


obiekt: Przedszkole		jednostka projektowania: S I E R G I E J  s t u d i o a r c h i t e k t u r y	
lokalizacja: dz. nr 74 AM 22, dz. nr 23 AM 23, obręb 0001 Bierutów, jedn. ewid.: 021402_4, Bierutów, ul. Słowackiego, 56-420 Bierutów		ul. Puszczykowska 11/1 50-559 WROCŁAW tel/fax : +71/332.62.30 tel. kom. : 604.539.771	
inwestor: Miasto i Gmina Bierutów ul. St. Moniuszki 12 56-420 Bierutów			
temat: Budowa przedszkola miejskiego w Bierutowie			
branża: instalacje elektryczne			
stadium: projekt wykonawczy (PW)		nr projektu:	1901
część: specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót		tom:	ST.IV

branża	imię, nazwisko	nr uprawnień	podpis
<div>instalacje elektryczne</div> <div>projektant</div>	Inż. Krzysztof Jasiński	150/DOŚ/13	
Data opracowania projektu		styczeń 2020 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 dla budowy budynku przedszkola w Bierutowie.

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,
- Okablowania instalacji sterowania żaluzjami,
- Oświetlenie zewnętrzne i instalacje elektryczne zewnętrzne na terenie działki

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. Rozdzielnice elektryczne



Rozdzielnice powinny spełniać minimalne wymogi:

- | | |
|---|----------------------|
| ▪ Rozdzielnica powinna spełniać wymogi norm PN-EN 61439 | 1000V |
| ▪ Znamionowe napięcie izolacji | do 690V |
| ▪ Znamionowe napięcie robocze | 50/60 Hz |
| ▪ Częstotliwość znamionowa | zgodnie ze schematem |
| ▪ Prąd znamionowy | zgodnie ze schematem |
| ▪ Prąd zwarciov | zgodnie ze schematem |
| ▪ Stopień ochrony IP | 30% |
| ▪ Rezerwa miejsca | |
| ▪ Obudowa malowana proszkowo | |



2.2. Oprawy oświetlenia ogólnego


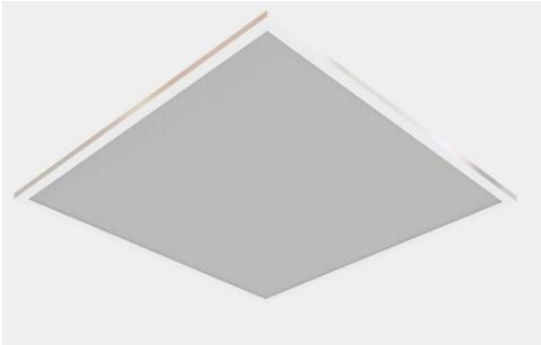
Należy zainstalować oprawy oświetleniowe zgodne z częścią rysunkową i niniejszą specyfikacją. Rodzaje opraw oświetleniowych zostały podane w legendzie do planów instalacji oświetleniowych, oraz w poniższej tabeli. Sterowanie oświetleniem – zgodnie z planami instalacji poprzez czujniki obecności, przyciski,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

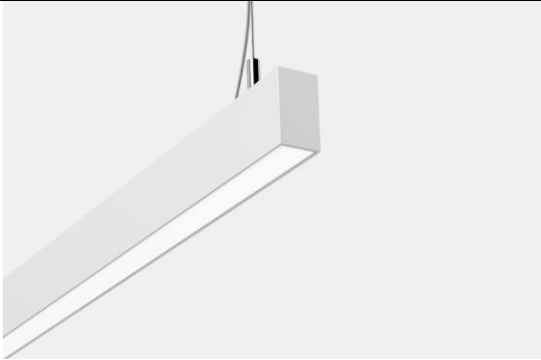

A1.1	<p>oprawa przemysłowa liniowa 1060mm, szczelna, nastropowa lub zwieszana LED 49W 7300lm IP66</p> 	<p>Oprawa przemysłowa o wszechstronnym zastosowaniu, wyróżniająca się wysoką skutecznością świetlną, efektywnym rozsyłem światłości, równomiernie rozświetlonym kloszem ze strukturą pryzmatyczną ograniczającą poziom ośnienia, bardzo wysokim poziomem szczelności, kompaktowymi rozmiarami, niepowtarzalnym wzornictwem i najlepszym stosunkiem wydajności do ceny. Dyfuzor i korpus wykonane z samogasnącego, stabilizowanego UV poliwęglanu oraz połączone klipsami ze stali nierdzewnej. Oprawa zapewnia łatwe mocowanie na sufitach i ścianach oraz przygotowana została do wszechstronnego okablowania; uchwyty montażowe w zestawie. Typ montażu: Zwieszane, Nastropowe, Naściennie; Miejsce montażu: Sufit, Ściana; Strumień świetlny: 7300lm; Skuteczność świetlna: 149lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Napięcie: 230V AC; Moc: 49W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP66; Stopień ochrony IK: IK08; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: PC; Rodzaj dyfuzora: ze strukturą pryzmatyczną; Materiał obudowy: PC; Kolor oprawy: Szary; Kształt oprawy: tubularna; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od -20°C do 25°C; Obciążalność obwodów (B10): 10;</p>
------	---	---



		Obciążalność obwodów (B16): 16; Rodzaj złączki: 3-polowa; Wymiary: wysokość: 78mm, szerokość: 82mm, długość: 1060mm, ; Waga: 1.50kg; Klasa efektywności energetycznej: A++;
A1.1 AW	<p>oprawa przemysłowa liniowa 1060mm, szczelna, nastropowa lub zwieszana LED 49W 7300lm IP66 awaryjna</p> 	Jw. ale wersja awaryjna, w trybie awaryjnym podtrzymanie min 1h, Autotest; CNBOP
A1.2	<p>oprawa przemysłowa liniowa 1060mm, szczelna, nastropowa lub zwieszana LED 27W 4000lm IP66</p> 	<p>Oprawa przemysłowa o wszechstronnym zastosowaniu, wyróżniająca się wysoką skutecznością świetlną, efektywnym rozsyłem światłości, równomiernie rozświetlonym kloszem ze strukturą pryzmatyczną ograniczającą poziom ośnienia, bardzo wysokim poziomem szczelności, kompaktowymi rozmiarami, niepowtarzalnym wzornictwem i najlepszym stosunkiem wydajności do ceny. Dyfuzor i korpus wykonane z samogasnącego, stabilizowanego UV poliwęglanu oraz połączone klipsami ze stali nierdzewnej. Oprawa zapewnia łatwe mocowanie na sufitach i ścianach oraz przygotowana została do wszechstronnego okablowania; uchwyty montażowe w zestawie. Typ montażu: Zwieszane, Nastropowe, Naścienne; Miejsce montażu: Sufit, Ściana; Strumień świetlny: 4000lm; Skuteczność świetlna: 148lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Napięcie: 230V AC; Moc: 27W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP66; Stopień ochrony IK: IK08; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: PC; Rodzaj dyfuzora: ze strukturą pryzmatyczną; Materiał obudowy: PC; Kolor oprawy: Szary; Kształt oprawy: tubularna; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od -20°C do 25°C;</p>



		<p>Obciążalność obwodów (B10): 10; Obciążalność obwodów (B16): 16; Rodzaj złączki: 3-polowa; Wymiary: wysokość: 78mm, szerokość: 82mm, długość: 1060mm, ; Waga: 1.50kg; Klasa efektywności energetycznej: A++;</p>
B1.1	<p>oprawa typu downlight z odbłyśnikiem LED PMMA 24W 2500lm IP44</p> 	<p>Uniwersalny, okrągły downlight o szerokim zastosowaniu. Wysoko przepuszczalny, cofnięty o 35 mm dyfuzor mrożony i wydajny odbłyśnik z błyszczącej blachy aluminiowej tworzą optymalne rozwiązanie optyczne. Lakierowana ramka z ciśnieniowego odlewu aluminium. Aluminiowy radiator zapewnia pasywne chłodzenie LED. Szybki montaż dzięki stalowym sprężynom. Rodzaj oprawy: Downlights / Spot; Typ montażu: Do wbudowania; Miejsce montażu: Sufit; Strumień świetlny: 2500lm; Skuteczność świetlna: 104lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Kąt rozsyłu światłości: 93°; Charakter rozsyłu światłości: szeroki; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Ujednolicony wskaźnik ośnienia UGR: 22 - 24; Średnia luminancja od kąta 65st: <3000; Napięcie: 230V AC; Moc: 24W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP44; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: PC; Rodzaj dyfuzora: mrożony; Materiał odbłyśnika: aluminiowy; Powierzchnia odbłyśnika: błyszcząca; Materiał obudowy: Blacha stalowa; Kolor oprawy: RAL9016 struktura; Kształt oprawy: okrągła; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Obciążalność obwodów (B10): 30; Obciążalność obwodów (B16): 50; Rodzaj złączki: 3-polowa; Wymiary: wysokość: 116mm, średnica: 190mm ; Zasilacz: Zintegrowany z modułem LED; Wymiary otworu w stropie: 175mm; Waga: 1.10kg; Klasa efektywności energetycznej: A+, certyfikat CE i ważne badania bezpieczeństwa fotobiologicznego</p>
B1.1 AW	<p>oprawa typu downlight z odbłyśnikiem LED PMMA 24W 2500lm IP44 awaryjna</p>	<p>Jw. ale wersja awaryjna, w trybie awaryjnym podtrzymanie min 1h, strumień w trybie awaryjnym min 180lm. Autotest; CNBOP.</p>

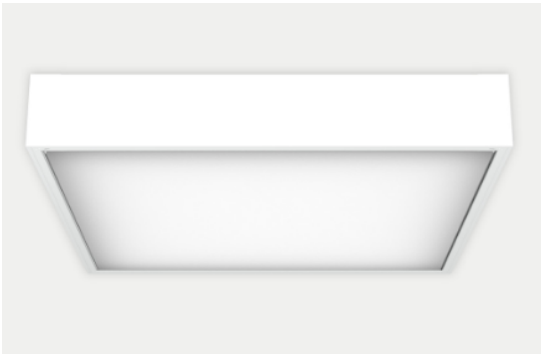
	z modułem awaryjnym 1h z autotestem	
		
B1.2	<p>oprawa typu downlight z odbłyśnikiem LED PMMA 16W 1600lm IP44</p> 	<p>Uniwersalny, okrągły downlight o szerokim zastosowaniu. Wysoko przepuszczalny, cofnięty o 35 mm dyfuzor mrożony i wydajny odbłyśnik z błyszczącej blachy aluminiowej tworzą optymalne rozwiązanie optyczne. Lakierowana ramka z ciśnieniowego odlewu aluminium. Aluminiowy radiator zapewnia pasywne chłodzenie LED. Szybki montaż dzięki stalowym sprężynom. Typ montażu: Do wbudowania; Miejsce montażu: Sufit; Strumień świetlny: min. 1600lm; Skuteczność świetlna: 100lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw CRI: >80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Kąt rozsyłu światłości: 93°; Charakter rozsyłu światłości: bardzo szeroki; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Ujednolicony wskaźnik ośnienia UGR: 21 - 22; Średnia luminancja od kąta 65st: <3000; Napięcie: 230V AC; Moc: maks. 16W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP44; Klasa ochronności: I; trwałość led L70B50 dla 67000h; Materiał dyfuzora: PC; Rodzaj dyfuzora: mrożony; Materiał odbłyśnika: aluminiowy; Powierzchnia odbłyśnika: błyszcząca; Materiał obudowy: Blacha stalowa; Kolor oprawy : RAL9016 struktura; Kształt oprawy : okrągła; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: 0°C - 25°C; Obciążalność obwodów (B10): 30; Obciążalność obwodów (B16): 50; Wymiary: wysokość: 116mm, średnica: 190mm ; Wymiary otworu w stropie: 175mm; Waga: 1.10kg; Klasa efektywności energetycznej: A+; oprawa posiada CE i ważne badania bezpieczeństwa fotobiologicznego</p>




B1.2 AW	<p>oprawa typu downlight z odbłyśnikiem LED PMMA 16W 1600lm IP44 awaryjna z modułem awaryjnym 1h z autotestem</p> 	<p>Jw. ale wersja awaryjna, w trybie awaryjnym podtrzymanie min 1h, strumień w trybie awaryjnym min 180lm. Autotest; CNBOP.</p>
C1.1	<p>oprawa do stropów podwieszanych 597x597mm LED mikropryzma 35W IP20 4100lm</p> 	<p>Oprawa kasetonowa o wysokości 30 mm i masie 1,8 kg. Mikropryzmatyczny dyfuzor zapewniający stopień ochrony przed oślnieniem <19 i równomiernie rozproszone światło. Gładka, aluminiowa ramka lakierowana na biało. Zasilacz podłączany na szybkozłączce. II klasa ochronności. Rodzaj oprawy: Kasetony; Typ montażu: Do wbudowania; Miejsce montażu: Sufit; Strumień świetlny: 4100lm; Skuteczność świetlna: 117lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Ujednolicony wskaźnik oślnienia UGR: 16 - 18; Napięcie: 230V AC; Moc: 35W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP40; Klasa ochronności: II; Rodzaj dyfuzora: mikropryzmatyczny; Kolor oprawy: RAL9016; Kształt oprawy: kwadratowa; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Rodzaj złączki: Szybkozłączka; Wymiary: wysokość: 30mm, szerokość: 597mm, długość: 597mm, ; Wymiary otworu w stropie: 600mm x 600mm; Waga: 1.80kg;; oprawa posiada CE i ważne badania bezpieczeństwa fotobiologicznego</p>
D1.1	<p>profil aluminiowy nastropowy 1800mm z kloszem opalizowanym LED 1800 21,5W IP20</p>	<p>Satynowy dyfuzor opalizowany, montowany w systemie CLICK. Wewnętrzny biały, aluminiowy odbłyśnik zwiększa wydajność systemu. Korpus z ekstrudowanego gładkiego profilu aluminiowego; dekiel z ciśnieniowego odlewu aluminium bez widocznych śrub. Płynna regulacja rozstawu zwieszaków. Rodzaj oprawy: Systemy liniowe; Typ montażu: Nastropowe i Zwieszane;</p>

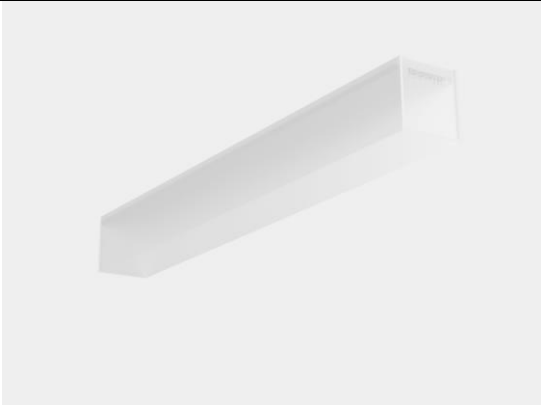

		Miejsce montażu: Sufit; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Ujednolicony wskaźnik ośnienia UGR: 21 - 26; Napięcie: 230V AC; Moc: 21,5W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP20; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: PMMA; Rodzaj dyfuzora: opalowy; Materiał odbłyśnika: aluminiowy; Powierzchnia odbłyśnika: biały; Materiał obudowy: Anodowany profil aluminiowy; Kolor oprawy: ANODA; Kształt oprawy: prostokątna; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Klasa efektywności energetycznej: A+;
D1.2	<p>profil aluminiowy nastropowy 2400mm z kloszem opalizowanym LED 28,5W IP20</p> 	<p>Satynowy dyfuzor opalizowany, montowany w systemie CLICK. Wewnętrzny biały, aluminiowy odbłyśnik zwiększa wydajność systemu. Korpus z ekstrudowanego gładkiego profilu aluminiowego; dekiel z ciśnieniowego odlewu aluminium bez widocznych śrub. Płynna regulacja rozstawu zwieszaków. Rodzaj oprawy: Systemy liniowe; Typ montażu: Nastropowe i Zwieszane; Miejsce montażu: Sufit; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Ujednolicony wskaźnik ośnienia UGR: 21 - 26; Napięcie: 230V AC; Moc: 28,5W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP20; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: PMMA; Rodzaj dyfuzora: opalowy; Materiał odbłyśnika: aluminiowy; Powierzchnia odbłyśnika: biały; Materiał obudowy: Anodowany profil aluminiowy; Kolor oprawy: ANODA; Kształt oprawy: prostokątna; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Klasa efektywności energetycznej: A+;</p>
D1.3	<p>profil aluminiowy nastropowy 2400mm z kloszem mikropryzmatycznym LED 46W IP20</p>	<p>Trójwarstwowy dyfuzor mikropryzmatyczny montowany w systemie CLICK. Wewnętrzny biały, aluminiowy odbłyśnik zwiększa wydajność</p>

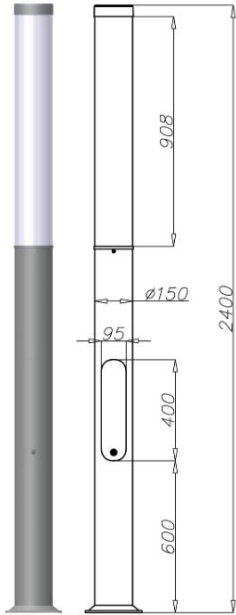

		<p>systemu. Korpus z ekstrudowanego gładkiego profilu aluminiowego; dekiel z ciśnieniowego odlewu aluminium bez widocznych śrub. Płynna regulacja rozstawu zwieszaków. Rodzaj oprawy: Systemy liniowe; Typ montażu: Nastrokowe, Zwieszane; Miejsce montażu: Sufit; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Ujednolicony wskaźnik ośnienia UGR: 18 - 22; Napięcie: 230V AC; Moc: 46W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP20; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: PMMA; Rodzaj dyfuzora: mikropryzmatyczny; Materiał odbłyśnika: aluminiowy; Powierzchnia odbłyśnika: biały; Materiał obudowy: Anodowany profil aluminiowy; Kolor oprawy: ANODA; Kształt oprawy: prostokątna; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Klasa efektywności energetycznej: A+</p>
D1.4	<p>profil aluminiowy nastrokowy 1300mm z kloszem opalizowanym LED 15,5W IP20</p> 	<p>Satynowy dyfuzor opalizowany, montowany w systemie CLICK. Wewnętrzny biały, aluminiowy odbłyśnik zwiększa wydajność systemu. Korpus z ekstrudowanego gładkiego profilu aluminiowego; dekiel z ciśnieniowego odlewu aluminium bez widocznych śrub. Płynna regulacja rozstawu zwieszaków. Rodzaj oprawy: Systemy liniowe; Typ montażu: Nastrokowe i Zwieszane; Miejsce montażu: Sufit; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Ujednolicony wskaźnik ośnienia UGR: 21 - 26; Napięcie: 230V AC; Moc: 15,5W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP20; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: PMMA; Rodzaj dyfuzora: opalowy; Materiał odbłyśnika: aluminiowy; Powierzchnia odbłyśnika: biały; Materiał obudowy: Anodowany profil aluminiowy; Kolor oprawy: ANODA; Kształt oprawy: prostokątna; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od</p>

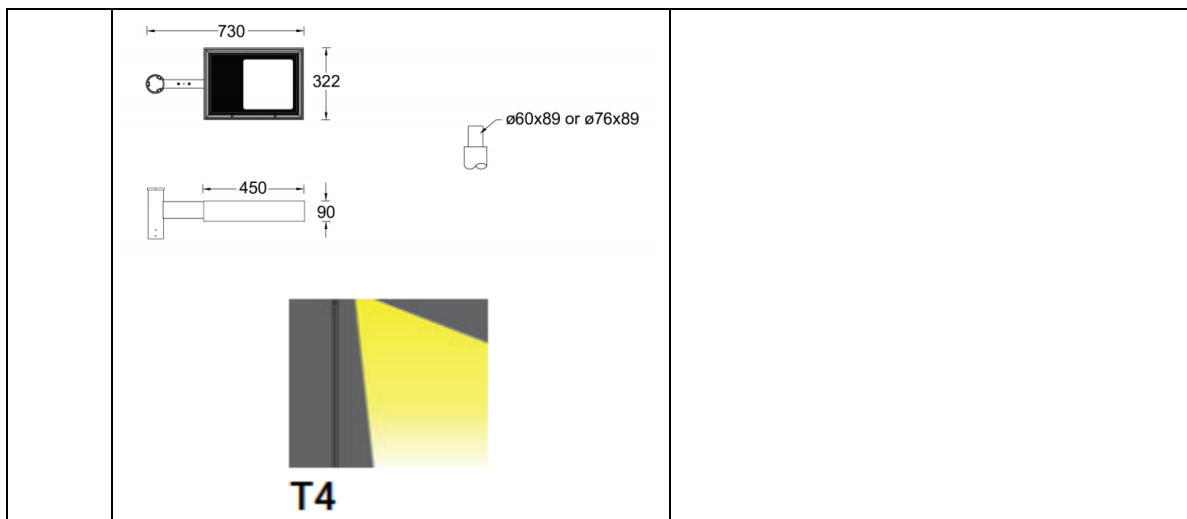
		0°C do 25°C; Klasa efektywności energetycznej: A+;
D1.5	<p>profil aluminiowy nastropowy 4800mm z kloszem opalizowanym LED 57W IP20</p> 	<p>Satynowy dyfuzor opalizowany, montowany w systemie CLICK. Wewnętrzny biały, aluminiowy odbłyśnik zwiększa wydajność systemu. Korpus z ekstrudowanego gładkiego profilu aluminiowego; dekiel z ciśnieniowego odlewu aluminium bez widocznych śrub. Płynna regulacja rozstawu zwieszaków. Rodzaj oprawy: Systemy liniowe; Typ montażu: Nastropowe i Zwieszane; Miejsce montażu: Sufit; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Ujednolicony wskaźnik ośnienia UGR: 21 - 26; Napięcie: 230V AC; Moc: 57W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP20; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: PMMA; Rodzaj dyfuzora: opalowy; Materiał odbłyśnika: aluminiowy; Powierzchnia odbłyśnika: biały; Materiał obudowy: Anodowany profil aluminiowy; Kolor oprawy: ANODA; Kształt oprawy: prostokątna; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Klasa efektywności energetycznej: A+;</p>
E1.1	<p>oprawa nastropowa LED z dyfuzorem z termonapinalnej błony z PVC 400x400mm LED 8,5W IP20</p> 	<p>Wielkopowierzchniowa oprawa. Korpus o wysokości 14 cm wykonany z blachy stalowej, lakierowanej. Dyfuzor z światłoprzepuszczalnej, równomiernie rozświetlonej, niezapalnej, nietoksycznej, elastycznej, odpornej na odkształcenia i wilgoć, termonapinalnej błony z PVC. Folia ma właściwości ograniczające ośnienie pozwalające na instalację w biurach. Montaż nastropowy lub zwieszany z użyciem dodatkowych akcesoriów. Płynna regulacja wysokości zawieszenia. Otwieranie dyfuzora w systemie ryglowym. Typ montażu: Nastropowe, Zwieszane; Miejsce montażu: Sufit; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Ujednolicony wskaźnik ośnienia UGR: 14 -</p>

		20; Napięcie: 230V AC; Moc: 8,5W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP40; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: błona termonapinalna; Materiał obudowy: Blacha stalowa; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Rodzaj złączki: 3-polowa; Wymiary: wysokość: 140mm, szerokość: 400mm, długość: 400mm, ; Klasa efektywności energetycznej: A;
E1.2	<p>oprawa nastropowa LED z dyfuzorem z termonapinalnej błony z PVC 500x500mm LED 13W IP20</p> 	<p>Wielkopowierzchniowa oprawa. Korpus o wysokości 14 cm wykonany z blachy stalowej, lakierowanej. Dyfuzor z światłoprzepuszczalnej, równomiernie rozświetlonej, niezapalnej, nietoksycznej, elastycznej, odpornej na odkształcenia i wilgoć, termonapinalnej błony z PVC. Folia ma właściwości ograniczające olśnienie pozwalające na instalację w biurach. Montaż nastropowy lub zwieszany z użyciem dodatkowych akcesoriów. Płynna regulacja wysokości zawieszenia. Otwieranie dyfuzora w systemie ryglowym. Typ montażu: Nastropowe, Zwieszane; Miejsce montażu: Sufit; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Ujednolicony wskaźnik olśnienia UGR: 14 - 20; Napięcie: 230V AC; Moc: 13W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP40; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: błona termonapinalna; Materiał obudowy: Blacha stalowa; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Rodzaj złączki: 3-polowa; Wymiary: wysokość: 140mm, szerokość: 500mm, długość: 500mm, ; Klasa efektywności energetycznej: A;</p>
E1.3	<p>oprawa nastropowa LED z dyfuzorem z termonapinalnej błony z PVC 600x600mm LED 19W IP20</p>	<p>Wielkopowierzchniowa oprawa. Korpus o wysokości 14 cm wykonany z blachy stalowej, lakierowanej. Dyfuzor z światłoprzepuszczalnej, równomiernie rozświetlonej, niezapalnej, nietoksycznej, elastycznej, odpornej na odkształcenia i wilgoć, termonapinalnej błony z PVC. Folia ma właściwości ograniczające olśnienie pozwalające na instalację w biurach. Montaż nastropowy lub zwieszany z użyciem dodatkowych akcesoriów. Płynna regulacja wysokości zawieszenia.</p>

		<p>Otwieranie dyfuzora w systemie ryglowym. Typ montażu: Nastropowe, Zwieszane; Miejsce montażu: Sufit; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >80; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Ujednolicony wskaźnik ośnienia UGR: 14 - 20; Napięcie: 230V AC; Moc: 19W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP40; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: błona termonapinalna; Materiał obudowy: Blacha stalowa; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Rodzaj złączki: 3-polowa; Wymiary: wysokość: 140mm, szerokość: 600mm, długość: 600mm, ; Klasa efektywności energetycznej: A;</p>
F1.1	<p>oprawa typu downlight 245mm z kloszem opalowym LED 30W 2500lm IP40</p> 	<p>Oprawa dostropowa OBUDOWA: korpus aluminiowy lakierowany na biało DYFUZOR: opalowy z PMMA ZASILACZ: elektroniczny, poza oprawą Trwałość eksploatacyjna LED L70B50 50 000h 2500lm 30W 230V AC 0,70kg</p>
F1.2	<p>oprawa typu downlight 145mm z kloszem opalowym LED 12W 800lm IP40</p> 	<p>Oprawa dostropowa OBUDOWA: korpus aluminiowy lakierowany na biało DYFUZOR: opalowy z PMMA ZASILACZ: elektroniczny, poza oprawą Trwałość eksploatacyjna LED L70B50 50 000h 800lm 12W 230V AC 0,40kg</p>
G1.1	<p>Prostopadłościenna oprawa z PMMA opalowo-satynowanego LED 24W 2600lm IP44</p>	<p>Prostopadłościenna oprawa z nieźółknącego PMMA opalowo-satynowanego. Posiada podwyższony stopień szczelności IP44. Dekle z ciśnieniowego odlewu wykonane są z tego samego materiału co dyfuzor. Możliwość ustawienia trzech poziomów strumienia świetlnego - 100%, 75% i 50%. Nienasiąkliwa, silikonowa uszczelka. Brak</p>

		<p>widocznych śrub montażowych. Bezpieczna budowa umożliwia dostęp wyłącznie z narzędziami. Montaż naścienny lub nastropowy. Typ montażu: Nastropowe, Naścienne; Miejsce montażu: Sufit, Ściana; Strumień świetlny: 2600lm; Skuteczność świetlna: 108lm/W; Temperatura barwowa najbliższa: 4000K ; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >90; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Ujednolicony wskaźnik ośnienia UGR: 16 - 22; Napięcie: 230V AC; Moc: 24W; Sterowanie przewodowe: ON/OFF; Stopień ochrony IP: IP44; Klasa ochronności: I; Materiał dyfuzora: PMMA; Rodzaj dyfuzora: opalowy; Materiał obudowy: Profil aluminiowy; Kolor oprawy: RAL9016 gładki, połysk; Kształt oprawy: prostokątna; Wymiary: wysokość: 62mm, szerokość: 57mm, długość: 1030mm, ; Waga: 1.00kg; Uchylna: Nie; Wzór zastrzeżony: Nie;</p>
J1.1	<p>PROFIL LED 7.75m + PASEK LED 130W</p> 	<p>Srebrny anodowany profil do montażu taśm LED, do wbudowania wym. wewn. 24.2x20mm z mleczną osłoną PC do tworzenia linii światła; taśma LED biała; temp. barwowa 4000K; 24V 16,7W/m; 1400lm; skuteczność świetlna 84lm/W; klasa energetyczna A+</p>

H1.1	<p>Kolumna oświetleniowa wysokości 2,4m LED 39W 2400lm IP65</p> 	<p>Oprawa mocowana na fundamencie prefabrykowanym B-50 ŹRÓDŁO: LED Moc maks. oprawy 39W, strumień światła z oprawy min 2400lm, barwa 4000K. OBUDOWA: rura ze stopu aluminium o średnicy zewnętrznej Ø150 DYFUZOR: cylindryczny opalowy IP: 65</p>
I1.1	<p>Oprawa oświetlenia zewnętrznego na słupie LED 39W IP54</p> 	<p>Prostokątna, regulowana rodzina opraw oświetlenia obszarowego do mocowania na kolumnie. Obudowa formowana z blachy aluminiowej, zabezpieczona chemicznie przez chromowanie, lakierowana proszkowo, zapewniająca wysoką odporność na korozję</p> <ul style="list-style-type: none"> - Łączniki ze stali nierdzewnej klasy 316 - Wytrzymała silikonowa uszczelka - Przezroczyste szkło hartowane - Ochrona przeciwprzepięciowa 10kV <p>Materiał Aluminium; waga 13.5 kg; stopień ochrony IP: IP54; stopień ochrony IK: IK07; Typ lampy LED; sterowanie On/Off; klasa efektywności A++; moc 38 W; strumień świetlny 3892 lm, skuteczność świetlna 102 lm/W, temperatura barwowa 4000K, układ optyczny T4, Ra > 80, Trwałość L90B10 200,000 godz.; L80B10 490,000 godz.</p> <p>Słup: prosty aluminiowy wysokości h=..m, malowany proszkowo aby zapewnić wysoką odporność na rdzę, wyposażony w tabliczkę bezpiecznikową, montowany na betonowym fundamencie prefabrykowanym</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 wyposażonych w inwertery o czasie podtrzymania min 1h z układami auto-testu. Źródło światła w oprawach stanowią diody LED 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 ze źródłem LED. 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 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.

Rodzaje opraw oświetleniowych zostały podane w legendzie do planów instalacji oświetleniowych, oraz w poniższej tabeli.

AW1.1	<p>oprawa awaryjna dostropowy punkt świetlny 1h</p> <p>LED 2W 210lm IP40 optyka antypaniczna z autotestem</p>	<p>Oprawa do oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego i antypanicznego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22. Przystosowana do montażu dostropowego w płycie karton-gips. Soczewka o rozsyłe antypanicznym dla zapewnienia optymalnego natężenia na przestrzeniach otwartych. Strumień świetlny w trybie awaryjnym (PELF): 210lm; EBLF: 100.00; System pracy ośw. awaryjnego: ATI; Czas autonomii: 1h; Tryb pracy: TC; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3;</p>
-------	---	--

		<p>Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >70; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: antypaniczny; Napięcie: 230V AC; Moc w trybie awaryjnym: 2.00W; Sterowanie przewodowe: RM; Stopień ochrony IP: IP40; Materiał soczewki: PMMA; Konstrukcja soczewki: pojedyncza; Materiał obudowy: PC; Kolor oprawy: biały - tworzywo; Kształt oprawy: okrągła; Wymiary: wysokość: 22mm, średnica: 51mm ; Wymiary otworu w stropie: 40mm; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 50°C; Temperatura pracy: 25°C; Waga: 0.55kg; Wysokość montażu: ≤3 m;</p>
AW2.1	<p>oprawa awaryjna dostropowa 1h LED 1W 160lm IP40 optyka korytarzowa z autotestem</p> 	<p>Dostropowa oprawa do oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego i antypanicznego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22. Soczewka o rozsyle korytarzowym dla zapewnienia optymalnego natężenia na drodze ewakuacyjnej. Strumień świetlny w trybie awaryjnym (PELF): 160lm; EBLF: 100.00; System pracy ośw. awaryjnego: ATI; Czas autonomii: 1h; Tryb pracy: TC; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >70; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: korytarzowy; Napięcie: 230V AC; Moc w trybie awaryjnym: 1.00W; Sterowanie przewodowe: RM; Stopień ochrony IP: IP40; Materiał soczewki: PMMA; Konstrukcja soczewki: pojedyncza; Materiał obudowy: PC; Kolor oprawy: SILVER004; Kształt oprawy: prostokątna; Wymiary: wysokość: 93mm, szerokość: 86mm, długość: 379mm, ; Wymiary otworu w stropie: 355mm x 60mm; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Temperatura pracy: 25°C; Waga: 0.90kg; Wysokość montażu: ≤3 m;</p>
AW2.2	<p>oprawa awaryjna dostropowa 1h LED 3W 310lm IP40 optyka korytarzowa z autotestem</p>	<p>Dostropowa oprawa do oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego i antypanicznego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22. Soczewka o rozsyle korytarzowym dla zapewnienia optymalnego natężenia na drodze ewakuacyjnej. Strumień świetlny w trybie awaryjnym (PELF): 310lm; EBLF:</p>

		<p>100.00; System pracy ośw. awaryjnego: ATI; Czas autonomii: 1h; Tryb pracy: TC; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >70; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: korytarzowy; Napięcie: 230V AC; Moc w trybie awaryjnym: 3.00W; Sterowanie przewodowe: RM; Stopień ochrony IP: IP40; Materiał soczewki: PMMA; Konstrukcja soczewki: pojedyncza; Materiał obudowy: PC; Kolor oprawy: SILVER004; Kształt oprawy: prostokątna; Wymiary: wysokość: 93mm, szerokość: 86mm, długość: 379mm, ; Wymiary otworu w stropie: 355mm x 60mm; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Temperatura pracy: 25°C; Waga: 0.90kg; Wysokość montażu: >3-6 m;</p>
AW3.1	<p>oprawy naścienne nad wyjściami zewnętrznymi, podstawowa z ciśnieniowego odlew aluminium LED IP65,</p> 	<p>Oprawa naścienna z odpornego na korozję ciśnieniowego odlew aluminium, malowana proszkowo, z dolnym rozsyłem światła do oświetlania obszarów przed ścianą za pomocą diod LED o wysokiej wydajności..</p> <p>Klasa ochronności: I ze zintegrowanym sterownikiem. Temperatura barwowa 3000 K lub 4000 K, LED CRI> 80 i żywotność 50 000 godzin. Elementy złączne obudowy ze stali nierdzewnej w gatunku 316. Trwała uszczelka z gumy silikonowej i odporny na uderzenia dyfuzor ze szkła hartowanego Stopień ochrony IP: IP65; Stopień ochrony IK: IK04</p>
	<p>oprawa awaryjna naścienna 1h LED 4W IP65 z autotestem z modułem do niskich temperatur</p> 	<p>Nastropowa oprawa do oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego i antypanicznego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22. Szczelna obudowa do pracy w warunkach trudnych. Optyka o rozsyłe szerokim dla zapewnienia optymalnego natężenia na przestrzeniach otwartych. Rodzaj oprawy: Ewakuacyjne; Miejsce montażu: Sufit/Ściana; Strumień świetlny w trybie awaryjnym (PELF): 430lm; EBLF: 100.00; System pracy: ATI; Czas autonomii: 1h; Tryb pracy: TA; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: symetryczny; Napięcie: 230V AC; Moc w trybie</p>

		<p>awaryjnym: 3.00W; Moduł awaryjny przystosowany do ujemnych temperatur Stopień ochrony IP: IP65; Klasa ochronności: II; Materiał dyfuzora: PC; Rodzaj dyfuzora: bezbarwny (clear); Materiał odbłyśnika: PC; Powierzchnia odbłyśnika: biały; Materiał soczewki: PMMA; Konstrukcja soczewki: zestaw soczewek; Materiał obudowy: PC; Kolor oprawy : Szare - tworzywo; Kształt oprawy : prostokątna; Wymiary: wysokość: 60mm, szerokość: 156mm, długość: 356mm, ; Waga: 2.30kg;</p>
EW1.1	<p>oprawa ewakuacyjna z piktogramem naścienna 1h LED 1W z</p>  <p>autotestem</p>	<p>Natynkowa oprawa do oświetlenia awaryjnego-ewakuacyjnego i antypanicznego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22. Rozsył szeroki dla zapewnienia optymalnego natężenia na przestrzeniach otwartych lub w ciągach dróg ewakuacyjnych. Rodzaj oprawy: Ewakuacyjne; Strumień świetlny w trybie awaryjnym (PELF): 147lm; EBLF: 100.00; System pracy: ATI; Czas autonomii: 1h; Tryb pracy: TA; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Ogólny wskaźnik oddawania barw CRI: >70; Sposób rozsyłu światłości: bezpośredni; Geometria rozsyłu światłości: antypaniczny; Napięcie: 230V AC, 230V AC/DC; Moc w trybie awaryjnym: 1.20W; Stopień ochrony IP: IP40; Materiał odbłyśnika: PC; Powierzchnia odbłyśnika: biały; Materiał dyfuzora: PC; Rodzaj dyfuzora: mrożony; Materiał obudowy: PC; Kolor oprawy : SILVER004; Kształt oprawy : prostokątna; Wymiary: wysokość: 42mm, szerokość: 140mm, długość: 340mm, ; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: 0°C - 25°C; Temperatura pracy: 25°C; Waga: 0.55kg - 0.90kg; Wysokość montażu: <=3 m;</p>
Ew2.1	<p>dwustronna oprawa ewakuacyjna z piktogramem nastropowa 1h z autotestem</p>	<p>Dwustronna oprawa nastropowa do oświetlenia awaryjnego-kierunkowego zgodnie z normami EN 1838, EN 50172, ewakuacyjne oświetlenie awaryjne zgodne z normą EN 60598-2-22, do stosowania ze znakami ewakuacyjnymi zgodnymi z ISO 7010. System pracy ośw. awaryjnego: ATI; Czas autonomii: 1h; Tryb pracy: TC; Standardowe odchylenie dopasowania kolorów (SDCM): SDCM <3; Ogólny wskaźnik oddawania barw (Ra): >70;</p>

	<p>Napięcie: 230V AC; Moc w trybie awaryjnym: 1.20W; Klasa ochronności: II; Materiał dyfuzora: PC; Rodzaj dyfuzora: mrożony; Sterowanie przewodowe: RM; Materiał obudowy: PC; Kolor oprawy: SILVER004; Kształt oprawy: prostokątna; Wymiary: wysokość: 285mm, szerokość: 32mm, długość: 340mm, ; Zakres dopuszczalnych temperatur otoczenia: od 0°C do 25°C; Temperatura pracy: 25°C; Waga: 1.05kg; Wysokość montażu: ≤3 m;</p>
---	---

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 wycieków,
- 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 nieuziemionego.

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:

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

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 $\varnothing 8$ 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 $\varnothing 8$ należy prowadzić w rurkach ochronnych odgromowych PCV w warstwie ocieplenia budynku,

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.

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.

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.
- kontrola jakości wykonania kanalizacji teletechnicznej polegająca na sprawdzeniu:
 - trasy kanalizacji przez oględziny uporządkowania terenu wzdłuż ciągów kanalizacji w miejscach studni kablowych,
 - przebiegu kanalizacji na zgodność z dokumentacją projektową,
 - prawidłowości wykonania ciągów kanalizacji polegającej na sprawdzeniu drożności rur, wykonania skrzyżowań z obiektami,
 - prawidłowości budowy studni kablowych polegającej na sprawdzeniu wymagań normy BN-85/8984-01 oraz norm zakładowych TP SA.

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 (pomiary 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 protokółów.
- 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:
 - spełniają 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,
 - umieszczenia schematów, tablic ostrzegawczych lub innych informacji na oznaczenie obwodów, bezpieczników, łączników, zacisków itp.,
 - 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.

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