

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

### **WYKONAWCZYCH**

#### **dla zadania**

Budowa pasywnego ośrodka Caritas Archidiecezji Łódzkiej w Drzewocinach.

**Inwestor:** CARITAS ARCHIDIECEZJI ŁÓDZKIEJ

**ul. Gdańska 111 90-507 Łódź.**

**Branża:** elektryczna, elektryczna słaboprądowa

**Kraków, listopad 2020r.**

## 1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

### 1. Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej jest zadanie inwestycyjne, pt.:

Budowa biblioteki przy ul. Grodziskiej w Brwinowie z wewnętrznymi instalacjami: wodociągowo-kanalizacyjną, ogrzewania, chłodzenia, wentylacji mechanicznej, elektryczną;

#### 1.1 Niniejszą specyfikacją objęte są roboty związane z:

- prefabrykacją i montażem rozdzielnic elektrycznych niskiego napięcia;
- układaniem i montażem elementów instalacji elektrycznej (układanie kabli i przewodów, montaż osprzętu i opraw);
- układaniem i montażem elementów instalacji odgromowej i uziemienia stosowanych w budynku;
- urządzeniami do kompensacji mocy biernej;
- oświetleniem ewakuacyjnym;
- systemem okablowania strukturalnego;
- wsystem CCTV;
- nagłośnieniem;
- pętlą indukcyjną;
- instalacją TV.

## 2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z:

- układaniem kabli i przewodów elektrycznych,
- montażem opraw, osprzętu, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej, montażem instalacji słaboprądowych, okablowania strukturalnego, CCTV, telewizji obserwacyjnej, instalacji multimedialnych wraz z przygotowaniem podłoża i robotami towarzyszącymi,

Dotyczy wszystkich czynności mających na celu wykonanie robót związanych z:

- kompletowaniem wszystkich materiałów potrzebnych do wykonania podanych wyżej prac,
- wykonaniem wszelkich robót pomocniczych w celu przygotowania podłoża (w szczególności montaż elementów osprzętu instalacyjnego, itp.),
- ułożeniem wszystkich materiałów w sposób i w miejscu zgodnym z dokumentacją techniczną,
- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich elementów

wyznaczonych w dokumentacji,

- wykonaniem oznakowania zgodnego z dokumentacją techniczną wszystkich wyznaczonych kabli i przewodów,
- przeprowadzeniem wymaganych prób i badań oraz potwierdzenie protokołami kwalifikującymi montowany element instalacji elektrycznej.

### 3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

### 4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

Określenia podane w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” Kod CPV 45000000-7, pkt 1.4. 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 dane wyrobu do określonego obszaru zastosowania. Zawiera ustalenia techniczne co do wymagań podstawowych wyrobu oraz metodykę badań dla potwierdzenia tych wymagań.

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

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

**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.

Grupy materiałów stanowiących osprzęt instalacyjny do kabli i przewodów:

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

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

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

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

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

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

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

**Przygotowanie podłoża** - zespół czynności wykonywanych przed zamocowaniem

osprzętu instalacyjnego, urządzenia elektrycznego, odbiornika energii elektrycznej, układaniem kabli i przewodów mający na celu zapewnienie możliwości ich zamocowania zgodnie z dokumentacją.

Do prac przygotowawczych zalicza się następujące grupy czynności:

- wiercenie i przebijanie otworów przelotowych i nieprzelotowych,
- kucie bruzd i wnęk,
- osadzanie kołków w podłożu, w tym ich wstrzeliwanie,
- montaż uchwyty 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.

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

**Ostona izolacyjna** - ostona wykonana w celu uniemożliwienia dotknięcia elementów w części dostępnej, na których może się pojawić niebezpieczne napięcie np. na panczeru metalowym kabla.

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

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

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

Może występować jako:

- **naturalny** (wykonany w innym celu, a używany do uziemienia),
- **sztuczny** (wykonany w celu uziemienia).

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

Materiały stosowane na uziomy sztuczne:

- Stal ocynkowana na gorąco oraz pokryta miedzią galwanicznie lub platerowana,
- Miedź goła a także pokryta cyną lub ocynkowana,

**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).

Rodzaje zwodów:

- **Zwody naturalne** - zewnętrzne lub wewnętrzne metalowe pokrycia i konstrukcje nośne

dachów, a ich zastosowanie dotyczy wszystkich rodzajów ochrony obiektów (podstawowej, obostrzonej i specjalnej). Wykorzystanie elementów dachu jako zwody naturalne jest możliwe jeśli spełnione są dodatkowe warunki:

1. grubość blachy elementu musi być większa od 0,5 mm dla stali, cynku i miedzi oraz 1 mm dla aluminium
  2. krople metalu wytopione przez piorun nie mogą przedostać się do wnętrza budynku,
- **Zwody sztuczne** - wykonywane w przypadku braku możliwości zastosowania elementów dachu jako zwody naturalne, ze względu na konstrukcję dachu lub konieczności spełnienia warunków dodatkowych. Zwody montowane bezpośrednio na obiekcie określa się jako nieizolowane, natomiast montowane obok lub nad obiektem nazywa się izolowanym. Rozróżnia się zwody poziome (niskie, podwyższone i wysokie) i pionowe. Ochronę odgromową z zastosowaniem zwodów poziomych niskich lub podwyższonych nazwano ochroną klatkową, natomiast z zastosowaniem zwodów pionowych lub poziomych wysokich nazwano ochroną strefową. Ochrona strefowa wymaga takiego dobrania wysokości montażu zwodów, aby cały chroniony obiekt znalazł się w strefie ochronnej (wyznaczonej przez zwód i jego kąt ochronny).

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

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

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

## 5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej lub równoważne pod względem technicznym i jakościowym. Zastosowanie innych rodzajów (typów) urządzeń niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem uzyskania zgody od Inwestora, Inspektora Nadzoru oraz jednostki projektowej z jednoczesnym zaznaczeniem dokonanych zmian w dokumentacji powykonawczej.

## 2. MATERIAŁY

### Materiały do wykonania wszystkich instalacji

Według specyfikacji projektowej dopuszcza się zastosowanie co najmniej równoważnych urządzeń za zgodą i akceptacją Inwestora, Inspektora Nadzoru i jednostki projektowej.

### **2.1 Wymagania w zakresie rozdzielnic niskiego napięcia.**

Rozdzielnica główna nn:

- obudowa I klasy izolacji szafa modułowa stojąca;
- dostępne moduły funkcjonalne do montażu aparatów, dopasowane do ich rodzajów;
- stopień ochrony min IP30;
- kompatybilność rozdzielnic z aparatami stanowiącymi jej wyposażenie;
- napięcie znamionowe izolacji szyn głównych: 1000V;
- częstotliwość 50Hz;
- aparatura pochodząca od jednego producenta (dopuszcza się stosowanie pojedynczych aparatów innych producentów o ile stosowany aparat podwyższa standard względem aparatu bazowego lub nie występuje w ofercie producenta rozdzielnic).

Rozdzielnice pozostałe:

- rozdzielnice przeznaczone do montażu aparatury modułowej stanowiące kompletne rozwiązanie jednego producenta;
- przystosowane do montażu podtynkowego lub natynkowego;
- obudowy wykonane z blachy stalowej powlekanej lakierem proszkowym i wypalane;
- znamionowe napięcie sieci AC50Hz 230/400V;
- maksymalny prąd rozdzielnic dostosowany to przewidzianych odbiorników;
- stopień ochrony min. IP30 w warunkach normalnych;
- stopień ochrony min. IP55 w warunkach wilgotnych i na zewnątrz budynku;
- odporność na uderzenia min IK09;
- badanie próbą rozżarzonego drutu: 850°C zgodnie z EN 60695-2-11;
- wyposażone w zamki masterkey;
- wszystkie aparaty od jednego producenta.

### **2.2 Wymagania dla kondensatorów w przypadku stosowania baterii kondensatorów:**

- napięcie znamionowe 440V, 480V lub 525V w zależności od zastosowanych dławików odstrajających lub ich braku
- kondensatory suche gazowe
- wbudowane zabezpieczenie ciśnieniowe
- tolerancja pojemności -5/+10%
- wbudowane rezystory rozładowcze
- straty max 0,5W/kVAr
- żywotność kondensatora > 115000h
- zgodność z normami IEC 60831-1:1996 oraz IEC 60831-2:1996.

Wymagania dla dławików odstrajających w przypadku stosowania baterii kondensatorów z dławikami:

- zgodne z wymaganiami norm EN/IEC 61558-2-20, EN/IEC 60938
- klasa izolacji F
- klasa klimatyczna C1/E0
- napięcie sieci 400V
- tłumienie dobrane do częstotliwości rezonansowej na podstawie pomiarów.



Wymagania dla dławików kompensacyjnych:

- zgodne z wymaganiami norm EN/IEC 60076-6
- klasa izolacji F
- klasa klimatyczna C1/E0
- napięcie sieci 400V.

Wymagania w zakresie regulatora:

- pomiar napięcia, częstotliwości i prądu we wszystkich fazach
- pomiar mocy P, Q, S, współczynnika mocy, temperatury
- klasa B zgodnie z IEC 61000-4-30
- zdalny port komunikacyjny Ethernet lub RS485
- wyświetlacz LCD.

### **2.3 Wymagania odnośnie paneli PV:**

- wysokosprawne ogniwo monokrystaliczne o mocy zgodnej z PW lub wyższej
- wydajność co najmniej 21%
- maksymalne napięcie systemu: 1000V
- odporność na temperatury od -40 do +90C
- maksymalne obciążenie na wiatr: 5400Pa
- maksymalne obciążenie śniegiem: 6000Pa
- 25-letnia gwarancja na produkt
- odporność na ogień: klasa C
- zgodność z normami IEC 61215, IEC 61730-1/-2
- tolerancja mocy 0, +3%

Wymagania odnośnie inwertera :

- napięcie wyjściowe: L-L 400V
- częstotliwość: 50Hz
- maksymalny prąd ciągły na fazę: dobrany do mocy instalacji
- monitoring sieci, ochrona przed tworzeniem wysp, konfigurowalny współczynnik mocy
- moc maksymalna DC: dobrana do mocy instalacji
- bez transformatora, nieuziemione
- maksymalne napięcie wejściowe: 1000V
- zabezpieczenie przed odwrotną polaryzacją
- maksymalna osiągnięta sprawność nie mniejsza niż: 98%

zabezpieczenie przed pracą na wyspę

### **2.4 Wymagania odnośnie tras kablowych wewnętrznych i zewnętrznych**

Wewnętrzne trasy kablowe należy wykonywać z:

- Koryt i drabinek metalowych spełniających wymagania co najmniej:
  - klasa korozyjności nie niższa niż C2 dla pomieszczeń suchych oraz nie niższa niż C3 dla pomieszczeń wilgotnych
  - cynkowane ogniwo metodą Sendzimira dla klasy C2
  - cynkowane ogniwo metodą zanurzeniową dla klasy C3
  - ciągłość elektryczna wyrażona impedancją dla tras z łącznikami  $Z \leq 50m\Omega$  oraz  $Z \leq 5m\Omega/m$  dla tras bez łącznika wg normy PN-EN 61537:2007



- trasy kablowe dla obwodów bezpieczeństwa pożarowego muszą posiadać aprobaty techniczne CNBOP
- elementy tras kablowych muszą posiadać atesty higieniczny dopuszczający ich stosowanie w budynkach użyteczności publicznej,
- Rur osłonowych i kanałów z tworzywa sztucznego nierozprzestrzeniającego płomienia spełniającego wymagania co najmniej:
  - rury wykonane z tworzywa nierozprzestrzeniającego płomienia, bezhalogenowe
  - zakres temperatur: eksploatacja -25°C do +90°C
  - posiadające system złączy umożliwiających tworzenie tras kablowych
  - kanały kablowe odporne na UV, nierozprzestrzeniające płomienia, samogasnące

Zewnętrzne trasy kablowe należy wykonywać z:

- Koryt metalowych spełniających wymagania co najmniej:
  - klasa korozyjności nie niższa niż C4
  - cynkowane ogniowo metodą zanurzeniową dla klasy C4
  - ciągłość elektryczna wyrażona impedancją dla tras z łącznikami  $Z \leq 50m\Omega$  oraz  $Z \leq 5m\Omega/m$  dla tras bez łącznika wg normy PN-EN 61537:2007
  - elementy tras kablowych muszą posiadać atesty higieniczny dopuszczający ich stosowanie w budynkach użyteczności publicznej,
  - grubość blachy nie mniej niż 2mm

## 2.5 Wymagania w zakresie osprzętu elektroinstalacyjnego

- Osprzęt elektroinstalacyjny powinien pochodzić od jednego producenta;
- Osprzęt powinien należeć do linii o podwyższonym standardzie ;
- Osprzęt powinien posiadać możliwość składania zestawów gniazd i łączników;
- Osprzęt powinien występować co najmniej w gamie 5 kolorów ramek i 3 kolorów modułów;
- Osprzętu powinny być dostępne ramki 1-5 krotne;
- Osprzęt powinien posiadać możliwość montażu zarówno ramek z tworzywa, metalizowanych z tworzywa jak i metalowych;
- Osprzęt powinien posiadać możliwość montażu w puszkach karton-gips;
- Linia osprzętu powinna zawierać wszystkie typy gniazd ujęte w projekcie, między innymi:
  - gniazda elektryczne standardowe 16A 230V
  - gniazda teleinformatyczne
  - gniazda teleinformatyczne z modułami do kategorii 6 z osłonami przeciwkurzowymi
  - przyciski sterowania oświetleniem 10A 250V
  - inne ujęte w PW.

## 2.6 Wymagania dla osprzętu montowanego na zewnątrz:

- Puszki instalacyjne montowane na zewnątrz powinny posiadać szczelność min. IP55 oraz być odporne na promieniowanie UV oraz umożliwiać stosowanie w temperaturach -25°C do +75°C
- Gniazda wtykowe i łączniki powinny posiadać stopień ochrony min. IP55, być odporne na promieniowanie UV oraz czynniki atmosferyczne.

## 2.7 Instalacja CCTV

**Podstawowe parametry rejestratora:****Wideo/Audio**

Kanały IP	32 kanały
Wej. Audio(Interkom)	1 kan, RCA

**Bitrate**

Pasma wej.	320Mbps
Pasma wyj.	320Mbps
Zdalne połączenia	128

**Ekran/Audio**

HDMI/VGA	HDMI1/VGA:1920x1080p /60Hz, 1920x1080p /50Hz, 1600x1200 /60Hz, 1280x1024 /60Hz, 1280x720 /60Hz, 1024x768 /60Hz HDMI2:4K (3840x2160) /60Hz, 4K (3840x2160) /30Hz, 1920x1080p /60Hz, 1920x1080p /50Hz, 1600x1200 /60Hz, 1280x1024 /60Hz, 1280x720 /60Hz, 1024x768 /60Hz
Wyj. Audio	1 kan, RCA
Rozdzielczość nagrywania	12Mpx/8Mpx/6Mpx/5Mpx/4Mpx/3Mpx/1080p/960p/720p/D1/2CIF/CIF
Synch. odtwarzanie	16 kanałów

**Wyświetlanie lokalne**

Kompresja	Ultra H.265/H.265/H.264
Podgląd na żywo/Odtwarzanie	12Mpx/8Mpx/6Mpx/5Mpx/4Mpx/3Mpx/1080p/960p/720p/D1/2CIF/CIF
Limity	3 x 12MP@25, 4 x 4K@30, 8 x 4MP@30, 16 x 1080p@30, 32 x 960p@25

**Dysk twardy**

SATA	4 x SATA
Pojemność	do 10 TB każdy HDD

**Interfejsy**

Sieć	2 x RJ-45 10M/100M/1000M samo adaptujący się port Ethernet
Protokoły	HTTP, HTTPS, TCP/IP, IPV4, UPNP, RTSP, RTP, UDP, SMTP, NTP, DHCP, DNS, IP Filter, PPPOE, DDNS, FTP, P2P
USB	Tylny panel : 1 x USB3.0, 1 x USB2.0      Przedni panel : 1XUSB2.0
Wej. Alarm.	16
Wyj. Alarm.	4
Port szeregowy	RS485

**Wymagania dla switcha POE**

Porty	16 x 10/100Base-TX PoE 2 x Gigabit combo port (RJ45 i SFP)
Tryb	transfer 10/100/1000 Mbit/s Pół-dupleks, Pełny-dupleks, auto-negocjacja auto MDI/MDIX
Standardy	IEEE 802.3u 100BASE-TX IEEE 802.3ab 1000BASE-T IEEE 802.3z 1000BASE-X ANSI/IEEE 802.3 NWay IEEE 802.3x flow control IEEE 802.3af PoE IEEE 802.3at PoE
Przekazywanie pakietów	6.55Mpps
Przepustowość	8.8Gbps
Jumbo Frames	Tak
Status diody	Link/Act(stała zielona): połączenie Link/Act(migająca zielona): przekazywanie danych Link/Act(wygaszona): brak połączenia PoE(stała pomarańczowa): zasilanie urządzenia PoE(wygaszona): brak zasilania urządzenia Power(stała zielona): zasilanie switcha prawidłowe Power(wygaszona): niepoprawne zasilanie switcha lub brak zasilania
PoE	802.3at/af Maksymalna moc: 250W

#### Wymagania dla kamer wewnętrznych

Przetwornik 1/3" 2Megapixel

- Kompresja video H.265 / H.264 / MJPEG
- Obsługa trzech strumienia kodowania
- Czułość: Kolor: 0.02Lux/F1.4, 50IRE; B/W: 0.008Lux/F1.4, 50IRE; 0Lux/F1.4(wł. IR)
- Mechaniczny filtr podczerwieni
- Cyfrowa redukcja szumów 2D/3D
- Wbudowany WEB Server,

- Funkcja Poszerzonej dynamiki WDR (120dB)
- Funkcja korytarza - zmiana proporcji obrazu dla poszerzenia kąta widzenia kamery
- Obiektyw zmiennoogniskowy 2.8-12mm o kącie widzenia 90°-28° (zdalna regulacja - MOTOZOOM)
- Promiennik podczerwieni o zasięgu do 30m z możliwością regulacji zasięgu
- Obudowa zewnętrzna IP66, IK10
- Zasilanie DC12V i PoE (tolerancja zasilania +/-25%)

### Wymagania dla kamer zewnętrznych

#### Przetwornik 1/2.7" 2Mpx PS CMOS

- Kodowanie H.265+/H.264+/MJPEG
- Obsługa trzech strumieni kodowania
- Mechaniczny filtr podczerwieni
- Cyfrowa redukcja szumów 2D/3D
- Wbudowany Web serwer,
- Detekcja ruchu, maski prywatności
- Promiennik podczerwieni o zasięgu do 30m
- Obiektyw motozoom 2.8~12mm
- Obudowa zewnętrzna IP67 metalowa
- Obsługa kart microSD do 256GB
- Temperatura pracy -30°C ~ +60°C
- Zasilanie DC12V (tolerancja zasilania +/- 25%) / PoE

#### 2.8 Instalacja LAN

Wymagania wg opisu w projekcie wykonawczym.

#### 2.9 Instalacja pętli indukcyjnej

Wymagania wg opisu w projekcie wykonawczym.

#### 2.10 Instalacja RTV

#### Wzmacniacz

- Cztery, niezależne tory wzmacniające,
- Wzmocnienie **czterech multipleksów DVB-T**,
- (AGC) **automatyczne wyrównanie poziomu sygnału** dla wszystkich kanałów do 82 dB $\mu$ V (DVB-T),
- Zakres wzmacnianych częstotliwości 470...790 MHz (kanały 21-60),
- Offset -0,25...+0,25 MHz,
- Wysoki współczynnik błędu modulacji MER  $\geq$ 36 dB,
- **Selektywność 40 dB w odległości 2MHz od granicy kanału** ultra selektywny filtr SAW (Surface Acoustic Wave),
- Regulacja poziomu wyjściowego 0...-10 dB,
- Urządzenie programowe cyfrowo, przy pomocy przycisków zlokalizowanych na

przednim panelu,

### **Składowanie materiałów**

Materiały dostarczone na plac budowy należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i zamkniętych przed dostępem osób nieupoważnionych.

### **Wymagania szczegółowe dotyczące materiałów**

#### **a) Odbiór materiałów na budowie**

Urządzenia dostarczane na budowę przez Wykonawcę powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania, posiadać świadectwo jakości, wymagane atesty, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy i wymaganiami określonymi w dokumentacji oraz przeprowadzić oględziny stanu.

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

#### **b) Składowanie materiałów na budowie**

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

#### **c) Inne wymagania**

Zastosowane urządzenia i rozwiązania techniczne muszą posiadać niezbędne badania i atesty wymagane normami i przepisami łącznie z próbą typu.

Wszystkie urządzenia wykonane są fabrycznie przez Wytwórcę urządzeń. Dostarczanie ich na budowę odbywa się w stanie zmontowanym, po dokonaniu prób pomontażowych i ich wstępnym uruchomieniu.

Do budowy zostaną wykorzystane materiały główne wymienione w dokumentacji projektowej dla niniejszego zadania.

Wszelkie elementy rozdzielcze wchodzące w zakres prac demontażowych należy zdemontować, złom stalowy, aluminiowy i miedziany złomować, a następnie zdać protokół oraz kwotę pochodzącą ze złomowania do Inwestora. Gruz budowlany należy wywieźć, elementy wymagające utylizacji – utylizować. Dokonanie tych czynności należy potwierdzić u Inwestora w protokole likwidacji elementów wyposażenia. Umartwiane kable zasilające należy zaizolować i wyraźnie oznakować na obydwu końcach.

## **3. SPRZĘT**

### **Szczególne wymagania dotyczące sprzętu**

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie

kwifikacje

i staż pracy. Zastosowanie sprzętu powinno wynikać z technologii prowadzenia robót.

Stosowane urządzenia powinny mieć ważne przeglądy i być w pełni sprawne. Zabrania się używania urządzeń niekompletnych, bez wymaganych osłon, uchwytów i innych elementów wymaganych przez producenta urządzenia.

Urządzenia pomiarowe powinny mieć ważne świadectwa legalizacji lub wzorcowania, a ich zakresy probiercze i dokładność pomiaru powinny być odpowiednie do rodzaju przeprowadzanych pomiarów.

#### **4. WYKONANIE ROBÓT**

##### **1. Warunki techniczne wykonania robót elektrycznych**

##### **2. Wyroby do stosowania**

Wymagania formalne:

I. Do wykonania instalacji elektrycznych i słaboprądowych należy stosować przewody, kable, sprzęt, osprzęt oraz aparaturę i urządzenia elektryczne posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie.

II. Za dopuszczenie do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których Producent:

1. Dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia według określonego systemu oceny zgodności.
2. Wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia takimi jak: przepisy dotyczące wymagań zasadniczych, zharmonizowane normy, normy opublikowane przez Międzynarodową Komisję Elektrotechniczną (IEC), normy krajowe opracowane z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa Międzynarodowej Komisji ds. Przepisów dotyczących Zatwierdzenia Sprzętu Elektrycznego (CEE), aprobaty techniczne.
3. Oznakował wyroby znakiem CE lub znakiem budowlanym B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

##### **5. Wykaz norm i przepisów, które należy spełnić**

1. PN-HD 308 S2:2007 Identyfikacja żył w kablach i przewodach oraz w przewodach sznurowych
2. PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo – Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych – Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych
3. PN-EN 12464-1:2012 Światło i oświetlenie – Oświetlenie miejsc pracy – Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach
4. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
5. PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym
6. PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym

7. 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
8. 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
9. PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne
10. PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
11. PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów
12. PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza
13. PN-HD 60364-5-534:2012 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Urządzenia do ochrony przed przepięciami
14. 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
15. 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
16. 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
17. PN-HD 60364-6:2008 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 6: Sprawdzenie
18. PN-EN 60445:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja zacisków urządzeń i zakończeń przewodów
19. PN-E-08501:1988 Urządzenia elektryczne – Tablice i znaki bezpieczeństwa
20. PN-EN 60446:2010 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja – Identyfikacja przewodów kolorami albo znakami alfanumerycznymi
21. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (kod IP)
22. PN-EN 1838:2005 Zastosowania oświetlenia – Oświetlenie awaryjne
23. PN-EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego
24. PN-ISO 7010:2006 Symbole graficzne – Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa – Znaki bezpieczeństwa stosowane w miejscach pracy i w obszarach użyteczności publicznej
25. PN-EN 62305-1:2011 Ochrona odgromowa – Część 1: Zasady ogólne

### **Wymagania ogólne dla instalacji elektrycznej i słaboprądowej:**

Trasa instalacji elektrycznych powinna przebiegać przejrzyście po liniach prostych i pionowych. Dopuszcza się montaż w szybach, korytkach, drabinkach, w podłodze i ścianach według projektu wykonawczego oraz według wpisów w dziennik nadzorów autorskich. Nie dopuszcza się montażu instalacji po ścianach zewnętrznych w pobliżu zwodów instalacji odgromowej (min. odległość to 1,2 m).



Sprzęt i osprzęt instalacyjny należy mocować do podłoża w sposób trwały zapewniający mocne i bezpieczne jego osadzenie. Przy układaniu przewodów na trasie odległości pomiędzy uchwytami nie powinny być większe niż 0,5 m dla przewodów kablukowych i 1,0 m dla kabli.

Instalacje słabopradowe należy wykonywać zgodnie z wymaganiami zawartymi w opisie technicznym, polskimi normami dla danego typu instalacji oraz zgodnie z wymaganiami producentów systemów okablowania i urządzeń zastosowanych w obiekcie.

#### **Wymagania szczegółowe – wybrane:**

Przejścia przewodów przez ściany, stropy itp. należy wykonywać:

1. w rurach z materiału izolacyjnego;
2. przez otwory w płytach z materiału izolacyjnego zamontowanych w otworach konstrukcji budowlanych;
3. przez izolatory przepustowe;
4. przez rury metalowe, po uprzednim pokryciu przewodu na odpowiedniej długości izolacją (taśmą z PVC lub rurą termokurczliwą) w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem mechanicznym;
5. Bezpośrednio w przypadku przewodów pojedynczych o niewielkim przekroju.

Do wykonywania przejść przez ściany zewnętrzne należy stosować atestowane przepusty kablukowe wodo i gazoszczelne.

Przewody należy łączyć za pomocą zacisków śrubowych, zaprasowywanych lub karbowanych. Nie wolno łączyć przewodów przez lutowanie po uprzednim skręceniu. Połączenia muszą wytrzymywać naciąg przewodów w każdym, występującym w danym pomieszczeniu warunkach. Łączenie przewodów powinno być wykonane w pobliżu punktów ich mocowania.

Podane wyżej mocowanie powinno wytrzymać-dla opraw o masie do 10 kg siłę 500 N, - dla opraw o masie większej od 10 kg siłę w N równą 50 x masa oprawy w kg.

Nie dopuszcza się mocowania haków-wkrętów do opraw za pomocą kołków rozporowych z tworzywa sztucznego.

#### **Instalacja oświetleniowa:**

1. Przewody opraw oświetleniowych należy łączyć z przewodami wypustów za pomocą złączek.
2. W ogólnie dostępnych instalacjach wewnętrznych należy montować aparaty zabezpieczające z pokrywami osłaniającymi części będące pod napięciem.
3. Zabezpieczenia należy montować na szynie TH-3,5 lub blachach wsporczych.
4. Wyłączniki instalacyjne o zabudowie modułowej należy montować na listwach montażowych.
5. Do przykręcania należy używać wkrętów z łbem półkolistym o odpowiedniej średnicy i długości. Pod łby wkrętów należy podłożyć podkładki.

## **6. WARUNKI ODBIORU ROBÓT**

### **1. Warunki odbioru robót budowlanych niezbędnych do wykonania instalacji**

## elektrycznej w budynku

1. Wykonawca robót budowlanych, niezbędnych do montażu instalacji elektrycznej, powinien zapoznać się z konstrukcją oraz technologią wykonania budynku, a także stwierdzić odpowiednie jego przygotowanie do prac elektromontażowych.
2. Odbiór robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, odbywa się przed przystąpieniem do robót elektrycznych.
3. Odbiór robót od Inwestora (Zleceniodawcy) przeprowadza wykonawca robót elektrycznych.
4. Szczegółowy zakres odbioru robót zależy od charakteru i rodzaju robót przewidzianych do wykonania.
5. Zakres i termin odbioru robót budowlanych, niezbędnych do wykonania instalacji elektrycznej, oraz stan budynku (lub jego części) przekazywanego do wykonania instalacji, powinien być zgodny z ustaleniami zawartymi w umowie o realizację inwestycji.
6. Odbiór robót powinien być udokumentowany protokołem.
7. Przy przekazywaniu robót Zleceniodawca jest obowiązany dostarczyć Wykonawcy plan instalacji.

## 7. BADANIA ODBIORCZE INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

1. Każda instalacja elektryczna w budynku powinna być poddana szczegółowym oględzinom i próbom, obejmującym niezbędny zakres pomiarów, w celu sprawdzenia czy spełnia wymagania dotyczące ochrony ludzi, zwierząt i mienia przed zagrożeniami.
2. Badania odbiorcze powinna przeprowadzać komisja składająca się z co najmniej dwóch osób, dobrze znających wymagania stawiane instalacjom elektrycznym.
3. Badania odbiorcze instalacji elektrycznych mogą przeprowadzać wyłącznie osoby posiadające świadectwa kwalifikacyjne. Osoba wykonująca pomiary może korzystać z pomocy osoby nie posiadającej takiego świadectwa, pod warunkiem, że była ona przeszkolona w zakresie BHP dla prac przy urządzeniach elektrycznych. Zakres badań odbiorczych obejmuje:
  - oględziny instalacji elektrycznych,
  - badania (pomiarów i próby) instalacji elektrycznych,
  - próby rozruchowe.
4. Oględziny, pomiary i próby powinny być wykonywane przez oddzielne zespoły, a komisja ustala jedynie stan faktyczny na podstawie dostarczonych protokołów.
5. Protokoły z badań (pomiarów i prób), sprawdzeń i odbiorów częściowych należy przedłożyć komisji w trakcie odbioru.
6. Komisja może być jednocześnie wykonawcą oględzin, badań i prób, z tym że z badań i prób powinny zostać wykonane oddzielne protokoły.
7. Po zakończeniu badań odbiorczych komisja sporządza protokół końcowy. Protokół należy przedłożyć do odbioru końcowego budynku (instalacji elektrycznych w budynku). Protokół ten powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- numer protokołu, miejscowość i datę sporządzenia,
- nazwę i adres obiektu,
- imiona i nazwiska członków komisji oraz stanowiska służbowe,
- datę wykonania badań odbiorczych,
- ocenę wyników badań odbiorczych,
- decyzję komisji odbioru o przekazaniu (lub nieprzekazaniu) obiektu do eksploatacji,
- ewentualne uwagi i zalecenia komisji,
- podpisy członków komisji, stwierdzające zgodność ustaleń zawartych w protokole.

### **1. Oględziny instalacji elektrycznych**

Oględziny należy wykonać przed przystąpieniem do prób i po odłączeniu zasilania instalacji.

### **2. Estetyka i jakość wykonanej instalacji**

O jakości i estetyce wykonanej instalacji decyduje:

1. zastosowanie tego samego rodzaju oraz zachowanie jednakowej kolorystyki sprzętu elektroinstalacyjnego;
2. trwałość zamocowania sprzętu do podłoża oraz innych elementów mocujących i uchwytów,
3. zamocowanie sprzętu na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania;
4. zachowanie we wszystkich pomieszczeniach jednolitej pozycji łączników oraz jednolite usytuowanie styku ochronnego w gniazdach wtyczkowych;
5. właściwe zabezpieczenie przed korozją elementów urządzeń i instalacji narażonych na wpływ czynników atmosferycznych.

### **3. Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym**

1. Należy ustalić, jakie środki ochrony przed dotykiem bezpośrednim i pośrednim zostały zastosowane.
2. Należy stwierdzić prawidłowość doboru środków ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz ich zgodność z obowiązującymi normami.

### **4. Ochrona przed pożarami i skutkami cieplnymi**

1. Należy sprawdzić, czy:

1. instalacje i urządzenia elektryczne nie stwarzają zagrożenia pożarowego dla materiałów lub podłoży, na których (w pobliżu których) są zainstalowane, urządzenia mogące powodować powstawanie łuku elektrycznego są odpowiednio zabezpieczone przed jego negatywnym oddziaływaniem na otoczenie, urządzenia zawierające ciecz palną są odpowiednio zabezpieczone przed rozprzestrzenieniem się tych cieczy,

2. dostępne części urządzeń i aparatów nie zagrażają poparzeniem, urządzenia do wytwarzania pary, gorącej wody lub powietrza mają wymagane zabezpieczenie przed przegrzaniem,

3. urządzenia wytwarzające promieniowanie cieplne są zabezpieczone przed wystąpieniem niebezpiecznych temperatur.