawa nastropowa 840LED OPAL dł.1287 79W 9000lm IP65		<p>Oprawa do montażu nastropowego</p> <p>OBUDOWA: poliwęglan w kolorze szarym</p> <p>WYMIARY: długość – 1587 mm ; szerokość – 129mm ; wysokość – 137mm</p> <p>DYFUZOR: opalowy poliwęglan</p> <p>ŹRÓDŁO: moduł LED 4000K, trwałość eksploatacyjna 69 000 godzin pracy dla L80B50,, CRI >80, SDCM 3. Strumień nie mniejszy niż 9000 lm, moc całego układu nie większa niż 79W.</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy</p> <p>INNE: dwa klipsy stalowe, przykręcane</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP: 65</p>
ES14	Oprawa ścienna montaż na wys. 2,5m od pow. stopnia dł.530 11W 1000lm		<p>Oprawa ścienna</p> <p>ŹRÓDŁO: diody LED, 3000K</p> <p>TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 110 000 godzin pracy dla L70B50</p> <p>Moc oprawy maksymalnie 11W strumień światła z oprawy minimum 390lm</p> <p>SZCZELNOŚĆ: IP44</p> <p>OBUDOWA: profil aluminiowy, anodowany</p> <p>DYFUZOR: PC, opalowy</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy</p> <p>WAGA: 0,40 kg</p> <p>Wymiary: 530x44x50mm</p>
ES15	Oprawa dostropowa wym.597x597 LED840 32W 3400lm		<p>Oprawa do montażu na stropie</p> <p>OBUDOWA: blacha stalowa lakierowana</p> <p>WYMIARY: 597x597 ; wysokość – 28mm .</p> <p>RASTER: blacha aluminiowa MIRO PAR</p> <p>ŹRÓDŁO: moduł LED 4000K, trwałość eksploatacyjna 130 000 godzin pracy L80B50 , CRI >80, SDCM 3. Strumień nie mniejszy niż 3400 lm, moc całego układu nie większa niż 30W.</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP: 20</p>
ES16	Downlight dostropowy wym.130x130 18W 1220lm IP44		<p>Oprawa dostropowa</p> <p>ŹRÓDŁO: diody LED 3000K, SDMC3 , Ra>80</p> <p>TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 59 000 godzin pracy dla L90B50</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, poza oprawą, połączony na stałe przewodem o długości L=0,5m</p> <p>Strumień nie mniejszy niż 1220 lm, moc całego układu nie większa niż 18W.</p> <p>OBUDOWA: aluminiowa, lakierowana</p> <p>DYFUZOR: opalowy</p> <p>ODBŁYSNIK: blacha aluminiowa MIRO , matowa.</p> <p>RASTER: bez rastra</p> <p>SZCZELNOŚĆ: IP44</p> <p>WAGA: 1,0 kg</p> <p>Wymiary: 130x130x80mm</p>


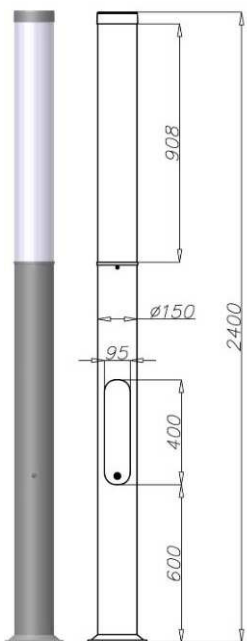
OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
ES17	Oprawa liniowa natynkowa dł.1015 LED840 41W 4250lm OPAL		Oprawa do montażu na stropie OBUDOWA: profil aluminiowy malowany proszkowo WYMIARY: długość – 1015mm ; szerokość – 65mm ; wysokość – 90mm . DYFUZOR: opalowy ŹRÓDŁO: moduł LED 4000K, trwałość eksploatacyjna 127 000 godzin pracy przy L80B50, CRI >80, SDCM 3. Strumień nie mniejszy niż 4250 lm, moc całego układu nie większa niż 41W. ZASILACZ: elektroniczny, wewnętrzny oprawy SZCZELNOŚĆ IP:20
ES18	Downlight dostropowy śr.190 LED830 16W 1600lm		Oprawa montowana w sufitach podwieszanych ,modułowych lub kartonowogipsowych. Obudowa wykonana z blachy stalowej, biały pierścień. Dyfuzor: mrożony. ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 43000 godzin przy L70B50, CRI >80, SDCM 3. ZASILACZ: elektroniczny, zintegrowany z modułem LED Moc maks oprawy 16W, strumień światła z oprawy min 1600lm Wymiary na rysunku SZCZELNOŚĆ IP20 Waga maks 1,1kg
ES19	Oprawa dostropowa wym.597x597 LED840 34W 4200lm IP65		Oprawa dostropowa lub kładziona na ruszcie ŹRÓDŁO: diody LED SDMC3 , 840 TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 50 000 godzin pracy dla L90B50 ZASILACZ: elektroniczny, wewnętrzny oprawy Moc maks oprawy 34W, strumień światła z oprawy min 4200lm OBUDOWA: stalowa lakierowana DYFUZOR: szyba hartowana , matowa WAGA: 5,5 kg SZCZELNOŚĆ IP: 65
ES20	Oprawa liniowa wbudowana dł.1330 LED830 1000lm IP44		Oprawa do montażu w daszku podcienia, na zewnątrz. ŹRÓDŁO: diody LED 3000K TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 127 000 godzin pracy dla L80B50, CRI >80. ZASILACZ: elektroniczny, wewnętrzny oprawy Moc maks oprawy 12W, strumień światła z oprawy min 1000lm OBUDOWA: profil aluminiowy DYFUZOR: PC, opalowy SZCZELNOŚĆ: IP44 WAGA: 2,00 kg Długość oprawy 1330mm, pozostałe wymiary na rysunku.

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
ES21	Oprawa nąścienna zewnętrzna 20,5W 869lm IP65		Oprawa do montażu nąściennego na zewnątrz. OBUDOWA: aluminium i stal nierdzewna WYMIARY: długość – 260mm ; szerokość – 125mm ; wysokość – 125mm . DYFUZOR: Szkło hartowane ŹRÓDŁO: moduł LED, trwałość eksploatacyjna 50 000 godzin pracy, CRI >80, SDCM 3. 3000K Strumień nie mniejszy niż 869 lm, moc całego układu nie większa niż 20,5W. ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy SZCZELNOŚĆ IP: 65
AW1	Oprawa dostropowa LED 1,5W 1h		Oprawa dostropowa ZRÓDŁO: dioda LED ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H MOC CAŁKOWITA: 1,5 W OBUDOWA: tworzywo sztuczne INNE: układ automatycznego ładowania akumulatorów
AW2	Oprawa nastropowa LED 1x1 VWN 1h	 	Oprawa nastropowa ewakuacyjna ZRÓDŁO: diody LED ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H MOC CAŁKOWITA: 1,5 W OBUDOWA: tworzywo sztuczne INNE: układ automatycznego ładowania akumulatorów
AW3	Oprawa nastropowa LED 4x1W 1 h	 	Oprawa nąścienna lub nastropowa ewakuacyjna ZRÓDŁO: diody LED ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H MOC CAŁKOWITA: 4 W OBUDOWA: tworzywo sztuczne INNE: układ automatycznego ładowania akumulatorów IP:65, zastosowanie do niskich temperatur.

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
AW4	Oprawa nastropowa LED 4x1W 1 h z m.do niskich temp.		<p>Oprawa naścienna lub nastropowa ewakuacyjna z piktogramem</p> <p>ZRÓDŁO: diody LED</p> <p>ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H</p> <p>MOC CAŁKOWITA: 1,2 W</p> <p>OBUDOWA: tworzywo sztuczne</p> <p>INNE: układ automatycznego ładowania akumulatorów</p> <p>IP:65</p>
AW5	Oprawa nastropowa LED 4x1W 1 h		<p>Oprawa nastropowa ewakuacyjna</p> <p>ZRÓDŁO: diody LED</p> <p>ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H</p> <p>MOC CAŁKOWITA: 4 W</p> <p>OBUDOWA: tworzywo sztuczne</p> <p>INNE: układ automatycznego ładowania akumulatorów</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP40</p>
AW6	Downlight dostropowy z trybem awaryjnym 16W 1h		<p>Oprawa montowana w sufitach podwieszanych, modułowych lub kartonowogipsowych.</p> <p>Obudowa wykonana z blachy stalowej, biały pierścień.</p> <p>Dyfuzor: mrożony.</p> <p>ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H</p> <p><u>ZRÓDŁO</u>: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 43000 godzin przy L70B50, CRI >80, SDCM 3.</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, zintegrowany z modułem LED</p> <p>Moc maks oprawy 16W, strumień światła z oprawy min 1600lm</p> <p>Wymiary na rysunku</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP20</p> <p>Waga maks 1,1kg</p>

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
AW7	Downlight dostropowy z trybem awaryjnym 24W 1h	 	<p>awia montowana w sufitach wieszanych, modułowych lub onowo-gipsowych.</p> <p>idowa wykonana z blachy stalowej, y pierścień.</p> <p>ztor: mrożony.</p> <p>ILACZ: inwerter centralnie zorowany, podtrzymanie 1H</p> <p>IDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 43000 godzin przy L70B50, CRI >80, SDCM 3. ZASILACZ: elektroniczny, zintegrowany z modułem LED</p> <p>Moc maks oprawy 24W, strumień światła z oprawy min 2500lm</p> <p>Wymiary na rysunku</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP20</p> <p>Waga maks 1,1kg</p>
EW1	Oprawa naścienna ewakuacyjna z piktogramem 1,2W	 	<p>Oprawa naścienna lub nastropowa ewakuacyjna z piktogramem</p> <p>ZRÓDŁO: diody LED</p> <p>ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H</p> <p>MOC CAŁKOWITA: 1,2 W</p> <p>OBUDOWA: tworzywo sztuczne</p> <p>INNE: układ automatycznego ładowania akumulatorów</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP:40</p>

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
EW2	Oprawa nastropowa ewakuacyjna z piktogramami 1,2W		<p>Oprawa nastropowa ewakuacyjna z piktogramami</p> <p>ZRÓDŁO: diody LED</p> <p>ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H</p> <p>MOC CAŁKOWITA: 1,2 W</p> <p>OBUDOWA: tworzywo sztuczne</p> <p>INNE: układ automatycznego ładowania akumulatorów</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP:40</p>
EZ1	Oprawa uliczna na słupie h=8m LED740 6700lm 75 W		<p>Oprawa do montażu na słupie</p> <p>OBUDOWA: ciśnieniowy odlew aluminiowy</p> <p>DYFUZOR: szyba hartowana</p> <p>ŹRÓDŁO: diody LED, trwałość eksploatacyjna 100 000 godzin dla L80B50, Moc maks oprawy 75W, strumień światła z oprawy min 2500lm</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny z termicznym zabezpieczeniem</p> <p>IP:66</p>

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
EZ2	Słupek aluminiowy LED h=1m 41W 865lm		<p>Oprawa mocowana w fundamencie</p> <p>ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 50000 godzin, CRI >80</p> <p>Moc maks oprawy 41W, strumień światła z oprawy min 865lm</p> <p>OBUDOWA: Kolumna ze stopu aluminium z domieszką miedzi o wysokiej odporności na korozję</p> <p>DYFUZOR: przezroczysty z poliwęglanu, Odbłyśnik - anodyzowane aluminium</p>
EZ4	Słupek aluminiowy h=2,4m 39W 2150lm		<p>Oprawa mocowana w fundamencie</p> <p>ŹRÓDŁO: LED</p> <p>Moc maks oprawy 39W, strumień światła z oprawy min 2150lm</p> <p>OBUDOWA: rura ze stopu aluminium o średnicy zewnętrznej Ø150</p> <p>DYFUZOR: cylindryczny opalowy</p> <p>IP: 65</p>

2.3. Oprawy oświetlenia awaryjnego

Załączenie opraw awaryjnych musi następować bezzwłocznie po zaniku napięcia na oprawach oświetlenia podstawowego. W przypadku zaniku napięcia doświetlenie drogi ewakuacji z budynku, oraz oświetlenie antypaniczne będzie realizowane za pomocą opraw świetłówkowych wyposażonych w inwertery o czasie podtrzymania min 1h z układami auto-testu. Źródło światła w oprawach stanowią świetłówki wg przywołanych w legendzie rzutów instalacji opraw oświetleniowych. Każda oprawa z możliwością wyboru trybu pracy: awaryjnej, lub awaryjno-sieciowej.

Do podświetlania znaków kierunku ewakuacji będą zastosowane oprawy ze źródłem LED z piktogramem. Ze względów bezpieczeństwa oraz charakter budynku i osób w nim przebywających nie dopuszcza się stosowania podświetlanych znaków kierunkowych o parametrach niezapewniających dostatecznej widoczności znaku ewakuacji przy zadymionym pomieszczeniu.

Oprawy do oświetlenia dróg ewakuacyjnych realizować przy pomocy opraw świetłówkowych. Typy opraw o odpowiednio dobranej charakterystyce świecenia (symetryczna i asymetryczna) uzależnione od umiejscowienia oprawy w pomieszczeniu.

Oprawy za wyjściem ewakuacyjnym umieszczone na zewnątrz budynku realizować przez zastosowanie oprawy ze źródłami LED o mocy 4W o podwyższonym stopniu szczelności IP65. Oprawa powinna

zapewnić rozsył światła ok 120° dla zapewnienia szerokiego kręgu doświetlenia pola ewakuacyjnego poza budynkiem.

Oprawy powinny posiadać aktualne dopuszczeniami CNBOP wg parametrów do pracy w systemie inwerterowym z układem auto-testu. Oprawy z podświetlanym znakiem ewakuacyjnym dostarczyć z dopuszczeniami CNBOP na badanie poprawności znaku oraz jego luminancji.

2.4. Trasy kablowe

Koryta i drabiny kablowe profilowane z blachy stalowej ocynkowanej i wykonane wraz z niezbędnymi systemowymi konstrukcjami wsporczymi, wzmocnieniami konstrukcji, zawieszami, elementami łączeniowymi, uchwytami, kształtkami i innymi elementami niezbędnymi dla prawidłowego kompleksowego wykonania tras kablowych. Trasy wykonane wraz z niezbędnymi konstrukcjami wsporczymi, elementami łączeniowymi, uchwytami, kształtkami, wzmocnieniami i innymi elementami niezbędnymi dla prawidłowego wykonania tras kablowych.

2.5. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak tablica rozdzielcza, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz z certyfikatami zgodności, świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.6. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. SPRZĘT.

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

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych należy wykorzystać sprzęt gwarantujący zachowanie wymagań jakościowych robót i przepisów BHP oraz BIOZ.

4. TRANSPORT.

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem wykonawczym, wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

5.1. Harmonogram.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

5.2. Trasowanie.

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

5.4. Przejścia przez ściany i stropy

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 – wejścia do budynku należy wykonać w przepustach wodo- i gazoszczelnych (np. HSI 150),
- osłony rurowe umieszczać w zbrojeniu fundamentów i ścian przed oszalunkowaniem i wylaniem betonu,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wylęgów,
- przejścia w ścianach lub stropach stanowiących oddzielenie pożarowe należy zabezpieczyć masą o odporności pożarowej danej przegrody – każde z takich przejść powinno zostać odpowiednio oznaczone,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

5.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła i zapłoniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw. Oprawy montować zgodnie z DTR oprawy.

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 obiekcie było jednakowe.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej (nie można go wykorzystywać jako przewodu roboczego – np. w instalacjach z wyłącznikami świecznikowymi).

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

5.6. Instalacja wyrównawcza.

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego – dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieziemionego.

Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy. Wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. na parterze.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć metalowe rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu.

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

Dużą uwagę należy poświęcić miejscowym połączeniom wyrównawczym. Połączeniami wyrównawczymi dodatkowymi należy objąć wszystkie części przewodzące dostępne urządzeń stałych i części przewodzące obce, oraz metalowe zbrojenia konstrukcji żelbetowej. System połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń, w tym również gniazd wtykowych. Rezystancja między częściami przewodzącymi jednocześnie dostępnymi i częściami przewodzącymi obcymi musi spełniać warunek:

$$R \leq \frac{50}{I_a} \quad \text{gdzie } I_a - \text{prąd zadziałania urządzenia ochronnego (prąd zadziałania dla czasu 5s, lub}$$

prąd wyłącznika różnicowo-prądowego)

5.7. Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

5.8. Układanie przewodów

5.7.1. Przewody izolowane jednożyłowe w rurkach

Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur. Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

5.7.2. Przewody izolowane układanie pod tynkiem.

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk, pod osprzęt oraz ich zatynkowanie. Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

5.8. Łączenie przewodów.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed

korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny zostać zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.9. Przyłączanie odbiorników.

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

5.10. Montaż tablicy rozdzielczej i złącza kablowego.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu. Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne.

5.12. Montaż instalacji odgromowej w obiekcie.

5.12.1. Zwody pionowe.

Zwody pionowe należy instalować w miejscach wskazanych na planie instalacji odgromowej. Należy je przymocować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników z obciążnikami. Zwody należy połączyć do siatki zwodów poziomych. Miejsca połączeń należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

5.12.2. Zwody poziome.

Zwody poziome należy wykonać z drutu FeZn Ø8 ułożonego na dachu. Należy przestrzegać wytycznych producenta odnośnie materiałów, montażu i prowadzenia instalacji odgromowej. Wszystkie miejsca połączeń należy zabezpieczać antykorozyjnie – np. wazeliną techniczną.

5.12.3. Przewody odprowadzające.

Przewody odprowadzające instalacji odgromowej wykonane z drutu FeZn Ø8 należy prowadzić w rurkach ochronnych PCV w warstwie ocieplenia budynku, lub na słupach konstrukcyjnych (w zależności od obiektu)

5.12.4. Uziomy.

Uziom otokowy wykonać z bednarki FeZn 30x4. Z uziomu wyprowadzić połączenia do głównej szyny wyrównania potencjału GSWP, oraz do lokalnych szyn zlokalizowanych w poszczególnych pomieszczeniach technicznych. W przypadku braku izolacji wodnej stóp fundamentowych – można zastosować uziom fundamentowy.

5.13. Układanie kabli.

Przy układaniu kabli w ziemi zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie trasy linii kablowej,
- wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypywaniu dołów oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
- nasypianie warstwy piasku na dno rowu kablowego,
- układanie kabli w rowach i wykopach,
- układanie kabli w rurach i blokach, ułożonych w ziemi,
- ułożenie folii oznaczeniowej,
- zasypanie rowów i wykopów kablowych z rozplantowaniem lub wywiezieniem nadmiaru ziemi.

5.13.1. Wytyczanie trasy.

Wytyczanie trasy linii kablowej powinien dokonywać uprawniony geodeta, lub za zgodą inwestora – wykonawca robót, na podstawie projektu technicznego linii oraz map geodezyjnych. Przebieg trasy wyznaczają wbijane w grunt paliki drewniane lub pręty metalowe. Należy jednocześnie prowadzić trasę kablową w taki sposób, aby zachować odpowiednie odległości od innych elementów znajdujących się w ziemi, w okolicy trasy np. minimum 50 cm od fundamentów budynków i granicy pasa jezdni, 150 cm od rosnących drzew, itp. Szczegółowe wartości odległości kabli od innych elementów znajdujących się w ziemi zawiera norma N SEP-E-004.

5.14. Próby montażowe.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić oględziny i próby pomontażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób pomontażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary rezystancji uziemień,
- pomiary sprawności działania aparatów zabezpieczających,
- pomiary natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- przeprowadzenie prób działania zainstalowanych urządzeń, oświetlenia podstawowego i awaryjnego.

5.15. Kanalizacja teletechniczna

Rurociąg kablowy oraz kable modułowe układać w ziemi na głębokości ok. 1m z falowaniem 2%, na podsypce z piasku nie mniejszej niż 10cm. Rurociąg należy zasypać warstwą przesianego piasku, o grubości co najmniej 10cm ponad powierzchnię układanego rurociągu. Na całej długości ułożenia w ziemi, rurociąg oznaczyć taśmą ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym, z napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY”. Wypełnienie wykopu do poziomu gruntu wykonać ziemią rodzimą powstałą z urobku przy czym nie powinna ona zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150mm. Całość należy zagęścić do stopnia 85% - 90% wartości wg. zmodyfikowanej próby Proctora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami [4], [5], [6] i przepisami [7]. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawność wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawność wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawność zamontowania i dokonania kompletacji opraw oświetleniowych (ze szczególnym uwzględnieniem oświetlenia awaryjnego),
- wykonanie pomiarów pomontażowych – m.in. rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT.

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór instalacji elektrycznej w budynku.

8.1. Warunki odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej w budynku.

- Wykonawca robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, powinien zapoznać się z budynkiem, w którym będą one wykonywane oraz stwierdzić odpowiednie jego przygotowanie.
- Odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, dokonuje się przed przystąpieniem do robót elektrycznych.

- Odbioru robót dokonuje wykonawca robót elektrycznych od inwestora (zleceniodawcy).
- Szczegółowy zakres odbioru robót zależy od charakteru i rodzaju robót przewidzianych do wykonania.
- Zakres i termin odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, oraz stan budynku (lub jego części) przekazywanego do wykonania instalacji powinien być zgodny z ustaleniami zawartymi w umowie o realizację inwestycji.
- Odbiór robót powinien być udokumentowany protokołem.
- Przy przekazywaniu robót zleceniodawca jest obowiązany dostarczyć wykonawcy plan instalacji i urządzeń podziemnych, znajdujących się na terenie robót lub złożyć pisemne oświadczenie, że w danym obszarze nie ma żadnych instalacji i urządzeń podziemnych.

8.2. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej.

8.2.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.

- Każda instalacja elektryczna w obiekcie powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.
- Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.
- Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:
 - oględziny instalacji elektrycznych,
 - badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych,
 - próby rozruchowe.
- Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów.
- Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.
- Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.
- Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego obiektu (instalacji elektrycznych w obiekcie). Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:
 - numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
 - nazwę i adres obiektu,
 - imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
 - datę wykonania badań odbiorczych,
 - ocenę wyników badań odbiorczych,
 - decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
 - ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
 - podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

8.2.2. Oględziny instalacji elektrycznych.

- Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.
- Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:
 - spełnia wymagania bezpieczeństwa,
 - zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
 - nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.
- Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:
 - wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
 - ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
 - doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
 - ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
 - doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
 - wykonania połączeń obwodów,
 - doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
 - umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
 - rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu
 - oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, oraz ochronnych,

- o umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- o wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

8.2.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji.

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego.
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów.
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania.
- zachowanie we wszystkich pomieszczeniach jednolitej pozycji łączników oraz jednolite usytuowanie styku ochronnego w gniazdach wtyczkowych.
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

8.2.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

- Należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim zostały zastosowane.
- Należy stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami.
- Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41.

8.2.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane.
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie.
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy.
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem.
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem.
- urządzenia wytwarzające promieniowanie ciepłe nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-42 i PN-IEC 60364-4-482.

8.2.6. Połączenia przewodów

Należy sprawdzić, czy:

- połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-EN 60998-2.

8.2.7. Kanalizacja teletechniczna

Po wykonaniu instalacji należy wykonać sprawdzić:

- szczelność kanalizacji
- właściwe zabudowanie studni

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

[1] PN-EN 50525-2-11. Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750V. Przewody ogólnego zastosowania -- Giętkie przewody o izolacji z termoplastycznego polwinitu (PVC)

[2] PN-EN 50525-2-21. Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750V. Przewody ogólnego zastosowania -- Przewody giętkie o izolacji z elastomeru usieciowanego

[3] PN-HD 603. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.

- [4] PN-EN 12464-1:2012. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- [5] PN-EN 62305 – Ochrona odgromowa. Norma wieloarkuszowa
- [6] PN-HD 60364 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Norma wieloarkuszowa
- [7] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r. (jako wiedza techniczna)
- [8] PN-EN 1838 – Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- [9] PN-EN 50172 – Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- [10] PN-EN 61439-2:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
- [11] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – część D „Roboty instalacyjne” zeszyt 2 „Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej” ITB 2012

<p>obiekt:</p> <p>Budynek administracyjno-biurowy uwzględniający standardy budownictwa pasywnego</p>	<p>jednostka projektowania:</p> <p>S I E R G I E J</p> <p>s t u d i o</p> <p>a r c h i t e k t u r y</p> <p>ul. Puszczykowska 11/1 50-559 WROCŁAW tel/fax : +71/332.62.30 tel. kom. : 604.539.771</p>
<p>lokalizacja:</p> <p>Rogów, gmina Rogów, dz. nr 244</p>	
<p>inwestor:</p> <p>Gmina Rogów ul. Żeromskiego 23 95-063 Rogów</p>	
<p>temat:</p> <p>Budynek administracyjno-biurowy uwzględniający standardy budownictwa pasywnego</p>	
<p>kategoria obiektu budowlanego:</p> <p>IX</p>	
<p>branża:</p> <p>instalacje elektryczne</p>	
<p>stadium:</p> <p>projekt wykonawczy (PW)</p>	<p>nr projektu:</p> <p>1705</p>
<p>część:</p> <p>specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót (STWiOR)</p>	<p>tom:</p> <p>STWiOR.IV</p>

branża	imię, nazwisko	nr uprawnień	podpis
Instalacje elektryczne	mgr inż. Witold Piotrowski	141/01/DUW	
	inż. Krzysztof Jasiński	150/DOŚ/13	
Data opracowania projektu		grudzień 2016 roku	

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
INSTALACJE ELEKTRYCZNE
IE. 01.00.00.**

KOD CPV – 45310000-3, 45315100-9, 45315600-4, 45316100-6

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacjami elektrycznymi i teletechnicznym dla budowy przedszkola gminnego w Rybnie wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną w zakresie uzgodnionym z Inwestorem.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji elektrycznych w obiekcie.

Zakres robót obejmuje:

- Instalacja zasilania obiektu (pomiędzy miejscem dostarczania energii a rozdzielnicą główną),
- Rozdzielnica główna,
- Rozdzielnice lokalne,
- Instalacja oświetlenia elektrycznego podstawowego i awaryjnego
- Instalacja gniazd wtyczkowych,
- Instalacja siłowa dla odbiorników stałych,
- Instalacja odgromowa,
- Instalacja połączeń wyrównawczych,
- Instalacja sterowania żaluzjami,
- Oświetlenie zewnętrzne i instalacje elektryczne zewnętrzne na terenie działki
- Kanalizacja teletechniczna

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z określeniami ujętymi w odpowiednich normach i przepisach, których zestawienie podano w p-kcie 10 SST.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do wykonywania instalacji powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do wykonania instalacji innych rodzajów (typów) urządzeń i osprzętu niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w obowiązującym trybie z Inżynierem.

2. MATERIAŁY.

Do wykonania instalacji wewnętrznych należy zastosować materiały wyszczególnione w części projektowej.

Dozwolone jest zastosowanie materiałów równoważnych. Na zmianę typów materiałów należy uzyskać zgodę Inspektora Nadzoru, oraz projektanta.

2.1. Rozdzielnica elektryczna

Rozdzielnica powinna spełniać minimalne wymogi:





- Rozdzielnica powinna spełniać wymogi norm PN-EN 61439
- Znamionowe napięcie izolacji
- Znamionowe napięcie robocze
- Częstotliwość znamionowa
- Prąd znamionowy
- Prąd zwarciov
- Stopień ochrony IP
- Rezerwa miejsca
- Obudowa malowana proszkowo





1000V
do 690V
50/60 Hz
zgodnie ze schematem
zgodnie ze schematem
zgodnie ze schematem
30%

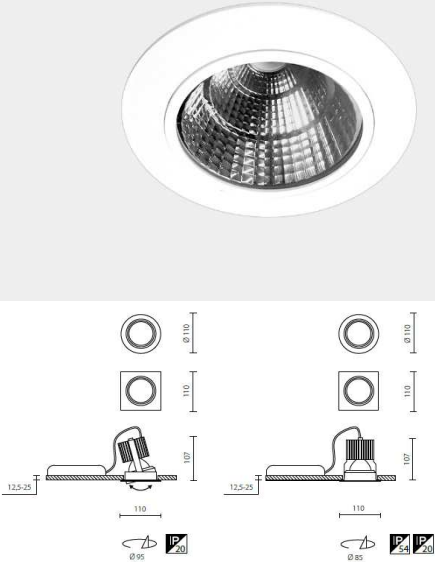
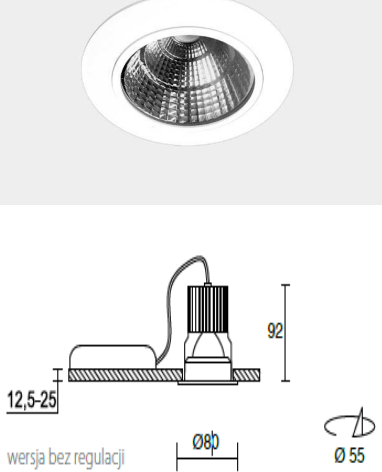
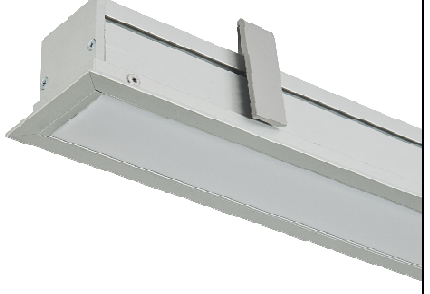
2.2. Oprawy oświetlenia ogólnego





Należy zainstalować oprawy oświetleniowe świetłóvkowe zgodne z częścią rysunkową i niniejszą specyfikacją. Rodzaje opraw oświetleniowych zostały podane w legendzie do planów instalacji oświetleniowych, oraz w poniższej tabeli. Sterowanie oświetleniem – zgodnie z planami instalacji poprzez czujniki obecności, przyciski, łączniki.

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
ES1	Oprawa liniowa natynkowa dł.1015 LED830 41W 4100lm OPAL		Oprawa do montażu na stropie OBUDOWA: profil aluminiowy malowany proszkowo WYMIARY: długość – 1015mm ; szerokość – 65mm ; wysokość – 90mm . DYFUZOR: opalowy ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 127 000 godzin pracy przy L80B50, CRI >80, SDCM 3. Strumień nie mniejszy niż 4100 lm, moc całego układu nie większa niż 41W. ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy SZCZELNOŚĆ IP:20
ES2	Oprawa liniowa natynkowa dł.1515 LED830 63W 6100lm OPAL		Oprawa do montażu na stropie OBUDOWA: profil aluminiowy malowany proszkowo WYMIARY: długość – 1515mm ; szerokość – 65mm ; wysokość – 90mm . DYFUZOR: opalowy ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 127 000 godzin pracy przy L80B50, CRI >80, SDCM 3. Strumień nie mniejszy niż 6100 lm, moc całego układu nie większa niż 62W. ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy SZCZELNOŚĆ IP:20
ES2Z	Oprawa liniowa zwieszana na h=3m dł.1515 LED830 6100lm OPAL		Oprawa zwieszana OBUDOWA: profil aluminiowy malowany proszkowo WYMIARY: długość – 1515mm ; szerokość – 65mm ; wysokość – 90mm . DYFUZOR: opalowy ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 127 000 godzin pracy przy L80B50, CRI >80, SDCM 3. Strumień nie mniejszy niż 6100 lm, moc całego układu nie większa niż 62W. ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy SZCZELNOŚĆ IP:20



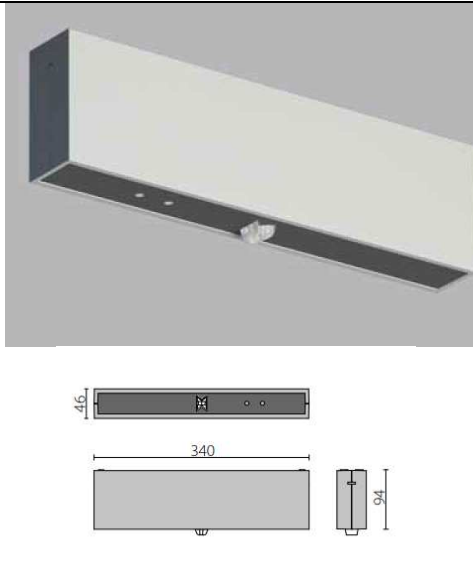
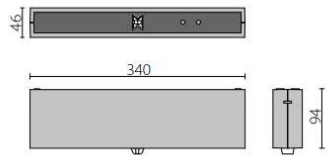


OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
ES3	Oprawa natynkowa dł.540 LED840 30W 3200lm OPAL IP44		<p>Oprawa do montażu nastropowego</p> <p>OBUDOWA: podstawa stalowa lakierowana na biało, endcap z tworzywa</p> <p>WYMIARY: długość – 540 mm ; szerokość – 125mm ; wysokość – 60mm .</p> <p>DYFUZOR: opalowy, z tworzywa</p> <p>ŹRÓDŁO: moduł LED 4000K, trwałość eksploatacyjna 50 000 godzin pracy dla <u>L70B50</u> , Ra >80, SDCM 3 , strumień nie mniejszy niż 3200 lm, moc całego układu nie większa niż 30W.</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, montowany w oprawie</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP:44</p>
ES3A	Oprawa natynkowa dł.540 LED830 30W 3200lm OPAL IP44		<p>Oprawa do montażu nastropowego</p> <p>OBUDOWA: podstawa stalowa lakierowana na biało, endcap z tworzywa</p> <p>WYMIARY: długość – 540 mm ; szerokość – 125mm ; wysokość – 60mm .</p> <p>DYFUZOR: opalowy, z tworzywa</p> <p>ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 50 000 godzin pracy dla <u>L70B50</u> , Ra >80, SDCM 3 , strumień nie mniejszy niż 3200 lm, moc całego układu nie większa niż 30W.</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, montowany w oprawie</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP:44</p>
ES4	Oprawa natynkowa dł.1040 LED830 50W 6000lm OPAL IP44		<p>Oprawa do montażu nastropowego</p> <p>OBUDOWA: podstawa stalowa lakierowana na biało, endcap z tworzywa</p> <p>WYMIARY: długość – 540 mm ; szerokość – 125mm ; wysokość – 60mm .</p> <p>DYFUZOR: opalowy, z tworzywa</p> <p>ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 50 000 godzin pracy dla <u>L70B50</u> , Ra >80, SDCM 3 , strumień nie mniejszy niż 6000 lm, moc całego układu nie większa niż 50W.</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, montowany w oprawie</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP:44</p>
ES5	Oprawa dostropowa wym.597x597 LED840 40W 4100lm		<p>Oprawa do montażu na stropie</p> <p>OBUDOWA: blacha stalowa lakierowana</p> <p>WYMIARY: 597x597 ; wysokość – 28mm .</p> <p>RASTER: blacha aluminiowa MIRO PAR</p> <p>ŹRÓDŁO: moduł LED 4000k, trwałość eksploatacyjna 130 000 godzin pracy L80B50 , CRI >80, SDCM 3 . Strumień nie mniejszy niż 4100 lm, moc całego układu nie większa niż 35W.</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP:20</p>


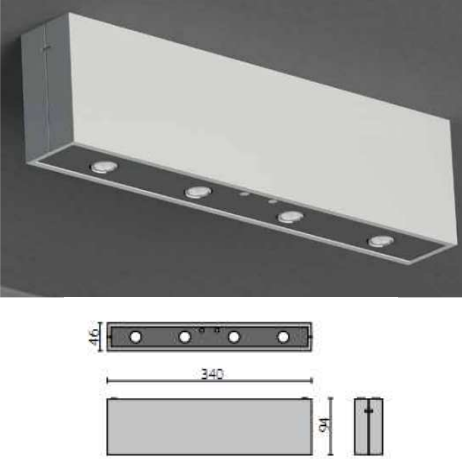

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
ES6	Oprawa dostropowa wym.597x597 LED830 40W 3200lm		Oprawa kładziona na ruszcie ŹRÓDŁO: diody LED 3000K, TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 50 000 godzin pracy dla L70B50 Moc maks oprawy 40W, strumień światła z oprawy min 3200lm, CRI >80, SDCM 3 OBUDOWA: profil aluminiowy, anodowany DYFUZOR: opalowy, równomiernie rozpraszający światło ZASILACZ: elektroniczny, poza oprawą SZCZELNOŚĆ: IP20 WAGA maks: 4,0 kg
ES7	Oprawa natynkowa LED830 19W 1600lm OPAL IP21		Plafon do montażu natynkowego . Obudowa i klosz wykonane z tworzywa PC metodą wtryskową. Obudowa nieprzejrysta, klosz opalowy, rozpraszający światło. Uszczelka z gumy silikonowej. moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 50 000h pracy, CRI >80, SDCM 3 Moc oprawy maks. 19W, strumień światła z oprawy min 1600lm SZCZELNOŚĆ: IP44 Średnica oprawy 30cm, wysokość 8cm Waga maks 0,8kg
ES8	Oprawa natynkowa dł.1287 LED830 50W 5000lm IP65		Oprawa do montażu natynkowego OBUDOWA: poliwęglan w kolorze szarym, klosz przezroczysty. WYMIARY: długość – 1287 mm ; szerokość – 129mm ; wysokość – 137mm . DYFUZOR: przezroczysty poliwęglan ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 69 000 godzin pracy dla L80B50, CRI >80, SDCM 3. strumień nie mniejszy niż 5000 lm, moc całego układu nie większa niż 50W. ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy INNE: dwa klipsy stalowe, przykręcane SZCZELNOŚĆ IP:65
ES9	Oprawa natynkowa dł.1287 LED840 50W 6100lm IP65		Oprawa do montażu natynkowa OBUDOWA: poliwęglan w kolorze szarym, klosz z poliwęglanu OPAL. WYMIARY: długość – 1287 mm ; szerokość – 129mm ; wysokość – 137mm . DYFUZOR: przezroczysty poliwęglan ŹRÓDŁO: moduł LED 4000K, trwałość eksploatacyjna 69 000 godzin pracy dla L80B50, CRI >80, SDCM 3. strumień nie mniejszy niż 6100 lm, moc całego układu nie większa niż 50W. ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy INNE: dwa klipsy stalowe, przykręcane SZCZELNOŚĆ IP:65

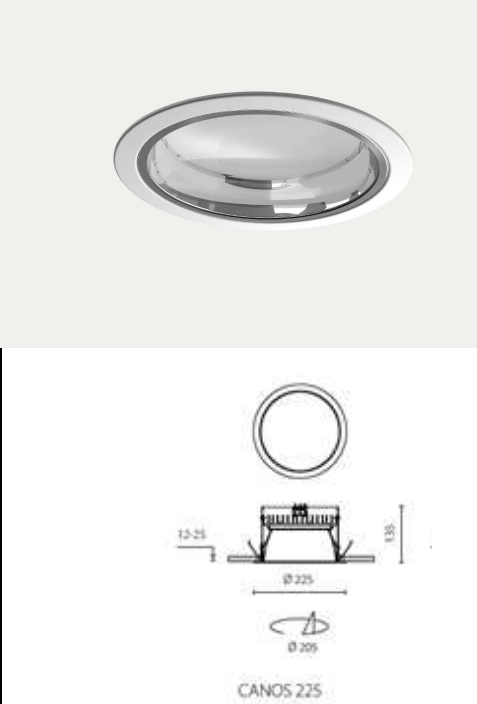
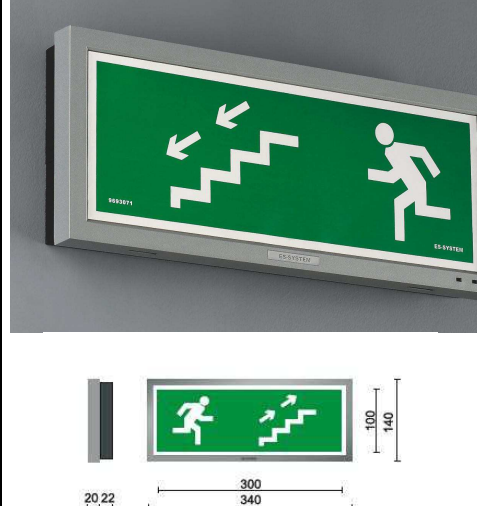
OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
ES10	Downlight dostropowy śr.110 LED830 14W 60st. IP54		<p>Oprawa do montażu w stropie ZRÓDŁO: diody LED SDMC3 , 3000K, TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 71 000 godzin pracy dla L80B50, CRI >80. ZASILACZ: elektroniczny, poza oprawą. Moc całego układu nie większa niż 1490W, strumień nie mniejszy niż 1380lm OBUDOWA: blacha stalowa lakierowana DYFUZOR: szkło hartowane, przezroczyste WAGA: 0,4kg SZCZELNOŚĆ: IP:54</p>
ES11	Downlight dostropowy śr.80 LED830 8W 60st. IP54	 <p>wersja bez regulacji</p>	<p>Oprawa do montażu w stropie ZRÓDŁO: diody LED SDMC3 , 840 TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 67 000 godzin pracy dla L80B50, CRI >80. ZASILACZ: elektroniczny, poza oprawą. Moc maks oprawy 8W, strumień światła z oprawy min 680lm OBUDOWA: blacha stalowa lakierowana DYFUZOR: szkło hartowane, przezroczyste WAGA maks: 0,25kg SZCZELNOŚĆ: IP:54</p>
ES12	Oprawa liniowa dostropowa dł.1045 LED830 25W 2500lm OPAL		<p>Oprawa do montażu w gipskardonie ZRÓDŁO: diody LED 3000K TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 127 000 godzin pracy dla L80B50, CRI >80. ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy Moc maks oprawy 27W, strumień światła z oprawy min 2500lm OBUDOWA: profil aluminiowy DYFUZOR: PC, opalowy SZCZELNOŚĆ: IP20 WAGA: 2,00 kg Długość oprawy 1045mm, szerokość 95mm.</p>

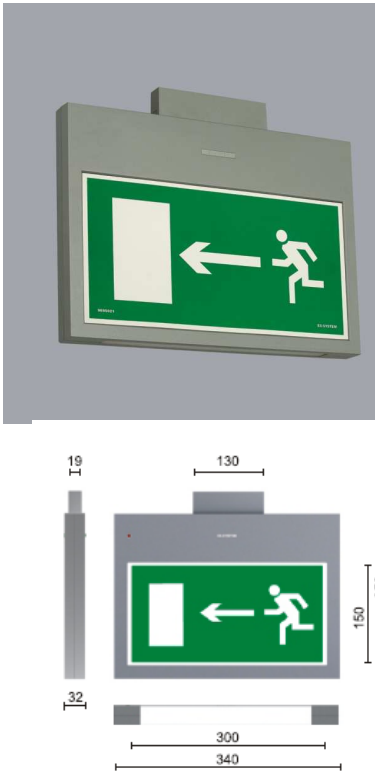

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
ES13	Oprawa nastropowa 840LED OPAL dł.1287 79W 9000lm IP65		<p>Oprawa do montażu nastropowego</p> <p>OBUDOWA: poliwęglan w kolorze szarym</p> <p>WYMIARY: długość – 1587 mm ; szerokość – 129mm ; wysokość – 137mm</p> <p>DYFUZOR: opalowy poliwęglan</p> <p>ŹRÓDŁO: moduł LED 4000K, trwałość eksploatacyjna 69 000 godzin pracy dla L80B50,, CRI >80, SDCM 3. Strumień nie mniejszy niż 9000 lm, moc całego układu nie większa niż 79W.</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy</p> <p>INNE: dwa klipsy stalowe, przykręcane</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP: 65</p>
ES14	Oprawa ścienna montaż na wys. 2,5m od pow. stopnia dł.530 11W 1000lm		<p>Oprawa ścienna</p> <p>ŹRÓDŁO: diody LED, 3000K</p> <p>TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 110 000 godzin pracy dla L70B50</p> <p>Moc oprawy maksymalnie 11W strumień światła z oprawy minimum 390lm</p> <p>SZCZELNOŚĆ: IP44</p> <p>OBUDOWA: profil aluminiowy, anodowany</p> <p>DYFUZOR: PC, opalowy</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy</p> <p>WAGA: 0,40 kg</p> <p>Wymiary: 530x44x50mm</p>
ES15	Oprawa dostropowa wym.597x597 LED840 32W 3400lm		<p>Oprawa do montażu na stropie</p> <p>OBUDOWA: blacha stalowa lakierowana</p> <p>WYMIARY: 597x597 ; wysokość – 28mm .</p> <p>RASTER: blacha aluminiowa MIRO PAR</p> <p>ŹRÓDŁO: moduł LED 4000K, trwałość eksploatacyjna 130 000 godzin pracy L80B50 , CRI >80, SDCM 3. Strumień nie mniejszy niż 3400 lm, moc całego układu nie większa niż 30W.</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP: 20</p>
ES16	Downlight dostropowy wym.130x130 18W 1220lm IP44		<p>Oprawa dostropowa</p> <p>ŹRÓDŁO: diody LED 3000K, SDMC3 , Ra>80</p> <p>TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 59 000 godzin pracy dla L90B50</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, poza oprawą, połączony na stałe przewodem o długości L=0,5m</p> <p>Strumień nie mniejszy niż 1220 lm, moc całego układu nie większa niż 18W.</p> <p>OBUDOWA: aluminiowa, lakierowana</p> <p>DYFUZOR: opalowy</p> <p>ODBŁYSNIK: blacha aluminiowa MIRO , matowa.</p> <p>RASTER: bez rastra</p> <p>SZCZELNOŚĆ: IP44</p> <p>WAGA: 1,0 kg</p> <p>Wymiary: 130x130x80mm</p>


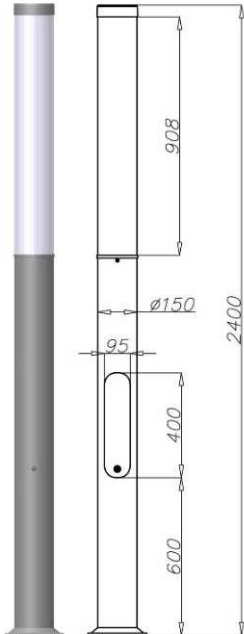
OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
ES17	Oprawa liniowa natynkowa dł.1015 LED840 41W 4250lm OPAL		Oprawa do montażu na stropie OBUDOWA: profil aluminiowy malowany proszkowo WYMIARY: długość – 1015mm ; szerokość – 65mm ; wysokość – 90mm . DYFUZOR: opalowy ŹRÓDŁO: moduł LED 4000K, trwałość eksploatacyjna 127 000 godzin pracy przy L80B50, CRI >80, SDCM 3. Strumień nie mniejszy niż 4250 lm, moc całego układu nie większa niż 41W. ZASILACZ: elektroniczny, wewnętrzny oprawy SZCZELNOŚĆ IP:20
ES18	Downlight dostropowy śr.190 LED830 16W 1600lm		Oprawa montowana w sufitach podwieszanych ,modułowych lub kartonowogipsowych. Obudowa wykonana z blachy stalowej, biały pierścień. Dyfuzor: mrożony. ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 43000 godzin przy L70B50, CRI >80, SDCM 3. ZASILACZ: elektroniczny, zintegrowany z modułem LED Moc maks oprawy 16W, strumień światła z oprawy min 1600lm Wymiary na rysunku SZCZELNOŚĆ IP20 Waga maks 1,1kg
ES19	Oprawa dostropowa wym.597x597 LED840 34W 4200lm IP65		Oprawa dostropowa lub kładziona na ruszcie ŹRÓDŁO: diody LED SDMC3 , 840 TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 50 000 godzin pracy dla L90B50 ZASILACZ: elektroniczny, wewnętrzny oprawy Moc maks oprawy 34W, strumień światła z oprawy min 4200lm OBUDOWA: stalowa lakierowana DYFUZOR: szyba hartowana , matowa WAGA: 5,5 kg SZCZELNOŚĆ IP: 65
ES20	Oprawa liniowa wbudowana dł.1330 LED830 1000lm IP44		Oprawa do montażu w daszku podcienia, na zewnątrz. ŹRÓDŁO: diody LED 3000K TRWAŁOŚĆ EKSPLOATACYJNA : 127 000 godzin pracy dla L80B50, CRI >80. ZASILACZ: elektroniczny, wewnętrzny oprawy Moc maks oprawy 12W, strumień światła z oprawy min 1000lm OBUDOWA: profil aluminiowy DYFUZOR: PC, opalowy SZCZELNOŚĆ: IP44 WAGA: 2,00 kg Długość oprawy 1330mm, pozostałe wymiary na rysunku.

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
ES21	Oprawa nąścienna zewnętrzna 20,5W 869lm IP65		Oprawa do montażu nąściennego na zewnątrz. OBUDOWA: aluminium i stal nierdzewna WYMIARY: długość – 260mm ; szerokość – 125mm ; wysokość – 125mm . DYFUZOR: Szkło hartowane ŹRÓDŁO: moduł LED, trwałość eksploatacyjna 50 000 godzin pracy, CRI >80, SDCM 3. 3000K Strumień nie mniejszy niż 869 lm, moc całego układu nie większa niż 20,5W. ZASILACZ: elektroniczny, wewnątrz oprawy SZCZELNOŚĆ IP: 65
AW1	Oprawa dostropowa LED 1,5W 1h		Oprawa dostropowa ZRÓDŁO: dioda LED ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H MOC CAŁKOWITA: 1,5 W OBUDOWA: tworzywo sztuczne INNE: układ automatycznego ładowania akumulatorów
AW2	Oprawa nastropowa LED 1x1 VWN 1h	 	Oprawa nastropowa ewakuacyjna ZRÓDŁO: diody LED ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H MOC CAŁKOWITA: 1,5 W OBUDOWA: tworzywo sztuczne INNE: układ automatycznego ładowania akumulatorów
AW3	Oprawa nastropowa LED 4x1W 1 h	 	Oprawa nąścienna lub nastropowa ewakuacyjna ZRÓDŁO: diody LED ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H MOC CAŁKOWITA: 4 W OBUDOWA: tworzywo sztuczne INNE: układ automatycznego ładowania akumulatorów IP:65, zastosowanie do niskich temperatur.

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
AW4	Oprawa nastropowa LED 4x1W 1 h z m.do niskich temp.		<p>Oprawa naścienna lub nastropowa ewakuacyjna z piktogramem</p> <p>ZRÓDŁO: diody LED</p> <p>ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H</p> <p>MOC CAŁKOWITA: 1,2 W</p> <p>OBUDOWA: tworzywo sztuczne</p> <p>INNE: układ automatycznego ładowania akumulatorów</p> <p>IP:65</p>
AW5	Oprawa nastropowa LED 4x1W 1 h		<p>Oprawa nastropowa ewakuacyjna</p> <p>ZRÓDŁO: diody LED</p> <p>ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H</p> <p>MOC CAŁKOWITA: 4 W</p> <p>OBUDOWA: tworzywo sztuczne</p> <p>INNE: układ automatycznego ładowania akumulatorów</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP40</p>
AW6	Downlight dostropowy z trybem awaryjnym 16W 1h		<p>Oprawa montowana w sufitach podwieszanych, modułowych lub kartonowogipsowych.</p> <p>Obudowa wykonana z blachy stalowej, biały pierścień.</p> <p>Dyfuzor: mrożony.</p> <p>ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H</p> <p><u>ZRÓDŁO</u>: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 43000 godzin przy L70B50, CRI >80, SDCM 3.</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny, zintegrowany z modułem LED</p> <p>Moc maks oprawy 16W, strumień światła z oprawy min 1600lm</p> <p>Wymiary na rysunku</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP20</p> <p>Waga maks 1,1kg</p>

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
AW7	Downlight dostropowy z trybem awaryjnym 24W 1h		<p>awia montowana w sufitach wieszanych, modułowych lub onowo-gipsowych.</p> <p>idowa wykonana z blachy stalowej, y pierścień.</p> <p>ztor: mrożony.</p> <p>ILACZ: inwerter centralnie zorowany, podtrzymanie 1H</p> <p>IDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 43000 godzin przy L70B50, CRI >80, SDCM 3. ZASILACZ: elektroniczny, zintegrowany z modułem LED</p> <p>Moc maks oprawy 24W, strumień światła z oprawy min 2500lm</p> <p>Wymiary na rysunku</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP20</p> <p>Waga maks 1,1kg</p>
EW1	Oprawa naścienna ewakuacyjna z piktogramem 1,2W		<p>Oprawa naścienna lub nastropowa ewakuacyjna z piktogramem</p> <p>ZRÓDŁO: diody LED</p> <p>ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H</p> <p>MOC CAŁKOWITA: 1,2 W</p> <p>OBUDOWA: tworzywo sztuczne</p> <p>INNE: układ automatycznego ładowania akumulatorów</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP:40</p>

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
EW2	Oprawa nastropowa ewakuacyjna z piktogramami 1,2W		<p>Oprawa nastropowa ewakuacyjna z piktogramami</p> <p>ZRÓDŁO: diody LED</p> <p>ZASILACZ: inwerter centralnie nadzorowany, podtrzymanie 1H</p> <p>MOC CAŁKOWITA: 1,2 W</p> <p>OBUDOWA: tworzywo sztuczne</p> <p>INNE: układ automatycznego ładowania akumulatorów</p> <p>SZCZELNOŚĆ IP:40</p>
EZ1	Oprawa uliczna na słupie h=8m LED740 6700lm 75 W		<p>Oprawa do montażu na słupie</p> <p>OBUDOWA: ciśnieniowy odlew aluminiowy</p> <p>DYFUZOR: szyba hartowana</p> <p>ŹRÓDŁO: diody LED, trwałość eksploatacyjna 100 000 godzin dla L80B50, Moc maks oprawy 75W, strumień światła z oprawy min 2500lm</p> <p>ZASILACZ: elektroniczny z termicznym zabezpieczeniem</p> <p>IP:66</p>

OZN	NAZWA	ZDJĘCIE	OPIS
EZ2	Słupki aluminiowy LED h=1m 41W 865lm		<p>Oprawa mocowana w fundamencie</p> <p>ŹRÓDŁO: moduł LED 3000K, trwałość eksploatacyjna 50000 godzin, CRI >80</p> <p>Moc maks oprawy 41W, strumień światła z oprawy min 865lm</p> <p>OBUDOWA: Kolumna ze stopu aluminium z domieszką miedzi o wysokiej odporności na korozję</p> <p>DYFUZOR: przezroczysty z poliwęglanu, Odbłyśnik - anodyzowane aluminium</p>
EZ4	Słupki aluminiowa h=2,4m 39W 2150lm		<p>Oprawa mocowana w fundamencie</p> <p>ŹRÓDŁO: LED</p> <p>Moc maks oprawy 39W, strumień światła z oprawy min 2150lm</p> <p>OBUDOWA: rura ze stopu aluminium o średnicy zewnętrznej Ø150</p> <p>DYFUZOR: cylindryczny opalowy</p> <p>IP: 65</p>

2.3. Oprawy oświetlenia awaryjnego

Załączenie opraw awaryjnych musi następować bezzwłocznie po zaniku napięcia na oprawach oświetlenia podstawowego. W przypadku zaniku napięcia doświetlenie drogi ewakuacji z budynku, oraz oświetlenie antypaniczne będzie realizowane za pomocą opraw świetłkowych wyposażonych w inwertery o czasie podtrzymania min 1h z układami auto-testu. Źródło światła w oprawach stanowią świetłki wg przywołanych w legendzie rzutów instalacji opraw oświetleniowych. Każda oprawa z możliwością wyboru trybu pracy: awaryjnej, lub awaryjno-sieciowej.

Do podświetlania znaków kierunku ewakuacji będą zastosowane oprawy ze źródłem LED z piktogramem. Ze względów bezpieczeństwa oraz charakter budynku i osób w nim przebywających nie dopuszcza się stosowania podświetlanych znaków kierunkowych o parametrach niezapewniających dostatecznej widoczności znaku ewakuacji przy zadymionym pomieszczeniu.

Oprawy do oświetlenia dróg ewakuacyjnych realizować przy pomocy opraw świetłkowych. Typy opraw o odpowiednio dobranej charakterystyce świecenia (symetryczna i asymetryczna) uzależnione od umiejscowienia oprawy w pomieszczeniu.

Oprawy za wyjściem ewakuacyjnym umieszczone na zewnątrz budynku realizować przez zastosowanie oprawy ze źródłami LED o mocy 4W o podwyższonym stopniu szczelności IP65. Oprawa powinna

zapewnić rozsył światła ok 120° dla zapewnienia szerokiego kręgu doświetlenia pola ewakuacyjnego poza budynkiem.

Oprawy powinny posiadać aktualne dopuszczeniami CNBOP wg parametrów do pracy w systemie inwerterowym z układem auto-testu. Oprawy z podświetlanym znakiem ewakuacyjnym dostarczyć z dopuszczeniami CNBOP na badanie poprawności znaku oraz jego luminancji.

2.4. Trasy kablowe

Koryta i drabiny kablowe profilowane z blachy stalowej ocynkowanej i wykonane wraz z niezbędnymi systemowymi konstrukcjami wsporczymi, wzmocnieniami konstrukcji, zawieszami, elementami łączeniowymi, uchwytami, kształtkami i innymi elementami niezbędnymi dla prawidłowego kompleksowego wykonania tras kablowych. Trasy wykonane wraz z niezbędnymi konstrukcjami wsporczymi, elementami łączeniowymi, uchwytami, kształtkami, wzmocnieniami i innymi elementami niezbędnymi dla prawidłowego wykonania tras kablowych.

2.5. Odbiór materiałów na budowie

Materiały takie jak tablica rozdzielcza, oprawy oświetleniowe, przewody należy dostarczać na budowę wraz z certyfikatami zgodności, świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy.

W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość wykonania robót, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny robót.

2.6. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych na skutek wpływu czynników atmosferycznych lub fizykochemicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania wyrobów opakowanych powinno być suche i zabezpieczone przed zawilgoceniem.

3. SPRZĘT.

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

Do wykonania instalacji elektroenergetycznych należy wykorzystać sprzęt gwarantujący zachowanie wymagań jakościowych robót i przepisów BHP oraz BIOZ.

4. TRANSPORT.

Materiały na budowę powinny być przywożone odpowiednimi środkami transportu, zabezpieczone w sposób zapobiegający uszkodzeniu oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z dokumentacją techniczną i umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i jakość wykonanych robót. Roboty winny być wykonane zgodnie z projektem wykonawczym, wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

5.1. Harmonogram.

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty instalacyjne.

5.2. Trasowanie.

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać bezkolizyjnie z innymi instalacjami i urządzeniami, powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji oraz remontów. Wskazane jest aby przebiegała w liniach poziomych i pionowych.

5.3. Montaż konstrukcji wsporczych oraz uchwytów.

Konstrukcje wsporcze i uchwyty przewidziane do ułożenia na nich instalacji elektrycznych, bez względu na rodzaj instalacji, powinny być zamocowane do podłoża w sposób trwały, uwzględniający warunki lokalne i technologiczne, w jakich dana instalacja będzie pracować, oraz sam rodzaj instalacji.

5.4. Przejścia przez ściany i stropy

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 – wejścia do budynku należy wykonać w przepustach wodo- i gazoszczelnych (np. HSI 150),
- osłony rurowe umieszczać w zbrojeniu fundamentów i ścian przed oszalunkowaniem i wylaniem betonu,
- przejścia pomiędzy pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonywane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wylęgów,
- przejścia w ścianach lub stropach stanowiących oddzielenie pożarowe należy zabezpieczyć masą o odporności pożarowej danej przegrody – każde z takich przejść powinno zostać odpowiednio oznaczone,
- obwody instalacji elektrycznych przechodząc przez podłogi muszą być chronione do wysokości bezpiecznej przed przypadkowymi uszkodzeniami. Jako osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi należy stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, korytka blaszane itp.

5.5. Montaż sprzętu, osprzętu i opraw oświetleniowych.

Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Do mocowania sprzętu i osprzętu mogą służyć konstrukcje wsporcze lub konsolki osadzone na podłożu, przyspawane do stalowych elementów konstrukcji budowlanych lub przykręcone do podłoża za pomocą kołków i śrub rozporowych oraz kołków wstrzeliwanych. Uchwyty (haki) dla opraw zwieszakowych montowane w stropach należy mocować przez wkręcanie w metalowy kołek rozporowy lub wbetonowanie. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączy świecznikowych.

Przed zamocowaniem opraw należy sprawdzić ich działanie oraz prawidłowość połączeń. Źródła światła i zapłoniki do opraw należy zamontować po całkowitym zainstalowaniu opraw. Oprawy montować zgodnie z DTR oprawy.

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 obiekcie było jednakowe.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej (nie można go wykorzystywać jako przewodu roboczego – np. w instalacjach z wyłącznikami świecznikowymi).

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

5.6. Instalacja wyrównawcza.

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego – dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieziemionego.

Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy. Wykonać połączenia wyrównawcze główne i miejscowe łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. na parterze.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć metalowe rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu.

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

Dużą uwagę należy poświęcić miejscowym połączeniom wyrównawczym. Połączeniami wyrównawczymi dodatkowymi należy objąć wszystkie części przewodzące dostępne urządzeń stałych i części przewodzące obce, oraz metalowe zbrojenia konstrukcji żelbetowej. System połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń, w tym również gniazd wtykowych. Rezystancja między częściami przewodzącymi jednocześnie dostępnymi i częściami przewodzącymi obcymi musi spełniać warunek:

$$R \leq \frac{50}{I_a} \quad \text{gdzie } I_a - \text{prąd zadziałania urządzenia ochronnego (prąd zadziałania dla czasu 5s, lub}$$

prąd wyłącznika różnicowo-prądowego)

5.7. Podejście do odbiorników

Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonywać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny. Podejścia do przewodów ułożonych w podłodze należy wykonywać w rurach stalowych zamocowanych pod powierzchnią podłogi, albo w specjalnie do tego celu przewidzianych kanałach. Rury i kanały muszą spełniać odpowiednie warunki wytrzymałościowe i być wyprowadzone ponad podłogę do wysokości koniecznej dla danego odbiornika. Do odbiorników zamocowanych na ścianach, stropach lub konstrukcjach podejścia należy wykonywać przewodami ułożonymi na tych ścianach, stropach lub konstrukcjach budowlanych, a także na innego rodzaju podłożach np. kształtowniki, korytka itp.

5.8. Układanie przewodów

5.7.1. Przewody izolowane jednożyłowe w rurkach

Układanie rur

Rury należy układać na przygotowanej i wytrasowanej trasie na uchwytych osadzonych w podłożu. Końce rur przed połączeniem powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Zależnie od przyjętej technologii montażu i rodzaju tworzywa łączenie rur ze sobą oraz sprzętem i osprzętem należy wykonywać przez:

- wsuwanie w otwory lub kielichy z równoczesnym uszczelnianiem połączeń,
- wkręcanie nagwintowanych końców rur,
- wkręcanie nagrzaných końców rur. Łuki na rurach należy wykonywać tak aby spłaszczenie przekroju nie przekraczało 15% wewnętrznej średnicy. Promień gięcia powinien zapewniać swobodne wciąganie przewodów. Cała instalacja rurowa powinna być wykonana ze spadkiem 0.1% aby umożliwić odprowadzenie wody powstałej z ewentualnej kondensacji. Zabrania się układania rur z wciągniętymi w nie przewodami.

Wciąganie przewodów

Przed przystąpieniem do wciągania przewodów należy sprawdzić prawidłowość wykonanego rurowania, zamocowania sprzętu i osprzętu, jego połączeń z rurami oraz przelotowość. Wciąganie przewodów należy wykonać za pomocą specjalnego osprzętu montażowego. Nie wolno do tego celu stosować przewodów, które później zostaną użyte w instalacji. Łączenie przewodów wykonać wg wcześniej opisanych zasad.

5.7.2. Przewody izolowane układanie pod tynkiem.

Wykonanie instalacji p/t wymagać będzie ułożenia przewodów i zainstalowania osprzętu przed wykonaniem tynkowania. W przypadku wykonywania instalacji na istniejących ścianach niezbędne będzie wykucie odpowiednich bruzd pod przewody i ślepych wnęk, pod osprzęt oraz ich zatynkowanie. Przed wykonaniem instalacji jako szczelnej należy przewody i kable uszczelniać w osprzęcie oraz aparatach za pomocą dławików. Średnica głowicy i otworu uszczelniającego pierścienia powinna być dostosowana do średnicy zewnętrznej przewodu lub kabla. Po dokręceniu dławic zaleca się dodatkowe uszczelnienie ich za pomocą odpowiednich uszczelnień.

5.8. Łączenie przewodów.

W instalacjach elektrycznych wewnętrznych łączenia przewodów należy dokonywać w sprzęcie i osprzęcie instalacyjnym i w odbiornikach. Nie wolno stosować połączeń skręcanych. W przypadku gdy odbiorniki elektryczne mają wyprowadzone fabrycznie na zewnątrz przewody a samo ich podłączenie do instalacji nie zostało opracowane w projekcie, sposób podłączenia należy uzgodnić z projektantem lub kompetentnym przedstawicielem Inżyniera.

Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia. Do danego zacisku należy przyłączyć przewody o rodzaju wykonania, przekroju i liczbie dla jakich zacisk ten jest przygotowany.

W przypadku zastosowania zacisków, do których przewody są przyłączone za pomocą oczek, pomiędzy oczkiem a nakrętką oraz pomiędzy oczkami powinny znajdować się podkładki metalowe zabezpieczone przed

korozją w sposób umożliwiający przepływ prądu. Długość odizolowanej żyły przewodu powinna zapewniać prawidłowe przyłączenie.

Zdejmowanie izolacji i oczyszczenie przewodu nie może powodować uszkodzeń mechanicznych. W przypadku stosowania żył ocynowanych proces czyszczenia nie powinien uszkadzać warstwy cyny. Końce przewodów miedzianych z żyłami wielodrutowymi (linki) powinny zostać zabezpieczone zaprasowanymi tulejkami lub ocynowane (zaleca się zastosowanie tulejek zamiast cynowania).

5.9. Przyłączanie odbiorników.

Miejsca połączeń żył przewodów z zaciskami odbiorników powinny być dokładnie oczyszczone. Samo połączenie musi być wykonane w sposób pewny, pod względem elektrycznym i mechanicznym oraz zabezpieczone przed osłabieniem siły docisku, korozją itp.

Połączenia mogą być wykonywane jako sztywne lub elastyczne w zależności od konstrukcji odbiornika i warunków technologicznych. Przyłączenia sztywne należy wykonywać w rurach sztywnych wprowadzonych bezpośrednio do odbiorników oraz przewodami kabelkowymi i kablami.

Połączenia elastyczne stosuje się, gdy odbiorniki narażone są na drgania o dużej amplitudzie lub przystosowane są do przesunięć lub przemieszczeń. Połączenia te należy wykonać:

- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi,
- przewodami izolowanymi jednożyłowymi w rurach elastycznych,
- przewodami izolowanymi wielożyłowymi giętkimi lub oponowymi w rurach elastycznych.

5.10. Montaż tablicy rozdzielczej i złącza kablowego.

Tablice w obudowie naściennej lub zagłębionej należy przykręcać do kotew lub konstrukcji wsporczych zamocowanych w podłożu. Po zamontowaniu urządzenia należy:

- zainstalować aparaty zdjęte na czas transportu i dostarczone w oddzielnych opakowaniach,
- dokręcić w sposób pewny wszystkie śruby i wkręty w połączeniach elektrycznych i mechanicznych,
- założyć osłony zdjęte w czasie montażu,
- podłączyć obwody zewnętrzne,
- podłączyć przewody ochronne.

5.12. Montaż instalacji odgromowej w obiekcie.

5.12.1. Zwody pionowe.

Zwody pionowe należy instalować w miejscach wskazanych na planie instalacji odgromowej. Należy je przymocować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników z obciążnikami. Zwody należy połączyć do siatki zwodów poziomych. Miejsca połączeń należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

5.12.2. Zwody poziome.

Zwody poziome należy wykonać z drutu FeZn Ø8 ułożonego na dachu. Należy przestrzegać wytycznych producenta odnośnie materiałów, montażu i prowadzenia instalacji odgromowej. Wszystkie miejsca połączeń należy zabezpieczać antykorozyjnie – np. wazeliną techniczną.

5.12.3. Przewody odprowadzające.

Przewody odprowadzające instalacji odgromowej wykonane z drutu FeZn Ø8 należy prowadzić w rurkach ochronnych PCV w warstwie ocieplenia budynku, lub na słupach konstrukcyjnych (w zależności od obiektu)

5.12.4. Uziomy.

Uziom otokowy wykonać z bednarki FeZn 30x4. Z uziomu wyprowadzić połączenia do głównej szyny wyrównania potencjału GSWP, oraz do lokalnych szyn zlokalizowanych w poszczególnych pomieszczeniach technicznych. W przypadku braku izolacji wodnej stóp fundamentowych – można zastosować uziom fundamentowy.

5.13. Układanie kabli.

Przy układaniu kabli w ziemi zakres robót obejmuje:

- wyznaczenie trasy linii kablowej,
- wykonanie robót ziemnych, w tym staranne ubijanie warstwami przy zasypywaniu dołów oraz wymianę gruntu w przypadku nieodpowiedniego składu gruntu rodzimego,
- nasypianie warstwy piasku na dno rowu kablowego,
- układanie kabli w rowach i wykopach,
- układanie kabli w rurach i blokach, ułożonych w ziemi,
- ułożenie folii oznaczeniowej,
- zasypanie rowów i wykopów kablowych z rozplantowaniem lub wywiezieniem nadmiaru ziemi.

5.13.1. Wytyczanie trasy.

Wytyczanie trasy linii kablowej powinien dokonywać uprawniony geodeta, lub za zgodą inwestora – wykonawca robót, na podstawie projektu technicznego linii oraz map geodezyjnych. Przebieg trasy wyznaczają wbijane w grunt paliki drewniane lub pręty metalowe. Należy jednocześnie prowadzić trasę kablową w taki sposób, aby zachować odpowiednie odległości od innych elementów znajdujących się w ziemi, w okolicy trasy np. minimum 50 cm od fundamentów budynków i granicy pasa jezdni, 150 cm od rosnących drzew, itp. Szczegółowe wartości odległości kabli od innych elementów znajdujących się w ziemi zawiera norma N SEP-E-004.

5.14. Próby montażowe.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić oględziny i próby pomontażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres prób pomontażowych należy uzgodnić z inwestorem. Zakres podstawowych prób obejmuje:

- sprawdzenie ciągłości przewodów ochronnych,
- pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- pomiar rezystancji izolacji odbiorników,
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- pomiary rezystancji uziemień,
- pomiary sprawności działania aparatów zabezpieczających,
- pomiary natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- przeprowadzenie prób działania zainstalowanych urządzeń, oświetlenia podstawowego i awaryjnego.

5.15. Kanalizacja teletechniczna

Rurociąg kablowy oraz kable modułowe układać w ziemi na głębokości ok. 1m z falowaniem 2%, na podsypce z piasku nie mniejszej niż 10cm. Rurociąg należy zasypać warstwą przesianego piasku, o grubości co najmniej 10cm ponad powierzchnię układanego rurociągu. Na całej długości ułożenia w ziemi, rurociąg oznaczyć taśmą ostrzegawczą w kolorze pomarańczowym, z napisem „UWAGA! KABEL ŚWIATŁOWODOWY”. Wypełnienie wykopu do poziomu gruntu wykonać ziemią rodzimą powstałą z urobku przy czym nie powinna ona zawierać więcej niż 10% materiału frakcji 100-150mm. Całość należy zagęścić do stopnia 85% - 90% wartości wg. zmodyfikowanej próby Proctora.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Sprawdzenie i odbiór robót powinno być wykonane zgodnie z normami [4], [5], [6] i przepisami [7]. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinno podlegać:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
- poprawność wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
- poprawność wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
- poprawność zamontowania i dokonania kompletacji opraw oświetleniowych (ze szczególnym uwzględnieniem oświetlenia awaryjnego),
- wykonanie pomiarów pomontażowych – m.in. rezystancji uziemienia, izolacji, pomiarów skuteczności ochrony przeciwporażeniowej z przekazaniem wyników do protokołu odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT.

Obmiar robót obejmuje całość instalacji elektroenergetycznych. Jednostką obmiarową jest komplet robót.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór instalacji elektrycznej w budynku.

8.1. Warunki odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej w budynku.

- Wykonawca robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, powinien zapoznać się z budynkiem, w którym będą one wykonywane oraz stwierdzić odpowiednie jego przygotowanie.
- Odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, dokonuje się przed przystąpieniem do robót elektrycznych.

- Odbioru robót dokonuje wykonawca robót elektrycznych od inwestora (zleceniodawcy).
- Szczegółowy zakres odbioru robót zależy od charakteru i rodzaju robót przewidzianych do wykonania.
- Zakres i termin odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, oraz stan budynku (lub jego części) przekazywanego do wykonania instalacji powinien być zgodny z ustaleniami zawartymi w umowie o realizację inwestycji.
- Odbiór robót powinien być udokumentowany protokołem.
- Przy przekazywaniu robót zleceniodawca jest obowiązany dostarczyć wykonawcy plan instalacji i urządzeń podziemnych, znajdujących się na terenie robót lub złożyć pisemne oświadczenie, że w danym obszarze nie ma żadnych instalacji i urządzeń podziemnych.

8.2. Warunki odbioru wykonanej instalacji elektrycznej.

8.2.1. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych.

- Każda instalacja elektryczna w obiekcie powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia, czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.
- Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.
- Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą wykonywać wyłącznie osoby posiadające zaświadczenia kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej zaświadczenia kwalifikacyjnego, pod warunkiem, że odbyła przeszkolenie BHP pod względem prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:
 - oględziny instalacji elektrycznych,
 - badania (pomiar i próby) instalacji elektrycznych,
 - próby rozruchowe.
- Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów.
- Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.
- Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym, że z badań i prób powinny być sporządzone oddzielne protokoły.
- Po zakończeniu badań odbiorczych komisja powinna sporządzić protokół końcowy z badań odbiorczych. Protokół ten należy przedłożyć do odbioru końcowego obiektu (instalacji elektrycznych w obiekcie). Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:
 - numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
 - nazwę i adres obiektu,
 - imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
 - datę wykonania badań odbiorczych,
 - ocenę wyników badań odbiorczych,
 - decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
 - ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
 - podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

8.2.2. Oględziny instalacji elektrycznych.

- Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.
- Oględziny mają na celu stwierdzenie, czy wykonana instalacja lub urządzenie:
 - spełnia wymagania bezpieczeństwa,
 - zostały prawidłowo zainstalowane i dobrane oraz oznaczone zgodnie z projektem,
 - nie posiadają widocznych uszkodzeń mechanicznych, mogących mieć wpływ na pogorszenie bezpieczeństwa użytkowania.
- Zakres oględzin obejmuje sprawdzenie prawidłowości:
 - wykonania instalacji pod względem estetycznym (jakość wykonanej instalacji),
 - ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym,
 - doboru urządzeń i środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych,
 - ochrony przed pożarem i skutkami cieplnymi,
 - doboru przewodów do obciążalności prądowej i spadku napięcia,
 - wykonania połączeń obwodów,
 - doboru i nastawienia urządzeń zabezpieczających i sygnalizacyjnych,
 - umieszczenia odpowiednich urządzeń odłączających i łączących,
 - rozmieszczenia oraz umocowania aparatów, sprzętu i osprzętu
 - oznaczenia przewodów fazowych, neutralnych, oraz ochronnych,

- o umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
- o wykonania dostępu do instalacji i urządzeń elektrycznych w celu ich wygodnej obsługi i konserwacji.

8.2.3. Estetyka i jakość wykonanej instalacji.

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decydują następujące czynniki:

- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego.
- trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów.
- zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania.
- zachowanie we wszystkich pomieszczeniach jednolitej pozycji łączników oraz jednolite usytuowanie styku ochronnego w gniazdach wtyczkowych.
- właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

8.2.4. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym

- Należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim zostały zastosowane.
- Należy stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z normami.
- Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-41.

8.2.5. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi

Należy sprawdzić, czy:

- instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane.
- urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie.
- urządzenia zawierające ciecze palne są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenianiem się tych cieczy.
- dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem.
- urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem.
- urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne nie zagrażają, wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-HD 60364-4-42 i PN-IEC 60364-4-482.

8.2.6. Połączenia przewodów

Należy sprawdzić, czy:

- połączenia przewodów są wykonane przy użyciu odpowiednich metod i osprzętu,
- nie jest wywierany przez izolację nacisk na połączenia,
- zaciski nie są narażone na naprężenia spowodowane przez podłączone przewody.

Sprawdza się zgodność instalacji z wymaganiami normy PN-EN 60998-2.

8.2.7. Kanalizacja teletechniczna

Po wykonaniu instalacji należy wykonać sprawdzić:

- szczelność kanalizacji
- właściwe zabudowanie studni

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Podstawę płatności stanowi komplet wykonanych robót i pomiarów pomontażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

[1] PN-EN 50525-2-11. Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750V. Przewody ogólnego zastosowania -- Giętkie przewody o izolacji z termoplastycznego polwinitu (PVC)

[2] PN-EN 50525-2-21. Przewody elektryczne -- Niskonapięciowe przewody elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 450/750V. Przewody ogólnego zastosowania -- Przewody giętkie o izolacji z elastomeru usieciowanego

[3] PN-HD 603. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe 0,6/1kV.

- [4] PN-EN 12464-1:2012. Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
- [5] PN-EN 62305 – Ochrona odgromowa. Norma wieloarkuszowa
- [6] PN-HD 60364 – Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Norma wieloarkuszowa
- [7] Przepisy budowy urządzeń elektroenergetycznych. Instytut Energetyki 1988 r. (jako wiedza techniczna)
- [8] PN-EN 1838 – Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne
- [9] PN-EN 50172 – Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- [10] PN-EN 61439-2:2011 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej
- [11] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych – część D „Roboty instalacyjne” zeszyt 2 „Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej” ITB 2012