

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

**BRANŻA ELEKTRYCZNA  
I NISKOPRĄDOWA**

**(okablowanie strukturalne, system SAP – ochrona przeciwpożarowa, telewizja CCTV)**

## **SPIS TREŚCI**

1. Część ogólna
2. Właściwości wyrobów budowlanych
3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych
4. Wymagania szczegółowe środków transportu
5. Wymagania dotyczące wykonania robót
6. Kontrola jakości robót
7. Odbiór robót
8. Przepisy związane z ST
9. Szczegółowy opis prac, materiałów do zastosowania.

## 1.CZĘŚĆ OGÓLNA

### 1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego

Remont pomieszczeń na nieruchomości Katowice ul. Dworcowa 8

### 1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (ST) dla branży elektrycznej i niskoprądowej jest określenie zakresu i sposobu wykonania robót budowlanych elektroinstalacyjnych, a także określenie wymagań jakościowych, odnośnie stosowanych przy realizacji zamówienia materiałów i wyboru, jak również, jakości wykonania robót związanych z realizacją zadania pt: „Rewitalizacja Starego Dworca w Katowicach – etap I. Nowa przestrzeń na cele rozwoju społeczno-gospodarczego ścisłego centrum Katowic”

### 1.3. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (ST) stanowi dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.2.

#### 1.3.1. Nazwy i kody robót budowlanych w zakresie objętym przedmiotem zamówienia

CPV 45311200-2 Roboty w zakresie instalacji elektrycznych

CPV

CPV

CPV

### 1.4. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z wykonaniem prac na podstawie zakresu prac branży elektrycznej na potrzeby zadania pt: „Rewitalizacja Starego Dworca w Katowicach – etap I.

Nowa przestrzeń na cele rozwoju społeczno-gospodarczego ścisłego centrum Katowic”

- Demontaż opraw oświetleniowych we wszystkich pomieszczeniach remontowanych
- Demontaż starych przewodów elektrycznych oraz kabli strukturalnych w remontowanych pomieszczeniach
- Demontaż istniejącego osprzętu (łączniki światła, przewodów elektrycznych podtynkowych, teleinformatycznych podtynkowych, gniazdek elektrycznych, gniazdek teleinformatycznych).
- Montaż instalacji elektrycznych i teleinformatycznych , (układanie podtynkowych i natynkowych przewodów FTP oraz elektrycznych, osadzenie puszek podtynkowych, montaż natynkowych rurek instalacyjnych)
- Montaż opraw oświetleniowych
- Montaż osprzętu teleinformatycznego ( paczpanele, zarabianie przewodów informatycznych, montaż paneli, szaf krosowych) .
- Montaż osprzętu elektrycznego. (nowe gniazda elektryczne, łączniki oświetlenia, tablice piętrowe wraz z wyposażeniem, tablice i rozdzielnie główne )
- Układanie rur karbowanych Fi 50 w posadce oraz ścianie ( w pomieszczeniach sal konferencyjnych)
- Montaż tablic wnękowej w ścianie lub podtynkowych (nowe tablice z zamkiem patentowym należy zamontować w ścianie, w której należy zamontować nowe wyłączniki nadprądowe oraz różnicowoprądowe)
- Wykonanie pomiarów powykonawczych – elektrycznych, logicznych, systemu SAP, oświetlenia ogólnego, biurowego, awaryjnego, ewakuacyjnego.
- Montaż kamer przemysłowych
- Montaż czujek, sygnalizatorów – całe osprzętu p.poż. – zgodnie z załączonym projektem
- Montaż oświetlenia awaryjnego i ewakuacyjnego – zgodnie z załączonym projektem

**Wskazane w ST nazwy materiałów i producentów są przykładowe i określają minimalny standard techniczny wymagany dla tych materiałów. Mogą być one zastąpione innymi materiałami o równorzędnym wyglądzie i właściwościach użytkowych i jakościowych, po wcześniejszej akceptacji inspektora i inwestora. W przypadku materiałów mających wpływ na bezpieczeństwo lub inne parametry techniczne narzucone właściwymi normami, należy załączyć właściwe obliczenia dla proponowanego zamiennika. Stosowanie zamienników nie zwalnia z wymogu posiadania przez nich właściwych certyfikatów CE.**

### **1.5. Informacje o terenie budowy**

Wykonawcom, przed przystąpieniem do przetargu, zaleca się udział w zebraniu podmiotów zainteresowanych złożeniem oferty oraz:

- Zapoznać się z miejscami, w których będą wykonywane prace określone w umowie i zbadać ich dostępność.
- Zapoznać się z ogólnymi warunkami realizacji robót, a w szczególności z położeniem i wymiarami pomieszczeń, warunkami utrzymania sprzętu oraz pod rygorem utrzymania czystości jak dla szpitala.
- Po udzieleniu zamówienia Wykonawca nie będzie mógł powoływać się na niedostateczną znajomość miejsca realizacji robót lub zły dostęp do pomieszczeń w celu żądania dodatkowych opłat.

#### **1.5.1 Zabezpieczanie interesów osób trzecich**

Wykonawca musi zadbać, aby podczas wykonywanych prac nie doszło do naruszenia interesów osób trzecich. Wykonawca jest odpowiedzialny za przestrzeganie obowiązujących przepisów oraz powinien zapewnić ochronę własności publicznej i prywatnej.

**Prace remontowe objęte niniejszą specyfikacją należy wykonać w wysokim standardzie jakościowym. Prace będą wykonywane w czynnym budynku. W związku z powyższym należy założyć większe nakłady na utrzymywanie czystości przy robotach wyburzeniowych i po zakończeniu dnia pracy jak i zabezpieczyć szczelnie miejsca pracy odgradzając pozostałą część budynku.**

#### **1.5.2. Ochrona środowiska**

Wykonawca musi podejmować wszystkie niezbędne działania, aby stosować się do przepisów i normatywów z zakresu ochrony środowiska na „placu budowy” i poza jego terenem. Podczas wykonywania robót budowlanych wykonawca bezwzględnie musi unikać szkodliwych działań, szczególnie w zakresie zanieczyszczania powietrza, wód gruntowych, nadmiernego hałasu i innych szkodliwych dla środowiska i otoczenia czynników.

#### **1.5.3. Warunki bezpieczeństwa pracy**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za zabezpieczenie własnego mienia oraz za wykonanie wszelkich niezbędnych zabezpieczeń związanych z prowadzonymi pracami budowlanymi. Ponadto wykonawca musi się bezwzględnie stosować do postanowień Instrukcji Bezpieczeństwa oraz wszelkich poleceń Kierownika Robót związanych z bezpieczeństwem na terenie budowy. Wykonawca zobowiązany jest do realizacji przedmiotu umowy zgodnie z zasadami sztuki budowlanej oraz do przestrzegania wytycznych technicznych odpowiadających zakresowi zlecenia oraz aktów prawnych obowiązujących w okresie trwania umowy, w tym Polskich Norm. W szczególności wykonawca jest zobowiązany wykluczyć pracę personelu w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia i niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

#### **1.5.4. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy**

Wykonawca ponosi wszelkie koszty związane z organizacją zaplecza budowy dla własnych potrzeb oraz zapewnia na własny koszt, wszelkie środki mające na celu prawidłowe i pełne zabezpieczenie wykonanych przez siebie robót.

### 1.5.5. Warunki dotyczące organizacji ruchu

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

### 1.6. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST a także podanymi poniżej:

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót (ST) - 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.

Cześć 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 - materiał/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.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

- przepusty kablowe i osłony krawędzi,
- drabinki instalacyjne,
- koryta i korytka instalacyjne,
- rury instalacyjne,
- kanały podłogowe,
- systemy mocujące,
- puszki elektroinstalacyjne,
- końcówki kablowe, zaciski i konektory,
- pozostały osprzęt (oznaczniki przewodów, linki nośne i systemy naciągowe, dławnice, złączki i szyny, zaciski ochronne).

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

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

Klasa ochronności - 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 strony lub elementy ukierunkowania światła w formie: klosza, odbłyśnika, rastra, abażuru, itp.

Stopień ochrony IP - określony w PN-EN 60529:2003, miara ochrony przed dotykiem elementów instalacji elektrycznej oraz przed przedostaniem się ciał stałych, wnikaniem cieczy (szczególnie wody) i gazów, 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 mających na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją

Do prac przygotowawczych tu zalicza się następujące grupy czynności:

- Wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- Kucie bruzd i wnęk,
- Osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- Montaż uchwytów do rur i przewodów,
- Montaż konstrukcji wsporczych do korytek, drabinek, instalacji wiązkowych, szynoprzewodów,
- Montaż korytek, drabinek, listew i rur instalacyjnych,
- Oczyszczenie podłoża - przygotowanie do klejenia.
- Montaż rusztowań w pomieszczeniach o wysokości powyżej 3,5m

Wyposażenie rozdzielnic elektrycznej - zespół aparatury i system połączeń wewnętrznych potrzebnych do realizacji wszelkich celów wyznaczonych danej rozdzielnic.

Kabel elektroenergetyczny – odmiana przewodu, służąca do przesyłania energii elektrycznej.

Kabel sygnalizacyjny – przewód wykorzystywany w obwodach sygnalizacyjnych, sterowniczych, kontrolno-pomiarowych, zabezpieczających.

Linia kablowa – kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli połączonych równolegle, które wraz z osprzętem ułożone są na wspólnej trasie, łącząc zaciski dwóch urządzeń elektroenergetycznych.

Napięcie znamionowe kabla  $U_0/U$  – napięcie, na jakie zbudowano i oznaczono kabel; przy czym  $U_0$  – napięcie pomiędzy żyłą a ziemią lub ekranem kabla, natomiast  $U$  – napięcie międzyprzewodowe kabla.

W kraju produkuje się kable elektroenergetyczne na napięcia znamionowe: 0,6/1kV, ilość żył tych kabli może wynosić od 1 do 5, natomiast przekroje znamionowe wg oferty producenta od 1 do 1000mm<sup>2</sup> (praktycznie od 4 mm<sup>2</sup>).

Przygotowanie podłoża – zespół czynności wykonywanych przed układaniem kabli mających na celu zapewnienie możliwości ich ułożenia zgodnie z dokumentacją; zalicza się tu następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwytów do mocowania i układania kabli oraz montaż powłok z tworzyw sztucznych lub metalowych,
- montaż konstrukcji wsporczych i tuneli kablowych,
- odkrywanie i zakrywanie kanałów kablowych.

## 2. Właściwości wyrobów budowlanych

Wszelkie nazwy własne produktów i materiałów przywołane w specyfikacji służą jedynie ustaleniu pożądanego standardu wykonania, określenia właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji przetargowej oraz mają w sposób maksymalnie prosty je identyfikować przez Wykonawcę. Dopuszcza się zamieszczenie rozwiązań w oparciu o produkty (wyroby) innych producentów pod warunkiem:

- spełniania tych samych właściwości technicznych,
- przedstawienia zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania, uzyskanie akceptacji projektanta). W przypadku materiałów mających wpływ na bezpieczeństwo lub inne parametry techniczne narzucone właściwymi normami, należy załączyć właściwe obliczenia dla proponowanego zamiennika. Stosowanie zamienników nie zwalnia z wymogu posiadania przez nich właściwych certyfikatów CE

Do realizacji mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

Wszystkie materiały stosowane przy wykonaniu robót powinny:

- być nowe i nieużywane,
- być w gatunku bieżąco produkowanym,

- odpowiadać wymaganiom norm i przepisów wymienionych w niniejszych Specyfikacjach i na rysunkach oraz innych niewymienionych, ale obowiązujących norm i przepisów,
- mieć wymagane polskimi przepisami świadectwa dopuszczenia do obrotu oraz wymagane obowiązującą ustawą i obowiązującymi certyfikatami bezpieczeństwa.

Przed zabudowaniem materiałów na budowie Wykonawca przedstawi wszelkie wymagane dokumenty dla udowodnienia powyższego. Wszystkie materiały, które nie spełniają wymogów technicznych określonych przez specyfikację (np. materiały, które były przechowywane niezgodnie z zaleceniami producenta i zmieniły się ich własności) będą uznawane za materiały nieodpowiadające wymaganiom.

### **3. Wymagania szczegółowe dotyczące sprzętu i maszyn do robót budowlanych**

**Sprzęt i narzędzia, które będą wykorzystywane do wykonania prac objętych tą specyfikacją muszą być sprawne, regularnie konserwowane i poddawane okresowym przeglądom zgodnie z zaleceniami producenta. Muszą spełniać one wymogi BHP i bezpieczeństwa pracy. Nie wolno stosować sprzętu, który nie spełnia powyższych wymagań i nie wolno wykorzystywać go niezgodnie z przeznaczeniem.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania tylko takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na stan i jakość transportowanych materiałów. Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy.

Prace, które należy wykonać powinny być wykonywane przy pomocy następującego sprzętu:

- mierniki rezystancji izolacji,
- mierniki skuteczności ochrony przeciwporażeniowej,
- mierniki do testowania wyłączników różnicowo prądowych,
- miernik natężenia oświetlenia – luksometr,
- wszystkie mierniki użytkowane przez wykonawcę powinny posiadać aktualne świadectwa legalizacji.

### **4. Wymagania szczegółowe środków transportu**

Wszystkie środki transportowe wykorzystywane do transportu materiałów, sprzętu i narzędzi muszą być sprawne, posiadać ważne badania techniczne i spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym. Materiały przewożone takimi środkami transportu powinny gwarantować przewóz bez uszkodzeń i z zachowaniem warunków bezpieczeństwa pracy. Podczas transportu na budowę ze składu przyobiektowego do miejsca wbudowania, należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić materiałów do montażu.

**Stosować dodatkowe opakowania materiałów w przypadku możliwości uszkodzeń transportowych.**

### **5. Wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.1. Wymagania ogólne.**

Bezpośrednio po zakończeniu w danym miejscu montażowych należy wykonać prace porządkowe, w celu nie rozprzestrzeniania brudu i kurzu po czynnym obiekcie. Do obowiązków Wykonawcy należy zabezpieczenie miejsca prowadzenia prac przed osobami postronnymi poprzez odgródzenie go taśmami ostrzegawczymi w kolorze biało-czerwonym.

Transport materiałów rozbiórkowych jak i wbudowywanych musi odbywać się przez korytarze i klatki schodowe. Wszystkie ciągi muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i rozprzestrzenianiem przez osoby postronne brudu i kurzu po całym obiekcie. Odpady budowlane należy gromadzić w specjalnie przystosowanych do tego celu pojemnikach ustawionych we wskazanym przez Zamawiającego miejscu. Wykonawca prac jest odpowiedzialny za utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia prac jak i w otoczeniu miejsc, w których są składowane materiały potrzebne do wykonania prac jak i odpady. W przypadku szkód powstałych podczas prac Wykonawca będzie zobowiązany do ich naprawy lub zwrotu kosztów naprawy.

Inwestor przekaże Wykonawcy teren budowy w terminie ustalonym w umowie. Pobór wody i energii dla potrzeb remontu nastąpi odpłatnie, z miejsca wskazanego przez Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest do wykonania zaplecza dla swoich potrzeb w miejscu wskazanym przez Zamawiającemu – na swój koszt.

Przed przystąpieniem do robót montażowych należy odebrać protokolarnie front robót od inwestora. Stan robót budowlanych i wykończeniowych powinien być taki, aby roboty elektromontażowe można było prowadzić bez narażenia instalacji na uszkodzenie, a pracowników na wypadki przy pracy. Wykonanie instalacji musi być przeprowadzone zgodnie z regułami sztuki budowlanej oraz z obowiązującymi przepisami w tym zakresie. Wykonawca powinien dysponować zespołem ludzi z odpowiednimi kwalifikacjami i przygotowaniem praktycznym. Podstawą do rozpoczęcia robót jest umowa sporządzona pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą, wskazania Zamawiającego w zakresie wymiany instalacji elektrycznej określone w niniejszej specyfikacji oraz wskazania użytkownika i inspektora nadzoru w trakcie realizacji zamówienia, a także protokół przekazania placu budowy. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność, za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z wytycznymi, z wymaganiami obowiązujących przepisów i PN, dotyczących prac montażowych, rozruchu i eksploatacji podanymi w projekcie i w ST oraz za bezpieczeństwo pracowników i osób postronnych. Wszelkie prace związane z przyłączeniem się do istniejącej instalacji elektrycznej muszą być wykonywane przy odłączonym napięciu sieciowym, a poprawność tych połączeń potwierdzona przez nadzór Zamawiającego.

## **5.2. Materiały do wykonania prac elektroinstalacyjnych.**

### **5.2.1. Oprawy oświetlenia podstawowego**

- Podstawowe oświetlenie - Główne ciągi komunikacji ogólnej + podświetlenie ścian z cegieł i z okładzinami z drewna – „Szynoprzewód”.
- Nad długimi stołami w biurach, części sal konsumpcyjnych oraz w salach konferencyjnych „wisząca 14” (komplet 3 lamp na każde ok. 1,2 m stołu).
- Pomocnicze oświetlenie wszystkich pomieszczeń (nad ciągami komunikacji wewnątrz biur) oraz oświetlenie w łazienkach na suficie – „Oprawa sufitowa”.
- Przy umywalce w łazienkach – „Wisząca 3” po 2 sztuki oraz nad częścią stolików w grupach po 5 sztuk.
- Kinkiety na ścianach z cegły – szczególnie w komunikacji ogólnej i na klatkach schodowych „kinkiet”.
- Kinkiety w salach konferencyjnych „Kinkiet 2” oraz na ścianach z cegły tam gdzie zastosowano „Wisząca 14” (zamiast „kinkiet”)
- Nad spocznikami klatki schodowej po 2 lub 3 sztuki oraz w recepcji nad zabudową meblową – „Wisząca”.
- Podstawowe oświetlenie pomieszczeń biur, konsumpcyjnych – „Wisząca 10” 3/6, „Wisząca 15” 2/6 oraz wisząca 4 1/6.
- Pomocnicze oświetlenie w salach konsumpcyjnych – „pająk”.

### **5.2.2. Osprzęt elektrotechniczny**

- Montowane łączniki oświetlenia mają być podwójne lub pojedyncze w ramce kolor biały. Podtynkowe, stopień ochrony IP44, napięcie znamionowe 230V, prąd znamionowy 16A, z możliwością montażu w ramce.
- Montowane gniazda elektryczne gospodarcze podwójne 2x2P+Z mod 16A/230V z uziemieniem IP20, osprzęt ramkowy, kolor biały (lub czarny w zależności od wykończenia danego pomieszczenia) – natynkowe lub podtynkowe w zależności od charakteru wykończenia pomieszczenia i koncepcji architekta.
- Montowane gniazdo elektryczne zespolone 16A - 2X(16A/230V), nie kodowane, kolor biały (lub czarny w zależności od wykończenia danego pomieszczenia), podłączenie za pomocą zacisków automatycznych z możliwością montażu w ramce - ) – natynkowe lub podtynkowe w zależności od charakteru wykończenia pomieszczenia i koncepcji architekta.
- W pomieszczeniach mokrych montowane gniazda elektryczne gospodarcze pojedyncze d 16A/230V z uziemieniem IP44, osprzęt ramkowy, kolor biały
- Wszystkie montowane gniazda elektryczne 230V należy zabezpieczyć wyłącznikiem różnicowoprądowy

### **5.2.3. Instalacje elektryczne i teleinformatyczne**

- Wtynkowo należy układać przewody elektryczne typu YDYpżo 450/750, które mają być przykryte min 5mm tynkiem - do zasilania gniazd elektrycznych należy zastosować przewód 3x2,5mm<sup>2</sup> do instalacji oświetleniowej należy zastosować przewody 3x1,5mm<sup>2</sup> oraz



- Wtykową instalację sterującą oraz teleinformatyczną do Unitów należy wciągnąć do rur karbowanych Fi 50 ułożonych w posadce i w ścianach. Kable sterujące należy zostawić z 2,5m zapasem celem zakończenia tych kabli z jednej strony w Unicie z drugiej strony w panelu sprężarki. Kable teleinformatyczne zakończyć w gniazdach RJ-45 podwójne kat. 6A ekranowana UTF/FTP, w szafie dystrybucyjnej znajdującej się na II piętrze.
  - W rurę karbowaną wciągnąć przewód YDY 3x2,5mm<sup>2</sup> z jednej strony zostawić 2,5m zapas celem zasilenia Unitów z drugiej strony wprowadzić przewód do podtynkowej skrzynki i zakończyć na przyciskach włącz-wyłącz z diodą LED.( sterowanie załączania odbywać ma się za pomocą przekaźników bistabilny 2-biegunowy) .
- Wszystkie gniazda, łącznie z gniazdami sieciowymi, ethernetowymi: natynkowe lub podtynkowe w zależności od charakteru wykończenia pomieszczenia i koncepcji architekta.
- w pomieszczeniach typu łazienki, korytarze zastosować czujki ruchu i obecności umożliwiające automatyczne włączenie oświetlenia w momencie wejścia do tego pomieszczenia i w trakcie przebywania w nim. Oświetlenie ma się automatycznie wyłączyć po wyjściu z pomieszczenia w czasie do 15 sekund.

#### **5.2.4. Tablica rozdzielcza**

- W ścianie pokoju z Unitami należy zamontować tablicę wtykową o orientacyjnych wymiarach 300x500x200- 24 polową z drzwiczkami przezroczystymi, zamykaną na zamek patentowy. Tablica ma zostać wyposażona w
- Wyłączniki nadprądowe jednobiegunowe, Un=230/400V, prąd znamionowy In=6A, 10A, 16A, charakterystyka B, znamionowa zwarciova zdolność łączenia nie mniejsza niż 6kA, napięcie izolacji nie mniejsze niż 500V, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 4000 łączy.
- Wyłącznik różnicowoprądowy dwubiegunowy, Un=400V AC, prąd znamionowy In=25A, typu A, prąd znamionowy różnicowy 30mA, trwałość łączeniowa nie mniejsza niż 3000 przestawień, prąd znamionowy zwarciovy umowny nie mniejszy niż 10kA.
- Lampki kontrolne (żółta, czerwona, zielona)
- Wyłącznik główny – rozłącznik bezpiecznikowy DO2-50A 4P z torem neutralnym rozłączalnym do montażu na szynę TH35/TS35.
- W pokoju ze sprężarkami zamontować tablicę wtykową o orientacyjnych wymiarach 300x500x200- 24 polową z drzwiczkami przezroczystymi , zamykaną na zamek patentowy. Tablica ma zostać wyposażona w
- Wyłączniki nadprądowe jednobiegunowe, Wyłącznik różnicowo prądowy C-16-30-mA -AC.
- Wyłącznik różnicowo prądowy z wyzwalaczem nadprądowym ochronnym 25A, 30mA , AC.
- Lampki kontrolne (żółta, czerwona, zielona)
- Rozłącznik izolacyjny 63A 4p

### **5.3. Ochrona przeciwporażeniowa**

Instalacje elektryczne muszą zapewnić ochronę przeciwporażeniową podstawową i dodatkową zgodnie z wymaganiami pakietu norm PN-IEC 60364-4 i PN-IEC 60364-5. Ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim spełnić przez stosowanie urządzeń izolowanych posiadających atest i odpowiedni stopień ochrony. Uzupełnienie ww. ochrony spełniają także wyłączniki różnicowoprądowe. Ochroną dodatkową przed dotykiem pośrednim zapewnić poprzez samoczynne wyłączenie zasilania realizowane przez odpowiednio dobrane wyłączniki samoczynne.

### **5.4. Wykaz materiałów niezbędnych dla wykonania przedmiotu zamówienia**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Materiały instalacyjne wg poniższego zestawienia dostarcza w komplecie wykonawca.

Materiały i urządzenia stosowane przez wykonawcę muszą być nowe, najlepszej, jakości, o parametrach dostosowanych do czynników zewnętrznych i wewnętrznych, na których działanie mogą być wystawione, a także dokładnie odpowiadać warunkom niezbędnym do prawidłowego wykonania powierzonych robót oraz do poprawnego funkcjonowania całej instalacji.

Stosowane materiały i urządzenia winny mieć cechy użytkowe i właściwości (parametry techniczne) takie jak wykazane w niniejszej specyfikacji lub równoważne. Powinny posiadać certyfikaty dopuszczające do stosowania w budownictwie i deklaracje zgodności swoich właściwości z odpowiednimi normami technicznymi lub wzorcami użytkowymi. Wykonawca może zastosować materiały inne niż w ST jeśli proponowane materiały zamiennie pod względem technicznym spełniają wymogi dla materiałów równoważnych i uzyskają aprobatę inspektora nadzoru. Właściwości i

parametry techniczne materiałów zamiennych nie mogą być gorsze od właściwości i parametrów materiałów uwzględnionych w SIWZ czy przedmiarach załączonych do ST.

Okres gwarancji liczony będzie od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac.

## **6. Kontrola jakości robót.**

Kontrola związana z wykonaniem instalacji powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Wyniki przeprowadzonych badań uznaje się za dobre, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Przed wykonaniem badań, jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

Atesty i legalizacje przechowywane będą na budowie i okazywane Inspektorowi na każde żądanie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania zgodności z ST:

- Sprawdzenie zgodności, polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z ST oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

- Badanie materiałów użytych do budowy instalacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w ST, w tym: na podstawie dokumentów określających, jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.

- Badania w zakresie ułożenia przewodów i sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

Po zakończeniu robót należy przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- kompletne pomiary rezystancji izolacji przewodów, kabli i obwodów elektrycznych,

- pomiar rezystancji izolacji, sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej.

- pomiar natężenia oświetlenia we wszystkich pomieszczeniach, w których nastąpiła wymiana oświetlenia,

Protokoły z pomiarów należy załączyć do dokumentacji odbiorowej.

### **6.1. Dokumentacja odbiorowa:**

Przy przekazywaniu instalacji do eksploatacji, wykonawca jest obowiązany, dostarczyć zleceniodawcy dokumentację odbiorową a w tym:

- atesty,

- certyfikaty,

- karty katalogowe,

- deklaracje zgodności,

- karty gwarancyjne,

- instrukcje eksploatacji instalacji i urządzeń.

- wszelkie protokoły z pomiarów instalacji: elektrycznych, sieciowych (etherentowych), oświetleniowych, instalacji SAP, oddymiania itp.

- atesty, jakości materiałów i urządzeń elektrycznych

Przed wykonaniem badań, jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

### **Rodzaje robót**

- odbiór końcowy,

### **7.1. Odbiór końcowy**

Odbiór końcowy polega na końcowej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Zamawiającego.

Osiągnięcie gotowości do odbioru musi potwierdzić Inspektor Nadzoru. Na 3 dni przed wyznaczonym przez Zamawiającego terminem odbioru końcowego robót Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Zamawiającemu prawidłowej dokumentacji powykonawczej wraz z niezbędnymi pomiarami, atestami, certyfikatami wbudowanych materiałów, itp. wg pkt. „Dokumenty odbioru końcowego”

Komisja odbiorowa dokona oceny jakościowej oraz zgodności wykonanych robót z ST i PN.

Na potwierdzenie prawidłowo wykonanych prac wykonawca przedstawi protokoły niezbędnych pomiarów i sprawdzeń instalacji i robót zanikających.

## **7.2. Dokumenty odbioru końcowego**

W wyznaczonym terminie do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi następujące dokumenty:

- atesty, deklaracje jakościowe na wbudowane materiały,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców/producentów materiałów,
- obmiary robót,
- Protokoły odbioru robót zanikających,
- Protokoły standardowych pomiarów elektrycznych i natężenia oświetlenia.
- Protokoły pomiarów natężenia oświetlenia, skuteczności wentylacji i inne.
- Protokoły z uruchomienia urządzeń,
- inne dokumenty wymagane przez Inwestora.

Dokumentacja odbiorowa powinna być spięta, posiadać ponumerowane strony z załączonym spisem zawartości w segregatorze. Dokumentacja musi być przejrzysta, czytelna i wykonana w sposób schludny.

Każdy atest, deklaracja zgodności i inny dokument powinien być czytelny, posiadać opis o treści "Materiały zostały wbudowane do:....." (jeżeli jest to kopia posiadać pieczętkę „Za zgodność z oryginałem”) oraz opieczetowane i podpisane przez Wykonawcę.

**Uwaga!!! Nieczytelna i niekompletna dokumentacja powykonawcza będzie podstawą do nieprzystąpienia ze strony Zamawiającego do czynności odbioru końcowego.**

## 8. Przepisy związane z ST

Projektowane instalacje należy wykonać zgodnie z obowiązującym przepisami prawa i Polskimi Normami, a w szczególności:

- **Ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane. (Dz. U. z 1994 r., Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami),**
- **Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 21-04-2006 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 80, poz. 563 z dnia 11.05.2006r),**
- **Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12-04-2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tekst jednolity Dz.U. z 2002r. nr 75 poz. 690), - Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki morskiej z dnia 30-05-2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie**
- Rozporządzenie Ministra Zdrowia Dz. U. 17 Poz. 122 i 123 z 10kwietnia 1972r.

Innymi przepisami i uwarunkowaniami:

- Przepisami Eksploatacji Urządzeń Elektroenergetycznych,
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót elektrycznych,
- PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa
- PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym.
- PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami -- Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-HD 60364-4-443:2006 (U) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
- PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -Ochrona przed obniżeniem napięcia
- PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie
- PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
- PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
- PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza
- PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne
- PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa.
- PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Zastosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym
- PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze.
- PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV.
- PN-IEC 60439. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe.
- PN-EN 604539-1. Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
- PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy.
- PN-55/E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli.

- PN-86/O-79100 Opakowania transportowe. Odporność na narażenia mechaniczne.
- PN-EN 13032-1:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 1: Pomiar i format pliku
- PN-EN 13032-2:2005 Światło i oświetlenie. Pomiar i prezentacja danych fotometrycznych lamp i opraw oświetleniowych. Część 2
- PN-EN 12464-1:2004 Światło i oświetlenie- Oświetlenie miejsc pracy- Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach

#### Uwaga!

- Zamawiający informuje, że w zakresie norm opisujących przedmiot zamówienia dopuszcza się rozwiązania równoważne opisywanym.
- W przypadku wycofania w/w norm stosować obecnie obowiązujące. W przypadku wycofania normy bez zastąpienia, stosować ostatnią obowiązującą lub aktualne zalecenia branżowe wg SEP, chyba że inne przepisy szczegółowe określają inaczej.

## 9. Szczegółowe określenie zakresu prac

### Sieć elektryczna

- Instalacje wykonać wyłącznie przewodami i kablami miedzianymi, w izolacji 750V, polwinitowej, zgodnie z obowiązującymi normami.
- Przekroje przewodów zgodnie z obliczeniami projektowymi, lecz dla obwodów oświetleniowych nie stosować przekrojów mniejszych niż 1,5 mm<sup>2</sup>, a dla gniazd wtykowych o przekrojach nie mniejszych niż 2,5 mm<sup>2</sup>.
- Zaprojektowana i wykonana instalacja musi spełniać wymagania obowiązujących norm i przepisów
- Gniazda elektryczne musi być potrójne, nie odwracające fazy. Gniazdo musi być oznaczone w sposób jednoznacznie wskazujące na jego przeznaczenie.
- Gniazdo elektryczne musi być jednoznacznie oznaczone na projekcie i numeracją gniazd umożliwiającą identyfikację każdego gniazda, zgodną z opisem w protokole z pomiarów.
- Gniazda elektryczne powinny być zlokalizowane przy gniazdach sieci strukturalnej i tworzyć z nimi Punkt Elektryczny – Logiczny (1 PEL = 2 gniazda 230V + 1 gniazdo podwójne 2xRJ45)
- Zabezpieczenie gniazd w punktach PEL - 6 gniazd 230V na jeden obwód. Obwód zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym S191 16A o charakterystyce opóźnień C. Każdy odwód zabezpieczony wyłącznikiem różnicowo-prądowym 25A/30mA typu A.
- Gniazda z GPD (Główny Punkt Dystrybucyjny) powinny być zabezpieczone na osobnym obwodzie.
- Gniazdo przeznaczone do zasilania szafy dystrybucyjnej zostanie umocowane z szafie i powinno być zabezpieczone na oddzielnym obwodzie zabezpieczonym wyłącznikiem różnicowo – prądowym impulsowym wraz z wyłącznikiem nadmiarowo – prądowym o prądzie znamionowym co najmniej 16A i charakterystyce C.
- Gniazda ogólnego stosowania / gospodarcze wg wskazań z tabelki – nie mniej niż 8 gniazd na 1 obwód. Obwód zabezpieczony wyłącznikiem nadprądowym S191 16A o charakterystyce opóźnień B. 4 odwody zabezpieczone wyłącznikiem różnicowo – prądowym 25A/30mA typu AC.
- Instalacja pod oświetlenie – zabezpieczona wyłącznikiem różnicowo – prądowym – jedno zabezpieczenie na cztery obwody.
- Osobna tablica rozdzielcza zlokalizowana w pomieszczeniu GPD.
- W przypadku prowadzenia instalacji pod tynkiem należy zapewnić przykrycie przewodów zaprawą tynkarską z przykryciem min. 5 mm.
- Przejścia instalacyjne przez elementy oddzielenia pożarowego uszczelnić za pomocą systemowych przejść przeciwpożarowych do wymaganego stopnia szczelności p.poż.
- położyć kabel do przycisków do RG budynku – blisko wejścia jako dodatkowe.

#### Zasilanie w energię elektryczną i tablice rozdzielcze

Budynek wyposażać przeciwpożarowy wyłącznik prądu zlokalizowany przy głównym wejściu do budynku. Wyłącznik odpowiednio oznakowany. Przeciwpowarowy wyłącznik prądu odetnie dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalację i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru, jeśli nie posiadają własnych zespołów akumulatorowych. Odcięcie dopływu prądu przeciwpożarowym wyłącznikiem prądu nie może powodować samoczynnego załączenia drugiego źródła energii elektrycznej, w tym zespołu prądotwórczego.

### **RG – rozdzielnia główna**

Rozdzielnica główna zasilająca poszczególne urządzenia i tablice rozdzielcze zlokalizowana będzie w wydzielonym pożarowo pomieszczeniu na poziomie pierwszego piętra. Przewiduję się rozdzielnicę w wykonaniu stojącym przyściennym np. w obudowie typu Universe firmy Hager. Zaprojektowano obudowę na prąd znamionowy 1600A z mostem głównym rozdzielni na prąd  $I_n=1250A$ , stopniem ochrony IP41 w I klasie izolacji.

Zlokalizowana w pomieszczeniu 1.10 na I piętrze budynku. Do pomieszczenia i do RG doprowadzić kable:

- zasilający:  $8 \times YKXS1 \times 240mm^2 + 3 \times YKXS 1 \times 185 ?? +$  bednarka
  - zasilający obwody sprzed wyłącznika głównego:  $YKY 5 \times 10mm^2$
- z pomieszczenia transformatora, zlokalizowanego przy budynku Dworcowa 8.

Wymagania KONTRUKCYJNE dla rozdzielnic:

Dla spełnienia w/w wymagań i założeń, rozdzielnica główna powinna charakteryzować się następującymi parametrami:

- o wszystkie zastosowane aparaty jak i obudowy muszą być jednego producenta (jedno logo) i posiadać weryfikację konstrukcji zgodnie z normą PN-EN 61439 przez producenta pierwotnego (wytwórcę systemu)
- o dopuszcza się jedynie rozwiązania przebadane, oparte na dokumentacji oryginalnego producenta
- o obudowa rozdzielnic musi być wykonana w konstrukcji stabilnej poprzez połączenie trwałe (nitowane), nie skręcane
- o podział wewnętrzny między poszczególnymi przestrzeniami musi spełniać warunek stopnia ochrony przynajmniej IP2X

#### **Charakterystyka obudów:**

- o Napięcie znamionowe pracy  $U_e$ : 690 V
- o Napięcie znamionowe izolacji  $U_i$ : 800 V
- o Prąd znamionowy  $I_n$ : do 1600 A (w zależności od typu)
- o Stopień ochrony: IP44, IP55
- o Klasa izolacji: II
- o odporność udarowa IK9, IK10
- o normy: PN-EN 61439-1, -2
- o kolor: RAL 7035, RAL 9010
- o blacha stalowa: 1,5 mm
- o powlekana lakierem proszkowym
- o Kategoria przepięciowa: III
- o stopień zanieczyszczenia 3
- o Gł.: 205mm, 275mm, 400mm

Dla IP55, II klasa izolacji, drzwi transparentne.

Rozdzielnice należy wyposażyć w wyłączniki różnicowoprądowe z oddzielnym wskaźnikiem wyłączenia na skutek prądu różnicowego (Wskaźnik wyzwolenia ziemnozwarciowego : do jednoznacznego identyfikowania wyzwolenia aparatu przez prąd ziemnozwarciowy).

Rozdzielnice należy wyposażyć w wyłącznik różnicowoprądowy z członem nadprądowym 3x1-P + N.

RG (tablice główną) wyposażyć w SZR i przygotować tak instalację aby można było podłączyć dodatkowe zasilanie – zasilanie z agregatu lub inne zasilanie rezerwowe.

Tablicę główną wyposażyć w system kontroli parametrów zasilania, min. analizator parametrów sieci z wyświetlaczem na obudowie oraz włączony w system zarządzania bezpieczeństwem / budynkiem (BMS). System ten musi posiadać możliwość podłączenia do sieci teleinformatycznej i mieć możliwość zdalnego monitorowania parametrów sieci.

W tablicy głównej wykonać podział na odrębne podsekcje dla zasilania każdej tablicy rozdzielczej piętrowej, wyposażone w układy pomiarowo-rozliczeniowe energii elektrycznej. Podział ma na celu umożliwienie rozliczenia zużycia energii elektrycznej każdej tablicy rozdzielnej piętrowej.

W budynku wykonać kompensację mocy biernej do wartości  $\text{tg}\phi < 0,4$ .

W celu utrzymania żądanego poziomu współczynnika mocy na poziomie  $\text{tg}\phi 0,4$  przewiduje się przy rozdzielni głównej zabudowę baterii kondensatorów BK umożliwiającą automatyczną regulację mocy

biernej do zadanej wartości współczynnika mocy. Moc baterii należy określić na roboczo na podstawie pomiarów w trakcie eksploatacji budynku.

### **Tablice rozdzielcze 0,4kV**

W budynku przewiduje się następujące tablice rozdzielcze:

a) tablice rozdzielcze części budynku:

- T0.1 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, wyposażenia kuchni w pomieszczeniach na poziomie piwnicy (-1)
- T0.2 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, wyposażenia kuchni w pomieszczeniach na poziomie piwnicy (-1)
- T0.3 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, wyposażenia kuchni w pomieszczeniach na poziomie piwnicy (-1)
- T0.4 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, wyposażenia kuchni w pomieszczeniach na poziomie piwnicy (-1)
- T1.1 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, wyposażenia kuchni w pomieszczeniach najemcy na poziomie parteru
- T1.2 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, wyposażenia kuchni w pomieszczeniach najemcy na poziomie parteru
- T1.3 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, wyposażenia kuchni w pomieszczeniach najemcy na poziomie parteru
- T2.1 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, wyposażenia kuchni w pomieszczeniach najemcy na poziomie I piętra
- T2.2 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, wyposażenia kuchni w pomieszczeniach najemcy na poziomie I piętra
- T2.3 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, wyposażenia kuchni w pomieszczeniach najemcy na poziomie I piętra
- T3.1 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, w pomieszczeniach najemcy na poziomie II piętra
- T3.2 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, w pomieszczeniach najemcy na poziomie II piętra
- T3.3 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, w pomieszczeniach najemcy na poziomie II piętra
- T4.1 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, w pomieszczeniach najemcy na poziomie III piętra
- T4.2 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, w pomieszczeniach najemcy na poziomie III piętra
- T4.3 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji, w pomieszczeniach najemcy na poziomie III piętra
- T5.1 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji w pomieszczeniach najemcy na poziomie IV piętra
- T5.2 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji w pomieszczeniach najemcy na poziomie IV piętra
- T5.3 dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych, urządzeń wentylacji i klimatyzacji w pomieszczeniach najemcy na poziomie IV piętra
- TS1 - dla zasilania odbiorów oświetlenia, gniazd ogólnych i komputerowych w pomieszczeniu GPD
- TW1, TW2, dla zasilania urządzeń wentylacji i klimatyzacji na dachu.

W rozdzielnicach zainstalowane będą ochronniki stanowiące ochronę przeciwprzepięciową w klasie C. Napięcie zasilania 400/230V, układ sieci TN-S.

Rozdzielnie wykonane będą, jako podtynkowe w obudowach w II klasie izolacji. Rozdzielnia TW1, TW2 wykonana będzie, jako natynkowa w obudowie IP 65 w II klasie izolacji. Wszystkie obwody w tablicach należy łączyć poprzez listwy zaciskowe.

Rozdzielnice przystosowane są do pięcioprzewodowej instalacji odbiorczej

Każdą tablicę rozdzielczą wyposażać w schemat powykonawczy oraz opis elementów wyposażenia (napisy przy aparatach, opis wewnątrz na drzwiczkach).

W każdej tablicy na dopływie zasilania zainstalować rozłącznik z widocznym rozłączeniem, umożliwiający odcięcie zasilania do tablicy rozdzielczej oraz lampki sygnalizujące obecność napięcia.

### **Instalacja gniazd wtykowych**

W budynku instalować gniazda 230V i 400V.

Gniazda 230V podwójne winny się składać z 2 oddzielnych mechanizmów w oddzielnych puszkach, osłonięte wspólną ramką.

#### Pomieszczenia biurowe

Zestawy gniazd pom. biurowych – każde z gniazd w oddzielnej puszcze, oddzielny mechanizm, osłonięte wspólnymi ramkami.

W pomieszczeniach magazynowych, gospodarczych, technicznych, kuchennych, łazienkach, toaletach gniazda szczelne – IP44.

Wszystkie gniazda – 230V 2P+Z.

Wszystkie gniazda 400V – 3P+N+Z.

Pomieszczenia biurowe wyposażyć w zestawy gniazd PEL (Punkt Elektryczno-Logiczny), składające się z gniazd elektrycznych 230V oraz gniazd logicznych uniwersalnych (telefoniczne/logiczne).

Poniżej w tabeli orientacyjna liczba gniazd punktów PEL przypadająca na dane pomieszczenie:

Numer strefy	Nazwa strefy	Powierzchnia	Ilość lamp	Ilość PEL
1 PEL =	2xRJ45+3x230V - ramka x4			
PB - parter				
Numer strefy	Nazwa strefy	Powierzchnia	Ilość lamp	Ilość PEL
0.0.1	Komunikacja	53,1	8	
0.0.2	Komunikacja	22,9	4	
0.2.1	sala restauracyjna	78,6	18	5
0.2.2	sala restauracyjna	186,5	30	5
0.2.3	Komunikacja	13,1	3	
0.2.4	pom.socjalne	5,4	1	1
0.2.5	pom.porządkowe	1,3	1	
0.2.6	Toaleta	3,5	2	
0.2.7	Magazyn	3,8	1	
0.2.8	Odpadki	1,3	1	
0.2.9	Zmywalnia	2,3	1	
0.2.10	Kuchnia	14,8	2	
0.3.1	lokal handlowy	140,2	44	8
0.3.2	pom.socjalne	5,1	1	
0.3.3	Toaleta	3,2	2	
0.3.4	toaleta NP.	4,6	2	
0.4.1	sala restauracyjna	29,7	8	2
0.4.2	sala restauracyjna	15,4	5	2
0.4.3	sala restauracyjna	62,3	16	6
0.4.4	Toaleta	5,5	3	
0.4.5	Toaleta	3,2	2	
0.4.6	Magazyn	5,5	2	1
0.5.1	sala restauracyjna	27,4	8	4
0.5.2	sala restauracyjna	78,3	18	8
0.5.3	sala restauracyjna	61,3	16	8



0.5.4	sala restauracyjna	27,2	6	4
0.5.5	Toaleta	4	2	
0.5.6	Toaleta	4,8	2	
0.5.7	Rozdzielnia	15,4	3	4
0.5.8	Zmywalnia	4,5	2	
0.5.9	Magazyn	3,1	1	1
		887,3 m2		
PB - 1 piętro				
Numer strefy	Nazwa strefy	Powierzchnia		
1.0.1	Komunikacja	30,8	5	
1.0.2	Komunikacja	23,2	4	
1.0.3	Komunikacja	15,7	2	
1.0.4	Komunikacja	49,4	8	
1.0.5	Komunikacja	8,6	2	
1.0.6	pom.socjalne	8,1	1	
1.0.7	Toaleta	4,4	2	
1.0.8	Toaleta	9	2	
1.0.9	Toaleta	9,4	2	
1.1.1	lokal usługowy	19,7	2	3
1.1.2	lokal usługowy	58,4	10	12
1.1.3	lokal usługowy	38,3	8	10
1.1.4	lokal usługowy	58,6	12	16
1.2.1	lokal usługowy	40,4	6	8
1.3.1	lokal usługowy	43,5	8	10
1.4.1	lokal usługowy	31,1	6	8
1.5.1	lokal usługowy	32	6	8
1.6.1	lokal usługowy	50,9	8	10
1.7.2	lokal usługowy	31,3	6	6
1.7.3	Komunikacja	7,9		
1.7.4	Toaleta	2,8		
1.7.5	Zmywalnia	6,7		
1.7.6	Kuchnia	27		
1.7.7	Magazyn	4,8		
1.7.8	pom.socjalne	7		
1.7.9	pom.porządkowe	1,8		
1.7.10	Odpadki	1,8		
1.8.1	sala restauracyjna	61	12	10
1.8.2	sala restauracyjna	38,4	6	8
1.8.3	sala restauracyjna	19,7	4	6
1.8.4	sala restauracyjna	14,4		
1.8.5	Komunikacja	10,4		
1.8.6	Odpadki	1,4		
1.8.7	pom.porządkowe	2		
1.8.8	Zmywalnia	3		
1.8.9	Kuchnia	22,5		

1.8.10	Magazyn	4,7		
1.8.11	pom.socjalne	5,9		
1.8.12	Toaleta	3		
1.8.13	Magazyn	3,1		
1.9.1	lokal usługowy	14,7	3	2
1.10	pom.techniczne – RG	14,7	3	2
		841,5 m2		
PB - 2 piętro				
Numer strefy	Nazwa strefy	Powierzchnia		
2.0.1	Komunikacja	30,3	6	
2.0.2	Komunikacja	17	3	
2.0.3	Komunikacja	8,9	2	
2.0.3	Komunikacja	16,8	3	
2.0.4	Komunikacja	74,6	11	
2.0.4	pom.socjalne	7,8	2	
2.0.5	Toaleta	4,5	1	
2.0.6	Toaleta	9,5	1	
2.0.7	Toaleta	10,2	1	
2.1.1	lokal usługowy	21,3	2	3
2.1.2	lokal usługowy	64,5	12	16
2.1.3	lokal usługowy	40,9	6	10
2.1.4	lokal usługowy	61,5	10	14
2.2.1	lokal usługowy	42,8	7	11
2.3.1	lokal usługowy	31,7	6	8
2.4.1	lokal usługowy	33,4	6	8
2.4.2	lokal usługowy	14,6	3	2
2.5.1	lokal usługowy	32,5	6	8
2.6.1	lokal usługowy	32,1	6	8
2.7.1	lokal usługowy	64,3	12	16
2.7.2	lokal usługowy	65,5	12	16
2.7.3	lokal usługowy	40,2	6	10
2.7.4	lokal usługowy	22	4	6
2.8.1	lokal usługowy	14,2	3	2
2.9.1	lokal usługowy	15,3	3	2
2.10.1	lokal usługowy	50,3	8	10
2.10.2	lokal usługowy	32,4	6	8
2.11.1	lokal usługowy	31,6	6	8
		890,7 m2		
PB - 3 piętro				
Numer strefy	Nazwa strefy	Powierzchnia		
3.0.1	Komunikacja	29,9	4	
3.0.2	Komunikacja	16,7	2	
3.0.3	Komunikacja	38,5	6	
3.0.4	Komunikacja	94,8	11	
3.0.5	Komunikacja	7,9	1	

3.0.6	pom. socjalne	7,8	2	
3.0.7	Toaleta	4,6	3	
3.0.8	Toaleta	9,8	3	
3.0.9	Toaleta	9	3	
3.1.1	lokal usługowy	42,8		
3.2.1	lokal usługowy	65,6	12	15
3.3.1	lokal usługowy	42,8	8	10
3.3.2	lokal usługowy	39,4	6	10
3.3.3	lokal usługowy	23,8	4	5
3.4.1	lokal usługowy	32,7	6	8
3.5.1	lokal usługowy	33,8	6	8
3.5.2	lokal usługowy	14,6	3	2
3.6.1	lokal usługowy	32,4	6	6
3.6.2	lokal usługowy	32,9	6	8
3.7.1	lokal usługowy	65,1	12	16
3.8.1	lokal usługowy	41,8	8	10
3.8.2	lokal usługowy	22,2	4	6
3.9.1	lokal usługowy	41,2	6	8
3.10.1	lokal usługowy	15,3	3	2
3.11.1	lokal usługowy	15,7	3	2
3.12.1	lokal usługowy	32,4	6	8
3.13.1	lokal usługowy	50,5	8	14
3.14.1	lokal usługowy	15,6	3	2
3.14.2	lokal usługowy	15,7	3	4
		895,3 m2		
PB - 4 piętro				
Numer strefy	Nazwa strefy	Powierzchnia		
4.1.1	pom. biurowe	65,7	9	12
4.1.2	pom. biurowe	68,3	9	12
4.1.3	pom. biurowe	64,7	9	12
4.2.1	pom. biurowe	65,9	9	12
4.2.2	pom. biurowe	64,9	9	12
4.2.3	pom. biurowe	64,9	9	12
		394,4 m2		

Każde pomieszczenie wyposażać w gniazda ogólnego stosowania – gospodarcze, w liczbie:

- pomieszczenia biurowe, sale konferencyjne – na każde 10m<sup>2</sup> – jedno gniazdo
- łazienki – na każdą łazienkę – 2 gniazda
- lokal usługowy, lokal handlowy – na każde 5m<sup>2</sup> – jedno gniazdo
- komunikacja - korytarze – na każde 30m<sup>2</sup> – jedno gniazdo
- sala restauracyjna – na każde 20m<sup>2</sup> – jedno gniazdo
- pomieszczenia socjalne, porządkowe, magazyn – 2 gniazda
- pomieszczenia kuchenne: zmywalnia, kuchnia, odpadki – wg ustaleń z Inwestorem.

#### Instalacja oświetleniowa

Oświetlenie podstawowe

Dla oświetlania pomieszczeń stosować wyłącznie oprawy oświetleniowe wyposażone w źródła LED. Źródła LED zintegrowane z oprawami – nie dopuszcza się stosowania tzw. żarówek lub świetlówek LED.

Temperatura światła w pomieszczeniach – 3000 K. Temperatura światła w pomieszczeniach technicznych – dopuszczalne 4000 K.

W łazienkach / toaletach oprawy linowe lub punktowe LED nad lustrami, nad każdą umywalką, załączane oddzielnym łącznikiem.

W pomieszczeniach typu łazienki, korytarze zastosować czujki ruchu i obecności umożliwiające automatyczne włączenie oświetlenia w momencie wejścia do tego pomieszczenia i w trakcie przebywania w nim. Oświetlenie ma się automatycznie wyłączyć po wyjściu z pomieszczenia w czasie do 15 sekund.

W salach konferencyjnych / narad / spotkań całość oświetlenia ściemniana płynnie lub /i z uwzględnieniem grupowania opraw – rodzaj oświetlenia dostosowany do umeblowania i aranżacji pomieszczeń, np. linie świetlne, struktury świetlne zwieszakowe.

W salach restauracyjnych całość oświetlenia ściemniana płynnie lub /i z uwzględnieniem grupowania opraw – rodzaj oświetlenia dostosowany do umeblowania i aranżacji pomieszczeń, np. linie świetlne, struktury świetlne zwieszakowe, punktowe oświetlenie dekoracyjne.

Wszystkie oprawy pomieszczeń biurowych, sal konferencyjnych / narad / spotkań / audiowizualnych, archiwów, komunikacji z kloszem mlecznymi lub szybą opalową.

Natężenie oświetlenia w pomieszczeniach zgodnie z PN-EN 12464-1, tj:

- pokoje biurowe, sale konferencyjne/narad/spotkań – 500 lx;
- pom. techniczne, warsztatowe – 500 lx;
- komunikacja/korytarze – 150 lx (na poz. podłogi);

Stosować oprawy odpowiednie do charakteru pomieszczeń.

- Podstawowe oświetlenie - Główne ciągi komunikacji ogólnej + podświetlenie ścian z cegieł i z okładzinami z drewna – „Szynoprzewód”.
- Nad długimi stołami w biurach, części sal konsumpcyjnych oraz w salach konferencyjnych „wisząca 14” (komplet 3 lamp na każde ok. 1,2 m stołu).
- Pomocnicze oświetlenie wszystkich pomieszczeń (nad ciągami komunikacji wewnątrz biur) oraz oświetlenie w łazienkach na suficie – „Oprawa sufitowa”.
- Przy umywalce w łazienkach – „Wisząca 3” po 2 sztuki oraz nad częścią stolików w grupach po 5 sztuk.
- Kinkiety na ścianach z cegły – szczególnie w komunikacji ogólnej i na klatkach schodowych „kinkiet”.
- Kinkiety w salach konferencyjnych „Kinkiet 2” oraz na ścianach z cegły tam gdzie zastosowano „Wisząca 14” (zamiast „kinkiet”)
- Nad spocznikami klatki schodowej po 2 lub 3 sztuki oraz w recepcji nad zabudową meblową – „wisząca”.
- Podstawowe oświetlenie pomieszczeń biur, konsumpcyjnych – „Wisząca 10” 3/6, „Wisząca 15” 2/6 oraz wisząca 4 1/6.
- Pomocnicze oświetlenie w salach konsumpcyjnych – „pająk”.

Przy projektowaniu oświetlenia pomieszczeń biurowych, wyposażonych w komputery główny nacisk należy położyć na eliminacji powstawania odbić na ekranach monitorów komputerowych. Zaleca się stosowanie specjalnych opraw oświetleniowych, ograniczających ośnienie – UGR>19.

Ogólne wymagania dla opraw do stosowania w pom. biurowych:

- oprawa oświetleniowa na źródła LED,
- min. IP20, IK05,
- T=3000K,
- klasa energetyczna A++,
- obudowa z blachy stalowej lakierowanej proszkowo lub aluminiowa,
- optyka zintegrowana z obudową,
- rozsył symetryczny szeroki,
- żywotność min. 60 000 h.

Charakterystyka opraw do stosowania w pom. komunikacji, łazienek, toalet, pom. pomocniczych wyposażonych w sufity podwieszane:

Oprawa oświetleniowa na źródła LED, IP44, UGR<25, T=3000K, Ra>80, żywotność 30000h (L70B50), klasa energetyczna A+, temperatura pracy: -20°C ÷ +40°C.

### **Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne**

Na drogach ewakuacyjnych, w pomieszczeniach komunikacji zainstalować oprawy wyposażone w moduł 1 godzinnego zasilania rezerwowego, pełniące funkcję opraw oświetlenia ewakuacyjnego. Awaryjne oświetlenie ewakuacyjne stosować do pomieszczeń wg wymagań warunków ochrony przeciwpożarowej opracowanych dla obiektu w ekspertyzie przeciwpożarowej autorstwa Władysława Wyżykowskiego i postanowieniu Naczelnika PSP z Katowic. Ekspertyza z dnia kwiecień 2017r wykonana przez inż. Władysława Wyżykowskiego, postanowienie Śląskiego Komendanta Wojewódzkiej Państwowej Straży Pożarnej z dnia 19 września 2017r – WZ.5595.1.220.2017.AD.

Awaryjne oświetlenie należy stosować w pomieszczeniach takich jak:

- korytarze, hole, drogi ewakuacyjne, klatki schodowe, przedsionki;
- sale konferencyjne,
- pom. techniczne, jak serwerownia, pom. rozdzielni elektrycznej,
- toalety dla niepełnosprawnych.

Stosować oprawy ze źródłami LED z odpowiednimi soczewkami rozpraszającymi. W celu oznaczenia kierunku ewakuacji w przypadku zagrożenia pożarowego zainstalować oprawy piktogramowe z modułem 1 godzinnego zasilania rezerwowego z piktogramami kierunkowymi. Na zewnątrz, nad wyjściami z budynku zainstalować oprawy z modułem awaryjnym 1 godzinnym, dostosowane do pracy w niskich temperaturach. Instalację wykonać z dodatkowym czwartym przewodem (czwarta żyła) do każdej oprawy sygnalizującym zanik napięcia. Instalację wykonać w sposób pozwalający na uzyskanie minimalnego średniego natężenia oświetlenia o wartości podanych w ekspertyzie i postanowieniu.

Oprawy w systemie centralnego monitorowania stanu opraw (centralne testowanie). Oprawy ewakuacyjne pracujące w trybie awaryjnym, oprawy kierunkowe w trybie ciągłym. Wszystkie oprawy posiadające aktualne dopuszczenia CNBOP.

Zachować wymagania przepisów :

- PN EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne.
- PN EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
- PN-EN 60598-2-22:2004/AC Oprawy oświetleniowe – Część 2-22: Wymagania szczegółowe – Oprawy oświetleniowe do oświetlenia awaryjnego

-HD 384/HD 60364 PN-IEC 60364:1999 (norma wieloczęściowa) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

-PN-N-01256-5:1998 Znaki bezpieczeństwa. Zasady umieszczania znaków bezpieczeństwa na drogach ewakuacyjnych i drogach pożarowych

-PN-N-01255:1992 Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa.

### **Instalacja odgromowa i uziemiająca**

Instalację wykonać zgodnie z PN-EN 62305-1, PN-EN 62305-2.

Zwody poziome wykonać drutem Fe/Zn fi 8 mm. Przewody odprowadzające wykonać drutem Fe/Zn fi 8 mm układanym w rurkach grubościennych pod ociepleniem budynku. Prowadzenie przewodów odgromowych, odprowadzających prąd piorunowy, z zachowaniem odpowiednich, zgodnych z normami odległości od wrażliwych instalacji.

Przewody uziemiające wykonać bednarką Fe/Zn 30x4.

Zaciski kontrolne w puszkach 140x140 mm zlicowanych z elewacją, na wys. 50 – 150 cm od poz. terenu.

Uziemienie instalacji uziomów fundamentowych wykonanych bednarką Fe/Zn 30x4.

Dla urządzeń elektrycznych na dachu oraz wystających ponad dach, jak: centrale wentylacyjne, wentylatory dachowe, jednostki chłodnicze, wyrzutnie powietrza wentylacji mechanicznej, itp. wykonać zwody pionowe izolowane.

W pomieszczeniu rozdzielni elektrycznej wykonać główną szynę uziemiającą budynku, do której dołączyć metalowe przyłącza wchodzące do budynku oraz przewód PE, szynę uziemić.

W pomieszczeniach technicznych, GPD posiadających stałe wyposażenie oraz w szachtach elektrycznych wykonać miejscowo połączenia wyrównawcze – szynę uziemiającą, do której dołączyć metalowe elementy wyposażenia. Połączeniem uziemiającym podlegają: koryta kablowe, obudowy urządzeń elektrycznych i teletechnicznych, kanały wentylacyjne, rurociągi instalacyjne, armatura, itp. Szynę uziemiającą w postaci bednarki Fe/Zn min. 30x4 wykonać przez całą wysokość szachtów elektrycznych i teletechnicznych, w szybie windy, w pomieszczeniach serwerowni GPD, pomieszczeniu wymiennikowni.

- trasy odbiorczych kabli zasilających – mają się pokrywać z trasami okablowania strukturalnego czy nie – jeżeli tak to w tych samych korytkach – zastosowanie płetwy oddzielającej.
- instalacje mogą wykonywać tylko instalatorzy posiadający ważne uprawnienia SEP

## **Okablowanie strukturalne**

### **Wymagania**

System okablowania strukturalnego (sieć transmisji danych, głosu, multimediiów) musi pozostawać w zgodności z obowiązującymi normami.

Normy:

- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;
- PN-EN 50174-1:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
- PN-EN 50346:2004/A2:2010 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania;
- PN-ISO/IEC 14763-3:2009/A1:2010 Technika informatyczna - Implementacja i obsługa okablowania w zabudowaniach użytkowych - Część 3: Testowanie okablowania światłowodowego

### **Uwaga:**

**W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje najnowsze wydanie cytowanej normy**

## **Wymagania dotyczące okablowania strukturalnego**

Wymagania ogólne dotyczące okablowania strukturalnego

- Ilość i rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie koncepcji architektonicznej. W trakcie realizacji, ostateczna lokalizacja gniazd logicznych w pomieszczeniach (bez zmiany ich ilości) powinna być ustalona pomiędzy Użytkownikiem, a Wykonawcą;
- Okablowanie ma być doprowadzone do punktu dystrybucyjnego (GPD) znajdujący się w pomieszczeniu 2.4.2 znajdującym się na 2 piętrze budynku,
- Osłona zewnętrzna kabla w okablowaniu poziomym oraz szkieletowym ma być trudnopalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia;
- Okablowanie strukturalne w budynku obsługiwane jest przez:  
Główny Punkt Dystrybucyjny GPD w wydzielonym pomieszczeniu na parterze budynku,

Wymagania dotyczące instalatorów

- instalacje okablowania mogą wykonywać tylko specjaliści, którzy posiadają ważne odpowiednie uprawnienia i autoryzacje wydane przez producenta tego systemu okablowania strukturalnego, który został przyjęty w ofercie.

- certyfikaty wydane przez producenta okablowania strukturalnego muszą uprawniać Wykonawcę do udzielenia co najmniej 20-letniej gwarancji na wykonaną przez niego sieć oraz umożliwiać uzyskanie certyfikatu producenta na wykonaną instalację.

#### Wymagania dotyczące gniazd

Wszystkie gniazda mają być zakańczane za pomocą narzędzi zautomatyzowanych, które pozwalają zakończyć powtarzalnie wszystkie pary kabla na całym złączu w jednym ruchu i z jednakową siłą. Celem jest zachowanie minimalnego rozplotu par nie większego niż 6mm i w efekcie uzyskanie wysokich zapasów parametrów transmisyjnych. Jednocześnie odrzuca się wszelkie gniazda zarabiane beznarzędziowo, które nie spełniają powyższego opisu.

Wymagane jest, aby producent przedstawił certyfikaty pomiarowe niezależnych akredytowanych laboratoriów na zgodność z parametrami kategorii 6A do 500MHz dla wszystkich gniazd kat. 6A przeznaczonych do zabudowy zgodnie ze specyfikacją PN-EN 50173-1 lub ISO/IEC11801.

#### Wymagania dotyczące systemu okablowania strukturalnego

- instalacja zostanie wykonana skrętką ekranowaną kategorii co najmniej 6A. Parametry skrętki Cat.6A U/FTP 4PR LSZH 500 MHz. Parametry kategorii 6A muszą być spełnione na całym torze transmisyjnym

- elementy systemu okablowania strukturalnego muszą pochodzić z jednolitej oferty jednego producenta systemu okablowania

- producent okablowania strukturalnego przyjęty w ofercie i będzie instalowany, musi spełniać wymagania międzynarodowej normy dotyczącej spełniania warunków jakościowych ISO 9001 w zakresie projektowania, produkcji i serwisowania swojego systemu. Certyfikaty potwierdzający ten fakt do okazania.

- elementy systemu okablowania strukturalnego zastosowane w certyfikowanych przez producenta instalacjach posiadały co najmniej 20 – letnią gwarancję.

- producent instalowanego okablowania strukturalnego musi wydać dla wykonanej instalacji certyfikat zapewniający 20 – letnią gwarancję.

Stosowana jest jednolita sekwencja połączeń T568B

Do każdej rozdzielni elektrycznej – RG, jak również rozdzielni piętrowych doprowadzić kabel sieciowy UTP/FTP. Kabel zostawić nie zarobiony po stronie serwerowni jak i po stronie rozdzielni elektrycznej. Opisać w serwerowni numerem tablicy rozdzielnej.

#### Wyposażenie pomieszczenia GPD:

##### Budowa GPD

W szafie dystrybucyjnej należy zainstalować osprzęt połączeniowy oraz sprzęt aktywny.

Szafa ma posiadać stopień ochrony przynajmniej IP20 zgodnie z PN 92/E-08106 /EN 60 529 / IEC 529.

W szafie bezwzględnie należy zostawiać zapas instalacyjny kabla.

##### Urządzenia aktywne

Urządzenia i ich wszystkie podzespoły muszą być dostarczone w stanie fabrycznie nowym, od wad technicznych, prawnych i formalnych zwłaszcza w zakresie licencji i uprawnień do aktualizacji oprogramowania systemowego wraz z zainstalowanym oprogramowaniem systemowym i wymaganymi licencjami.

Sprzęt nie może być wcześniej zarejestrowany na żadnego innego klienta w bazie klientów producenta sprzętu.

Gwarancja - wieczysta (lub min. 5 lat)

Poziom podstawowy serwisu – wymiana sprzętu na sprawny w następnym dniu roboczym w miejscu eksploatacji urządzenia.

Należy przewidzieć stosowanie urządzeń kompatybilnych lub tego samego producenta co posiadane przez Inwestora przełączniki (zaleca się stosowanie urządzeń tej samej produktowej co istniejące urządzenia Inwestora - model taki sam lub nowszy, kompatybilny).

Instalacja musi uwzględniać możliwość stosowania urządzeń aktywnych posiadanych i użytkowanych przez Inwestora. Dobór urządzeń aktywnych musi zostać bezwzględnie zaakceptowany przez Inwestora.

Dla sieci LAN należy przewidzieć odpowiednią ilość urządzeń aktywnych pozwalających na obsłużenie wszystkich użytkowników oraz sieci WIFI. Przełączniki muszą posiadać porty miedziane 1Gb.

Wypożyczenie w sprzęt pasywny i aktywny:

1. 55 patchpanele 19", 24 portowe na keystone FTP
2. 1300 keystone rj45 cat 6A FTP
3. 5 szaf stojących 42U 19" o wymiarach 800x1000. Przednie drzwi szklane, otwierane plecy i boki. Wyposażone w cokół, wiatrak i termostat.
4. 5 listw zasilających 9 portowych montowanych do szafy rack o szerokości 19" z wtykiem 250V – standard pl, 3 biegunowy.
5. 8 przełącznice światłowodowe 12 portowe montowane do szafy rack 19"
6. 2 przełącznice światłowodowe 24 portowe montowane do szafy rack 19"
7. 4 Kasetki światłowodowe z pokrywą i uchwytami na 12 spawów.
8. 48 pigtaili jednomodowych SC/PC
9. 4 Multipatchcords 20 Metrowe LDC 12G 50/125 OM3 MM złącza 12LC/PC 12LC/PC
10. 48 adapterów SC/PC
11. 96 adapterów LC/PC duplex
12. 48 osłon spawu
13. 1300 patchcordów rj45 cat 6A, koloru białego/szarego, 0,25M
14. 58 patchcordów multimodowych LC/PC duplex, 2M
15. 28 Switchy z uchwytami do montażu w szafie rack 19" 48 portów 10/100/1000, od 1 do 4 porty SFP+(10Gbit), wkładka SFP+(10Gbit) Multimodowa z gniazdem LC/PC Duplex, zarządzalne.
16. 2 switchy z uchwytami do montażu w szafie rack 19", 16 portów SFP+ , 32 wkładki SFP+(10Gbit) MultiModowe na odległość 220 lub 300 metrów,

Opcje które musi posiadać każdy switch / przełącznik sieciowy:

Port Description  
DHCP snooping  
DAI(DynamicArpInspection)  
Vlan  
SNMP  
NTPClient  
QOS

Punkt dystrybucyjny musi być połączony z zaciskiem wyrównawczym sieci elektrycznej przewodem LYżo 16mm<sup>2</sup>, z zachowaniem zasady stopniowania przekroju przewodów. Lokalna listwa wyrównawcza zostanie zamontowana w ramach instalacji elektrycznej.

1. Instalacje okablowania strukturalnego prowadzone w korytarzach w korytach technicznych metalowych przy suficie. W pomieszczeniach biurowych pod tynkiem. Instalacja okablowania strukturalnego i elektryczna – podtynkowa, lub natynkowa ale w formie – kable w rurkach plastikowych natynkowo, gniazda natynkowe. Kolor rurek należy ustalić z zamawiającym.

Okablowanie światłowodowe.

Z pomieszczenia GPD należy przeprowadzić kabel światłowodowy wielomodowy 24J do pomieszczenia znajdującego się w bud. 2.

Kontroler WIFI

Dla sieci WIFI należy zastosować kontroler pozwalający na sprawne i proste zarządzanie urządzeniami dostępowymi oraz całą siecią WIFI w budynku. W celu łatwego połączenia, konfiguracji i zarządzania zaleca się aby kontroler pochodził z oferty tego samego producenta co urządzenia aktywne oraz punkty dostępowe AP. Kontroler musi zapewnić w warstwie fizycznej i oprogramowania całkowitą separację od sieci okablowania strukturalnego biurowego.

Punkty dostępowe AP



Na każdej kondygnacji doprowadzić pod sufitem kabel sieciowy UTP/FTP kat. 6A w czterech miejscach. Miejsca te należy dobrać wg własnych obliczeń i ustaleń z zamawiającym.

Sieć WIFI należy oprzeć na urządzeniach dostępowych o parametrach i zasięgu wynikającego z pomiarów sieci WIFI, które należy przeprowadzić przed rozpoczęciem planowania i prac sieci bezprzewodowej. Projekt sieci bezprzewodowej należy dostarczyć użytkownikowi do zatwierdzenia i weryfikacji. W celu łatwego połączenia, konfiguracji i zarządzania zaleca się aby AP pochodziły z oferty tego samego producenta co urządzenia aktywne oraz kontroler. Sieć WIFI wykonać wyłącznie w salach konferencyjnych / holu. Sieć WIFI skonfigurowana w taki sposób, aby możliwe było łączenie urządzeń mobilnych z INTERNETEM, natomiast bezwzględnie uniemożliwiała łączenie urządzeń mobilnych z siecią okablowania strukturalnego (biurową) budynku.

Gwarancja oraz wymagania dotyczące kompetencji

Gwarancja na system okablowania strukturalnego ma spełniać poniższe warunki:

- gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez producenta okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórą instalacją wadliwych elementów);
- ma obejmować całość okablowania miedzianego, światłowodowego oraz telefonicznego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda RJ45, adaptory światłowodowe, pigtaile, wieszaki, szafy itp.;
- minimalny czas trwania 25 lat ma być udzielany na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;
- gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi/Użytkownikowi.

## **Monitoring wizyjny – specyfikacja**

W budynku wykonać instalację telewizji dozorowej dla zapewnienia bezpieczeństwa użytkownika obiektu, zapewnienia możliwości obserwacji oraz wykrywania i rejestrowania niepożądanych zdarzeń. Obserwacji przez system wizyjny objąć:

- 1.korytarze,
- 2.wejścia do budynku,
- 3.klatki schodowe,
- 4.teren bezpośrednio przyległy do budynku na całym obwodzie,

W korytarzach min. 1 kamera na każde 15 mb korytarza prostego oraz dodatkowo na zmianach kierunków korytarza, w zatokach korytarzowych.

Do obserwacji pomieszczeń i terenu zastosować kamery kolorowe d/n, kompaktowe instalowane na uchwytych ściennych, wewnętrzne kamery kopułkowe. Dla obserwacji terenu zewnętrznego kamery w obudowach szczelnych. Do rejestracji obrazu zastosować rejestratory cyfrowe, z dyskiem twardym. Przyjęto instalowanie urządzeń cyfrowych IP.

Rejestratory w szafie RACK w pomieszczeniu serwerowni.

Wymagania system CCTV IP

System monitoringu CCTV IP musi być zaawansowanym systemem bezpieczeństwa i zarządzania zdarzeniami wykorzystującym narzędzia IT zgodne ze standardami. System należy oprzeć na technologii transmisji obrazu po sieci IP zgodnie z wymaganiami opisanymi w części dotyczącej systemu okablowania strukturalnego sieci LAN dla monitoringu CCTV. System CCTV IP należy bezwzględnie uzgodnić z użytkownikiem na etapie przygotowania projektu i dokładnie ustalić lokalizację kamer oraz obraz, który ma być objęty zakresem systemu. Szczególną uwagę należy zwrócić na przejścia, korytarze, wejścia do budynku. Ilość i dokładna lokalizacja kamer musi odpowiadać uzgodnieniom z użytkownikiem oraz spełniać wszystkie wymagania normalizacyjne i wynikające z przepisów prawa.

Funkcjonalność:

- Oprogramowanie klienta : podgląd, odtwarzanie, wyszukiwanie video z każdego miejsca z dostępem do sieci.
- Zawansowany streaming sieciowy : zarządzanie strumieniami video, możliwość odbierania wielu strumieni video dopasowanych do warunków oglądania, dzięki dopasowaniu rozdzielczości i pasma przesyłanego sygnału z automatycznym dostosowaniem do zmieniających się warunków podglądu. Wysoka wydajność i jakość obrazu przy minimalizacji zużycia pasma, procesora i pamięci.
- Analityka video : analityka dostępna w systemie bez dodatkowych opłat, umożliwia użytkownikowi sprawne i aktywne wykorzystanie systemu monitoringu CCTV IP
- Inteligentne wyszukiwanie : wykorzystanie danych zabranych podczas nagrywania obrazu pozwala na szybkie i sprawne przeszukiwanie nagrań w razie potrzeby ich wykorzystania
- Skalowalność : System musi zapewniać pełną skalowalność pozwalającą dostosować go do potrzeb użytkownika i w każdej chwili rozbudować bez konieczności wymiany systemu czy jego przebudowy.
- Redundancja i zabezpieczenie : system musi zapewniać bezproblemowe operacje systemowe i zabezpieczenie danych, nawet w środowiskach hostingowych. W przypadku utraty zasilania lub systemu komunikacji, wszystkie funkcje muszą być przeniesione płynnie do systemu zapasowego w tym również nagrania wideo.
- Archiwizacja : System musi mieć możliwość przechowywania danych na własnych dyskach oraz możliwość współpracy z wszystkimi systemami przechowywania danych na rynku.
- Programowanie i zarządzanie : prosty i intuicyjny interfejs
- Automatyczne wykrywanie kamer: funkcjonalność musi umożliwiać automatyczną detekcję kamery w systemie i przypisanie do niej adresu IP
- urządzenia zapisu i rejestracji mają umożliwiać przechowywanie zapisu przez czas min. 30 dni

**Monitor** - Przekątna ekranu 24",matryca LED, TN 1920 x 1080 (FullHD) 16:9. Częstotliwość odświeżania ekranu 60 Hz. Technologia ochrony oczu oraz redukcja migotania. Jasność na poziomie 250 cd/m<sup>2</sup> oraz kontraście 1 000:1. Czas reakcji 1 ms i liczba wyświetlanych kolorów min. 16,7 mln. Rodzaje wejść / wyjść VGA (D-sub) - 1 szt. oraz HDMI - 1 szt.

**Rejestrator** - Rejestrator NVR, pasmo wejściowe/wyjściowe: 256Mbps/ 256M, 32 kanały IP, maksymalna rozdzielczość nagrywania/odtwarzania: 12MP. Kompresja: H.265/H.264+/H.264/MPEG4. Wyjście monitorowe HDMI(4K) & VGA(1080p), 1 × USB 2.0 i 1 × USB 3.0, 2 interfejsy SATA (do 6TB każdy), wejścia/wyjścia alarmowe: 4/1, wejścia/wyjścia audio: 1/1. Obsługa standardu ONVIF. Zdalny podgląd monitoringu na PC i aplikacji mobilnej.

**Kamera zewnętrzna** - Kamera IP w obudowie tulejowej, rozdzielczość 2MP (max. 1920×1080@30kl/s), przetwornik: 1/3" Progressive Scan CMOS, obiektyw 2.8~12mm/F1.4, czułość: 0.014Lux@F1.4 (wł. AGC), 0 Lux z IR, zasięg IR: do 30m, dzień/noc ICR, wbudowany slot kart pamięci (do 128 GB), 3-osiowa regulacja położenia, kompresja: H.264/MJPEG, dwa strumienie, DWDR, 3D DNR, obudowa IP67, detekcja przekroczenia linii, detekcja naruszenia strefy. Zasilanie 12VDC/PoE.

**Kamera wewnętrzna** - Kamera IP w obudowie kopułowej, rozdzielczość 2MP (max. 1920×1080@30kl/s), przetwornik: 1/2.8" Progressive Scan CMOS, czułość: 0.028Lux@ F2.0 (wł. AGC), 0 Lux z IR, zasięg IR: do 30m, dzień/noc ICR, wbudowany slot kart pamięci (do 128 GB), obiektyw: 2.8mm/F2.0, kompresja: H.264/MJPEG, dwa strumienie, DWDR, 3D DNR, obudowa IP66, IK10, detekcja przekroczenia linii, detekcja naruszenia strefy. Zasilanie 12VDC/PoE.

## System sygnalizacji pożarowej SSP (SAP)

### Wymagania system SSP

Ze względu na warunki przedstawione w ekspertyzie i postanowieniu naszelnika PSP z Katowic, cały kompleks budynków – Dworcowa od numeru 2 do numeru 10, jest objęte jedną strefą pożarową. System sygnalizacji ma być kompatybilny z system już tam działającym.

System sygnalizacji pożarowej w obiekcie musi mieć jak najmniejszy współczynnik fałszywych alarmów, musi być odporny na zakłócenia zewnętrzne –elektromagnetyczne, a w celu zapewnienia dla użytkownika jak największej uniwersalności pętle dozorowe muszą mieć możliwość instalowanie zarówno na kablach ekranowanych jak i nieekranowanych.

Dodatkowo, system sygnalizacji pożarowej ma posiadać certyfikat niezawodności systemu, aprobaty techniczne, dopuszczenia (CNBOP, LPCB, VdS, SIL2, IEC61508) oraz być zgodny z aktualnymi rozdziałami normy EN-54. Całość zastosowanych urządzeń powinna posiadać certyfikaty wydane przez CNBOP.

#### System oddymiania klatek schodowych

Stosowanie systemu oddymiania klatki schodowej uwarunkowane zapisami warunków ochrony przeciwpożarowej budynku. W przypadku stosowania systemu grawitacyjnego oddymiania stosować poniższe wytyczne.

System usuwania dymu ma się składać z klapy (klap) oddymiającej jako elementu wywiewnego oraz drzwi (i/lub okien) napowietrzających pełniących rolę nawiewu. Kłapa dymowa wyposażona w siłowniki elektryczne. Dla sterowania systemem zainstalować centralkę oddymiania. Zasilanie elementów wykonawczych systemu (siłowników klap, drzwi, okien) wykonać przewodami niepalnymi, PH30 o ciągłości dostawy energii 30 min.

Sterowanie systemu oddymiania z systemu SSP obiektu.

#### System sterowania i monitorowania klap p.pożarowych

Kłapy p.pożarowe zainstalowane na rurociągach wentylacyjnych na przejściach kanałów pomiędzy strefami pożarowymi zostaną wyposażone w siłowniki elektryczne przystosowane do sterowania z systemu SSP obiektu. Kłapy sterowane przez system SSP oraz monitorowane (stan klapy (otwarta/zamknięta/uszkodzona) wizualizowany w w centrali SSP.

Sterowanie i monitorowanie klap poprzez :

- uniwersalne centrale sterująco-monitorujące;
  - centralę sterowania klap z modułami kontrolno-sterującymi.
- Zasilanie siłowników klap przewodami niepalnymi (kl. PH90).