

Strona tytułowa

Spis treści

Strona tytułowa	1
Spis treści	2
1. Wstęp	4
1.1. Typ robót	4
1.2. Przedmiot S.T.	4
1.3. Zakres stosowania S.T.	4
1.4. Zakres robót objętych S.T.	4
1.5. Określenia podstawowe	5
1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót	9
1.7. Przekazanie terenu budowy	9
1.8. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST	9
1.9. Zabezpieczenie terenu budowy	9
1.10. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	10
1.11. Ochrona przeciwpożarowa	10
1.12. Ochrona własności publicznej i prywatnej	10
1.13. Bezpieczeństwo i higiena pracy	10
1.14. Ochrona i utrzymanie robót	10
1.15. Stosowanie się do prawa i innych przepisów	10
1.16. Ubezpieczenie	11
1.17. Dokumenty budowy	11
1.17.1. Dziennik budowy	11
1.17.2. Pozostałe dokumenty budowy	11
2. Materiały	11
3. Sprzęt	12
4. Transport	12
5. Wykonanie robót	13
5.1. Wymagania ogólne	13
5.2. Ogólne wytyczne dla prac montażowych	13
5.3. Wytyczne szczegółowe wykonania robót	17
5.3.1. Demontaż istniejących instalacji elektrycznych	17
5.3.2. Rozdzielnice elektryczne	17
5.3.3. Wewnętrzne linie zasilające	17
5.3.4. Instalacja gniazd 230V/400V	17
5.3.5. Trasy kablowe	18
5.3.6. Instalacje oświetlenia	18
5.3.7. System oświetlenia scenicznego	21
5.3.7.1. Podstawowe założenia	21
5.3.7.2. Rozdzielnica ROT	21
5.3.7.3. Konsola oświetleniowa	22
5.3.7.4. Szafa obwodów regulowanych SOR	22
5.3.7.5. Szafa sterowania wyciągarkami SSW	22
5.3.7.6. Rozmieszczenie oraz montaż opraw scenicznych	24
5.3.7.7. Minimalne parametry opraw oświetleniowych scenicznych	25
5.3.7.8. Minimalne parametry elementów systemu oświetlenia scenicznego	27
5.3.7.9. Konfiguracja systemu sterowania oświetleniem	29
5.3.7.10. Sterowanie systemu oświetlenia scenicznego	29
5.3.7.11. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne	29
5.3.8. Instalacja odgromowa	29

5.3.9.	Instalacje połączeń wyrównawczych	30
5.3.10.	Ochrona przeciwprzepięciowa	30
5.4.	Ochrona przeciwporażeniowa	30
5.4.1.	Instalacja systemu sygnalizacji pożaru SSP	30
5.4.1.1.	Zakres ochrony przeciwpożarowej	30
5.4.1.2.	Funkcje realizowane przez system SSP	30
5.4.1.3.	Okablowanie	31
5.4.1.4.	Montaż urządzeń i instalacji	31
5.4.2.	Instalacja sieci strukturalnej LAN,	32
5.4.2.1.	Wymagania dotyczące producenta okablowania	32
5.4.2.2.	Wymagania ogólne dotyczące instalatorów sieci okablowania strukturalnego ...	32
5.4.2.3.	Połączenia pomiędzy szafami dystrybucyjnymi – okablowanie pionowe.....	32
5.4.2.4.	Okablowanie poziome - do punktów abonenckich	33
5.4.2.5.	Specyfikacja kabla F/UTP kat. 6a	33
5.4.2.6.	Lokalna szafa dystrybucyjna LPD1	33
5.4.3.	Instalacja oddymiania.....	34
6.	Kontrola jakości robót.....	34
6.1.	Program zapewnienia jakości.....	35
6.2.	Zasady kontroli jakości robót.....	35
6.3.	Kontrola jakości materiałów.....	36
6.4.	Kontrola i badania w trakcie robót.....	36
6.5.	Certyfikaty i deklaracje	36
7.	Wycena robót.....	37
7.1.	Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru.....	37
8.	Odbiór robót	37
8.1.	Rodzaje odbiorów robót	37
8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	37
8.3.	Odbiór częściowy	38
8.4.	Odbiór ostateczny (końcowy).....	38
8.4.1.	Zasady odbioru ostatecznego robót	38
8.4.2.	Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)	38
8.5.	Odbiór po okresie rękojmi lub gwarancji	39
9.	Podstawa rozliczenia robót	39
9.1.	Ogólne ustalenia	39
9.2.	Zasady rozliczenia i płatności.....	39
10.	Dokumenty odniesienia.....	40
10.1.	Normy	40
10.2.	Ustawy.....	42
10.3.	Rozporządzenia	42

1. Wstęp

1.1. Typ robót

- [1] CPV 45310000-3 Roboty instalacyjne elektryczne
- [2] CPV 45311000-0 Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych
- [3] CPV 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych
- [4] CPV 31524120-2 – Oświetlenie sufitowe
- [5] CPV 31524210-0 – Oświetlenie ścienne
- [6] CPV 38424000-3 – Urządzenia pomiarowe i sterujące
- [7] CPV 45312310-3 – Ochrona odgromowa
- [8] CPV 45316000-5 – Instalowanie systemów oświetleniowych i sygnalizacyjnych
- [9] CPV 45317300-5 – Elektryczne elektrycznych urządzeń rozdzielczych
- [10] CPV 45312000-7 - Instalowanie systemów alarmowych
- [11] CPV 45312200-9 - Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych
- [12] CPV 45314300-4 - Instalowanie infrastruktury okablowania
- [13] CPV 45315600-4 - Instalacje niskiego napięcia
- [14] CPV 45312200-9 – Instalowanie przeciwwłamaniowych systemów alarmowych
- [15] CPV 32235000-9 – Systemy nadzoru o obwodzie zamkniętym
- [16] CPV 35120000-1 – Systemy i urządzenia nadzoru i bezpieczeństwa
- [17] CPV 32322000-6 - Urządzenia multimedialne

1.2. Przedmiot S.T.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie realizacji zadania pt.: „*Collegium Polonicum – duża aula – remont/odbudowa po pożarze*”.

Adres Inwestycji: ul. Kościuszki 1, 69-100 Słubice, działki: 673/3, 674, 675, 676, 677 706/3.

Inwestor: Uniwersytet im. Adama Mickiewicza w Poznaniu

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:

- rozdział zasilania,

- instalacje gniazd wtykowych 230V/400V,
- rozdzielnice obiektowe,
- trasy kablowe i WLZ-ty,
- instalacja oświetlenia podstawowego i awaryjnego,
- instalację połączeń wyrównawczych,
- instalacje odgromowa,
- ochrona przeciwprzepięciowa,
- ochrona przeciwporażeniowa,
- ochrona przeciwpożarowa,
- system sygnalizacji pożaru SAP,
- instalacja sieci dystrybucyjnej LAN,
- instalacja systemu oświetlenia scenicznego,

1.5. Określenia podstawowe

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

- **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 danego 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).
- **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, rozdziалу 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:
 - a. wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
 - b. kucie bruzd i wnęk,
 - c. osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
 - d. montaż uchwytów do rur i przewodów,
 - e. montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych,
 - f. montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
 - g. 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 zwarcu doziemnym pomiędzy przewodzącą częścią, która może być (nie jest) dotknięta przez człowieka a miejscem na ziemi, na którym znajdują się stopy.
- **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.
- **Zwody** - górna część urządzenia piorunochronnego przeznaczona do przechwytywania uderzenia pioruna. Jako zwody, ze względów ekonomicznych i zgodnie z zaleceniami normy, wykorzystuje się metalowe lub żelbetowe elementy dachu (szczególnie te, które wystają ponad dach).
- **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.
- **Instalacje wewnętrzne** - instalacje elektryczne i teletechniczne związane z obiektem budowlanym.
- **Dokumentacja powykonawcza** - dokumentacja techniczna wraz z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie realizacji robót (budowy).
- **Księga obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru wykonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnych dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- **Odbiór instalacji** - zespół czynności mających na celu sprawdzenie czy instalacje teletechniczne zostały wykonane zgodnie z projektem, warunkami technicznymi i obowiązującymi normami stanowiącymi podstawę do przekazania instalacji do eksploatacji.
- **Rura osłonowa** - przewód rurowy z materiału niepalnego, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczony jest przewód instalacji teletechnicznej.
- **Kanał instalacyjny** – odkrywany kanał montowany na tynk, chroniący przed oddziaływaniem czynników zewnętrznych, wewnątrz którego umieszczone są przewody instalacji teletechnicznych.
- **Alarm** – ostrzeżenie o zaistnieniu niebezpieczeństwa dla życia, mienia lub środowiska, wymagającego interwencji.

- **Automatyczny system sygnalizacji pożaru** – system, który bez udziału ludzkiego rozpoznaje w początkowej fazie i natychmiast sygnalizuje wystąpienie pożaru.
- **Centrala systemu sygnalizacji pożaru** – część systemu sygnalizacji pożaru, przyjmująca i przetwarzająca żądania włączania i wyłączenia systemu oraz stany swoich wejść. Działa wg określonego algorytmu w celu umożliwienia wytworzenia stanu alarmowania - szczegółowe wymagania określa norma PN-EN 54-2.
- **Zasilacz (power supply)** – część systemu alarmowego, dostarczająca energię o określonych parametrach, niezbędną do działania systemu lub jego części.
- **Linia dozorowa** – połączenie pomiędzy jedną lub wieloma czujkami a centralą alarmową (detector line).
- **Stan dozoru** – stan systemu, z którego system może bezpośrednio przejść do stanu alarmowania po przyjęciu sygnału alarmu z dowolnego wejścia systemu (normal condition).
- **Stan testowania** – stan systemu, w którym działają procedury sprawdzenia sprawności technicznej systemu (test condition).
- **Stan uszkodzenia** – stan systemu, który uniemożliwia poprawne działanie systemu (fault condition).
- **Stan alarmowania** – stan systemu alarmowego lub jego części, który jest wynikiem odpowiedzi systemu alarmowego na wystąpienie niebezpieczeństwa (alarm condition).
- **Parametryzacja** – określenie jednego lub więcej parametrów elektrycznych linii, odchyłka, od których powoduje wywołanie alarmu (parametr controlling).
- **Oporność charakterystyczna** – wartość rezystancji linii parametryzowanej, przy której linia jest w stanie normalnym i jej oporność na zakłócenia jest największa (nominal resistance).
- **Multidetektor** – detektor wykrywający zdarzenia pożarowe wykorzystujący różne kryteria powstawania alarmu pożarowego (np. zadymienie, gwałtowny wzrost temperatury, etc.).
- **Punktowa czujka dymu** – detektor alarmujący w zależności od stopnia zadymienia – szczegółowe wymagania określa norma PN-EN 54-7.
- **Element kontrolno-sterujący** – element kontrolujący wejścia i wyjścia którego szczegółowe wymagania określa norma PN-EN 54-18.
- **Ręczny ostrzegacz pożarowy** – nieautomatyczny detektor alarmujący poprzez wciśnięcie przycisku – szczegółowe wymagania określa PN-EN 54-11.
- **Wyjście przekaźnikowe** – wyjście sterowane stykami przekaźnika (relay output).
- **Instalowanie, zakładanie instalacji** – proces mocowania i wzajemnego łączenia części składowych i elementów systemu.
- **PH90** – cecha kabla określająca ciągłość dostaw energii (podtrzymanie funkcji kabla) przez kable o średnicy przewodów do 2,5mm przez 90 minut wg PN-EN 50200.
- **System kablowy E90** – zespół kabli i systemu nośnego (korytka, mocowania, rurki, uchwyty, kotwy) gwarantujący podtrzymanie funkcji kabla (ciągłość dostaw energii) w warunkach pożaru przez czas 90 minut.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru.

1.7. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów (w przypadku nowych obiektów), przekaze dziennik budowy oraz po jednym egzemplarzu dokumentacji projektowej i SST.

1.8. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez

Inspektora nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje Wykonawcę zgłoszenia tego faktu „Zamawiającemu” do rozstrzygnięcia. Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Wielkości określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednolite i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt wykonawcy.

1.9. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznych robót. Wykonawca prowadzi roboty w sposób, który nie pogorszy stanu technicznego i estetycznego terenu budowy. Po zakończonych robotach Wykonawca przywraca teren budowy do stanu pierwotnego.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Wykonawca podłącza na własny koszt i opomiaruje niezbędne media dla prowadzenia robót i ponosi koszty ich zużycia. Teren budowy będzie utrzymany w czystości. Wszystkie materiały porzbiórkowe będą natychmiast usuwane i utylizowane.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.10. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.11. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.12. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.13. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań Sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.14. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.15. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401). Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań

prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wykonawca ustanawia kierownika budowy, który wykonuje swoje obowiązki zgodnie z ustawą Prawo Budowlane i innymi aktami związanymi.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.16. Ubezpieczenie

Wykonawca ubezpiecza budowę i mienie znajdujące się na terenie budowy. W tym celu zawiera stosowne umowy ubezpieczenia od odpowiedzialności cywilnej za szkody wyrządzone osobom trzecim w związku z robotami budowlanymi i funkcjonowaniem terenu budowy, itp. Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia na każde żądanie „zamawiającego” polisy ubezpieczeniowej i dowodu opłacenia składek. Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

1.17. Dokumenty budowy

1.17.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Prowadzenie dziennika budowy zgodnie z § 45 ustawy Prawo budowlane spoczywa na kierowniku budowy.

1.17.2. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, następujące dokumenty:

- [1] pozwolenie na budowę,
- [2] protokoły przekazania terenu budowy,
- [3] umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- [4] protokoły odbioru robót,
- [5] protokoły badań, sprawdzeń, prób, rozruchu,
- [6] protokoły z narad i ustaleń,
- [7] plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

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 pomieszczeń. 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.

Do wykonania i montażu instalacji, urządzeń elektrycznych i odbiorników energii elektrycznej należy stosować przewody, kable, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent lub jego upoważniony przedstawiciel:

- dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności,
- wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak: zharmonizowane specyfikacje techniczne, normy opracowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC) i wprowadzone do zbioru Polskich Norm, normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów Dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne,
- oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, dla wyrobu umieszczonego w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa,
- wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego, dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym, z indywidualną dokumentacją projektową, sporządzoną przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnioną.

Zastosowanie innych wyrobów, wyżej nie wymienionych, jest możliwe pod warunkiem posiadania przez nie dopuszczenia do stosowania w budownictwie i uwzględnienia ich w zatwierdzonym projekcie dotyczącym montażu urządzeń elektroenergetycznych w obiekcie budowlanym.

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.

Urządzenia i sprzęt zmechanizowany podlegające przepisom o dozorze technicznym, eksploatowane na budowie, powinny mieć aktualne dokumenty i certyfikaty uprawniające do ich eksploatacji.

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.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Przewody i kable stosowane w instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych muszą być dostosowane do układu sieci TN-S o napięciu znamionowym 400/230V prądu przemianowego i częstotliwości 50 Hz. Stosować w obwodach oddzielny przewód ochronny (PE) i neutralny (N). Należy oba przewody połączyć w rozdzielni. W obwodach odbiorczych instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych należy stosować wyłączniki nadmiarowe oraz podstawy bezpiecznikowe o prądach znamionowych dobranych do wielkości odbiorników, wymaganej zdolności wyłączeniowej w stanach zwarć. W instalacjach elektrycznych oświetleniowych i siłowych wewnętrznych stosować połączenia wyrównawcze główne i miejscowe, łączące przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji i konstrukcji budynku.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Decyzje Inspektora nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora nadzoru dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji otrzymanych dokumentów definiujących usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego.

Wszystkie elementy nie ujęte w opracowaniu, a zdaniem wykonawcy niezbędne do prawidłowego działania instalacji muszą być dostarczone i zamontowane.

5.2. Ogólne wytyczne dla prac montażowych

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 w podobnym osprzęcie, przewód fazowy lub "+-" należy łączyć ze stykiem wewnętrznym, a przewód neutralny lub „-” z gwintem (oprawką).

Montaż urządzeń teletechnicznych i osprzętu:

- Montaż urządzeń teletechnicznych przeprowadzić należy zgodnie z odpowiednimi instrukcjami montażu tych urządzeń.
- Kable należy układać w sposób zapewniający szybkość ich identyfikację i łatwy dostęp.
- Nie należy przekraczać dopuszczalnych promieni gięcia przewodów.
- Zabrania się przekraczania określonych przepisami długości kabli instalacji teletechnicznej tj. 90 m dla kabla UTP oraz 70 m dla kabla koncentrycznego.
- Najmniejsze dopuszczalne odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

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.

Przylączenie do gniazd bezpiecznikowych, opraw oświetleniowych itp.:

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

Prowadzenie i montaż instalacji:

- Trasowanie polega na wykonaniu następujących czynności:
- wytyczenie tras przewodów na ścianach budynku,
- wytyczenie miejsc pod montaż korytek i rur osłonowych,
- mechaniczne wykonanie otworów w ścianach i stropach (murowanych i betonowych),
- wycięcie lub wykucie bruzdy jeżeli jest to konieczne.

Trasowanie należy wykonać uwzględniając konstrukcję budynku oraz zapewniając bezkolizyjność z innymi instalacjami. Trasa instalacji powinna być przejrzysta, prosta i dostępna dla prawidłowej konserwacji i remontów. Wskazane jest, aby trasa przebiegała w liniach poziomych i pionowych. Ustalenie miejsc montażu osprzętu oraz przejść przez ściany i stropy. Wszystkie przejścia obwodów instalacji przez ściany, stropy itp. (wewnątrz budynku) muszą być chronione przed uszkodzeniami. Przejścia między pomieszczeniami o różnych atmosferach powinny być wykonane w sposób szczelny, zapewniający nieprzedostawanie się wyziewów. Jako osłony przed uszkodzeniem mechanicznym można stosować rury stalowe, rury z tworzyw sztucznych, kształtowniki, korytka blaszane, drewniane itp.

Kucie i zaprawianie bruzd

- W pomieszczeniach gdzie to konieczne należy wykonać bruzdy na potrzeby montażu instalacji. Bruzdy należy dostosować do średnicy przewodów wtynkowych z uwzględnieniem rodzaju i grubości tynku. Zabrania się wykonywania bruzd w cienkich ścianach działowych w sposób osłabiający ich konstrukcję, zabrania się kucia bruzd, przebić i przepustów w betonowych elementach konstrukcyjno-budowlanych.

Prace spawalnicze:

- prace spawalnicze należy prowadzić tak, aby nie zanieczyścić elementów izolacyjnych, aparatów i przewodów odpryskami roztopionego metalu,
- prace spawalnicze należy wykonywać w odległości bezpiecznej od aparatów i urządzeń zawierających olej lub odpowiednio zabezpieczyć te urządzenia i aparaty.
- wszelkie połączenia spawane zabezpieczyć przed korozją masą bitumiczną

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 odstępy izolacyjne należy zachować zgodnie z przepisami.

Podejścia do odbiorników:

- Podejścia instalacji elektrycznych do odbiorników należy wykonać w miejscach bezkolizyjnych, bezpiecznych oraz w sposób estetyczny.

Przyłączanie odbiorników:

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

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.

Układanie przewodów i kabli

Wszystkie przewody kabelkowe na obu końcach muszą być oznaczone zgodnie z adresami umieszczonymi na liście adresowej. Każde przejście przewodów kabelkowych przez ściany musi być zabezpieczone rurą osłonową lub odpowiednio obudowane. Sposób ułożenia trasy przewodów kabelkowych w każdym przypadku musi zapewniać łatwość ich wymiany. Minimalny przekrój żył przewodzących przewodów kabelkowych dla obwodów oświetleniowych: 1,5 mm² Cu, obwodów gniazd wtykowych i obwodów siłowych: 2,5 mm² Cu. Poziom izolacji przewodów kabelkowych: 750V. Wszystkie przewody kabelkowe muszą mieć żyły przewodzące wykonane z miedzi, być oznakowane przez producenta (marka), posiadać kolorystykę izolacji roboczej żył zgodną z wymaganiami tj.:

- przewód ochronny PE - kolor żółtozielony,
- przewód neutralny N - kolor niebieski,
- przewody fazowe L1, L2, L3 odpowiednio kolor siwy, brązowy, czarny.

Przy układaniu przewodów należy zachować odstęp min. 1m od przewodów sygnałowych. Trasy przewodów powinny przebiegać wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb. Trasa przebiegu przewodów powinna być łatwo dostępna do konserwacji i remontów, a jej wytyczanie uwzględnia miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Wykonawca ma obowiązek uzyskać zatwierdzenie przez Projektanta wszystkich tras kablowych przed ich wykonaniem.

5.3. Wytyczne szczegółowe wykonania robót

5.3.1. Demontaż istniejących instalacji elektrycznych

Wszystkie istniejące instalacje elektryczne znajdujące się w obrębie auli należy zdemontować wraz z rozdzielnicą zasilającą ten obszar znajdująca się w przedsionku. Decyzje o utylizacji poszczególnych elementów należy podjąć wspólnie z Inwestorem na etapie realizacji. W

5.3.2. Rozdzielnice elektryczne

W rozdzielnicach obiektowych należy zainstalować następujące aparaty:

- [1] rozłącznik izolacyjny,
- [2] wskaźniki napięcia,
- [3] ochronniki przepięciowe,
- [4] wyłączniki różnicowoprądowe,
- [5] wyłączniki instalacyjne nadmiarowo-prądowe,
- [6] styczniki i przekaźniki,
- [7] inna aparatura zgodnie z wymaganiami.

Wszystkie obwody wyprowadzić przez listwy zaciskowe. Projektuje się rezerwę miejsca w ilości 30% na wsporniku TH35.

Projektuje się aparaty elektroenergetyczne na zdolność prądu zwarciovego równą 6 kA.

Rozdzielnice powinny spełnić normę: PN-EN 61439-1:2011 - Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Postanowienia ogólne. Szczegółowe wyposażenie szafy - ilość i typy zabezpieczeń zgodnie z częścią rysunkową.

5.3.3. Wewnętrzne linie zasilające

Projektowane wewnętrzne linie zasilające zostaną rozprowadzone w obiekcie za pomocą bezhalogenowych kabli miedzianych układanych w systemowych drabinach/korytach kablowych, w rurkach instalacyjnych NRO oraz podtynkowo. Wszystkie linie kablowe wewnętrzne zaprojektowano w systemie TN-S, z oddzielnymi przewodami neutralnymi N i ochronnym PE.

Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych należy wykonać barwami i cyframi:

- przewody neutralne oraz przewody uziemienia roboczego – oznakować barwą jasnoniebieską,
- przewody ochronne – oznakować kombinacją barwy zielonej i żółtej,
- oznakowanie to realizować przez naniesienie przylegających do siebie zielonożółtych pasków o szerokości od 15 do 100 mm każdy,

5.3.4. Instalacja gniazd 230V/400V

Do zasilania odbiorników elektrycznych przewiduje się instalacje gniazd wtykowych zgodnie z wytycznymi branżowymi oraz wytycznymi Inwestora. Instalację elektryczną należy w pomieszczeniach suchych (tj. pomieszczenia socjalne, aula, itp.) o stopniu ochrony min. IP20. Instalacje zostaną zasilone

przy pomocy przewodów miedzianych o izolacji 450/750V oraz 600V/1000V. W celu zapewnienia bezpieczeństwa projektuje się przewody bezhalogenowe o niskiej emisyjności dymu. Instalacje elektryczne zostaną rozprowadzone na trasach kablowych oraz w rurkach NRO (pojedyncze przewody).

Wszystkie podejścia od głównych tras koryt kablowych do poszczególnych odbiorników wykonać:

- w rurkach elektroinstalacyjnych sztywnych lub pod tynkiem,
- w listwach i kanałach PCV na ścianach murowanych nie tynkowanych oraz w przestrzeniach instalacyjnych,
- na uchwytach kablowych,

System rurek osłonowych składający się z systemu rur i puszek instalacyjnych rozgałęźnych powinien być przeznaczonych do zamocowania w ścianach murowanych oraz przestrzeniach instalacyjnych i składać się powinien ze standardowych elementów takich jak rurki, puszki, złączki, itp. Rozmiary rurek należy dobrać tak, aby przewody i kable były do nich wciągane bez użycia siły. Przewody należy mocować do koryt opaskami zaciskowymi. Pojedyncze przewody zasilające należy mocować do ścian i stropów za pomocą systemowych uchwytów. Rurki mocowane będą do podłoża w sposób trwały, przy pomocy uchwytów systemowych z tworzywa sztucznego.

5.3.5. Trasy kablowe

Całe trasy kablowe muszą być wykonane z systemowych elementów, zabrania się prefabrykowania elementów tras kablowych na budowie. Przy montażu tras należy stosować się ściśle do rozwiązań katalogowych oraz wytycznych katalogów, aprobat i certyfikatów wybranych przez wykonawcę dostawców.

Wszystkie przejścia instalacyjne przez ściany należy zabezpieczyć przewodami osłonowymi wykonanymi z materiałów niepalnych bądź przejście wykonać przy pomocy rurki NRO. Każde przejście przez płytę warstwową należy wyposażyć w rozetę (dławik) po obu stronach ściany. Nie jest dopuszczalne pozostawienie odsłoniętych fragmentów pianki PIR/IPN po zakończeniu montażu.

Kable zasilające dla urządzeń ochrony przeciwpożarowej należy układać w następujący sposób:

- bezpośrednio na ścianach na uchwytach EI90 mocowanych maksymalnie co 45cm,
- bezpośrednio na stropie na uchwytach EI90 mocowanych maksymalnie co 30cm,
- na korytkach kablowych lub obejmach EI90.

Należy zastosować systemy mocowania i prowadzenia kabli zapewniające podtrzymanie funkcji w czasie pożaru przez czas nie krótszy jak 90 minut.

Należy unikać łączenia przewodów poza obudowami elementów systemu. W razie bezwzględnej konieczności wykonania takiego łączenia należy wykonać je za pomocą kostki ceramicznej w puszcze o EI90, uniemożliwiającej powstanie zwarcia w czasie pożaru. Połączenie to wykonać w mocowanej do stropu lub ściany żelbetowej za pomocą minimum dwóch kołków metalowych.

5.3.6. Instalacje oświetlenia

Natężenia oświetlenia podstawowego (ogólnego) zostanie dostosowane do wymagań PN-EN12464-1 oraz zaleceń Inwestora:

- Obszar miejsc siedzących 200 lx,

- Obszar sceny 300 lx,

Projektowane są oprawy oświetlenia podstawowego (ogólne) wyposażone w źródło LED montowane do konstrukcji auli oraz do sztankiet opuszczanych na wciągarkach. Wciągarki zostały wyposażone w układ automatycznego sterowania.

Sterowanie oświetleniem podstawowym będzie realizowane za pomocą systemu sterowania DALI. Do systemu sterowania DALI za pomocą adaptera analogowo/cyforwego należy podłączyć przyciski sterowania oświetleniem. Zastosowanie systemu DALI daje możliwość załączania i wyłączania oświetlenia, a także możliwość ściemniania. Oprawy oświetleniowe powinny być wyposażone w stateczniki DALI do którego należy przyłączyć przewód zasilający oraz magistralę sterującą DALI.

Oprawy posiadać będą stosowne certyfikaty i atesty. Instalację elektryczną oświetlenia należy wykonać przewodami w izolacji 750V, natynkowych montowanych śrubami do koryt kablowych, stropu lub ścian. Szczegółowe rozmieszczenie opraw oświetleniowych zgodnie z częścią rysunkową. Pr

Minimalne parametry projektowanych opraw oświetleniowych podstawowych ogólnych:

Poniżej w tabelach przedstawiono minimalne parametry projektowanych opraw oświetleniowych. Dopuszcza się stosowania innych urządzeń o takich samych parametrach bądź lepszych. Każda zmiana wymaga akceptacji projektanta.

Oprawa oznaczona jako P1	
Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość
Źródło światła	LED
Materiał	Aluminium
Liczba LED na metr	60
Kolor podświetlacza	Dowolny wg wzornika RAL
Nominalna moc na metr	nie większa niż 4,8W
Sterowanie	DALI, DMX
Napięcie nominalne	12V
Rodzaj prądu	DC

Oprawa oznaczona jako P2	
Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość
Źródło światła	LED
Liczba LED na metr	140
Strumień świetlny na metr	min. 450 lm
Stopień ochrony IP	min. IP20
Nominalna moc na metr	nie większa niż 11,5W
Temperatura barwowa Tc [K]	2400K
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥80
Napięcie nominalne	24V
Rodzaj prądu	DC
Barwa światła LED	biała
Znamionowy kąt rozsyłu (kąt użyteczny)	120 stopni
Trwałość	50000h

Oprawa oznaczona jako P2	
Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość
Dodatkowe informacje	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Klasa efektywności energetycznej A+ ➤ Oprawa do zastosowań przy oświetlenia reklamowych oraz iluminacji reklam ➤ Certyfikaty i dopuszczenie - CE

Oprawa oznaczona jako O1	
Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość
Źródło światła	LED,
Strumień świetlny	min. 12000 lm
Stopień ochrony IP	min. IP20
Stopień wytrzymałości IK	min. IK08
Moc	nie większa niż 86W
Temperatura barwowa Tc [K]	4000K
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥80
Żywotność	dla 68000 h (L90B10)
Rozsył światła	szeroki
Przesłona	SH – szyba hartowana
Możliwość zastosowania zasilacza w standardzie DALI	Tak
Dodatkowe informacje	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Oprawa powinna zapewnić wymagane normatywnie natężenie oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464 ➤ Oprawa nastropowa/zwieszana ➤ Certyfikaty i dopuszczenie - CE

Oprawa oznaczona jako O2	
Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość
Źródło światła	LED,
Strumień świetlny	min. 24000 lm
Stopień ochrony IP	min. IP20
Stopień wytrzymałości IK	Min. IK08
Moc	nie większa niż 170W
Temperatura barwowa Tc [K]	4000K
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥80
Żywotność	dla 68000 h (L90B10)
Rozsył światła	szeroki
Przesłona	SH – szyba hartowana
Możliwość zastosowania zasilacza w standardzie DALI	Tak
Dodatkowe informacje	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Oprawa powinna zapewnić wymagane normatywnie natężenie oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464 ➤ Oprawa nastropowa/zwieszana ➤ Certyfikaty i dopuszczenie - CE

Oprawa oznaczona jako O3	
Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość
Źródło światła	LED,
Strumień świetlny	min. 4500 lm
Stopień ochrony IP	min. IP20
Stopień wytrzymałości IK	Min. IK04
Moc	nie większa niż 45W
Temperatura barwowa Tc [K]	4000K
Wskaźnik oddawania barw CRI	≥80
Żywotność	dla 83000 h (L90B10)
Przesłona	PLX
Dodatkowe informacje	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Oprawa powinna zapewnić wymagane normatywnie natężenie oświetlenia zgodnie z PN-EN 12464 ➤ Oprawa nastropowa ➤ Certyfikaty i dopuszczenie - CE

5.3.7. System oświetlenia scenicznego

5.3.7.1. Podstawowe założenia

Na potrzeby zapewnienia odpowiedniego efektu wizualnego dla dużej auli projektuje się następujące elementy:

- system oświetlenia scenicznego (oświetlenie halogenowe oraz oświetlenie efektowe),
- system sterowania oświetleniem scenicznym (sterowanie reflektorami ze halogenowymi źródłami światła, urządzeniami automatycznymi oraz obwodami nieregulowanymi),
- system mechaniki scenicznej umożliwiający umieszczenie opraw oświetleniowych nad sceną i widownią,

Oprawy oświetlenia scenicznego będą umożliwiały płynną regulację strumienia świetlanego od 0-100%. Projektowane oprawy zostaną zainstalowane na konstrukcji scenicznej zwieszanej przy pomocy wciągarek.

Dla oświetlenia technologicznego sceny i mechaniki scenicznej przewiduje się:

- 12 obwodów regulowanych oświetlenia sceny o obciążeniu 10A,
- 20 obwodów nieregulowanych oświetlenia sceny o obciążeniu 10A,
- 3 obwody trójfazowe - 3x32A do zasilania szafy obwodów regulowanych SOR,
- 3x32A do zasilania szafy sterowania wciągarkami SSW,
- 3x32A do dowolnego wykorzystania, doprowadzony w obręb sceny,

Instalacja systemu sterującego oświetleniem scenicznym oparta jest na sygnale DMX.

5.3.7.2. Rozdzielnica ROT

Głównym źródłem zasilania systemu sterowania oświetleniem scenicznym oraz systemu mechaniki scenicznej jest projektowana rozdzielnica oświetlenia technologicznego ROT zlokalizowana w kabinie projekcyjnej, pom. nr 238 zgodnie z rys. IE-101.

Każdy z obwodów nieregulowanych zakończony są gniazdami pojedynczymi z uziemieniem 2P+Z. Wszystkie gniazda obwodów zasilających nieregulowanych należy rozmieścić w puszkach

przyłączeniowych montowanych do konstrukcji mostu oświetleniowego. Montaż gniazd obwodów zasilających (na rys. oznaczonych jako GNR-x, gdzie x=numer gniazda) należy zrealizować w miejscu oznaczonym jako KOS. Szczegółowa lokalizacja projektowanych gniazd należy określić na etapie wykonawstwa.

5.3.7.3. Konsola oświetleniowa

Na potrzeby oświetlenia scenicznego projektowana jest konsola oświetleniowa oznaczona jako KO zlokalizowana w kabinie projekcyjnej, pom. nr 238. Głównym zadaniem projektowanej konsoli oświetlenia jest sterowanie zastosowanych aparatów oświetleniowych scenicznych jak i również nowoczesnych aparatów automatycznych np. ruchome głowy oraz reflektory diodowe. Dodatkowo posiada możliwość komunikowania z oświetleniem podstawowym poprzez zastosowania protokołu DMX.

Minimalne parametry projektowanej konsoli oświetleniowej KO:

Konsola oświetleniowa	
Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość
Liczba faderów	nie mniej niż 40
Kolorowy wyświetlacz dotykowy	tak
Obsługiwane kanały /	nie mniej niż 60
Złącze danych (wyjściowe)	XLR
Obsługiwane protokoły	DMX, RDM
Waga	poniżej 4,5 kg

Szczegółową lokalizację konsoli oświetleniowej należy potwierdzić z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

5.3.7.4. Szafa obwodów regulowanych SOR

Projektowana szafa obwodów regulowanych SOR obsługuje 12 obwodów regulowanych oświetlenia sceny o obciążeniu 10A i symbolach OR1 – OR12. Każdy z obwodów regulowanych zakończony są gniazdami pojedynczymi z uziemieniem 2P+Z. Wszystkie gniazda obwodów zasilających regulowanych należy rozmieścić w puszkach przyłączeniowych montowanych do konstrukcji mostu oświetleniowego.

Szafa ma budowę panelu naściennego do zawieszenia na ścianie o stopniu ochrony min IP30. Obwody z szafy regulatora zasilają gniazda oświetleniowe GR1 – GR12 znajdujące się na trzech mostach oświetleniowych KOS1 - KOS2, po 4 gniazda na most. Sterowanie szafą SOR odbywa się za pomocą sygnału DMX. Montaż i podłączenie regulatorów należy przeprowadzić zgodnie z dołączoną instrukcją producenta. Szczegółową lokalizację szafy SOR oraz gniazd oznaczonych na rys. jako GRx, gdzie x=numeracja gniazda należy potwierdzić z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

5.3.7.5. Szafa sterowania wyciągarkami SSW

Na potrzeby oświetlenia scenicznego projektowana jest szafa sterowania scenicznego SSW zlokalizowana w obrębie sceny dużej auli zgodnie z rys. IE-102. W celu zasilania projektowanej szafy

SSW należy wyprowadzić linię kablową typu N2XH-J 5x6mm² z projektowanej rozdzielnicy oświetlenia technologicznego ROT. Głównym zadaniem projektowanej szafy SSW jest sterowanie oraz zasilanie systemu mechaniki scenicznej.

System mechaniki scenicznej przeznaczony jest do podwieszania sześciu mostów oświetleniowych, gdzie każdy z mostów będzie wyposażony w dwie wciągarki elektryczne o udźwigu oraz możliwości przeniesienie co najmniej 500kg obciążenia dynamicznego. Sumując, udźwig każdego mostu wynosi do 1000kg odejmując od tego wagę kratownicy.

Projektowane wciągarki elektryczne należy zlokalizować w punktach określonych przez konstruktora. Do każdej z dwóch par wciągarek należy za pomocą systemowych uchwytów przymocować most oświetleniowy. Most składa się z kratownicy o przekroju trójkąta. Most oświetleniowy należy wyposażać w koryto metalowe, w którym zainstalowane będą gniazda zasilające oraz sygnałowe. Sterowanie poszczególnymi mostami odbywać się będzie z szafy SSW, która musi być umieszczona w takim miejscu, aby obsługujący widział poruszające się mosty.

W celu zasilania oraz sterowania wciągarek elektrycznej z proj. szafy SSW należy wyprowadzić następujące linie kablowe zasilające oraz sterownicze typu:

a) Most oświetleniowy nr 1:

- Wyciągarka elektryczne W1 - linia kablowa nN bezhalogenowa 0,4kV zasilająca typu LiHCH 5x2,5mm² (obwód nr OZW1) oraz linia kablowa sterownicza typu LIYCY 3x1,5mm² (obwód nr OSW1),
- Wyciągarka elektryczne W2 - linia kablowa nN bezhalogenowa 0,4kV zasilająca typu LiHCH 5x2,5mm² (obwód nr OZW2) oraz linia kablowa sterownicza typu LIYCY 3x1,5mm² (obwód nr OSW2),

b) Most oświetleniowy nr 2:

- Wyciągarka elektryczne W3 - linia kablowa nN bezhalogenowa 0,4kV zasilająca typu LiHCH 5x2,5mm² (obwód nr OZW3) oraz linia kablowa sterownicza typu LIYCY 3x1,5mm² (obwód nr OSW3),
- Wyciągarka elektryczne W4 - linia kablowa nN bezhalogenowa 0,4kV zasilająca typu LiHCH 5x2,5mm² (obwód nr OZW4) oraz linia kablowa sterownicza typu LIYCY 3x1,5mm² (obwód nr OSW4),

c) Most oświetleniowy nr 3:

- Wyciągarka elektryczne W5 - linia kablowa nN bezhalogenowa 0,4kV zasilająca typu LiHCH 5x2,5mm² (obwód nr OZW5) oraz linia kablowa sterownicza typu LIYCY 3x1,5mm² (obwód nr OSW5),
- Wyciągarka elektryczne W6 - linia kablowa nN bezhalogenowa 0,4kV zasilająca typu LiHCH 5x2,5mm² (obwód nr OZW6) oraz linia kablowa sterownicza typu LIYCY 3x1,5mm² (obwód nr OSW6),
- Wyciągarka elektryczne W7 - linia kablowa nN bezhalogenowa 0,4kV zasilająca typu LiHCH 5x2,5mm² (obwód nr OZW7) oraz linia kablowa sterownicza typu LIYCY 3x1,5mm² (obwód nr OSW7),

d) Most oświetleniowy nr 4:

- Wyciągarka elektryczne W8 - linia kablowa nN bezhalogenowa 0,4kV zasilająca typu LiHCH 5x2,5mm² (obwód nr OZW8) oraz linia kablowa sterownicza typu LIYCY 3x1,5mm² (obwód nr OSW8),
 - Wyciągarka elektryczne W9 - linia kablowa nN bezhalogenowa 0,4kV zasilająca typu LiHCH 5x2,5mm² (obwód nr OZW9) oraz linia kablowa sterownicza typu LIYCY 3x1,5mm² (obwód nr OSW9),
 - Wyciągarka elektryczne W10 - linia kablowa nN bezhalogenowa 0,4kV zasilająca typu LiHCH 5x2,5mm² (obwód nr OZW10) oraz linia kablowa sterownicza typu LIYCY 3x1,5mm² (obwód nr OSW10),
- e) Most oświetleniowy nr 5:
- Wyciągarka elektryczne W11 - linia kablowa nN bezhalogenowa 0,4kV zasilająca typu LiHCH 5x2,5mm² (obwód nr OZW11) oraz linia kablowa sterownicza typu LIYCY 3x1,5mm² (obwód nr OSW11),
 - Wyciągarka elektryczne W12 - linia kablowa nN bezhalogenowa 0,4kV zasilająca typu LiHCH 5x2,5mm² (obwód nr OZW12) oraz linia kablowa sterownicza typu LIYCY 3x1,5mm² (obwód nr OSW12),
 - Wyciągarka elektryczne W13 - linia kablowa nN bezhalogenowa 0,4kV zasilająca typu LiHCH 5x2,5mm² (obwód nr OZW13) oraz linia kablowa sterownicza typu LIYCY 3x1,5mm² (obwód nr OSW13),

5.3.7.6. Rozmieszczenie oraz montaż opraw scenicznych

Projektowany park oświetleniowy składa się z następujących opraw scenicznych:

- a) Most oświetleniowy nr 1:
- 3x oprawa oświetlenia scenicznego nr 2 - Reflektor profilowy ze źródłem metalohalogenowym o mocy 575W, wiązką światła w zakresie 25°-50°, temperatura barwowa: 3200K,
 - 4x oprawa oświetlenia scenicznego nr 3 - Oprawa ruchoma ze źródłem LED o mocy 180W, wiązką światła w zakresie 8°- 40°, temperatura barwowa: 7000K,
- b) Most oświetleniowy nr 2:
- 6x oprawa oświetlenia scenicznego nr 5 - Oprawa ruchoma ze źródłem LED o mocy 360W, wiązką światła w zakresie 3,8°- 60°, temperatura barwowa: 2700K,
 - 6x oprawa oświetlenia scenicznego nr 6 - Projektor ze źródłem halogenowym o mocy 1200W, wiązką światła w zakresie 3,5°- 55°,
- c) Most oświetleniowy nr 3:
- 3x oprawa oświetlenia scenicznego nr 1 - reflektor profilowy ze źródłem metalohalogenowym o mocy 750W , wiązką światła w zakresie 25°-50°, temperatura barwowa: 3050K,
 - 4x oprawa oświetlenia scenicznego nr 4 - Oprawa ruchoma ze źródłem LED o mocy 190W, wiązką światła w zakresie 15°- 63°, temperatura barwowa: min. 2700K,

Projektowane oprawy należy zlokalizować na trzech mostach oświetleniowych oznaczone jako KOS1, KOS2, KOS3. Montaż opraw należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją producenta. Wszystkie konstrukcje przewidziane do zawieszenia urządzeń muszą spełniać wymogi bezpieczeństwa i cechować się obciążalnością większą od wagi wszystkich podwieszonych urządzeń. Sprzęt oświetleniowy należy podwiesić na specjalnych uchwytach umożliwiających obrót oprawy (uchwyty

dostarczone przez firmę dostarczającą urządzenia). Po zawieszeniu urządzeń należy je podłączyć do odpowiednich gniazd zasilających:

- oprawy konwencjonalne do gniazd regulowanych,
- oprawy automatyczne do gniazd nieregulowanych i gniazd DMX,

Szczegółowe rozmieszczenie projektowanych opraw scenicznych przedstawiono na rys. IE-102.

5.3.7.7. Minimalne parametry opraw oświetleniowych scenicznych

Poniżej w tabelach przedstawiono minimalne parametry projektowanych opraw oświetleniowych scenicznych. Dopuszcza się stosowania innych urządzeń o takich samych parametrach bądź lepszych. Każda zmiana wymaga akceptacji projektanta.

Oprawa oznaczona jako 1	
Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość
Przeznaczenie	Reflektor profilowy
Moc	nie większa niż 750W
Temperatura barwowa Tc [K]	3050K
Typ optyki	Profil
Źródło światła	żarówka HPL 750W/230V
Zakres optyki	min 25 stopni - 50 stopni
System kadrowania	4 noże kadrujące
Sposób regulacji wielkości	obsługa jednym pokrętle na obudowie
Zmiana tubusów	możliwa zmiana na tubusy ze zmiennymi kątami 15-30 stopni i na stało kątowe 5/10/19/26/36/50/70/90 stopni
Obrót tubusa	tak +/- 25 stopni
Wentylacja	konwekcja
Dostęp do wnętrza	tak, uchylna kłapa w tubusie
Waga	do 9 kg
Wyposażenie dodatkowe w komplecie	linka zabezpieczająca 70cm, uchwyt do zawieszenia na rurze Ø=50mm, wtyczka 2p+z, przesłona IRIS, Uchwyt Gobo, żarówka HPL750W/230V

Oprawa oznaczona jako 2	
Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość
Przeznaczenie	Reflektor profilowy
Typ optyki	Profil
Moc	nie większa niż 575W
Temperatura barwowa Tc [K]	3200K
Źródło światła	żarówka HPL 575W/230V
Zakres optyki	min 25stopni - 50 stopni
System kadrowania	4 noże kadrujące

Oprawa oznaczona jako 2	
Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość
Zmiana tubusów	wymiana na stałokątowe i zmiennokątowe
Sposób regulacji wielkości	obsługa jednym pokrętle na obudowie
Wentylacja	konwekcja
Dostęp do wnętrza	tak, uchylna kłapa w tubusie
Waga	do 4,5 kg
Wyposażenie dodatkowe w komplecie	linka zabezpieczająca 70cm, uchwyt do zawieszenia na rurze Ø=50mm, wtyczka 2p+z, przesłona IRIS, Uchwyt Gobo, żarówka HPL575W/230V

Oprawa oznaczona jako 3	
Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość
Przeznaczenie	Naświetlacz automatyczny LED
Moc	nie większa niż 180W
Temperatura barwowa Tc [K]	7000K
Typ optyki	Wash
Źródło światła	Diody LED, co najmniej 19x15W MultiChip RGBW
Strumień świetlny	Min. 3300 lm
Zakres optyki	min. 8 stopni - 40 stopni
Tarcza kolorów	wirtualna, co najmniej 200 kolorów w pamięci
Obsługiwane protokoły	DMX, RDM, ArtNet, MaNet2, sACN
Masa	do 8,2 kg
Wyposażenie dodatkowe w komplecie	linka zabezpieczająca 70cm, uchwyty do zawieszenia na rurze Ø=50mm, wtyczka 2p+z

Oprawa oznaczona jako 4	
Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość
Przeznaczenie	Naświetlacz automatyczny LED
Typ optyki	Wash/BEAM
Źródło światła	Diody LED, co najmniej 7x50W MultiChip RGBW
Zakres optyki	płynny zoom w zakresie co najmniej 4 stopni - 58 stopni
Regulacja temperatury	płynne CTO w zakresie min 2700K - 8000K
Tarcza kolorów	wirtualna, co najmniej 60 kolorów w pamięci
Obsługiwane protokoły	DMX, RDM,
Emulacja trybu pracy lampy	tak
Ciężar	do 5,5 kg
Wyposażenie dodatkowe w komplecie	linka zabezpieczająca 70cm, uchwyty do zawieszenia na rurze Ø=50mm, wtyczka 2p+z

Oprawa oznaczona jako 5	
Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość
Przeznaczenie	Reflektor PC
Typ optyki	PC
Źródło światła	żarówka 1000W, GX 9.5
Zakres optyki	co najmniej 18stopni - 60stopni
Sposób regulacji wielkości	pokrętko z tyłu obudowy
Bezpieczeństwo	blokada otwarcia obudowy z włożoną wtyczką zasilającą
Wentylacja	konwekcja
Wielkość soczewki	Ø=150 mm
Waga	do 10 kg
Wypożyczenie dodatkowe w komplecie	linka zabezpieczająca 70cm, uchwyt do zawieszenia na rurze Ø=50mm, wtyczka 2p+z, skrzydełka ograniczające, żarówka 1000W

Oprawa oznaczona jako 6	
Parametr lub cecha oprawy	Wymagana wartość
Przeznaczenie	reflektor automatyczny ruchoma głowa Spot
Typ optyki	Spot
Źródło światła	Moduł LED, o mocy co najmniej 180W
Strumień świetlny	min. 7000lm
Temperatura barwowa źródła	6500K
Zakres optyki	płynny, automatyczny zoom minimum 10stopni - 40 stopni
System mieszania kolorów	CMY
Tarcza kolorów	minimum 6 kolorów i filtr CTO
Tarcza gobo rotacyjnych	tak - co najmniej 7 gobo
Tarcza gobo statycznych	tak - co najmniej 10 gobo
Filtr frost	tak
Przesłona Iris	tak
Pryzmat	tak, obrotowy w obu kierunkach
Obsługiwane protokoły	DMX, RDM, ArtNet
Ciężar	do 22kg

5.3.7.8. Minimalne parametry elementów systemu oświetlenia scenicznego

Dimmer	
Parametr urządzenia	Wymagana wartość
Liczba obwodów	nie mniej niż 12
Obciążalność każdego obwodu	nie mniej niż 3 kW
Zabezpieczenie przed złym	tak
Obsługiwane protokoły	DMX

Splitter DMX	
Parametr urządzenia	Wymagana wartość
Pobór mocy	do 8 W
Liczba wyjść	nie mniej niż 8
Złącza danych (wejściowe)	3pin i 5 pin XLR
Możliwość montażu w szafie	tak
Waga	do 3 kg

Maszyna do dymu	
Parametr urządzenia	Wymagana wartość
Przeznaczenie	Maszyna do wytwarzania mgły
Typ	Hazer atmosferyczny
Wydajność wiatraka	powyżej 5000 l/min
Możliwość dostosowania	tak
Czas nagrzewania	poniżej 75 s
Obsługiwane protokoły	DMX
Możliwość pracy ciągłej	tak
Niezależne sterowanie pompą i	tak
Czas pracy na jednej butli gazu	nie krócej niż 40h
Waga bez butli z gazem	do 9 kg

Wciągarka	
Parametr urządzenia	Wymagana wartość
Przeznaczenie	Wciągarka elektryczna
Udźwig	$\geq 500\text{kg}$
Hamulec	podwójny
Sterowanie	Niskonapięciowe
Długość łańcucha	10m
Tryb pracy	D8+

Most oświetleniowy	
Parametr urządzenia	Wymagana wartość
Długość	Zgodnie z rzutem
Kratownica	Przekrój trójkąt
System sprowadzenia	Prowadnik kablowy łamany
Instalacja na moście	Koryto metalowe z gniazdami natynkowymi

Sterownik wciągarkami	
Parametr urządzenia	Wymagana wartość
Przeznaczenie	Szafa sterująca wciągarkami
Typ obudowy	Naścienna
Kontrola wciągarek	Oddzielnie każda z trzech par wciągarek
Zabezpieczenie	Monitoring przeciążenia każdego mostu

5.3.7.9. Konfiguracja systemu sterowania oświetleniem

Po instalacji wszystkich elementów systemu należy przeprowadzić konfigurację, adresowanie i programowanie systemu. Wszystkie urządzenia automatyczne i moduły regulowane muszą mieć nadane prawidłowe, kolejne adresy DMX. Należy postępować według wytycznych znajdujących się w instrukcjach producentów sprzętu. Po dokonaniu powyższych czynności należy przeprowadzić pierwsze uruchomienie systemu i sprawdzenie poszczególnych elementów. Uruchomienie systemu oświetleniowego musi odbywać się pod nadzorem osoby uprawnionej i mającej doświadczenie w wykonywaniu podobnych instalacji.

5.3.7.10. Sterowanie systemu oświetlenia scenicznego

Cała instalacja sterująca systemem sterowania scenicznego zrealizowana jest za przewodów do transmisji sygnału cyfrowego DMX, zgodnych ze standardem DMX-512. Linie DMX zostaną rozprowadzone ze stanowiska konsoli oświetleniowej do stanowisk świetlnych sceny i widowni poprzez splitter i wzmacniacz sygnału DMX. W miejscach tych rozmieszczone będą gniazda typu XLR 3pin. Następne połączenia między urządzeniami odbywają się za pomocą przewodów dedykowanych do przesyłania sygnału DMX.

5.3.7.11. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne

Z uwagi na charakter obiektu projektowane minimalne natężenie nie powinno być mniejsze od 5lx na powierzchni dróg ewakuacyjnych. waryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz. Rozmieszczenie opraw awaryjnych doświetlających pozostałych pomieszczeń wykonane zostanie zgodnie z normą PN-EN 1838:2005. 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.**

5.3.8. Instalacja odgromowa

W związku z wymianą połaci dachu przewiduje się wykonanie nowej instalacji odgromowej. Instalację odgromową budynku należy wykonać w IV klasie ochrony LPS zgodnie z zapisami normy PN-EN 62305.

5.3.9. Instalacje połączeń wyrównawczych

Instalację połączeń wyrównawczych należy wykonać zgodnie z normą PN-IEC 60364-5-54. Zakłada się wykonanie połączeń wyrównawczych łącząc do szyn wyrównania potencjałów:

- przewody ochronne instalacji elektrycznej,
- metalowe konstrukcje,
- połączeniami wyrównawczymi należy objąć także trasy kablowe,

5.3.10. Ochrona przeciwprzepięciowa

W projektowanej rozdzielnicy obiektowej T-1/3 oraz rozdzielnicy oświetlenia technologicznego ROT należy przewidzieć ochronniki klasy T2. Ochronę przepięciową wykonać zgodnie z obowiązującymi arkuszami normy PN-EN 62305.

Ochronniki klasy T2 powinny się charakteryzować następującymi parametrami:

- Napięcie znamionowe: 230/400V,
- Największe napięcie trwałej pracy: min. 275V,
- Prąd udarowy: 40kA,
- Napięciowy poziom ochrony $\leq 1,2\text{kV}$,
- Czas zadziałania $\leq 25\text{ ns}$,

5.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać według normy PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-5-54.

5.4.1. Instalacja systemu sygnalizacji pożaru SSP

5.4.1.1. Zakres ochrony przeciwpożarowej

Przewiduje się całkowitą ochronę projektowanej dużej auli systemem detekcji i sygnalizacji pożaru (SSP). Na potrzeby niniejszego opracowania projektuje się rozbudowę istniejącego systemu sygnalizacji pożarowej. Ochrona przeciwpożarowa realizowana będzie w oparciu o istniejący system sygnalizacji pożaru z wykorzystaniem centrali prod. Schrack Seconet.

5.4.1.2. Funkcje realizowane przez system SSP

Dla remontowanej części obiektu przewiduje się następujące sterowania i monitorowanie wykonywane przez SSP:

- wykrywanie zjawisk pożarowych,
- sygnalizacja akustyczno-optyczna stanów prawidłowych i nieprawidłowych na CSP,
- uruchomienie sygnalizacji pożarowej na obiekcie,
- wyjścia sterujące i monitoring do systemu oddymiania,
- monitoring stanu pracy zasilacza pożarowego,

- wyjścia sterujące do okien/żaluzji oddymiającej,

5.4.1.3. Okablowanie

Do połączenia elementów systemu należy zastosować kable niepalnione, typu YnTKSYekw dla pętli dozorowych. Zastosowane w systemie sygnalizacji pożaru i sterowania przewody powinny posiadać certyfikaty i atesty o nie palności powłoki polwinitowej.

Instalację należy wykonać przy pomocy następującego okablowania:

- YnTKSYekw 1x2x0,8 mm² – pętle dozorowe,
- YnTKSY 2x2x0,8 mm² lub YnTKSY 1x2x0,8 mm² – linie monitoringu,
- HTKSHekw PH90 1x2x0,8 mm² – linie sterujące,

Przewody należy układać w rurkach elektroinstalacyjnych PCV na uchwytych montowanych do konstrukcji stropu/ścian. Mocowanie okablowania w systemie E30 i E90 dotyczy nie tylko przewodów ale i całego systemu zawieszenia kabli/instalacji czyli również rurek instalacyjnych, uchwytów mocujących oraz przepustów kablowych. Instalacja powinna być wykonana starannie, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami sztuki budowlanej. Łączenie przewodów należy wykonać w atestowanych puszkach instalacyjnych do stosowania w systemach ppoż. Początek i koniec każdej pętli dozorowej powinien być prowadzony w sposób ograniczający możliwość jednoczesnego uszkodzenia obu przewodów. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów palnych z przewodami o odporności ogniowej we wspólnych przewiertach.

Wszystkie przejścia instalacji SSP przez strefy pożarowe należy zabezpieczyć systemem uszczelnień o odpowiedniej odporności ogniowej i oznaczyć odpowiednimi opisami.

5.4.1.4. Montaż urządzeń i instalacji

Montaż urządzeń i wyposażenia powinien zostać wykonany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń przez wykwalifikowanego instalatora. Przy montażu urządzeń należy przestrzegać następujących zasad:

- czujki wraz z gniazdami należy instalować na sufitach w miejscach oznaczonych w dokumentacji,
- odległość instalowania czujek nie powinna być mniejszej niż 0,5 m od ścian, przewodów energetycznych,
- czujki powinny być instalowane w taki sposób aby widoczna była dioda LED sygnalizująca zadziałanie,
- odległość instalowania nie powinna być mniejsza niż 1,5 m od otworów wlotowych i wylotowych wentylacji,
- w uzasadnionych przypadkach istnieje możliwość przesunięcia punktowej czujki w stosunku do położenia przedstawionego na planie. Należy jednak wówczas przyjąć ogólną zasadę, by odległość pozioma od czujki do najdalszego dozorowanego punktu tego pomieszczenia nie była większa niż maksymalne zasięgi czujek czyli 7,5 m dla czujek dymu, 5 m dla czujek ciepła,
- dopuszcza się zmianę kolejności łączenia czujek w ramach jednej pętli dozorowej, wszystkie zmiany należy umieścić w dokumentacji powykonawczej,
- ręczne ostrzegacze pożarowe należy instalować na ścianach, na wysokości od 1,4 m od poziomu podłogi w taki sposób, aby były dobrze widoczne i dostępne,

- przewody instalacji SSP należy układać w odległości minimum 0,3 m od kabli innych instalacji, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni,
- łączenie przewodów należy wykonywać tylko w gniazdach czujek lub na zaciskach modułów, należy unikać dodatkowych połączeń w puszkach instalacyjnych. Przejścia przez ściany winny być wykonane w rurkach instalacyjnych,
- ekran przewodów musi być połączony między sobą w poszczególnych punktach montażowych (np. w gniazdach, w specjalnym złączu). Przed instalacją czujek pożarowych należy sprawdzić ciągłość żył i ekranu oraz oporność i pojemność kabli linii dozoru, które nie mogą przekroczyć wartości właściwych dla systemu,
- przewody instalacji sygnalizacji pożaru należy prowadzić w bruzdach wykutych w ścianach, sufitach lub w specjalnych trasach kablowych zgodnie z obowiązującymi przepisami,
- przed montażem zweryfikować i potwierdzić u Inwestora szczegółowe rozplanowanie tras kablowych innych instalacji,
- wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z obowiązującymi przepisami, materiałami o odpowiedniej odporności ogniowej, zgodnej z wymaganą klasą PH.

5.4.2. Instalacja sieci strukturalnej LAN,

5.4.2.1. Wymagania dotyczące producenta okablowania

Producent instalowanego okablowania strukturalnego musi posiadać certyfikaty, wydane przez niezależne laboratorium badawcze, oraz świadectwa zgodności z normami okablowania strukturalnego wydane przez upoważnioną jednostkę. Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie spełniania standardów jakości ISO 9001 i posiadać ważny certyfikat, w zakresie produkcji, projektowania i serwisowania swojego systemu. Konieczne jest, aby producent okablowania strukturalnego wydał certyfikat 20 letniej gwarancji systemowej na instalację wykonaną przez Certyfikowanego Instalatora w przypadku udzielenia gwarancji przez wykonawcę instalacji, producent okablowania jest zobligowany do wydania certyfikatu zapewniającego reasekurację gwarancji udzielonej przez wykonawcę. Reasekuracja musi obejmować okres, na jaki wykonawca udzielił gwarancji (minimalnie 20 lat).

5.4.2.2. Wymagania ogólne dotyczące instalatorów sieci okablowania strukturalnego

Instalacja okablowania strukturalnego powinna zostać wykonywana przez instalatora, który posiada ważne uprawnienia. Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią gwarancją systemową przez producenta okablowania. Wykonawca okablowania strukturalnego musi wyznaczyć kierownika robót, posiadającego uprawnienia certyfikacji, wykrywania i usuwania usterek zainstalowanego okablowania, do nadzoru nad realizacją prac.

5.4.2.3. Połączenia pomiędzy szafami dystrybucyjnymi – okablowanie pionowe

Jako okablowanie pionowe pomiędzy istniejącą szafą dystrybucyjną GPD, a projektowaną szafą dystrybucyjną LPD1 projektuje się nowe połączenie światłowodowe wykonane z wykorzystaniem kabla światłowodowego typu SM 8J 9/125µm. Okablowanie światłowodowe należy ułożyć w miarę możliwości

po istniejących trasach kablowych. W przypadku braku tras kablowych układać w rurze elektroinstalacyjnej bądź kabale PVC białym.

5.4.2.4. Okablowanie poziome - do punktów abonenckich

Projektuje się sieć strukturalną opartą na okablowaniu F/UTP kat. 6a. Punkty przyłączeniowe składać się będą z podwójnych gniazd RJ45 – moduł RJ45 montowanych w adapterze 45x45mm, chyba że na rysunkach wskazano inaczej. Zapewni to uniwersalny standard montażowy zarówno podtynkowo, natynkowo, w kanałach PVC jak i puszkach podłogowych. Lokalizacja punktów została przedstawiona w części rysunkowej. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość terminowania kabli w sekwencji T568B.

5.4.2.5. Specyfikacja kabla F/UTP kat. 6a

Projektuje się kabel kat. 6a o konstrukcji F/UTP (kabel ekranowany ze wspólnym ekranem z folii aluminiowej dla całego kabla). Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to kategoria 6a (komponenty) /Klasa EA (wydajność całego systemu).

Kabel musi spełniać wymagania poniższych norm:

- PN-EN 50173-1:2013,
- EN 50173-1:2011,
- ISO/IEC 11801 Edition 2.2,
- ANSI/TIA-568-C.0,
- ANSI/TIA-568-C.1,
- ANSI/TIA-568-C.2,
- IEC 60754-2,
- IEC 60332-1.

Cechy kabla:

- konstrukcja F/UTP,
- powłoka bezhalogenowa w kolorze zielonym,
- zgodny z kategorią 6a,
- znacznik długości od 1000 do 0, co 1m,
- testowany do 500 MHz,
- powłoka zewnętrzna: LSOH,
- średnica zewnętrzna: max 6,5±0,2 mm,
- temperatura podczas układania: -20oC do +60oC,
- temperatura podczas pracy: 0oC do +50oC,

5.4.2.6. Lokalna szafa dystrybucyjna LPD1

Projektowany lokalny punkt dystrybucyjny LPD1 zlokalizowany zostanie w pomieszczeniu kabiny projekcyjnej. Lokalny punkt dystrybucyjny należy wykonać jako szafę RACK 19" o wysokości 33U, szerokości 600mm i głębokości 600mm.

Projektowana szafa dystrybucyjna oprócz projektowanego sprzętu aktywnego należy wyposażać:

- Panele porządkowe 19" 1U – panele tego samego typu co pozostała część okablowania strukturalnego,

- Listwy zasilające 19" 8x230V z wyłącznikiem,
- Panel wentylacyjny z termostatem – termostat zlokalizować w pobliżu urządzeń o największej emisji ciepła,
- panele światłowodowe SC duplex wyposażone,
- panele 19" 24xRJ45 kat. 6A,
- niezbędna ilość kabli krosowych pomiędzy panelami krosowymi a urządzeniami aktywnymi,
- uchwyty do pionowego prowadzenia kabli krosowych,

Szczegółowe wyposażenie szaf dystrybucyjnych zostało wskazane w części rysunkowej – rys. IE-503.

Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego.

5.4.3. Instalacja oddymiania

Podstawowe funkcje realizowane przez te centrale oddymiania to :

- przyjęcie sygnału z systemu sygnalizacji pożaru,
- przyjęcie sygnału z ręcznego przycisku oddymiania,
- sterowanie urządzeniem wykonawczym (siłownikiem kłapy oddymiającej, siłownik żaluzji napowietrzającej),
- przesyłanie informacji o stanach alarmowych do systemu sygnalizacji pożaru,

Każdą z projektowaną centralę oddymiania należy zasilić sprzed wyłącznika głównego istniejącej rozdzielniczy głównej RG kablami niepalnymi dla centrali COD1 typu NHXH-J PH90 3x2,5mm², a dla centrali COD2 typu NHXH-J PH90 3x2,5mm².

Uwaga!

Dostawa siłowników do kłap i okien w zakresie branży budowlanej

Do połączenia elementów systemu oddymiania należy zastosować kable o odporności ogniowej PH90 typu HDGs/HTKSH dla sterownia urządzeniami przeciwpożarowymi (siłowniki kłap oddymiających, modułów sterujących do systemu SSP, itp.). Zastosowane w systemie oddymiania przewody powinny posiadać certyfikaty i atesty o nie palności powłoki polwinitowej.

Centrale oddymiania montować na ścianach lub filarach jak możliwie najwyżej,

Ręczne Ostrzegacze Pożarowe należy instalować na ścianach w taki sposób, by środek ROP był na wysokości 1,5m od poziomu podłogi. Miejsca montażu ROP należy oznaczyć odpowiednimi znacznikami.

Wszystkie urządzenia należy instalować zgodnie z ich Dokumentacją Techniczno-Ruchową i dokumentacją rysunkową będącą częścią niniejszego projektu.

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 porażień,
- poprawności działania systemów i urządzeń.

6.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST.

Termin opracowania: 7 dni od dnia przekazania placu budowy lub ustalony inny termin.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- lokalizację i elementy składowe zaplecza budowy,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi nadzoru,
- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- wykaz materiałów podstawowych, które mają być zastosowane z zaznaczeniem producenta, sprzedawcy i podstawy dopuszczenia do stosowania (certyfikat, deklaracja zgodności, znak bezpieczeństwa).

Uzupełnienia i poprawki PZJ będą wprowadzane okresowo podczas trwania budowy i przedstawione inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając w to personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i

SST. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

6.3. 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.

6.4. Kontrola i badania w trakcie robót

Wszystkie badania i pomiary (próby) będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

W trakcie robót wymagane są następujące prace kontrolne:

- sprawdzenie i badanie przewodów po ułożeniu,
- sprawdzenie i badanie kabli po ułożeniu,
- sprawdzenie poprawności montażu opraw,
- prawidłowości montażu przewodów ochronnych.
- sprawdzenie ciągłości wykonanych połączeń,
- kontrola poprawności montażu tras kablowych,
- kontrola poprawności montażu i oznaczenia kabli niepalnych,
- kontrola poprawności wykonania prac zanikowych.

Badania i pomiary pomontażowe po zakończeniu robót należy wykonać m.in w zakresie:

- zachowania ciągłości żył roboczych,
- zgodności faz,
- skuteczności ochrony od porażeń,
- pomiar rezystancji uziemienia
- sprawdzenie i pomiary obwodów sygnalizacji,
- sprawdzenie i pomiary natężenia oświetlenia podstawowego i awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- sprawdzenie stanu izolacji induktorem.
- pomiary pomontażowe okablowania strukturalnego pionowego oraz poziomego,
- sprawdzenie poprawności działania czujników dymu poprzez zadymienie,
- sprawdzenie poprawności załączenia się awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego,
- sprawdzenie działania systemu SSP,
- sprawdzenie działania systemu pętli indukcyjnej,
- sprawdzenie poprawności współpracy systemu oddymiania z systemem sygnalizacji pożaru

6.5. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby budowlane, które:

- A. Nadają się do stosowania przy wykonywaniu robót zgodnie z postanowieniami ustawy z dnia 16.04.2004 r o wyrobach budowlanych, tj został:

- [1] oznakowany CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa

członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, albo

[2] umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo

[3] oznakowany znakiem budowlanym,

B. względnie zostały dopuszczone do stosowania przed wejściem w życie w/w ustawy i:

[1] posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji.

[2] posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub
- aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których oznakowanie lub ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

7. Wycena robót

7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru

Z uwagi na rozliczenie ryczałtowe nie przewiduje się prowadzenia obmiaru robót dla prac wynikających z dokumentacji projektowej stanowiącej podstawę do opracowania oferty.

8. Odbiór robót

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- [1] odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- [2] odbiorowi częściowemu,
- [3] odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- [4] odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny (końcowy)

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy. Jednocześnie zgłoszenie gotowości do odbioru z potwierdzeniem przez Inspektora Nadzoru zostaje przekazane „Zamawiającemu”. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 15.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST. W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu (wady trwałe nie dające się usunąć, pozwalające na użytkowanie), komisja postępuje wg postanowień umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- [1] dokumentację powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonania robót

- [2] dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
- [3] oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami.
- [4] oświadczenie kierownika budowy o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy,
- [5] wyniki pomiarów kontrolnych, prób, badań, sprawdzeń i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i programem zapewnienia jakości (PZJ),
- [6] deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z SST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ),
- [7] instrukcje obsługi urządzeń i maszyn oraz protokół z przeszkolenia personelu Zamawiającego/Użytkownika.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej. W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub jakościowego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

Jeśli odbiór ostateczny robót zakończy się pozytywnie, komisja podpisuje protokół odbioru końcowego. Data spisania protokołu jest datą zakończenia realizacji zamówienia.

8.5. Odbiór po okresie rękojmi lub gwarancji

Odbiór polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w tym okresie (opinia Użytkownika/Administradora obiektu). Odbiór będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór ostateczny robót”.

9. Podstawa rozliczenia robót

9.1. Ogólne ustalenia

Podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie, harmonogramie rzeczowo - finansowym). Przewiduje się płatność raz w miesiącu, chyba że umowa stanowi inaczej.

Harmonogram rzeczowo – finansowy opracowuje Wykonawca na podstawie kosztorysu ofertowego przedstawiając w nim miesięczne zaawansowanie prac w poszczególnych elementach jak i ich wartości.

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

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

Tab. 10.1. Wykaz przywołanych w rozporządzeniu norm elektrycznych

Lp.	Symbol	Opis
1.	PN-EN 12464-1:2004	Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
2.	PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
3.	PN-HD 60364-4-41:2009	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
4.	PN-IEC 60364-4-42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania ciepłego
5.	PN-IEC 60364-4-43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym
6.	PN-IEC 60364-4-442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia
7.	PN-IEC 60364-4-443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
8.	PN-IEC 60364-4-444:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych

Lp.	Symbol	Opis
9.	PN-IEC 60364-4-45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed obniżeniem napięcia
10.	PN-IEC 60364-4-473:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym
11.	PN-IEC 60364-4-482:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa
12.	PN-IEC 60364-5-51:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
13.	PN-IEC 60364-5-52:2002	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
14.	PN-IEC 60364-5-523:2001	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
15.	PN-IEC 60364-5-53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
16.	PN-IEC 60364-5-534:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Urządzenia do ochrony przed przepięciami
17.	PN-IEC 60364-5-537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza - Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia
18.	PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
19.	PN-HD 60364-5-559:2010	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-55: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Sekcja 559 Oprawy oświetleniowe i Instalacje oświetleniowe
20.	PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
21.	PN-HD 60364-6:2008	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6: Sprawdzanie
22.	PN-EN 60445:2010	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja - Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
23.	PN-HD 60364-5-54:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
24.	PN-N-01256-02:1992	Znaki bezpieczeństwa - Ewakuacja
25.	PN-E-05010:1991	Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych
26.	PN-E-08501:1988	Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa
27.	PN-EN 12464-1:2012	Światło i oświetlenie - Oświetlenie miejsc pracy - Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
28.	PN-IEC 60364-7-706:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi
29.	PN-IEC 60364-7-714:2003	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetlenia zewnętrznego
30.	PN-HD 60364-7-715:2006	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 7-715: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje oświetleniowe o bardzo niskim napięciu

Lp.	Symbol	Opis
31.	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy - kod IP1
32.	PN-EN 61140:2005 PN-EN 61140:2005/A1:2008	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym - Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
33.	PN-EN 61293:2000	Znakowanie urządzeń elektrycznych danymi znamionowymi dotyczącymi zasilania elektrycznego - Wymagania bezpieczeństwa
34.	PN-EN 1838:2013	Zastosowania oświetlenia - Oświetlenie awaryjne
35.	PN-EN 50172:2005	Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
36.	PN-IEC 60364-5-56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa
37.	PN-ISO 7010:2006	Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa - Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej

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.).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16 czerwca 2003 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 121, poz. 1138)