

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT TOM II.I

BRANŻA ELEKTRYCZNA

DANE INWESTYCJI		
NAZWA INWESTYCJI	PRZEBUDOWA SZKOŁY PODSTAWOWEJ IM. FRANCISZKA NIEWIDZIAŁY W SŁAWIE PRZY ULICY ODRODZONEGO WOJSKA POLSKIEGO 16	KATEGORIA IX
ADRES INWESTYCJI	Sława, ul. Odr. Wojsk Polskiego16 jednostka ewidencyjna obręb ewidencyjny działki ewidencyjne Sława miasto Sława 887/4, 887/6, 211/7 i 212/1	
INWESTOR	GMINA SŁAWA Ul. Henryka Pobożnego 10 67-410 Sława	

ZESPÓŁ PROJEKTOWY			
PROJEKTANT	PODPIS	SPRAWDZAJĄCY	PODPIS
Branża Elektryczna mgr inż. Mariusz Giera spec. elektryczna Upr. WKP/0241/POOE/15			
Asystent projektanta	inż. Jakub Karolczak		

1	WSTĘP	3
1.1	Typ robót.....	3
1.2	Przedmiot S.T.	3
1.3	Zakres stosowania S.T.....	3
1.4	Zakres robót objętych S.T.	3
1.5	Określenia podstawowe	4
1.6	Ogólne wymagania dotyczące robót	7
2	Materiały	8
3	Sprzęt.....	8
4	Transport.....	9
5	Wykonanie robót	9
5.1	Wymagania ogólne:	9
5.2	Wymagania szczegółowe.....	11
6	Kontrola jakości robót.....	43
6.1	Kontrola jakości materiałów.....	44
6.2	Kontrola i badania w trakcie robót:	44
6.3	Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać:	44
7	Wycena robót.....	44
7.1	Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru.....	44
7.2	Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej.....	44
7.3	W specyfikacji technicznej szczegółowej	45
8	Odbiór robót	45
9	Podstawa rozliczenia robót	46
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy rozliczenia robót podano w ST „Wymagania ogólne”. 46	
9.2	Zasady rozliczenia i płatności.....	46
10	Dokumenty odniesienia	47
10.1	Normy	47

10.2	Ustawy	48
10.3	Rozporządzenia	49

1 WSTĘP

1.1 Typ robót

45300000-0 Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne

45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45314300-4 Instalowanie infrastruktury okablowania

45314310-7 Układanie kabli

45316000-5 Instalowanie urządzeń elektrycznego ogrzewania i innego sprzętu elektrycznego w budynkach

45316000-5 Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych

45317300-5 Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych

45400000-1 Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

1.2 Przedmiot S.T.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót elektroenergetycznych w zakresie wykonania instalacji dla zadania „Przebudowa Szkoły Podstawowej w Sławie”.

1.3 Zakres stosowania S.T.

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

1.4 Zakres robót objętych S.T.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji elektrycznych zgodnie z dokumentacją projektową takich jak:

- zasilanie obiektu,
- rozdzielnice elektryczne,
- instalacja gniazd wtykowych,
- instalacja oświetlenia,
- instalacja połączeń wyrównawczych.

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami a także podanymi poniżej:

Dziennik budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i Projektantem.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy.

Kosztorys ofertowy - wyceniony kosztorys ślepy.

Kosztorys ślepy - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar), sporządzony w kolejności technologicznej ich wykonania.

Księga obmiarów - zaakceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

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

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

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

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

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

Przepust - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do ochrony kabli i przewodów układanych przez przeszkody.

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

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

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

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

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

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

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

Stopień ochrony IP - określona w PN-EN 60529:2003, umowna miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, a którą zapewnia odpowiednia obudowa.

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

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

- Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:
- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do rur i przewodów,
- montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.

Część dostępna - przewodząca część urządzenia elektroenergetycznego lub innego przedmiotu, będąca w zasięgu ręki ze stanowiska dostępnego (tj. takiego, na którym człowiek o przeciętnej sprawności fizycznej może się znaleźć bez korzystania ze środków pomocniczych np. drabiny, słupolazów itp.), która podczas normalnej pracy nie jest pod napięciem, jednak może się pod nim znaleźć w momencie zakłócenia (uszkodzenia lub niezamierzonej zmiany instalacji elektroenergetycznej, parametrów, charakterystyk lub układu pracy urządzenia np. zwarcia, wyniesienia potencjału, uszkodzenia izolacji itp.).

Miejsce wydzielone - zamykana przestrzeń lub miejsce eksploatacji instalacji lub urządzeń, do którego dostęp posiadają jedynie osoby upoważnione.

Napięcie dotykowe Ud (źródłowe przy dotyku) - napięcie pojawiające się przy zwarciu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.

Osłona izolacyjna - osłona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na pancerzu metalowym kabla.

Ziemia odniesienia - miejsce w którym prąd uziemienia nie powoduje zauważalnej różnicy potencjałów pomiędzy dwoma dowolnymi punktami.

Przewód uziemiający - przewodnik łączący uziemiany element z uziomem, umieszczony poza ziemią lub izolowany od ziemi i wody, jeśli się w tym środowisku znajduje.

Uziemienie - zespół środków i urządzeń służących połączeniu przewodzącej części z ziemią poprzez odpowiednią instalację.

Uziom - przewodnik umieszczony w ziemi lub betonie o odpowiednio dużej powierzchni styku w celu zapewnienia dobrego połączenia elektrycznego.

Może występować jako:

naturalny (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),

sztuczny (wykonany w celu uziemienia),

Jako podstawę przyjmuje się wykorzystanie uziomów naturalnych, jednak w przypadku braku możliwości lub nieopłacalności ich zastosowania, wykonuje się uziomy sztuczne.

Materiały stosowane na uziomy sztuczne:

Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana

Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana

Przygotowanie podłoża - zespół czynności wykonywanych przed układaniem zwodów lub elementów instalacji uziemienia, mający na celu zapewnienie możliwości ułożenia instalacji zgodnie z dokumentacją. Zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- osadzanie klocków w podłożu lub na powierzchni, w tym ich klejenie,
- montaż uchwyty i zacisków drutu, taśmy, bednarki a także elementów, które mają być chronione np. części metalowe instalacji wentylacyjnych, odbiorczych, masztów itp.

Ochrona wewnętrzna - zespół działań i urządzeń zapewniający bezpieczeństwo i ochronę przed skutkami wyładowań piorunowych, ludziom znajdującym się w budynku. Realizowana jest poprzez: wykonanie ekwipotencjalizacji wszystkich urządzeń i elementów metalowych, zachowanie odpowiednich odstępów izolacyjnych lub stosowanie dodatkowych środków ochrony

1.6 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność robót z Dokumentacją Projektową, specyfikacją Techniczną i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniem Inwestora i Inspektora Nadzoru.

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy kablowych reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety ST. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót.

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inwestora Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub ewentualnych braków w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inwestora, który dokona odpowiednich zmian i poprawek. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST. Dane określone w dokumentacji

projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnych normami i przepisami przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a roboty rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

2 Materiały

Materiały do wykonania w/w robót elektrycznych stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową, opisami technicznymi, rysunkami i obowiązującymi normami. Dostawa materiałów przeznaczonych do robót elektrycznych powinna nastąpić dopiero po odpowiednim przygotowaniu miejsca montażu. Jeśli jest to konieczne ze względu na rodzaj materiałów to powinny być zabezpieczone od zewnętrznych wpływów atmosferycznych. W czasie transportu i składowania końce wszystkich rodzajów kabli i przewodów powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectwo jakości, np.: aparaty, kable, urządzenia prefabrykowane itp., należy dostarczać wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru technicznego. Przy odbiorze materiałów należy zwrócić uwagę na zgodność stanu faktycznego z dowodami dostawy.

Wszystkie nazwy własne i marki handlowe elementów budowlanych, systemów, urządzeń i wyposażenia, zostały użyte w niniejszym opracowaniu w celu określenia odpowiedniego standardu wykonania i wyposażenia budynku. Wykonawca ma prawo wnioskować o zastosowanie rozwiązań własnych, pod warunkiem, że nie zostanie obniżony określony w projekcie standard. Wprowadzone rozwiązania techniczne i materiałowe nie mogą pociągać za sobą zwiększenia kosztów inwestycji ani zmieniać zasadniczych rozwiązań projektowych i muszą uzyskać akceptację Inwestora.

Jeżeli zastosowanie rozwiązania wiąże się z koniecznością wprowadzenia zmian w dokumentacji, strona wnioskująca ponosi pełną odpowiedzialność formalną i finansową za dokonanie tych zmian w projekcie, w tym za koordynację międzybranżową oraz uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń.

3 Sprzęt

Roboty elektroenergetyczne mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inwestora. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem sprawnym technicznie, przewidzianym do wykonania tego

typu robót. Roboty ziemne wykonywane w pobliżu istniejących urządzeń podziemnych winny być wykonywane ręcznie.

4 Transport

Materiały przewidziane do wykonania robót mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem zasad kodeksu drogowego. Dla materiałów długich należy stosować przyczepy, dłuźcowe, a materiały wysokie należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przewróceniem oraz przesuwaniem. Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C . W czasie transportu i przechowywania materiałów elektroenergetycznych należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości tych, urządzeń, zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury elektrycznej i urządzeń rozdzielczych należy przestrzegać zaleceń wytwórców, a w szczególności transportowane urządzenia zabezpieczać przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się, aparaturę ostrożnie załadowywać i zdejmować, nie narażając ich na uderzenia, ubytki lub uszkodzenia powłok. W czasie transportu końce wszystkich rodzajów kabli powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i innymi wpływami środowiska. Środki transportu przewidziane do stosowania:

- samochód dostawczy do 0.9 t,
- samochód dostawczy do 5 t,
- przyczepa do przewożenia kabli do 4 t.

5 Wykonanie robót

5.1 Wymagania ogólne:

Połączenia elektryczne przewodów:

- powierzchnie stykających się elementów torów prądowych oraz przekładek i podkładek metalowych, przewodzących prąd, powinny być dokładnie oczyszczone i wygładzone,
- zanieczyszczone styki (zaciski aparatów, przewody) pokryte powłoką metalową ogniową lub galwaniczną należy tylko zmywać odczynnikami chemicznymi i szlifować pastą polerską.
- połączenia należy wykonać spawaniem, śrubami lub w inny sposób określony w projekcie technicznym.
- śruby, nakrętki i podkładki stalowe powinny być pokryte galwanicznie warstwą metaliczną,

- połączenie przewidziane do umieszczenia w ziemi zaleca się wykonywać za pomocą spawania. Wszelkie połączenia elektryczne w ziemi należy zabezpieczyć przed korozją, np. przez pokrycie lakierem bitumicznym lub owinięcie taśmą.

Połączenia elektryczne kabli:

- żyły wielodrutowe mogą mieć zakończenia proste lub oczkowe, stosowane do przewodów miedzianych, z końcem prostym lub oczkiem dobrze oczyszczonym i pocynowanym, takie zakończenia dopuszcza się tylko w przypadku, gdy zaciski nie pozwalają na zastosowanie końcówki lub tulejki; z końcówką kablową podłączane pod śrubę; końcówkę montuje się przez prasowanie, lutowanie, lub spawanie; z tulejką (kończówką rurkową) umocowaną przez zaprasowanie.

Śruby i wkręty w połączeniach:

- śruby i wkręty do łączenia szyn oraz przewodów powinny mieć taką długość, aby po skręceniu połączenia wystawały co najmniej na wysokość 2-6 zwojów. Nie dotyczy to śrub dostarczanych przez wytwórcę wraz z aparatem, jeśli zostanie zachowana wysokość ok. 2-3 mm, wystającej poza nakrętkę.

Przyłączanie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.:

- w gniazdach bezpiecznikowych przewód doprowadzający należy połączyć z szyną gniazda (śrubą stykową), a przewód zabezpieczany z gwintem w oprawach oświetleniowych i podobnym osprzęcie przewód fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem (oprawką).

Montaż urządzeń rozdzielczych, oszynowania i osprzętu:

- montaż urządzeń rozdzielczych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń,
- kable należy układać w sposób zapewniający szybką ich identyfikację i łatwy dostęp,
- w szynach zbiorczych sztywnych stosować odpowiednie kompensatory,
- dla podłączenia szyn i kabli należy stosować standardowe śruby z gwintem metrycznym i z łbem sześciokątnym,
- najmniejsze dopuszczalne odstępstwa izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

Próby pomontażowe:

Po zakończeniu robót elektrycznych, przed ich odbiorem Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia tzw. prób montażowych, tj. technicznego sprawdzenia jakości wykonanych robót wraz z dokonaniem potrzebnych pomiarów i próbnym uruchomieniem poszczególnych instalacji, rozdzielnic i urządzeń.

5.2 Wymagania szczegółowe

Stan istniejący:

Istniejący budynek zasilany jest ze złącza kablowo-pomiarowego ZK-P zlokalizowanego przy elewacji budynku. W budynku znajduje się istniejąca Rozdzielnica główna RG, z której zasilone są poszczególne rozdzielnice lokalne. W związku z planowanym kompletnym remontem oraz faktem, że istniejąca instalacja nie spełnia obecnych wymagań norm i przepisów, istniejącą instalację należy zinwentaryzować, zdemontować i przeznaczyć do utylizacji. Linie zasilające, które nie wymagają wykucia należy unieczynnić.

Parametry energetyczne:

Istniejąca moc przyłączeniowa budynku wynosi 95 kW na napięciu 0,4 kV. Miejsce przyłączenia do sieci to Złącze ZK-P zlokalizowane przy elewacji budynku. Lokalizacja złącza oraz moc przyłączeniowa pozostaje bez zmian.

Zasilanie:

Istniejące zasilanie budynku pozostaje bez zmian i odbywa się z istniejącego złącza kablowo-pomiarowego zlokalizowanego przy elewacji budynku. W budynku projektuje się rozdzielnicę główną RG, w której nastąpi podział energii na zasilanie poszczególnych elementów instalacji elektrycznej. Lokalizacja rozdzielnicz głównej RG w piwnicy, zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji projektowej. Jako dodatkowe źródło zasilania projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy 49,88 kWp z panelami zlokalizowanymi na dachu budynku.

Pomiar energii elektrycznej

Istniejący licznik energii elektrycznej należy wymienić na licznik energii dwukierunkowy z możliwością oddawania nadwyżki energetycznej do sieci.

Wewnętrzna linia zasilająca

Linie zasilające wykonać jako miedzianą, bez halogenową, układaną po zaprojektowanej trasie kablowej na korytkach kablowych. Wejście linii zasilającej do budynku należy wykonać w przepuście kablowym powstałym w wyniku demontażu istniejącej linii zasilającej, a następnie kontynuować trasę linii układając ją na korytkach kablowych. Główną linię zasilającą wykonać jako czterożyłową. Rozdział przewodu PEN na PE i N nastąpi w rozdzielnicz obiektu RG. Należy wykonać połączenie wyrównawcze do Rozdzielnicz RG wykorzystując istniejący wypust. Pozostałe wewnętrzne linie zasilające wykonać jako pięćżyłowe, miedziane, bezhalogenowe układane natynkowo w korytkach kablowych, za wyjątkiem piwnicy, gdzie linia układana jest podtynkowo. Stosować kable o izolacji 0,6/1kV. Przekroje poszczególnych linii zasilających zgodnie z dokumentacją projektową.

Rozdzielnice

Istniejącą rozdzielnicę budynku należy zinwentaryzować, zdemontować i przekazać do utylizacji. W obiekcie objętym niniejszym opracowaniem zaprojektowano następujące rozdzielnicę :

- Rozdzielnica RG

Parametry rozdzielnic i obudowy:

- typ rozdzielnic : XL³ S 630 – rozdzielnice metalowe
- Wyposażona w profile konstrukcyjne i profile montażowe do mocowania osłon (wkręty do mocowania osłon należy zamawiać oddzielnie).
- Przystosowane do montażu aparatów zabezpieczających o prądach do 630 A.
- Umożliwiają tworzenie certyfikowanych zestawów zgodnie z IEC/EN 61439-2.
- IP 40 z drzwiami.
- Możliwość demontażu płyty górnej i dolnej.
- Szerokość: 24 moduły
- Osłony: RAL 9003
- Korpus: RAL 7016
- obudowa i drzwi blacha stalowa, malowana proszkowo
- kolor rozdzielnic RAL 7035
- wymiary rozdzielnic (wys. x szer. x gł.) 824 x 750 x 249 mm
- znamionowy prąd rozdzielnic 160 A
- ustawienie rozdzielnic: wolnostojąca

Wyposażenie zgodnie z dokumentacją rysunkową.

- Rozdzielnica TP 0.1

- Rozdzielnica wnekowa,
- Zgodność z normami IEC/EN 60670-24: pozwalają na utworzenie zestawów zgodnych z normami IEC/EN 61439-3
- Stopień ochrony: IP 40 - IK 07
- II klasa ochronności
- Materiał izolacyjny, samogasnący - 650°C
- Wyposażona w listwy przyłączeniowe N i PE
- Do ścian pełnych
- Ilość rzędów: 3
- Ilość modułów w rzędzie: 18
- Łączna liczba modułów: 54
- Wysokość: 615 mm
- Szerokość: 436 mm
- Głębokość skrzynki: 72 mm
- Dostarczana z drzwiami pełnymi w kolorze białym

- Dostarczana z listwami N+PE: N: 2 x (1x25 mm² + 12x16 mm²); PE: 1 x (1x25 mm² + 34x16 mm²)

Wyposażenie zgodnie z dokumentacją rysunkową.

- Rozdzielnica TP 1.1

- Rozdzielnica wewnętrzna,
- Zgodność z normami IEC/EN 60670-24: pozwalają na utworzenie zestawów zgodnych z normami IEC/EN 61439-3
- Stopień ochrony: IP 40 - IK 07
- II klasa ochronności
- Materiał izolacyjny, samogasnący - 650°C
- Wyposażona w listwy przyłączeniowe N i PE
- Do ścian pełnych
- Ilość rzędów: 4
- Ilość modułów w rzędzie: 18
- Łączna liczba modułów: 72
- Wysokość: 765 mm
- Szerokość: 436 mm
- Głębokość skrzynki: 72 mm
- Dostarczane z drzwiami pełnymi w kolorze białym
- Dostarczane z listwami N+PE: N: 2 x (1x25 mm² + 12x16 mm²); PE: 1 x (1x25 mm² + 34x16 mm²)

Wyposażenie zgodnie z dokumentacją rysunkową.

- Rozdzielnica TP 1.2

- Rozdzielnica wewnętrzna,
- Odporność ogniowa do temp. 750 °C/5s, zgodnie z normą IEC 60695-2-1. Przeznaczone do montażu w budynkach użyteczności publicznej.
- Demontowalna konstrukcja wsporcza wyposażona we wsporniki montażowe TH35
- Pojemność: 24 moduły w rzędzie. Kolor szary RAL 7035
- Wyposażona w:
 - listwę przyłączeniową PE: 36 otworów 1,5 do 10 mm² oraz 2 otwory 35 mm²
 - listwy przyłączeniowe N
 - wsporniki montażowe TH35 i osłony czołowe.
- IP 40 - IK 08 z drzwiami

- Część wnękowa metalowa, rama i osłony izolacyjne
- Przystosowane do montażu DPX 125
- Ilość rzędów: 4
- Ilość modułów: 96
- Wymiary ramy zewnętrznej:
wysokość: 845 mm
szerokość: 670 mm
- Wymiary części wnękowej:
wysokość: 790 mm
szerokość: 617 mm

Wypośazenie zgodnie z dokumentacją rysunkową.

- Rozdzielnica TP 1.3

Specyfikacja tożsama z rozdzielnicą TP 0.1. Wypośazenie zgodnie z dokumentacją rysunkową.

- Rozdzielnica TP 2.1 ÷ 2.3

Specyfikacja tożsama z rozdzielnicą TP 1.1. Wypośazenie zgodnie z dokumentacją rysunkową.

- Rozdzielnica RKom, TP A

Specyfikacja tożsama z rozdzielnicą TP 1.1. Wypośazenie zgodnie z dokumentacją rysunkową.

- Rozdzielnica RK

- Rozdzielnica natynkowa,
- Zgodność z normami IEC/EN 60670-24: pozwalają na utworzenie zestawów zgodnych z normami IEC/EN 61439-3
- Stopień ochrony: IP 40 - IK 07
- II klasa ochronności
- Materiał izolacyjny, samogasnący - 650°C
- Wyposażona w listwy przyłączeniowe N i PE
- Do ścian pełnych
- Ilość rzędów: 4
- Ilość modułów w rzędzie: 18
- Łączna liczba modułów: 72
- Wysokość: 765 mm
- Szerokość: 436 mm

- Głębokość skrzynki: 72 mm
- Dostarczane z drzwiami transparentnymi,
- Dostarczane z listwami N+PE: N: 2 x (1x25 mm² + 12x16 mm²); PE: 1 x (1x25 mm² + 34x16 mm²)

Instalacja gniazd wtykowych

W sanitariatach i pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności instalacje wykonać o stopniu ochrony min. IP44. W pozostałej części o IP20. Przewody i kable w głównych ciągach komunikacyjnych rozprowadzić w korytach kablowych zlokalizowanych nad sufitami podwieszanymi, a zejścia do osprzętu wykonać podtynkowo. Stosować przewody kabelkowe typu YDY o izolacji 750V. W budynku projektuje się następujące punkty elektryczno-logiczne:

- Punkt elektryczno-logiczny PEL podtynkowy montowany na ścianie w ramce pięciokrotnej o konfiguracji 2x16A/~230V, 2x16A/~230V DATA, 2xRJ45,
- Punkt elektryczno-logiczny PROJ podtynkowy, montowany w suficie, dedykowany pod projektor o konfiguracji: 2x16A/~230V, 1xRJ45, 1xHDMI, 1xVGA,
- Punkt elektryczno-logiczny EKRAN podtynkowy, montowany w ramce pięciokrotnej, dedykowany pod zasilanie ekranu multimedialnego, o konfiguracji: 2x16A/~230V, 1xRJ45, 1xHDMI, 1xVGA,
- Punkt elektryczno-logiczny TV podtynkowy, montowany w ramce potrójnej, dedykowany pod zasilanie telewizorów, o konfiguracji: 2x16A/~230V, 1xRJ45, 1xHDMI,

Gniazda standardowe montować na wysokości 0,3m, uwzględniając gniazda o innej wysokości wskazane na rzucie instalacji. Lokalizację oraz wysokość wypustów kablowych dostosować pod konkretne urządzenia, które mają zostać zasilone.

Stosować osprzęt typu LEGRAND, SIMON CONTACT lub równoważny.

W pomieszczeniu Sali komputerowej instalację elektryczną wykonać o stopniu ochrony IP20. Stosować przewody kabelkowe typu YDY o izolacji 750V. Przewody układać w kanałach elektroinstalacyjnych zaprojektowanych wokół pomieszczenia na wysokości 0,30m. W pomieszczeniu Sali komputerowej, projektuje się następujące zestawy gniazdowe:

- Punkt elektryczno-logiczny w puszcze podłogowej PP1 o konfiguracji: 4x16A/~230V, 4x16A/~230V DATA, 4xRJ45.
- Punkt elektryczno-logiczny PEL podtynkowy montowany na ścianie w ramce pięciokrotnej o konfiguracji 2x16A/~230V, 2x16A/~230V DATA, 2xRJ45,

Okablowanie do puszek podłogowych prowadzić w rurze osłonowej typu DVK 50 z pilotem. Stosować osprzęt dedykowany do przyjętych kanałów elektroinstalacyjnych typu LEGRAND bądź równoważny. Zasilenia odpływów na auli wyprowadzić z rozdzielnicy RKom.

Instalację elektryczną w pomieszczeniu kotłowni wykonać o stopniu ochrony IP55. Stosować przewody kabelkowe typu YDY o izolacji 750V. Przewody układać podtynkowo. Opcjonalnie dopuszcza się montaż naścienny w rurkach elektroinstalacyjnych. Wysokość gniazd zgodna z rysunkiem IE.01.

Stosować osprzęt hermetyczny, natynkowy typu SIMONC CONTACT AQUARIUS lub równoważny. Wszystkie obwody w pomieszczeniu kotłowni zasilić z rozdzielnic RK.

Schemat instalacji gniazd wtykowych i siły przedstawiony został w części rysunkowej dokumentacji.

Instalacja oświetlenia

W obiekcie będą wykonane następujące rodzaje oświetlenia:

- podstawowe,
- awaryjne i ewakuacyjne,
- zewnętrzne.

Oświetlenie podstawowe

Istniejące oprawy oświetleniowe należy zdemontować, zinventaryzować i przekazać do utylizacji. Projektuje się nowe oprawy o źródle światła LED. Oprawy w piwnicy należy wykonać jako natynkowe, montowane do właściwego sufitu. Na poziomie parteru i piętra wszystkie oprawy wykonać jako wpuszczane w sufit podwieszany. W pomieszczeniach kotłowni stosować oprawy o klasie ochronności min. IP55, w sanitariatach i pomieszczeniach o zwiększonej wilgotności o IP44, w pozostałej części o IP20. Sterowanie oświetleniem za pomocą łączników lokalnych i czujek ruchu i obecności. Oprawy oraz łączniki w sanitariatach należy wykonać o stopniu ochrony min. IP44. W wybranych pomieszczeniach zaprojektowano oprawy w systemie DALI-DH. Takowe oprawy wyposażone są w sensor, który bada natężenie światła pod oprawą. Ustawiony na zadaną wartość natężenia oświetlenia będzie regulował natężenie poszczególnych opraw, aby utrzymać zadany poziom.

Specyfikacja poszczególnych opraw podstawowych:

Oprawa oznaczona „A1” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu nastropowego, o wymiarach średnica Ø228mm wysokość max 88mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu ze zintegrowanym aluminiowym radiatorem. Kolor biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 30 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 2450lm, energia nominalna nie wyższa niż 25W. Wydajność świetlna co najmniej 98lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP44. Rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu.

Przykładowy typ z obliczeń NECTRA LITE 25W 2450lm IP44 produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „B1” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu dostropowego, o wymiarach 595x595mm, wysokość max 71mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor

biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 115 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 6750lm, energia nominalna nie wyższa niż 60W. Wydajność świetlna co najmniej 112lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP44. Rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu.

Przykładowy typ z obliczeń COMPACT LED EVO P 6750lm PLX DALI I kl IP44/ IP20 595x595 840 (60W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „B1” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu dostropowego, o wymiarach 595x595mm, wysokość max 71mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 115 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 6750lm, energia nominalna nie wyższa niż 60W. Wydajność świetlna co najmniej 112lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP44. Rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu.

Przykładowy typ z obliczeń COMPACT LED EVO P 6750lm PLX DALI I kl IP44/ IP20 595x595 840 (60W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „B2” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu dostropowego, o wymiarach 595x595mm, wysokość max 71mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 115 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 5450lm, energia nominalna nie wyższa niż 52W. Wydajność świetlna co najmniej 104lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP65. Atest PZH: tak. Rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu.

Przykładowy typ z obliczeń COMPACT LED EVO P 5450lm PLX II kl IP65 595x595 840 (52W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „B3” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu dostropowego, o wymiarach 595x595mm, wysokość max 71mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 115 000 godzin pracy dla

L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 6750lm, energia nominalna nie wyższa niż 60W. Wydajność świetlna co najmniej 112lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP65. Atest PZH: tak. Rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu.

Przykładowy typ z obliczeń COMPACT LED EVO P 6750lm PLX I kl. IP65 595x595 840 (60W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „B4” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu nastropowego, o wymiarach 620x620mm, wysokość max 66mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 125 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 4800lm, energia nominalna nie wyższa niż 42W. Wydajność świetlna co najmniej 114lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP65. Atest PZH: tak. Rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu.

Przykładowy typ z obliczeń COMPACT LED EVO N 4800lm PLX II kl IP65 620x620 840 (42W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „C1” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu dostropowego/nastropowego, o wymiarach 592x592mm, wysokość max 44mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 50 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 4400lm, energia nominalna nie wyższa niż 45W. Wydajność świetlna co najmniej 82lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP20/44. Układ optyczny: soczewkowy, gwarantujący rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu.

Przykładowy typ z obliczeń SQ 600 LED 4400lm PLX I kl. IP20 592x592mm 840 (45W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „C2” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu dostropowego/nastropowego, o wymiarach 592x592mm, wysokość max 44mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 132 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 4700lm,

energia nominalna nie wyższa niż 32W. Wydajność świetlna co najmniej 142lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP20/44. Układ optyczny: MPR, gwarantujący rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu. UGR<19. Oprawa wyposażona w zasilacz DALI oraz sensor DH umożliwiające automatyczne dostosowanie strumienia z oprawy do aktualnych warunków świetlnych panujących w jej otoczeniu.

Przykładowy typ z obliczeń SQ 600 LED 4700lm PRM DALI DH I kl. IP20 592x592mm 840 (32W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „C3” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu dostropowego/nastropowego, o wymiarach 592x592mm, wysokość max 44mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 132 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 6000lm, energia nominalna nie wyższa niż 42W. Wydajność świetlna co najmniej 140lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP20/44. Układ optyczny: MPR, gwarantujący rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu. UGR<19. Oprawa wyposażona w zasilacz DALI oraz sensor DH umożliwiające automatyczne dostosowanie strumienia z oprawy do aktualnych warunków świetlnych panujących w jej otoczeniu.

Przykładowy typ z obliczeń SQ 600 LED 6000lm PRM DALI DH I kl. IP20 592x592mm 840 (42W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „D1” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu nastropowego, o wymiarach 1152x85x80mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor szary. Klipsy ze stali nierdzewnej (INOX). Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 116 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 2650lm, energia nominalna nie wyższa niż 16W. Wydajność świetlna co najmniej 156lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP66. Stopień IK min. IK09. Układ optyczny gwarantujący rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu.

Przykładowy typ z obliczeń TYTAN 2 LED 1150mm 2650lm 840 IP66 (16W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „D2” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu nastropowego, o wymiarach 1152x85x80mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor szary. Klipsy ze stali nierdzewnej (INOX). Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 116 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 4550lm, energia nominalna nie wyższa niż 28W. Wydajność świetlna co najmniej 152lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP66. Stopień IK min. IK09. Układ optyczny gwarantujący rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu.

Przykładowy typ z obliczeń TYTAN 2 LED 1150mm 4550lm 840 IP66 (28W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „D3” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu nastropowego, o wymiarach 1152x85x80mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor szary. Klipsy ze stali nierdzewnej (INOX). Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 116 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 7850lm, energia nominalna nie wyższa niż 47W. Wydajność świetlna co najmniej 155lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP66. Stopień IK min. IK09. Układ optyczny gwarantujący rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu.

Przykładowy typ z obliczeń TYTAN 2 LED 1150mm 7850lm 840 IP66 (47W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „E1” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu ściennego, o wymiarach 579x53x71mm. Obudowa wykonana z profilu aluminiowego. Kolor biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 108 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 1400lm, energia nominalna nie wyższa niż 14W. Wydajność świetlna co najmniej 84lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP44. Układ optyczny gwarantujący rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu.

Przykładowy typ z obliczeń BARIS LED KINKIET 1400lm PLX I kl. IP44 579mm 840 (16W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „F1” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu dostropowego, kwadratowa, o wymiarach 158x158mm, wysokość max 70mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 132 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 2050lm, energia nominalna nie wyższa niż 17W. Wydajność świetlna co najmniej 109lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP44/20. Układ optyczny gwarantujący rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu.

Przykładowy typ z obliczeń SQ 160 LED P 2100lm 840 IP44/20 I kl. 75deg (17W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „F2” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu dostropowego, kwadratowa, o wymiarach 158x158mm, wysokość max 70mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 132 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 2800lm, energia nominalna nie wyższa niż 21W. Wydajność świetlna co najmniej 125lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP44/20. Układ optyczny gwarantujący rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu.

Przykładowy typ z obliczeń SQ 160 LED P 2800lm 840 IP44/20 I kl. 75deg (21W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „F3” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu nastropowego, kwadratowa, o wymiarach 162x162mm, wysokość max 86mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 132 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 2050lm, energia nominalna nie wyższa niż 17W. Wydajność świetlna co najmniej 109lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP33. Układ optyczny gwarantujący rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu.

Przykładowy typ z obliczeń SQ 160 LED N 2100lm 840 IP33 I kl. 75deg (17W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „G1” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu dostropowego, o wymiarach 595x595mm, wysokość max 32mm. Obudowa wykonana z blachy stalowej malowanej proszkowo na kolor biały mat. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 84 000 godzin pracy dla L80B20, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 3500lm, energia nominalna nie wyższa niż 31W. Wydajność świetlna co najmniej 102lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP20. Układ optyczny gwarantujący rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu. UGR<19. Oprawa wyposażona w zasilacz DALI oraz sensor DH umożliwiające automatyczne dostosowanie strumienia z oprawy do aktualnych warunków świetlnych panujących w jej otoczeniu.

Przykładowy typ z obliczeń TERRA 2 LED P 595x595mm x2 3500lm DALI DH 840 BIAŁY MAT (31W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „G2” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu dostropowego, o wymiarach 595x595mm, wysokość max 32mm. Obudowa wykonana z blachy stalowej malowanej proszkowo na kolor biały mat. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 84 000 godzin pracy dla L80B20, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 5400lm, energia nominalna nie wyższa niż 48W. Wydajność świetlna co najmniej 101lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP20. Układ optyczny gwarantujący rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu. UGR<19. Oprawa wyposażona w zasilacz DALI oraz sensor DH umożliwiające automatyczne dostosowanie strumienia z oprawy do aktualnych warunków świetlnych panujących w jej otoczeniu.

Przykładowy typ z obliczeń TERRA 2 LED P 595x595mm x2 5400lm DALI DH 840 BIAŁY MAT (48W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „H1” dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu dostropowego/nastropowego, o wymiarach 592x592mm, wysokość max 44mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 50 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 3100lm, energia nominalna nie wyższa niż 29W. Wydajność świetlna co najmniej 94lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP20/44. Układ optyczny: soczewkowy, gwarantujący rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu. Oprawa wyposażona w

zasilacz DALI oraz sensor DH umożliwiający automatyczne dostosowanie strumienia z oprawy do aktualnych warunków świetlnych panujących w jej otoczeniu.

Przykładowy typ z obliczeń SQ 600 LED 3100lm PLX DALI DH I kl. IP20 592x592mm 840 (29W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oprawa oznaczona „H2 dane ogólne :

Oprawa oświetlenia podstawowego, przeznaczona do montażu dostropowego/nastropowego, o wymiarach 592x592mm, wysokość max 44mm. Obudowa wykonana z termoprzewodzącego poliwęglanu. Kolor biały. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 50 000 godzin pracy dla L70B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 4400lm, energia nominalna nie wyższa niż 45W. Wydajność świetlna co najmniej 82lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Współczynnik oddawania barw min. Ra 80. Stopień ochrony IP20/44. Układ optyczny: soczewkowy, gwarantujący rozsył oprawy zgodny z obliczeniami do projektu. Oprawa wyposażona w zasilacz DALI oraz sensor DH umożliwiający automatyczne dostosowanie strumienia z oprawy do aktualnych warunków świetlnych panujących w jej otoczeniu.

Przykładowy typ z obliczeń SQ 600 LED 4400lm PLX DALI DH I kl. IP20 592x592mm 840 (45W) produkcji LENA LIGHTING lub równoważna.

Oświetlenie awaryjne:

Oświetlenie awaryjne stanowią dedykowane oprawy oświetlenia awaryjnego. Oświetlenie awaryjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi komunikacyjne w razie zaniku napięcia. Natężenie nie powinno być mniejsze od 1 lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych. Dodatkowo zaprojektowano jednofunkcyjne oprawy ewakuacyjne wskazujące kierunek ewakuacji. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz. Przy każdym wyjściu ewakuacyjnym na zewnątrz budynku należy zamontować nad wejściem oprawę z modułem awaryjnym. W miejscach gdzie znajdują się urządzenia p. poż. (hydrant itp.), należy zapewnić oświetlenie awaryjne na poziomie minimum 5 lx. Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838:2005 *Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne*. Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami. **„Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw zgodnie z wymaganiami Ustawy o ochronie przeciwpożarowej (tekst jednolity z dnia 15.10.2009 r. Dz. U. nr 178 poz. 1380) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji „...w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu**

bezpieczeństwa...” (z dnia 27.04.2010 r. Dz. U. nr 85 poz. 553).” Wszystkie oprawy awaryjne powinny posiadać certyfikat CNBOP.

Specyfikacja poszczególnych opraw awaryjnych:

Oprawa oznaczona „AW1” dane ogólne :

Oprawa natynkowa oświetlenia awaryjnego wykonana w technologii LED przeznaczona do oświetlenia dróg ewakuacji oraz przestrzeni otwartych (zależne od użytej soczewki oraz odbłyśnik) przystosowana do pracy w systemie auto-test. Materiał obudowy: PC/ABS. Kolor obudowy: biały RAL 9016. Wymiary oprawy: 130mm/35,8mm. Oprawa wyposażona w niewymienny moduł LED o mocy 3W z optyką do doświetlania dróg ewakuacyjnych i powierzchni otwartych. Minimalny strumień światła: 355 lm. Sposób montażu: oprawa nastropowa. Stopień ochrony: IP65. Czas ładowania baterii: 16H. Czas pracy awaryjnej: 1h. Oprawa przeznaczona do pracy awaryjnej tzw. „praca na ciemno” oraz pracy dwufunkcyjnej „na jasno”. Temperatura otoczenia +10C + 40C zasilanie indywidualne napięciem 230V ~/50 Hz. Każda oprawa posiada własną baterię bezobsługową. Oprawa przystosowana do łączenia przelotowego. Oprawa nadaje się do montażu wraz z szynoprzewodami i odpowiednimi adapterami. Przykładowy typ z obliczeń OWA SU LED 0000-PL-AR-3W-AT-1h-NM-TS-CW-9016-RND produkcji Hybryd lub równoważna.

Oprawa oznaczona „AW2” dane ogólne :

Oprawa natynkowa oświetlenia awaryjnego wykonana w technologii LED przeznaczona do oświetlenia dróg ewakuacji oraz przestrzeni otwartych (zależne od użytej soczewki oraz odbłyśnik) przystosowana do pracy w systemie auto-test. Materiał obudowy: PC/ABS. Kolor obudowy: biały RAL 9016. Wymiary oprawy: 130mm/35,8mm. Oprawa wyposażona w niewymienny moduł LED o mocy 3W z optyką do doświetlania dróg ewakuacyjnych i powierzchni otwartych. Minimalny strumień światła: 347 lm. Sposób montażu: oprawa nastropowa. Stopień ochrony: IP65. Czas ładowania baterii: 16H. Czas pracy awaryjnej: 1h. Oprawa przeznaczona do pracy awaryjnej tzw. „praca na ciemno” oraz pracy dwufunkcyjnej „na jasno”. Temperatura otoczenia +10C + 40C zasilanie indywidualne napięciem 230V ~/50 Hz. Każda oprawa posiada własną baterię bezobsługową. Oprawa przystosowana do łączenia przelotowego. Oprawa nadaje się do montażu wraz z szynoprzewodami i odpowiednimi adapterami. Przykładowy typ z obliczeń OWA SU LED 0000-PL-RP-3W-AT-1h-NM-TS-CW-9016-RND produkcji Hybryd lub równoważna.

Oprawa oznaczona „AW3” dane ogólne :

Oprawa natynkowa oświetlenia awaryjnego wykonana w technologii LED przeznaczona do oświetlenia dróg ewakuacji oraz przestrzeni otwartych (zależne od użytej soczewki oraz odbłyśnik) przystosowana do pracy w systemie auto-test. Materiał obudowy: PC/ABS. Kolor obudowy: biały RAL 9016. Wymiary oprawy: 354/160/53 mm. Oprawa wyposażona w moduł LED o mocy 2W z optyką do doświetlania dróg ewakuacyjnych i powierzchni otwartych. Minimalny strumień światła: 200 lm. Sposób montażu: oprawa nastropowa. Stopień ochrony: IP65. Czas ładowania baterii: 24H. Czas pracy awaryjnej: 1h. Oprawa przeznaczona do pracy awaryjnej tzw. „praca na ciemno” oraz pracy dwufunkcyjnej „na jasno”. Temperatura otoczenia -20C + 45C zasilanie indywidualne napięciem 230V ~/50 Hz. Każda oprawa posiada własną baterię bezobsługową. Oprawa przystosowana do łączenia przelotowego. Oprawa nadaje się do montażu wraz z szynoprzewodami i odpowiednimi adapterami.

Przykładowy typ z obliczeń: PRIMOS CLA LED 0141-PL-CL-2W-AT-1h-NM-TE-CW-9016 produkcji Hybryd lub równoważna.

Oprawa oznaczona „EW1” dane ogólne :

Oprawa natynkowa oświetlenia awaryjnego wykonana w technologii LED przeznaczona do oświetlenia dróg ewakuacji oraz przestrzeni otwartych (zależne od użytej soczewki oraz odbłyśnika) przystosowana do pracy w systemie auto-test. Materiał obudowy: aluminium, klosz PMMA. Kolor obudowy: biały RAL 9003. Wymiary oprawy: 325/225/40 mm. Oprawa wyposażona w niewymienny moduł LED o mocy 1W z optyką do doświetlania dróg ewakuacyjnych i powierzchni otwartych. Sposób montażu: oprawa natynkowa. Stopień ochrony: IP40. Czas ładowania baterii: 24H. Czas pracy awaryjnej: 1h. Oprawa przeznaczona do pracy awaryjnej tzw. „praca na ciemno” oraz pracy dwufunkcyjnej „na jasno”. Temperatura otoczenia +5C + 40C zasilanie indywidualne napięciem 230V ~/50 Hz. Każda oprawa posiada własną baterię bezobsługową. Oprawa przystosowana do łączenia przelotowego. Oprawa nadaje się do montażu wraz z szynoprzewodami i odpowiednimi adapterami.

Przykładowy typ z obliczeń PROFILIGHT SGN LED 0000-PL-30x15-AT-1h-M produkcji Hybryd lub równoważna.

Wszystkie oprawy awaryjne i ewakuacyjne wyposażać w moduł AUTOTEST.

Oświetlenie zewnętrzne

Istniejące oprawy oświetlenia zewnętrznego należy zdemontować, zinwentaryzować i przekazać do utylizacji. W miejscu istniejących opraw zamontować nowe, uliczne, na słupach stalowych wysokości 5 m o źródle światła LED typu ASTRA LED lub równoważna. Istniejącą linię zasilającą zaleca się wymienić, jeśli jednak istniejący przekrój kabla jest wystarczający dopuszcza się jego pozostawienie bez zmian.

Instalacja fotowoltaiczna

W budynku projektuje się instalację fotowoltaiczną o mocy 49,88 kWp. Instalacja składać będzie się z następujących elementów:

- panele fotowoltaiczne – producent: Sunrise Solartech, model: SR-M660375HLP, moc: 375 Wp, ilość: 133 sztuki, posiadają certyfikat jakości i zgodności z międzynarodową normą IEC 61215
- inwerter solarny – producent: Guangzhou Sanjing Electric Co., Ltd., model: SAJ Suntrio Plus 25K, moc: 25 kW, ilość: 2 sztuki, falowniki posiadają wbudowane zabezpieczenia przeciwprądowe, zwarciovowe oraz przeciw pracy wyspowej
- konstrukcja montażowa – producent: Energy 5
- okablowanie – kabel solarny oraz kabel energetyczny
- zabezpieczenia przepięciowe, przeciwpożarowe i odgromowe typu B+C
- licznik energii elektrycznej – inwerter SAJ z modułem odpowiedzialnym za rejestrację produkcji energii, a także modułem komunikacyjnym/ interfejsem, np. WLAN, Ethernet LAN, USB, RJ45, RS422

Parametry instalacji:

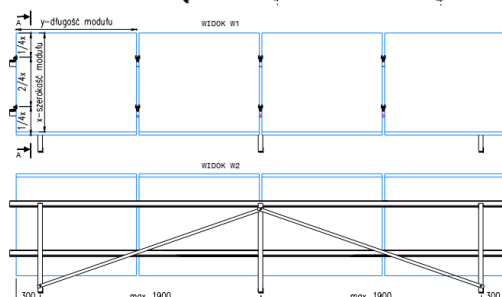
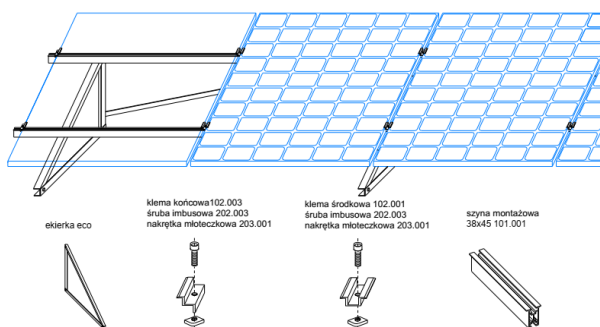
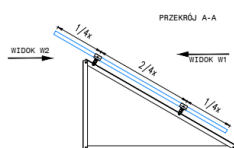
- Powierzchnia: dach płaski
- Moduły PV: 133 x Sunrise Solartech 375 Wp
- Powierzchnia generatora PV: 248,5 m²
- Orientacja: południe 200°
- Rodzaj montażu: ekierka balastowa 20°
- Falowniki: 2 x SAJ Suntrio Plus 25K

Specyfikacja systemu montażowego:

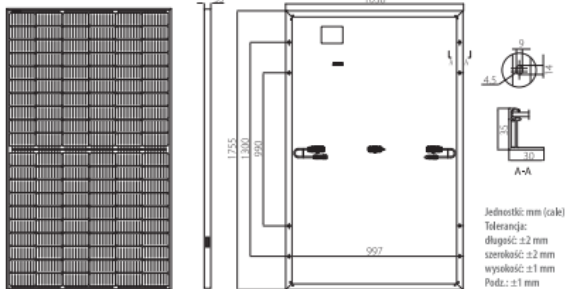
Mocowanie pionowe na szynie
38x45 typ 101.001 - DP.1V eco

Specyfikacja techniczna

Materiał systemu	aluminium i stal nierdzewna
Rodzaj dachu	dach płaski
Kąt nachylenia ekierki	20°, 25°, 30°, 35°
Orientacja modułu	pionowa
System montażu	po dłuższym boku na szynie montażowej 38x45 typ 101.001
Powierzchnia dachu dla 1 kW (dla modułu 1650/992)	dla kąta nachylenia 20° - 6,8m ² dla kąta nachylenia 25° - 6,6m ² dla kąta nachylenia 30° - 6,2m ² dla kąta nachylenia 35° - 5,8m ²
Obciążenie dachu dla 1 kW (konstrukcja bez modułów)	dla kąta nachylenia 20° - 14,5kg dla kąta nachylenia 25° - 14,7kg dla kąta nachylenia 30° - 14,8kg dla kąta nachylenia 35° - 14,9kg

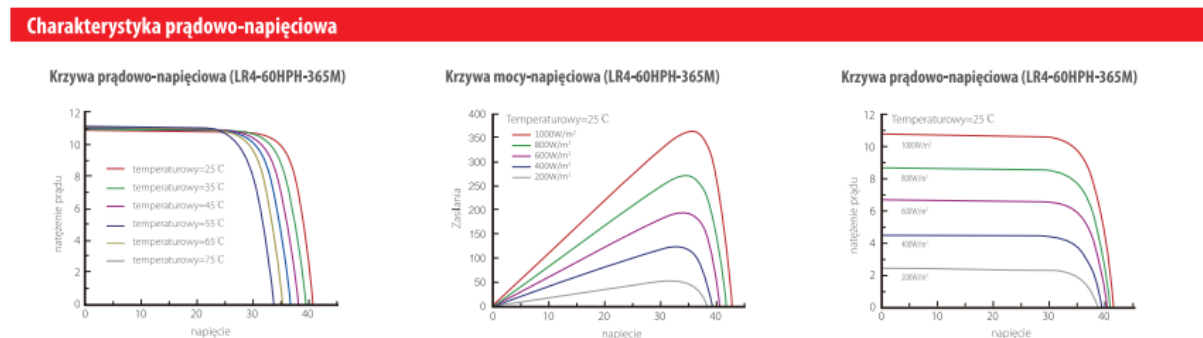


Specyfikacja panelu (LR4-60HPH-375M):

Konstrukcja (mm)	Parametry mechaniczne	Parametry pracy
 <p>Jednostki: mm (całe) Tolerancja: długość: ± 2 mm szerokość: ± 2 mm wysokość: ± 1 mm Podł.: ± 1 mm</p>	<p>Liczba ogniów: 120 (6x20) Skrzynka przyłączeniowa: IP68, 3 diody Przewód sieciowy: 4mm², 1200mm długości (for EU DG) Szkło: Hartowane szkło 3,2mm Rama: Rama anodowana przez dobór odpowiedniego stopu aluminium Waga: 19,5kg Wymiary: 1755x1038x35mm Pakowanie: 30 sztuk w paletcie 180 sztuk w 20'GP 780 sztuk w 40'HC</p>	<p>Temperatura pracy: -40 °C ~ +85 °C Tolerancja mocy: 0 ~ +5 W Tolerancja LZD I sc: $\pm 3\%$ Maksymalne napięcie układu: DC1500V (IEC/UL) Maksymalny prąd bezpiecznika: 20A Nominalna temperatura pracy ogniwa: 45 ± 2 °C Klasa bezpieczeństwa: Klasa II Odporność ogniowa: UL typ 1 lub typ 2</p>

Charakterystyka elektryczna										Niepewność pomiaru dla Pmax: ±3%				
Oznaczenie modelu	LR4-60HPH-350M		LR4-60HPH-355M		LR4-60HPH-360M		LR4-60HPH-365M		LR4-60HPH-370M		LR4-60HPH-375M		LR4-60HPH-380M	
Warunki pomiaru	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT	STC	NOCT
Moc maksymalna (Pmax/W)	350	259.3	355	263.0	360	266.7	365	270.4	370	274.1	375	277.8	380	281.5
Napięcie obwodu otwartego (Voc/V)	40.1	37.4	40.3	37.6	40.5	37.8	40.7	38.0	40.9	38.2	41.1	38.4	41.3	38.5
Prąd zwarcia (Isc/A)	11.15	9.00	11.25	9.07	11.35	9.15	11.43	9.22	11.52	9.29	11.60	9.35	11.69	9.42
Napięcie przy mocy maksymalnej (Vmp/V)	33.6	31.0	33.8	31.2	34.0	31.4	34.2	31.6	34.4	31.8	34.6	32.0	34.8	32.1
Natężenie przy mocy maksymalnej (Imp/A)	10.42	8.35	10.51	8.43	10.59	8.49	10.68	8.56	10.76	8.63	10.84	8.69	10.92	8.76
Sprawność modułu (%)	19.2		19.5		19.8		20.0		20.3		20.6		20.9	
Standardowe warunki pomiaru (STC): Natężenie promieniowania 1000W/m², Temperatura ogniwa 25 °C, Widmo słoneczne AM1.5														
Nominalna temperatura pracy ogniwa (NOCT): Natężenie promieniowania 800W/m², Temperatura otoczenia 20 °C, Widmo słoneczne AM1.5, Wiatr 1m/s														

Temperatury znamionowe (STC)	Obciążenie mechaniczne
Współczynnik temperaturowy Isc	+0,048%/ °C
Współczynnik temperaturowy Voc	-0,270%/ °C
Współczynnik temperaturowy Pmax	-0,350%/ °C
	Maksymalne obciążenie statyczne, przód
	5400Pa
	Maksymalne obciążenie statyczne, tył
	2400Pa
	Test gradowy
	średnica kuli gradowej 25mm, przy prędkości 23 m/s



Specyfikacja inwertera (Suntrio Plus 25K):

STWiOR – „Przebudowa Szkoły Podstawowej w Sławie”

Typ	Suntorio Plus 25K	Suntorio Plus 30K	Suntorio Plus 33K	Suntorio Plus 40K	Suntorio Plus 50K	Suntorio Plus 60K
Wejście (DC)						
Rekomendowana moc wejściowa¹ [W]	30300	36000	36300	48400	60500	72000
Maks. napięcie DC [V]	1000					
Zakres napięcia MPPT [V]	280-900					
Napięcie znamionowe DC [V]	600					
Napięcie startowe [V]	300					
Min. napięcie DC [V]	250					
Maks. prąd wejściowy DC PV1/PV2 [A]	22/22/22			40/30/30		40/40/40
Liczba MPPT	3					
Liczba złącz DC na każde MPPT	2/2/2			4/3/3		4/4/4
Przełącznik DC	Zintegrowany					
Wyjście (AC)						
Moc znamionowa AC [W] (@230V,50Hz)	25000²/25000	30000	30000	40000	50000	60000
Maks. moc AC [VA]	25000/27500	30000	33000	44000	55000	60000
Prąd znamionowy AC [A]	37.9	43.5	45.5	58.0	72.5	87.0
Maks. prąd AC [A]	42.0	50.0	50.0	65.0	80.0	90.0
Zakres napięcia znamionowego AC [V]	3L/N/PE, 220/380V, 230/400V, 240/415V; 180V-280V/312V-485V					
Częstotliwość sieci / zakres	50Hz, 60Hz / 44Hz-55Hz, 54-65Hz					
Współczynnik mocy [cos φ]	0,8 przewzbudzenie~0,8 niedowzbudzenie					
Całkowite zniekształcenie harm. [THDi]	< 3% (przy mocy znamionowej)					
Połączenie z siecią	3L+N+PE					
Sprawność						
Maks. sprawność	98.6%	98.8%	98.8%	98.8%	98.8%	98.9%
Sprawność euro (przy 600V DC)	98.4%	98.5%	98.5%	98.5%	98.5%	98.6%
Dokładność MPPT	>99.9%					
Ochrona						
Wbudowana ochr. przeciwprzepięciowa	Zintegrowana					
Monitorowanie izolacji DC	Zintegrowane					
Monitorowanie DCI / GFCI / sieci	Zintegrowane					
Ochrona przed prądem zwarciovym AC	Zintegrowana					
Ochrona termiczna	Zintegrowana					
Ochrona przed przepięciami AC	II (Zintegrowana)					
System monitorowania łańcuchów	Zintegrowany					
Ochrona przed przepięciami DC	II (Zintegrowana)					
Bezpiecznik DC	Opcjonalny					
Detektor zwarć łukowych	AFD					
Interfejs						
Złącze DC	MC4/H4					
Złącze AC	Typu terminal block					
Wyświetlacz LCD	Graficzny wyświetlacz LCD 3,5 cala, tylne światło					
Język interfejsu	Angielski					
Port komunikacji	2*RS485+1*RS232					
Komunikacja	Wi-Fi/GPRS/Ethernet (Opcjonalnie)					
Dane ogólne						
Topologia	Beztransfatorowy					
Pobór mocy w porze nocnej [W]	<0.6					
Pobór mocy w stanie gotowości [W]	<10					
Zakres temperatury pracy	-25°C do+60°C (45°C do 60°C pogorszenie parametrów)					
Sposób chłodzenia	Inteligentny wentylator					
Wilgotność powietrza	0% do 100% bez skraplania					
Wysokość n.p.m.	3000m (> 2000m pogorszenie parametrów mocy)					
Emisja hałasu [dBA]	<35					
Stopień ochrony	IP65 (na zewnątrz i wewnątrz)					
Mocowanie	Tylne panel					
Wymiary (wys. x szer. x gł.) [mm]	700 x 530 x 260			800 x 550 x 280		
Waga [kg]	48			68		
Okres gwarancyjny [lata]	5 (standardowo) / 10 / 15 / 20 / 25 (opcjonalnie)					
Certyfikaty	IEC/EN62109-1/2, EN61000-6-2/3, IEC61683, IEC60068-2, IEC62116, IEC61727, VDE0126-1-1/A1, VDE-AR-N 4105, CQC NB/T 32004, G83/2,NBR 16149, NBR 16150,C10/11,EN50438, Rd1669, UNE206006,UNE206007,G59/3					

Specyfikacja przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa:

Parametry techniczne	
Główne parametry	PEFS
Napięcia łańcuchowe (Vdc)	300~1500
Prąd na stringu (A)	9~85
Liczba stringów	1~5
Przełącznik okablowania	2/2H/4S/4T/4B/4/6/8/10/3T/6T/9T
Napięcie robocze	100Vac - 270Vac
Napięcie nominalne	230Vac
Prąd nominalny	30mA
Uruchomienie (ładowanie) prądu	średni 100mA
Przełącznik włącznika prądu	max 300mA
Kontakt zwrotny	24Vdc - 300mA max
Zakres temperatury pracy	-20°C - +50°C
Maksymalna temperatura pracy przed automatycznym wyłączeniem	+70°C
Zakres temperatur przechowywania	-40°C - +85°C
Poziom zabezpieczeń	IP66
Poziom ochrony	Klasa II
Certyfikaty	CE
Rozłącznik DC rozłączyć zgodnie z	EN 60947-1&3
Liczba operacji	10000
Liczba operacji pod obciążeniem (PV1)	>1500

Ogrzewanie, klimatyzacja, wentylacja

- Turbowenty na dachu – zasilanie w postaci wypustów jednofazowych dostarczyć do urządzeń zlokalizowanych na kominach.
- Kotłownia – zasilanie kotłów gazowych oraz zestawów pompowych wykonać w postaci gniazd dedykowanych montowanych na wysokości 120 cm od posadzki. Centrale systemu gazex zasilić w postaci wypustu 1-fazowego na wysokości 100 cm od gotowej posadzki. Wszystkie odpływy w kotłowni wykonać z rozdzielnicy RK.
- Istniejące pompy ciepła - zasilanie w postaci wypustów trójfazowych z istniejącej rozdzielnicy TP-P. Trasy kablowe oraz linie zasilające z Rozdzielnicy TP-P do urządzeń pozostają bez zmian. Należy wymienić linię zasilającą rozdzielnicę TP-P na nową, przyjętą zgodnie z obliczeniami.

Instalacja elektroakustyczna i sceniczna na auli**Instalacja elektroakustyczna**

Projektuje się system nagłośnienia zdolny do obsługi imprez teatralno-koncertowych z przekazem treści muzycznych, słownych oraz słowno - muzycznych. Ze względu na obsługę różnych wydarzeń artystycznych projektuje się system zainstalowany na stałe, zdolny nagłośnić całą widownię sali koncertowej. System frontowy oraz monitorowy audio będzie systemem aktywnym. System składa się z następujących urządzeń:

L. p.	Symbol	Opis urządzenia	Ilość	Jedn
1.	Głośniki			
1.1.	ZGF1 - ZGF2	<p>Aktywny dwudrożny zestaw głośnikowy o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> dolna granica pasma przenoszenia nie wyższa niż 80 Hz (-6dB), górną granicę pasma przenoszenia nie niższą niż 20,5 kHz (-6dB), nie mniej niż 1 przetwornik nisko tonowy (LF) o średnicy nie mniejszej niż 10" oraz nie mniej niż 1 ciśnieniowy przetwornik wysokotonowy (HF) o średnicy nie mniejszej niż 1,4", maksymalne ciśnienie akustyczne nie mniejsze niż 1132 dB, dyspersja pozioma 65° (± 5°), dyspersja pionowa 45° (± 5°), wbudowany wzmacniacz klasy D o mocy RMS nie mniej niż 900 W parametry przetwarzania AD/DA- 24Bit/48kHz (minimalne) limity: Peak, RMS, Termiczny złącza audio: 1 x XLR wejście analogowe, 1 x XLR wyjście analogowe złącza cyfrowe do sygnału sterującego: 1 x wejście RJ45 i 1 x wyjście RJ45 (link out), 1 x PowerCon złącze zasilające (wejście); 1 x złącze PowerCon (wyjście - link out), Regulacja czułości wejścia na tylnym panelu obudowy zestawu głośnikowego Możliwość zapisania nie mniej niż 1 – go zestawu ustawień DSP użytkownika w pamięci procesora znajdującego się w obudowie zestawu głośnikowego, obudowa drewniana, waga zestawu głośnikowego nie większa niż 21 kg. 	2	Szt.
1.2.	NETLA	<p>Procesor sterujący umożliwiający zdalną kontrolę systemu nagłośnienia widowni ZGFxx o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> nie mniej niż 2 zarządzalne podsieci na złączach 		

		<p>RJ 45 (EtherCon), z których każda musi posiadać możliwość podłączenia 32 urządzeń,</p> <ul style="list-style-type: none"> nie mniej niż 2 złącza XLR będące alternatywą dla złącz RJ 45, złącze USB typu B do podłączenia komputera i/lub alternatywne złącze RJ 45, czytnik kart SD do zapisywania i wczytywania plików konfiguracyjnych, diody LED sygnalizujące transmisję danych pomiędzy komputerem a urządzeniami, pierścieniową konfigurację podsieci, błąd w transmisji danych, zasilanie na złączu PowerCon, 		
1.3.	ZGN1 - ZGN2	<p>Aktywny zestaw głośnikowy nisko tonowy o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> dolna granica pasma przenoszenia nie wyższa niż 42 Hz (-10 dB), nie mniej niż 1 przetwornik nisko tonowy o średnicy minimalnej 18", maksymalne ciśnienie akustyczne nie mniejsze niż 134 dB, wzmacniacz mocy klasy D o mocy RMS nie mniejszej niż 900 W, przetwarzanie AD/DA 24 bit/48 kHz, zabezpieczenia: Peak, RMS, Termiczne, kontrola parametrów z panelu użytkownika umieszczonego na obudowie zestawu głośnikowego: czułość wejścia, polaryzacja, delay, tryby działania wyjścia audio(link out), wejście audio: 1 x XLR, wyjście audio: 1 x XLR, sterowanie 1 x RJ 45 (wejście), sterowanie 1 x RJ 45 (wyjście link out), Obudowa zestawu głośnikowego wykonana ze sklejki drewnianej, Waga nie większa niż 42 kg. 	2	Szt.
1.4.	MON1 - MON3	<p>Aktywny, szerokopasmowy zestaw głośnikowy typu wedge o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> wzmacniacz klasy D o mocy szczytowej nie mniejszej niż 800 W wbudowany w obudowę zestawu głośnikowego, chłodzenie konwekcyjne, konstrukcja współosiowa, procesor DSP o parametrach przetwarzania sygnału audio 24 bit/48 kHz, limiter Peak, RMS, zabezpieczenie termiczne, nie mniej niż 7 fabrycznych zestawów ustawień parametrów zestawu głośnikowego (presetów) umożliwiających pracę urządzenia w różnych zastosowaniach, dolna granica pasma przenoszenia nie wyższa niż 58 Hz górna granica pasma przenoszenia nie niższa niż 19 kHz, 	3	Szt.

		<ul style="list-style-type: none"> • kąt poziomy promieniowania energii akustycznej 65° (± 5°), • kąt pionowy promieniowania energii akustycznej 90° (± 5°), • nie mniej niż 1 x 10" przetwornik typu woofer (LF), • nie mniej niż 1 x 1" przetwornik ciśnieniowy wysokotonowy (HF), • maksymalne ciśnienie akustyczne nie mniej niż 125 dB • wejście analogowe 1 x XLR, • wyjście analogowe 1 x XLR (link OUT), • waga nie większa niż 11,5 kg., • obudowa drewniana. 		
<p><i>UWAGI: zestawy głośnikowe należy dostarczyć z kompletnym okablowaniem sterującym, sygnałowym i zasilającym – tak aby umożliwić podłączenie wszystkich zestawów do przyłączy sygnałowych i zasilających!</i></p>				
<p>2. Cyfrowa konsola foniczna</p>				
2.1.	MIX 1	<p>Cyfrowa konsola foniczna o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nie mniej niż 40 kanałów wejściowych, z czego przynajmniej 16 kanałów wejściowych wyposażonych w wysokiej klasy przetworniki mikrofonowe o minimalnych parametrach przetwarzania 24 Bit/48 kHz, zakres dynamiki nie mniejszy niż 114 dB, • Latencja toru audio: wejście lokalne > wyjście lokalne nie większa niż 0,8 ms, • dolna granica pasma przenoszenia nie wyższa 20 Hz, • górna pasma przenoszenia nie niższa 20 kHz, • nie mniej niż 25 szyn miksujących w tym: nie mniej niż 16 x AUX, nie mniej niż 6 x MATRIX, nie mniej niż 3 x MASTER, • nie mniej niż 17 zmotoryzowanych tłumików o długości 100 mm, • każdy kanał musi być wyposażony w kolorowy wyświetlacz umożliwiający zmianę koloru oraz wprowadzenie nazwy kanału definiowane przez użytkownika, • każdy kanał musi być wyposażony we wskaźnik działania bramki szumów i kompresora, • funkcja solo, • funkcja mute, • możliwość zainstalowania kart umożliwiających przesyłanie sygnałów w formatach DANTE i MADI, • całkowite zniekształcenia harmoniczne nie większe niż 0,006 % (@20 Hz-20 kHz THD), • nie mniej niż 16 monofonicznych silników efektowych, • kompresor, bramka szumów, EQ dostępne dla każdego kanału • filtr dolnozmorowy na każdym kanale 	1	Szt.

		<p>wejściowym,</p> <ul style="list-style-type: none"> • 31 punktowy korektor graficzny, • przekątna wyświetlacza nie mniejsza niż 5 cali, rozdzielczość nie gorsza niż 800 x 480 pixeli, • 16 x XLR (złącza dla szyn wejściowych); 8 x XLR (złącza dla szyn wyjściowych miksujących); 1 x XLR (złącze dla kanału Talkback); 2 x TRS (złącze dla szyn MONITOR OUT); 6 x TRS i 2 x RCA (złącza dla szyn AUX IN); 6 x TRS i 2 x RCA (złącza dla szyn AUX OUT); 2 x MIDI (złącza MIDI IN/MIDI OUT); 1 x USB Typ A (import i export audio); 1 x RJ45 (komunikacja sieciowa); 1 x RJ45 (system odsłuchowy); 2 x RJ45 (komunikacja z modułami wejść/wyjść), • waga nie większa niż 11,5 kg. <p>Konsoletę należy dostarczyć wraz ze skrzynią transportową.</p>		
2.2.	MODUŁ I/O	<p>Moduł wejść/wyjść kompatybilny z konsoletą MIX 1 o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 16 wejść na przedwzmacniaczach mikrofonowych (zasilaniem Phantom 48 V dla każdego kanału) o parametrach przetwarzania 24 bit@48 kHz o dynamice 114 dB (waga A), • 8 wyjść liniowych na złączach XLR, • latencja toru audio wejście > konsoleta > wyjście nie większa niż 1,1 ms, • wyjście słuchawkowe 1/4" TRS, • nie mniej niż dwa porty cyfrowego protokołu audio na złączach RJ45, • możliwość podłączenia systemu odsłuchów osobistych przy użyciu cyfrowego protokołu audio, • wyświetlacz LED, • wysokość nie większa niż 2U. 		
3. Mikrofony bezprzewodowe				
3.1.	MICB 1 - MICB 2	<p>Dwukanałowy, dwuantenowy odbiornik UHF zestawu mikrofonów bezprzewodowych o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • obudowa rack 1U, • funkcja skanowania częstotliwości, • dwa wyświetlacze LCD (po jednym na kanał) do pokazywania częstotliwości pracy kanału, nazwy kanału, stanu baterii, jakości sygnału HF, poziomu sygnału audio wraz ze wskaźnikiem przesterowania sygnału, wskaźnikiem aktywacji funkcji „MUTE”, wskaźnikiem aktywacji blokady nadajnika, • funkcja „Automix” • możliwość przydzielania bieżącemu użytkownikowi przywileju włączania/wyłączania i wyciszania (mute) nadajnika, • wybór wartości progu dla funkcji „Squelch” w 	2	Szt.

		<p>zakresie nie gorszym niż -80 a -110 dBm,</p> <ul style="list-style-type: none"> transmisja sygnału „pilot tone”, pasmo przenoszenia 45 Hz – 15 kHz, pasmo częstotliwości nośnych w zakresie 518 - 548 MHz dostępnych w 8 grupach, możliwość pracy nie mniej niż 18 kanałów jednocześnie, dwa wejścia antenowe A/B, możliwość pracy z dodatkowymi antenami aktywnymi lub pasywnymi, dwie odłączane anteny, 2 wyjścia symetryczne XLR, 2 wyjścia symetryczne JACK 6,35 mm, Zasięg ≥ 120 m przy optymalnych warunkach, regulacja poziomu wyjściowego w zakresie od -12dB do +6 dB w krokach 3 dB). 		
3.2.	MICH 1 - MICH 4	<p>Nadajnik systemu mikrofonów bezprzewodowych typu „handheld” (do ręki) o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> pasmo częstotliwości pracy 518 MHz – 548 MHz zakres dynamiki 106 dB, synchronizacja z odbiornikiem na podczerwień, pasmo przenoszenia nie węższe niż 45 Hz – 15 kHz, styki do ładowania akumulatorów w sieciowej ładowarce nadajników systemu, programowalny przycisk wyciszania (MUTE) funkcja „RF off” umożliwiająca wstrojenie dwóch nadajników w jeden kanał odbiornika; dwustopniowy przełącznik czułości nadajnika (gain) 0 dB/12 dB, panel LCD z wyświetlaniem nazwy użytkownika, stanu baterii, wskaźnik aktywacji wyciszenia (MUTE), wskaźnik blokady nadajnika, częstotliwości pracy, jakości transmisji, wyposażony w wysokiej jakości dynamiczną kapsułę o kierunkowości kardiodoidalnej, zasilanie dwiema bateriami AA, wbudowana antena, zasięg ≥ 120 m przełączalna moc nadajnika (10mW/50mW), czas pracy na bateriach AA nie krótszy niż 10 h w optymalnych warunkach, waga nie większa niż 240 g. 	4	Szt.
3.3.	MICNBT 1 - MICNBT 4	<p>Nadajnik osobisty systemu mikrofonów bezprzewodowych typu „bodypack” o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> pasmo przenoszenia nie węższe niż 45 Hz – 15 kHz, pasmo częstotliwości nośnych w zakresie 518 - 548 MHz, zakres dynamiki 106 dB, synchronizacja z odbiornikiem na podczerwień, styki do ładowania akumulatorów w sieciowej ładowarce nadajników systemu, programowalny przycisk wyciszania, trzystopniowy przełącznik gain 0dB/+12 dB/+24 dB, 	4	Szt.

		<ul style="list-style-type: none"> • klapka zamykana magnetycznie, • LED'owy wskaźnik przesterowania sygnału, • na stałe zamontowana antena, • panel LCD z wyświetlaniem nazwy użytkownika, stanu baterii, częstotliwości pracy, jakości transmisji, • funkcja „RF off” umożliwiająca wstrojenie dwóch nadajników w jeden kanał odbiornika; • wejście mikrofonowe mini XLR (4 pin) • przelączalna moc nadajnika (10mW/50mW) • zasilanie dwiema bateriami AA • wbudowana antena • zasięg ≥ 120 m • czas pracy na bateriach AA: 10 godzin. (w zależności od jakości baterii) • bardzo wytrzymała, lekka kompozytowa obudowa, • mocowanie do paska demontowalnym uchwytem Belt Clip zarówno w pozycji pionowej, jak i poziomej, • Waga nie większa niż 85 g (bez baterii) 		
3.4.	MICN 1 - MICN 4	<p>Miniaturowy mikrofon nagłowny przeznaczony do pracy z nadajnikiem typu “bodypack” MICNBT xx o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikrofon z przetwornikiem pojemnościowym, • Charakterystyka kierunkowa: superkardioidalna, • Pasmo przenoszenia nie węższe niż 40 Hz – 20 kHz, • Maksymalne ciśnienie akustyczne ≥ 144 dB, • Zasilanie: 1,5 – 9 V, • Złącze Mini-XLR 4-pin, • Kolor beżowy, • Waga nie większa niż 32 g. 	4	Szt.
3.5.	SPLIT	<p>4 drożny dystrybutor sygnału antenowego kompatybilny z odbiornikami systemu mikrofonów bezprzewodowych MICBxx o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zakres roboczy częstotliwości pracy nie węższy niż 470 – 1000 MHz, • dwa identyczne tory antenowe dla zapewnienia pracy w trybie DIVERSITY, • wejścia/wyjścia antenowe na złączach BNC, • wysokość 1U, • 4 wyjścia antenowe dla każdego z dwóch obwodów antenowych dla podłączenia odbiorników systemu. • Dwie diody LED sygnalizujące poprawność działania anten. 	1	Szt.
3.6.	ANT 1 - ANT 2	<p>Szerokopasmowa antena dookólna o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zakres roboczy częstotliwości UHF nie węższy niż 320 MHz, • antena o charakterystyce kierunkowej dookólnej, • Współczynnik Fali Stojącej < 2 (dla 50Ω), • złącze BNC, • adapter do montażu na statywie 3/8 cala. 	2	Szt.

3.7.	RACK	<p>Skrzynia transportowa typu rack 19" na mikrofony bezprzewodowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> wysokość 7U w tym szuflada 3U, skrzynia wykonana ze sklejki, odpinane klapy frontowa i tylna, zamki motylkowe, komplet kabli sygnałowych pozwalających na podłączenie wszystkich urządzeń zgodnie z ich przeznaczeniem. 	1	Szt.
4. Mikrofony przewodowe				
4.1.	MIC1 - MIC3	<p>Mikrofon pojemnościowy do zastosowania typu „overhead” o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> pasmo przenoszenia nie gorsze niż 40 Hz – 20 kHz, zasada działania – gradient ciśnienia, nominalna impedancja 180 Ω, maksymalne ciśnienie akustyczne (1 kHz) 125 dB, wbudowany, przełączalny filtr górnoprzepustowy o częstotliwości odcięcia nie niższej niż 240 Hz, stromość filtra 6 dB/oct, złącze XLR 3-pin, waga nie większa niż 115 g. 	3	Szt.
4.2.	MIC4 - MIC6	<p>Mikrofon wokalny o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> mikrofon dynamiczny o kierunkowości hyperkardioidalnej, zasada działania – gradient ciśnienia, pasmo przenoszenia nie gorsze niż 25 Hz – 18 kHz, tylne tłumienie dla 1 kHz > 25 dB (110°), impedancja nominalna 280 Ω, złącze XLR 3-pin, waga nie większa 345 g. 	3	Szt.
5. Okablowanie				
5.1.	MIC KAB	<p>Przewód mikrofonowy o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> 2 żyły przewodu wykonane z miedzi beztlenuowej, przekrój żyły 0,22 mm², ekranowanie miedziane spiralne, nie mniej niż 28 miedzianych nici w splocie żyły, transmisja sygnału: symetryczna, płaszcz wykonany z tworzywa PVC, temperatura robocza w zakresie -20° C / + 70° C 	200	m
5.2.	LAN CAT 6.	<p>Przewód typu skrętka Kat. 6a o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> przewód wykonany z miedzi beztlenuowej, przewód niepalny, bezhalogenowy. 	200	m
6. Statywy				
6.1.	STAND 1-4	<p>Statyw mikrofonowy typu „żuraw” o parametrach minimalnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> Minimalna wysokość nie większa niż 990 mm Maksymalna wysokość nie mniejsza niż 1680 mm 	4	szt.

		<ul style="list-style-type: none"> • Długość ramienia regulowana w zakresie nie większym niż 570 mm - 900 mm (± 10 mm), • Minimalny rozkład „nóg” podstawy nie mniejszy niż 700 mm (± 10 mm), • Tuleja zaciskowa służąca do regulacji wysokości statywu pokryta gumą • Waga nie większa niż 3 kg • Kolor czarny mat. 		
--	--	---	--	--

Technologia sceniczna

Centralny układ sterowania

Układ sterowania składa się z 3 ściennych paneli sterujących zdalnych, które wykorzystują łączność Bluetooth Low Energy (BLE) MESH. 2 panele z min. 4 przyciskami do sterowania oświetleniem ogólnym muszą komunikować się z modulem DMX, który umożliwia pełne wystrojenie systemu sterowania reflektorami oświetlenia ogólnego. Każdy z paneli musi umożliwiać zapisanie dowolnych 4 programów dla sygnału DMX512. Panel sterujący dla kurtyn okiennych komunikuje się zdalnie z modulem sterowania wyposażonym w przekaźniki do sterowania zasłonami okiennymi.

Reflektor LED oświetlenia ogólnego

Wysokiej klasy reflektor z pojedynczym źródłem światła w postaci białej diody LED typu COB. Temperatura barwowa (CCT): 3000 K kąt świecenia: 60° Wewnętrzna soczewka z diodą LED regulowana w zakresie $\pm 15^\circ$ Minimalny współczynnik oddawania barw, CRI > 90 Skuteczność: min 80 lm/W Odbłyśniki eliminujące efekt olśnienia. Chłodzenie konwekcyjne, bezgłośnie. Wymagane jest płynne ściemnianie w pełnym zakresie od 100% do 0, bez efektu migotania źródła światła. Minimalny strumień świetlny: 1600 lumenów Zasilanie: zewnętrzny stałoprądowy moduł sterująco-zasilający. Min. żywotności źródła LED > 50.000 godzin dla L80 Oprawa do montażu w sufitach podwieszanych lub sufitach ze ślepym pułapem. Ilość opraw: 48szt

System sterowania i zasilania reflektorami auli:

Sterowanie reflektorami realizuje centralny moduł sterujący reflektorami LED do montażu naściennego z możliwością instalacji 2 układów zasilania o mocy min. 1.5kW każdy. Moduł musi umożliwiać montaż min. 4 wymiennych kart sterujących dedykowanych dla różnego rodzaju odbiorników LED w zależności od ich sposobu zasilania i sterowania. Dodatkowe gniazdo dla karty zewnętrznego sygnału sterującego modulem. Wydajny system chłodzenia z łatwym dostępem do czyszczenia filtrów, kompaktowy rozmiar nie większy niż 300x600x200mm, metalowa obudowa.

Wyposażenie modułu: Układ zasilania: 2 zasilacze 230VAC o mocy min 1.5kW, 48VDC, MTBF>270 000 dla T=25st C. Układ sterowania zewnętrznego: karta z możliwością sterowania za pomocą sygnału DMX z gniazdem wejściowym oraz wyjściowym, sygnału DALI, złączem sieciowym. Ilość modułów: zgodna z ilością instalowanych kart sterująco-zasilających.

Moduł(y) sterujące należy wyposażyć w 6 kart sterująco zasilających. Karta zasilana 48VDC z ośmioma wyjściami sterującymi, wyposażona w dwa fizyczne złącza służącymi do sterowania 8 niezależnych reflektorów LED. Każdy z kanałów sterujących musi zapewnić wydajność prądową min 600mA CC, oraz moc min 25W. Wbudowany układ zabezpieczenia wyłączający wyjścia karty w przypadku uszkodzeniu okablowania lub wystąpienia przeciążenia. Karta umożliwia podłączenie reflektorów z wykorzystaniem modułu dekodującego sygnał sterujący, połączenie realizowane poprzez przewód typu Cat5e/6. Wymagana możliwość łączenia kilku modułów dekodujących „szeregowo”. Karta musi umożliwiać wymianę serwisową bez potrzeby wyłączania całego systemu. Do systemu należy dostarczyć 12 modułów dekodujących sygnał (4 lampy do 1 modułu).

Reflektor LED PC:

Kompaktowy reflektor sceniczny w czarnej metalowej obudowie kontrolowany sygnałem DMX z funkcją RDM. Reflektor posiada wbudowane pojedyncze białe źródło światła LED o wysokiej mocy min. 90W gwarantujące pracę bez migotania tzw. „flicker free”. Reflektor z szerokim zakresem zoom umożliwiającym zastosowanie reflektora scenicznego jako PC z wąską wiązką lub jako bardzo szeroki Wash, zakres regulacji zoom min. 10° - 65°. Pasywne chłodzenie oraz cichy wentylator z możliwością ustawienia trybu jego pracy z DMX. Sterowanie DMX poprzez min. 4 kanały z 16bitowym dimmerem z możliwością wyboru jednej z 3 charakterystyk regulacji; wyświetlacz LED, funkcja elektronicznego STROBO. Złącz zasilające Powerconn Wej i Wyj, sterujące XLR-5pin DMX Wej i Wyj. Zasilanie AC 90-260 V 50/60 Hz. Lampa wyposażona w uchwyt mocujący z regulacją kierunku świecenia, czterolistne skrzydełko, hak montażowy oraz linkę zabezpieczającą. Źródło światła: 1 x biały LED 5600K +-100K żywotność min. 50.000 CRI>90; Optyka: soczewka min. Ø 120 mm PC; 7100lux / 3 m dla 10°. Ilość 6szt

Reflektor LED efektowy:

Reflektor typu LED PAR w czarnej metalowej obudowie ze źródłem światła 12x10W RGBW o natężeniu światła: 16000lx/1m, kąt wiązki: 30° elektroniczny dimmer, shutter, wirtualna tarcza 15 kolorów, wielofunkcyjny wyświetlacz LCD z przyciskami. Sterowanie poprzez DMX 512 lub dźwięk (wbudowany mikrofon), tryb Master/Slave, tryby pracy DMX: 2/3/5/8 kanałów. Złącza: DMX IN/OUT

XLR: 3Pin oraz 5Pin, gniazda zasilające typu PowerCon IN/OUT, chłodzenie: konwekcyjne, waga maks. 5,5kg. Regulowany szeroki pałąk służący również jako stabilna podstawa, w zestawie hak montażowy linka zabezpieczająca. Ilość: 4szt Wymiary: 230 x 230 x 135 mm

Szyna elektryczna do wysłony okien:

Szyna wykonana z aluminium EN-AW-6060-T66 malowanego proszkowo na kolory: biały (RAL 9010), czarny (9005) lub naturalny metaliczny (9006) o wymiarach nie więcej niż 25 × 35 mm i wadze nie więcej niż 600 g/m². Możliwość mocowania bezpośrednio do ścian i sufitów oraz na akcesoriach dystansowych; do powierzchni drewnianych i betonowych. Szyna wyposażona w silnik elektryczny zasilany 24VDC o poziomie szumu emitowanego w trakcie pracy poniżej 37 db(A), wykonany z elementów aluminiowych i plastikowych w kolorze obudowy białej lub czarnej. Obudowa odporna na blaknięcie i wpływ promieniowania UV. Wymiary zewnętrzne silnika nie większe niż 57 × 87 × 325 mm; waga nie większa niż 1150 g. Poziom ochrony IP minimum IP40. Maksymalny czas ciągłej pracy minimum 2 minuty na 10 minut. Możliwość dyskretnego umieszczenia silnika w taki sposób, aby był niewidoczny od strony użytkownika (wnętrza sali). Minimalny moment obrotowy 2,9 Nm, minimalna prędkość 18 cm/s. Możliwość operowania kotarami o łącznej wadze do minimum 40kg. Silnik musi mieć możliwość sterowania poprzez przełącznik / styk bezpotencjałowy i złącze RS232. Możliwość wyposażenia w dodatkowe akcesoria zapewniające współpracę z czujnikiem słońca / zmierzchu, odbiornikiem częstotliwości radiowych (RF), odbiornikiem WiFi / Bluetooth (pozwalającym na obsługę za pośrednictwem tabletu lub smartfona z systemami iOS lub Android nawet spoza miejsca instalacji). System umożliwiający automatyczną kalibrację pozycji krańcowych, łagodny start i zatrzymanie, możliwość obsługi ręcznej w przypadku awarii zasilania, programowania pozycji pośrednich i krańcowych, regulowaną prędkość. Silnik w standardzie CE, FCC. Długość szyny ok. 330cm, należy zweryfikować na obiekcie przed montażem. Ilość: 6kpl.

Szyna ręczna horyzontu:

System szynowy ręczny oparty o wytłaczany profil aluminiowy w kolorze czarnym, rozmiarach nie większych niż 38x45mm. Wózki są przesuwane w dolnej części szyny pomiędzy kołnierzami szyny, dla odcinka podpartego co 2m, maksymalne równomierne obciążenie powyżej 34 kg/mb. Szczelina w górnej krawędzi toru przystosowana jest do montażu nakrętki teowej, która umożliwia umocowanie toru do standardowych wsporników. Łączenie poszczególnych odcinków szyn odbywa się za pomocą dedykowanej płytki montażowej. Wózki pomocnicze z kołami i łożyskami z

możliwością obciążenia do 15kg na wózek. Wózek główny z możliwością montażu ramienia zakładkowego. Napęd ręczny poprzez ciągnięcie tkaniny za krawędź. Długość szyny 8m (do weryfikacji na obiekcie przed montażem). Ilość: 1szt

Kurtyna okienna:

Kurtyny wykonane z wysokiej jakości tkaniny 100% Polyester o gramaturze nie mniejszej niż 250g/m² nieprzepuszczająca światła w min. zakresie 95-97%. Tkanina trwaletrudnopalna w możliwością prania na mokro do 40st. C oraz czyszczenia na sucho spełniająca normy trudnopalności EN-13773. Odporność na światło (blaknięcie materiału) (ISO 105/B02), klasa nie gorsza niż 5+. Dla tkaniny wymagane są badania akustyczne materiału (wg BS EN ISO 354:2003), współczynnik α 0.9-0.76, klasa C. Szerokość rolki: nie mniej niż 150cm. Kurtyny uszyte z marszczeniem 50%, od góry wszyty pas do mocowania na systemie szynowym, boki obszyte, dolna krawędź obciążona taśmą ołowianą 100g/mb. Kolor do ustalenia z zamawiającym. Przybliżony rozmiar kurtyn 3,3x5,7m (do sprawdzenia na obiekcie). Ilość kurtyn: 6szt.

Horyzont:

Horyzont wykonany z wysokiej jakości pluszu o gramaturze min. 250 g/m², 100% Polyester Trevira CS, szerokość rolki min 140cm. Wymagany certyfikat trudnopalności dla tkanin EN 13773, odporność wybarwień na działanie światła sztucznego wg EN ISO 105-B02 5-6, odporność koloru na pranie w 40stC oraz 60stC wg EN ISO 105-C10 skala 4, ścieralność Martindale'a zgodna z EN ISO 12947-2 ok 70000cykli, odporność na mechacenie wg EN ISO 12945-2, wynik 4 dla 2000cykli. Dostępne badania akustyczne tkaniny dla absorpcji w klasie C, zgodne z EN ISO354/EN ISO 11654. Plusz trwale trudnozapalny; odporny na plamienie – punktowy kontakt z wodą nie powoduje powstania plam i zacieków po wyschnięciu oraz utraty trudnozapalności. Horyzont uszyty z marszczeniem 50%, od góry wszyty pas do mocowania na systemie szynowym, boki obszyte, dolna krawędź obciążona taśmą ołowianą 200g/mb. Kolor do ustalenia z zamawiającym. Przybliżony rozmiar horyzontu 8,0x5,7m (do sprawdzenia na obiekcie) Ilość 1szt.

Splitter DMX:

Rozdzielacz sygnału DMX512 z RDM do montażu na szynie DIN, zasilany 12-24VDC, wyposażony w min. 4 optoizolowane wyjścia DMX oraz 1 wejście sygnału DMX.

Merger DMX:

Sumator sygnału DMX z pełną konfiguracją wyboru priorytetów wejść, montaż na szynie DIN zasilany 12-24VDC, wyposażony w min. 3 wejścia DMX oraz 1 wyjście DMX.

Sztankiet oświetleniowy:

Sztankiet zbudowany z kratownicy typu TRIO o rozmiarze 290x290mm, rura główna 50x2mm, lamelki 20x2mm. Kratownica w kolorze czarnym zgodna z ISO DIN 4113. Materiał aluminium EN – AW 6082 T6 Długość 800cm, kratownica wyposażona w trwale zamocowane gniazda zasilające: 10x 230VAC oraz 1xDMX (XLR). Kratownica na trwale mocowana do stropu żelbetowego.

Sterownik DMX:

Kompaktowy i intuicyjny sterownik oświetleniowy korzystający z protokołu DMX512, pozwalający na obsługę min 1 linii DMX z użyciem min 512 kanałów/niezależnych urządzeń DMX. Posiada wbudowany ekran dotykowy multitouch 9,7”. Pozwala korzystać z darmowego dedykowanego edytora przedstawień dla Windows i Mac. Konsoleta do odtwarzania pamięci wyposażona w min. 2 suwaki typu Playback z przyciskami flash, wbudowany generator efektów, możliwość wyboru kolorów urządzeń poprzez Colour Picker oraz podłączenia z darmowym, zewnętrznym wizualizerem. Posiada wbudowaną kartę Wi-Fi, min. 2 enkodery do nastawień parametrów koloru oraz 20 dedykowanych suwaków urządzeń z przyciskami wyboru oraz flash. Niezależny GrandMaster, przycisk blackOut Wyposażona w gniazdo wejściowe audio, 2 gniazda USB, gniazdo sieciowe ethernet. Możliwość podłączenia zewnętrznego monitora. Waga maksymalna 4,5kg. Ilość: 1szt

Instalacja przepięciowa i uziemień

Budynek wyposażony jest w istniejącą instalację uziemień i odgromowa spełniającą obecnie panujące wymagania. Do uziemienia rozdziału przewodu PEN na PE i N wykorzystać istniejący wypust do istniejącej rozdzielnicy RG. Wypust należy pomalować na żółto-zieloną barwę. Jako dodatkową ochronę przeciwprzepięciową zastosowano w rozdzielnicy głównej RG ogranicznik przepięć typu T1+ T2 oraz w lokalnych rozdzielnicach ochronniki typu T2. Po zakończonym montażu instalacji wykonać odpowiednie badania i pomiary. Zakończenie wykonania instalacji uziemień potwierdzić wpisem do dziennika budowy.

Instalacja odgromowa

Istniejąca instalacja odgromową należy rozbudować o projektowane maszty i iglice, których zadaniem jest ochrona projektowanych urządzeń i paneli na dachu. Zwody poziome wykonać jako drut FeZn $\Phi 8$ mm. Zwody układać na betonowych podstawkach w rozstawie 1,0 m. Na dachu projektuje się maszty odgromowej na trójnogu o wysokości 3 i 4 m oraz iglice odgromowe na pojedynczej podstawie o wysokości 1,5m. Iglice trwale przyłączyć do istniejącej instalacji odgromowej poprzez złącza krzyżowe. Przy układaniu zwodów poziomych, należy zachować normatywne odległości wynoszące 1,0m od urządzeń elektrycznych, Plan instalacji odgromowej przedstawiono w części rysunkowej dokumentacji projektowej.

Ochrona przeciwpożarowa

W budynku projektuje się dwa przeciwpożarowe wyłącznik prądu. Główny wyłącznik PWP znajduje się przy głównym wejściu do budynku. Wyłącznik należy przyłączyć do wyzwalacza wzrostowego głównego zabezpieczenia budynku, zlokalizowanego w Rozdzielnicy RG. Wciśnięcie przycisku spowoduje wyzwolenie cewki nadnapięciowej rozłącznika w rozdzielnicy głównej RG, co skutkować będzie wyłączeniem napięcia dla całego budynku. Nad przyciskiem umieścić oznaczenie „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”. Dokładną lokalizację wyłącznika p.poż przedstawia rys. nr IE.01.

Projektuje się również wyłącznik pożarowy kotłowni PWP-K, zlokalizowany przy drzwiach wejściowych do pomieszczenia kotłowni. Wyłącznik należy przyłączyć do wyzwalacza wzrostowego zabezpieczenia zlokalizowanego w rozdzielnicy RK. Wciśnięcie przycisku spowoduje wyzwolenie cewki nadnapięciowej rozłącznika w rozdzielnicy kotłowni RK, co skutkować będzie wyłączeniem napięcia dla całego pomieszczenia kotłowni. Nad przyciskiem umieścić oznaczenie „Przeciwpożarowy wyłącznik prądu”. Dokładną lokalizację wyłącznika p.poż przedstawia rys. nr IE.01.

Wszystkie otwory służące do wprowadzenia kabli do budynku należy uszczelnić w sposób uniemożliwiający przenikanie gazu (wody) do wnętrza budynku. Wszystkie przejścia kabli i przewodów przez strefy pożarowe należy uszczelnić ogniowo. Przejścia kabli i przewodów przez wszelkie przegrody należy prowadzić w rurze ochronnej typu SRS.

Wszystkie przejścia przez przegrody oddzielenia pożarowego należy zarobić do odporności ogniowej tejże przegrody. Stosować do tego certyfikowane rozwiązania np. masa uszczelniająca HILTI lub równoważna.

Ochrona przeciwporażeniowa

Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać według normy PN-HD 60364-4-41,

PN-HD 60364-5-54.

Ochrona podstawowa:

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP.

Ochrona przy uszkodzeniu:

Ochrona przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w układzie sieci typu TN, w czasie 5s w obwodach rozdzielczych oraz o prądzie znamionowym powyżej 32A, czas 0.4s (napięcie 230V) w obwodach o prądzie znamionowym do 32A. Dla prawidłowego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- miejsce rozdziału PEN na PE i N należy uziemić.

Ochrona uzupełniająca:

Jako ochronę uzupełniającą należy stosować wyłączniki różnicowo prądowe RCD w obwodach zakończonych gniazdem wtyczkowym o prądzie znamionowym do 20A oraz połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować m.in. wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia stałego i części przewodzące obce z, gdzie jest to możliwe, metalowym zbrojeniem konstrukcji betonowych. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi.

6 Kontrola jakości robót

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

6.1 Kontrola jakości materiałów

Urządzenia, osprzęt oraz kable i przewody elektroenergetyczne powinny posiadać atest fabryczny lub świadectwo jakości wydane przez producenta, oraz wszystkie niezbędne certyfikaty, gwarancje i DTR.

6.2 Kontrola i badania w trakcie robót:

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu,
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu,
- sprawdzenie poprawności montażu opraw,
- prawidłowości montażu przewodów ochronnych.

6.3 Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać:

- zachowania ciągłości żył roboczych,
- zgodności faz,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji,
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem.

7 Wycena robót

7.1 Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru

7.2 Szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru robót montażowych instalacji elektrycznej

- Obmiaru robót dokonuje się z natury(wykonanej roboty) przyjmując jednostki miary odpowiadające zawartym w dokumentacji i tak:
- dla osprzętu montażowego dla kabli i przewodów: szt., kpl., m,
- dla kabli i przewodów: m,
- dla sprzętu łącznikowego: szt., kpl.,
- dla opraw oświetleniowych: szt., kpl.,
- dla urządzeń i odbiorników energii elektrycznej: szt., kpl.

7.3 W specyfikacji technicznej szczegółowej

Dla robót montażowych instalacji elektrycznej opracowanej dla konkretnego przedmiotu zamówienia, można ustalić inne szczegółowe zasady przedmiaru i obmiaru przedmiotowych robót.

W szczególności można przyjąć zasady podane w katalogach zawierających jednostkowe nakłady rzeczowe dla odpowiednich robót.

8 Odbiór robót

Wszystkie elementy robót instalacji elektrycznych podlegają sprawdzeniu w zakresie:

- zgodności z dokumentacją i przepisami,
- poprawnego montażu,
- kompletności wyposażenia,
- braku widocznych uszkodzeń,
- należytego stanu izolacji,
- skuteczności ochrony od porażeń.

8.1. Warunki odbioru instalacji i urządzeń zasilających

Odbiór międzyoperacyjny

Odbiór międzyoperacyjny przeprowadzany jest po zakończeniu danego etapu robót mających wpływ na wykonanie dalszych prac. Odbiorowi takiemu mogą podlegać m.in.:

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

Odbiór częściowy

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

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

Odbiór końcowy

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

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,

- dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla. Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.
- Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.
- Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

9 Podstawa rozliczenia robót

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

9.2 Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji elektrycznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru pogwarancyjnego.

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

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania, robót instalacji elektrycznych lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty instalacyjne uwzględniają również:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie do stanowiska roboczego materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,
- ustawienie i przestawienie drabin oraz lekkich rusztowań przesławnych umożliwiających wykonanie robót na wysokości do 4 m (jeśli taka konieczność występuje),
- usunięcie wad i usterek oraz naprawienie uszkodzeń powstałych w czasie robót,
- uporządkowanie miejsca wykonywania robót,
- usunięcie pozostałości, resztek i odpadów materiałów w sposób podany w specyfikacji technicznej szczegółowej,
- likwidację stanowiska roboczego.

10 Dokumenty odniesienia

10.1 Normy

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

PN-EN 50146:2002 (U)	Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych.
PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP).
PN-EN 60664-1:2003 (U)	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania.
PN-EN 60670-1:2005 (U)	Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 60799:2004	Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące.
PN-EN 60898-1:2003 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 60898-1:2003/ A1:2005(U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1).
PN-EN 60898-1:2003/ AC:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego.
PN-EN 61008-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-EN 61009-1:2005 (U)	Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/ Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1).

10.2 Ustawy

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

- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. O ochronie przeciwpożarowej- tekst jednolity – Dz.U. Nr 147 z 2000 r. poz. 1229 z późniejszymi zmianami.

10.3 Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego {Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664}.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 27 kwietnia 2010 r. w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz. U. Nr 143, poz. 1002 z późn. zm.)