

**FIRMA PRODUKCYJNO-USŁUGOWO-HANDLOWA „VITARO”**

Pracownia projektowa • Wykonawstwo robót budowlanych • Produkcja parapetów i blatów  
Suszenie i frakcjonowanie kruszyw • Zarządzanie i pośrednictwo nieruchomościami

97-500 Radomsko, ul. 11 Listopada 11d/15

tel./fax: (044) 682 21 57 tel. kom.: (+48) 604 823 027

e-mail: [biuro@vitaro.pl](mailto:biuro@vitaro.pl) <http://www.vitaro.pl>



Inwestor: Komenda Wojewódzka Policji w Poznaniu  
ul. Jana Kochanowskiego 2a 60-844 Poznań

Egzemplarz nr

## PROJEKT WYKONAWCZY

<b>Obiekt</b>	<b>Rozbudowa i remont siedziby Komendy Powiatowej Policji w Gnieźnie</b>
<b>Adres</b>	<b>62-200 Gniezno, ul. Jana Pawła II 2, działka ewid.81/3, ark.28 obręb Gniezno</b>
<b>Zawartość</b>	<b>TOM IV Projekt branżowy: branża elektryczna</b>

**PROJEKT ZOSTAŁ WYKONANY ZGODNIE Z OBOWIAZUJĄCYMI PRZEPISAMI ORAZ ZASADAMI  
WIEDZY TECHNICZNEJ**

<b>Branża</b>	<b>Projektant</b>	<b>Data Podpis</b>
<b>Elektryczna</b>		IV 2014

## OŚWIADCZENIE

*(zgodne z art. 20 ust. 4 ustawy z dn. 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane Dz. U. nr 89/94 poz. 414 z późniejszymi zmianami)*

Praca projektowa p.t. „Rozbudowa i remont siedziby Komendy Powiatowej Policji w Gnieźnie” jest sporządzona prawidłowo, zgodnie z obowiązującymi przepisami, zawartymi umową i jest kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Wszelkie odstępstwa od rozwiązań typowych przyjętych w dokumentacji projektowej dokonane bez zgody zwalniają projektanta od odpowiedzialności prawnej z tytułu skutku wynikłego z dokonanej zmiany.

Projektant:

## **SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU**

1. Strona tytułowa.
2. Spis zawartości projektu.
3. Oświadczenie.
4. Uprawnienia budowlane i wpis do ŁOIB.
5. Opis techniczny.

### **SPIS RYSUNKÓW**

- Rysunek nr 1 – Rzut parteru instalacja elektryczna – obwody gniazdowe.
- Rysunek nr 2 – Rzut I piętra instalacja elektryczna – obwody gniazdowe.
- Rysunek nr 3 – Rzut II piętra instalacja elektryczna – obwody gniazdowe.
- Rysunek nr 4 – Rzut III piętra instalacja elektryczna – obwody gniazdowe.
- Rysunek nr 5 – Rzut IV piętra instalacja elektryczna – obwody gniazdowe.
- Rysunek nr 6 – Rzut parteru instalacja elektryczna – obwody oświetleniowe.
- Rysunek nr 7 – Rzut I piętra instalacja elektryczna – obwody oświetleniowe.
- Rysunek nr 8 – Rzut II piętra instalacja elektryczna – obwody oświetleniowe.
- Rysunek nr 9 – Rzut III piętra instalacja elektryczna – obwody oświetleniowe.
- Rysunek nr 10 – Rzut IV piętra instalacja elektryczna – obwody oświetleniowe.
- Rysunek nr 11 – Rzut piwnic – obwody oświetleniowe.
- Rysunek nr 12 - Rzut piwnic - obwody oświetleniowe.
- Rysunek nr 13 – Rzut dachu – instalacja odgromowa.
- Rysunek nr 14 – Rzut parteru – instalacja CCTV oraz P.Poż.
- Rysunek nr 15 – Rzut I piętra – instalacja CCTV oraz P.Poż.
- Rysunek nr 16 – Rzut II piętra – instalacja CCTV oraz P.Poż.
- Rysunek nr 17 – Rzut III piętra – instalacja CCTV oraz P.Poż.
- Rysunek nr 18 – Rzut IV piętra – instalacja CCTV oraz P.Poż.
- Rysunek nr 19 – Rzut parteru - instalacja sieci strukturalnej.
- Rysunek nr 20 – Rzut I piętra - instalacja sieci strukturalnej.
- Rysunek nr 21 - Rzut II piętra - instalacja sieci strukturalnej.
- Rysunek nr 22 - Rzut III piętra - instalacja sieci strukturalnej.
- Rysunek nr 23 - Rzut IV piętra - instalacja sieci strukturalnej.
- Rysunek nr 24 - Wygląd punktów dystrybucyjnych.
- Rysunek nr 25 - Schemat ideowy okablowania strukturalnego.
- Rysunek nr 26 – Schematy rozdzielnic elektrycznych.

# 1.OPIS TECHNICZNY

## 1.1. Dane ogólne

Warunki formalno- prawne wykonania projektu:

- Zlecenie inwestora,
- Ustawa z dn. 7 lipca 1994r. „Prawo Budowlane” (z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012r. z *W sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego* Dz.U. z dn. 27 kwietnia 2012r.
- Normy wprowadzone do obowiązkowego stosowania rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 4 marca 1994r.
- Polska Norma PN-IEC 60364 – 4 – 482 – Instalacje elektryczne w obiektach Budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych.
- Polska Norma PN-EN 61140 – Podstawowe zasady ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym.

## 1.2 Przedmiot i zakres opracowania.

Projekt obejmuje swoim zakresem budowę instalacji elektrycznych oraz instalacji niskoprądowych w projektowanym skrzydle budynku biurowego.

## 1.3 Stan projektowany

### 1.3.1 Rozdzielnice i ich zasilanie.

W projektowanym skrzydle budynku należy zabudować pięć rozdzielnic kondygnacyjnych wtynkowych. Dodatkowo należy zainstalować rozdzielnice w budynku zaplecza technicznego oraz w pomieszczeniach dla przewodników psów. Projektowane rozdzielnice należy umiejscowić zgodnie z planami sytuacyjnym. W celu zasilenia rozdzielnic należy doprowadzić do rozdzielnicy TG1 przewód YDY żo  $5 \times 16 \text{ mm}^2$  z istniejącej rozdzielnicy głównej budynku znajdującej się przy głównym wejściu. Przewód w istniejącym budynku należy prowadzić w korytku kablowym znajdującym się nad sufitem podwieszanym. W celu powiązania poszczególnych nowoprojektowanych rozdzielnic należy poprowadzić przewód YDY  $5 \times 10 \text{ mm}^2$  z rozdzielnicy TG1. Rozdzielnice należy wyposażyć w aparaturę modułową oraz wyłącznik główny DPX IS 63A połączony z przyciskiem znajdującym się przy wejściach do projektowanego budynku. Szczegółowe wyposażenie rozdzielnic zawierają schematy elektryczne.

### 1.3.2 Instalacje elektryczne obwodów gniazdowych.

W budynku projektuje się instalację wtynkową, podtynkową w rurce PCV bez puszek łączeniowych oraz w korytkach kablowych nad sufitami podwieszanymi w korytarzach. Instalację należy prowadzić przewodami YDY żo  $3 \times 2.5 \text{ mm}^2$  750V. Obwody należy wyprowadzić z poszczególnych rozdzielnic kondygnacyjnych zgodnie z planem sytuacyjnym. Gniazda należy montować na wysokości 0,3m nad poziomem podłogi. W pomieszczeniach socjalnych nad blatami mebli oraz w łazienkach na wysokości 1,5m. W części pomieszczeń zastosowano osprzęt hermetyczny. Obwody gniazdowe należy zabezpieczyć zgodnie ze schematami poszczególnych rozdzielnic.

### 1.3.3 Instalacje elektryczne obwodów oświetleniowych.

Instalację elektryczną projektuje się jako instalację wtynkową bez puszek łączeniowych przewodem YDY 3(4)x1.5mm<sup>2</sup> 750V. W korytarzach w korytkach kablowych nad poziomem sufitu podwieszanego. Osprzęt oświetleniowy należy zainstalować zgodnie z planem sytuacyjnym.

W budynku zostało również zaprojektowane oświetlenie terenu przylegającego.

Wartości natężenia oświetlenia  $E_m$  dobrano zgodnie z aneksem do normy PN-EN 12464-1. Dla poszczególnych pomieszczeń przedstawia się ono następująco:

- Korytarze  $E_m > 100\text{lx}$ .
- Pomieszczenia biurowe  $E_m > 500\text{lx}$ .
- Magazyny  $E_m > 100\text{lx}$ .
- Szatnia  $E_m > 200\text{lx}$ .

W większości pomieszczeń zastosowano oprawy rastrowe 4x18W. W pomieszczeniach biurowych należy zamontować oprawy natynkowe natomiast w korytarzach oprawy do sufitu podwieszanego. W piwnicy zastosowano oprawy świetlówkowe hermetyczne. Szczegółowe typy opraw załączone są w legendzie.

Oświetlenie korytarzy zgodnie z planami sytuacyjnymi wykonać poprzez zastosowanie przełącznika bistabilnego modułowego oraz przycisków instalacyjnych. Oprzewodowanie tych korytarzy wykonać przewodem YDY 5x1,5mm<sup>2</sup> dla głównego ciągu oraz YDY 2(3)x1,5mm<sup>2</sup> do poszczególnych przycisków i opraw.

Dla oświetlenia klatek schodowych zastosowano oprawy natynkowe rastrowe 2x36W wyposażone w moduł awaryjny. Sterowanie opraw należy wykonać poprzez przełącznik schodowy z nastawą czasową.

W istniejącym budynku należy wymienić oprawy oraz łączniki w pomieszczeniach dla zatrzymanych na oprawy świetlówkowe wandaloodporne 2x58W zgodnie z załączonym planem sytuacyjnym.

W pomieszczeniach P.D.O.Z. należy wymienić również przyciski przywoławcze na nowe typu BOPO-P z płytką montażową.

W budynku zaprojektowano również oświetlenie ewakuacyjne. Oświetlenie jest wykonane poprzez zastosowanie opraw wyznaczających drogę ewakuacji. Oświetlenie to należy wykonać poprzez zastosowanie dodatkowego obwodu.

Obwód należy zabezpieczyć zgodnie ze schematem rozdzielnicy. Należy zastosować oprawy kierunkowe z własnym wbudowanym akumulatorem.

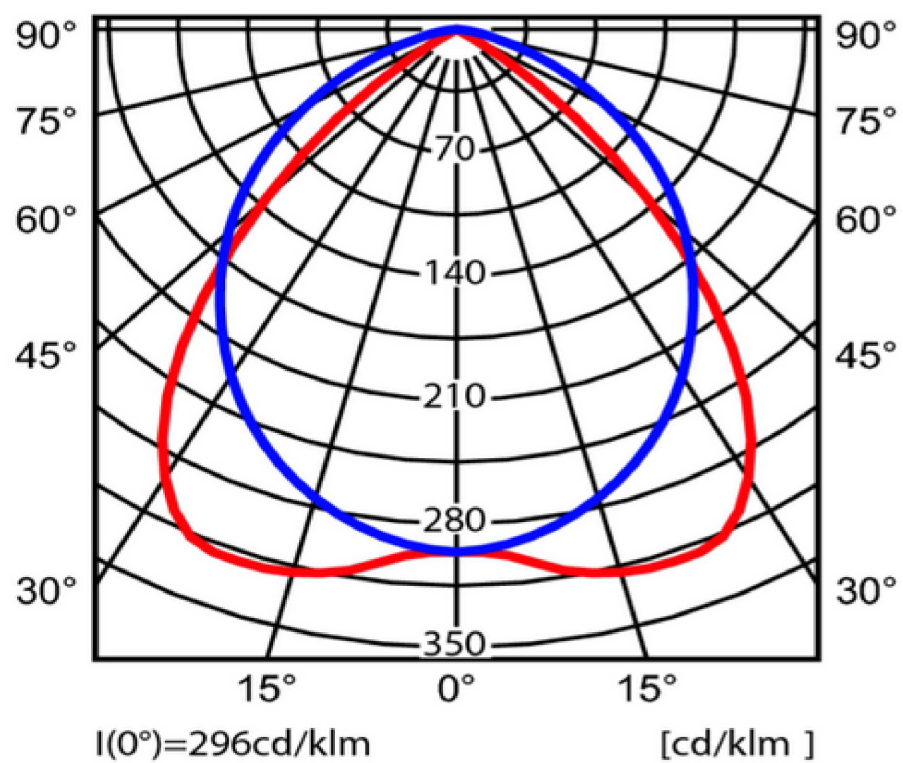
**Dopuszcza się zastosowania opraw równoważnych innym niż zastosowane w projekcie, należy jednak oprócz mocy oprawy porównać również parametry fotometryczne by otrzymać nie mniejsze wartości natężenia oświetlenia  $E_m$ .**

Wygląd i rozsył strumienia światła oprawy 4x18W



BZ2

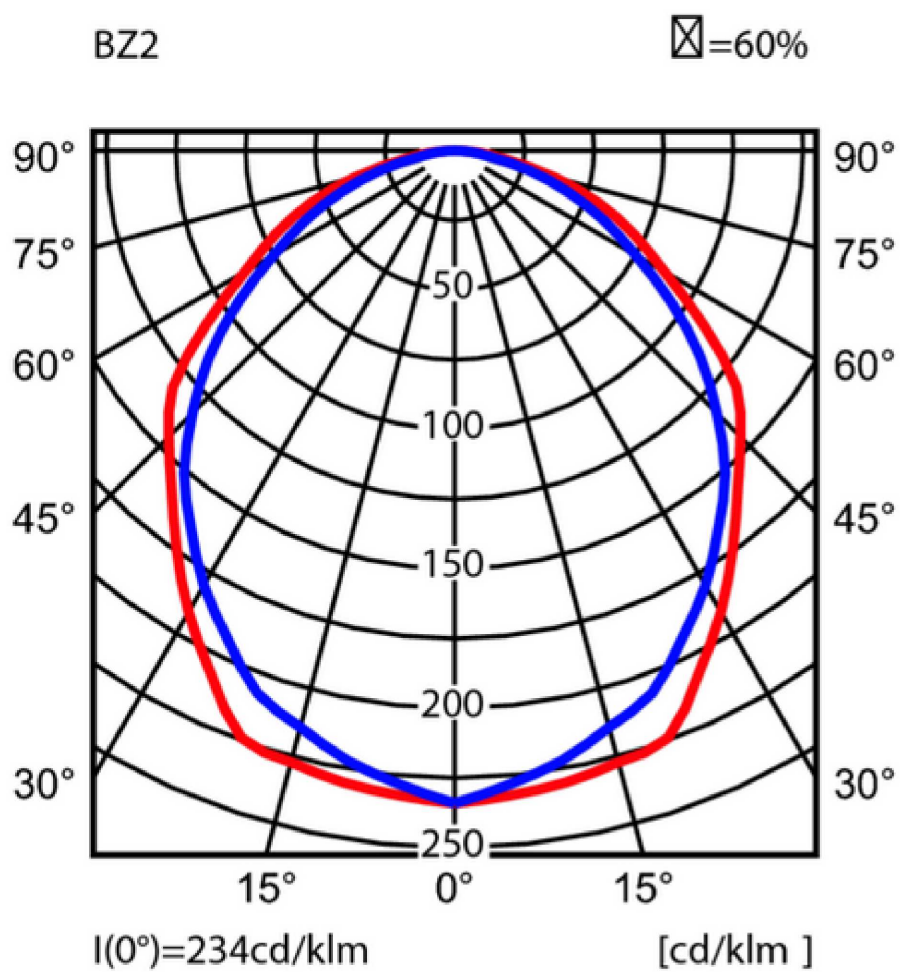
$\square = 63\%$



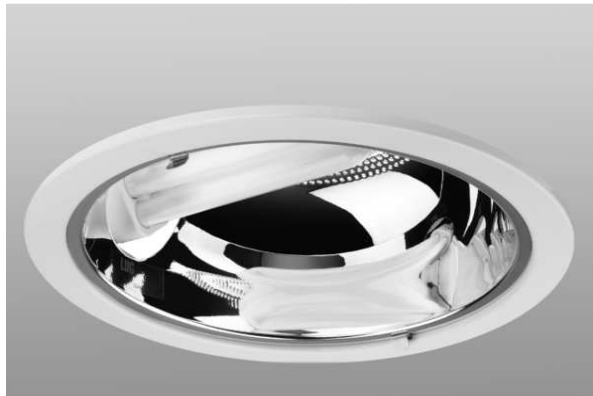


# Oprawa świetłówkowa 2x36W

Wygląd oprawy w stylu oprawy 4x18W z rozsyłem strumienia jak poniżej.



Oprawa świetlówkowa hermetyczna 2x26W



Oprawa wandaloodporna 2x58W



#### 1.3.4. Ochrona przeciwporażeniowa i instalacja wyrównawcza.

Projektuje się sieć w układzie TN-S z uziemionym przewodem ochronnym PE. Jako ochronę podstawową przed dotykiem bezpośrednim zastosowano izolowanie części czynnych oraz wyłączniki różnicowoprądowe. Jako ochronę przed dotykiem pośrednim (ochrona przy uszkodzeniu) zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania i zastosowanie połączeń wyrównawczych głównych i dodatkowych.

Połączenia wyrównawcze dodatkowe łączą ze sobą przewód ochronny, części przewodzące dostępne, części przewodzące obce. Wszystkie elementy metalowe należy połączyć i uziemić. Przewody połączeń wyrównawczych powinny być oznaczone kombinacją kolorów zielonego i żółtego. Główną szynę wyrównawczą zlokalizować przy rozdzielnicy głównej RG. Przewód neutralny powinien być oznaczony kolorem niebieskim.

Instalacje elektryczne w całym projekcie są wykonane jako trójprzewodowe (L; N; PE) lub pięcioprzewodowe (L1; L2; L3; N; PE).

Jako ochronę podstawową od porażień należy zastosować:

- przewody o izolacji wzmocnionej 750V,
- osprzęt hermetyczny,

jako ochronę dodatkową:

- wyłączniki różnicowo-prądowe poprzez szybkie wyłączenie  $t > 0,4s$ .
- wyłączniki nadmiarowo-prądowe poprzez szybkie wyłączenie  $t > 0,4s$ .

#### 1.3.5 Instalacja odgromowa.

Projektowane budynki należy wyposażyć w instalację odgromową. Zgodnie z rysunkiem na dachu budynku należy zabudować zwody poziome wykonane z pręta ocynkowanego  $\varnothing 8mm$ . W miejscach oznaczonych na rysunku należy wykonać zwody pionowe do złączy kontrolnych. Ze względu na brak miejsca między projektowanym skrzydłem a granicą działki niemożliwe jest wykonanie uziomu otokowego w związku z czym projektuje się uziom fundamentowy. Uziom należy

wykonać tak aby jego wartość nie przekraczała  $10\Omega$ . Połączenia pręta z bednarką należy zabezpieczyć tawotem. Po wykonaniu instalacji należy wykonać pomiary.

#### 1.3.6 Instalacje niskoprądowe.

Zgodnie z wytycznymi Inwestora budynek główny należy wyposażyć w instalacje słaboprądowe. Instalacje te winne zawierać:

- instalację telefoniczną i teletechniczną,
- instalację monitoringu ,
- instalację sygnalizacji napadu,
- instalację alarmu pożarowego (SAP) - I i II stopnia.

##### 1.3.6.1. Instalacja sygnalizacji pożaru oraz oddymiania klatek schodowych.

System sygnalizacji alarmu pożarowego (SAP) wraz z instalacją oddymiania klatek schodowych należy wykonać zgodnie z projektem. System obejmuje klatki schodowe oraz korytarze. W istniejącym budynku znajduje się centrala POLON 4200. W celu wykonania instalacji należy do istniejącej centrali doprowadzić obwód nowoprojektowanych czujek, przycisków ROP oraz sygnalizatorów akustycznych. Jako czujniki wczesnego wykrywania pożaru należy zastosować optyczne czujki dymu rozproszeniowego DOR-4043 wykrywające dym we wczesnym stadium pożaru. Dodatkowo należy wyposażyć instalację w ręczne przyciski sygnalizacyjne ROP 4001M. Ręczne przyciski należy połączyć z centralą przewodem YNTKSY  $4 \times 2 \times 0,8 \text{ mm}^2$ . Okablowanie innych części instalacji należy wykonać przewodem YNTKSY  $1 \times 2 \times 1 \text{ mm}^2$  podtynkowo. W celu sygnalizacji akustycznej pożaru należy zainstalować sygnalizatory akustyczne SAL-4001

w miejscach zaznaczonych na planie sytuacyjnym. Przewody te należy prowadzić bezwzględnie w osobnych bruzdach. Do sufitów przewody należy mocować za pomocą specjalnych kołków wstrzeliwanych. Miejsca przebieg przez ściany i stropy należy zabezpieczyć zaprawą gipsową zapobiegającą przedostawaniu się ognia między pomieszczeniami.

W celu wykonania systemu automatycznego oddymiania klatek schodowych należy zainstalować obok nowej centrali element sterujący UCS-6000 oraz połączyć go z

istniejącą central. Element należy wyposażyć w zasilanie podstawowe z obwodu centrali oraz awaryjne z akumulatorów.

System oddymiania należy wyposażyć również w ręczne sterowanie klapami poprzez przyciski PO-61. Ręczne sterowniki klap należy zainstalować w wyznaczonych miejscach. Do klap znajdujących się na klatkach należy zamocować napęd zębatkowy ZA 155 który umożliwi ich automatyczne otwarcie, klapy należy doprowadzić przewód HDGS 3x1,5mm<sup>2</sup>. Ręczne przyciski sterownia z centralą należy połączyć przewodem YNTKSY 4x2x0,8mm<sup>2</sup>. Przewód należy prowadzić podtynkowo lub w korytkach niepalnych w miejscach gdzie niemożliwe jest prowadzenie instalacji pod tynkiem.

## 1. ZAKRES PROJEKTU

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego w budynku Komendy Powiatowej Policji w Gnieźnie. Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań nowoczesnych urządzeń transmisji danych.

## 2. NORMY

Zakres projektu oparty jest na specyfikacjach i wymaganiach zawartych w normach, obowiązujących w chwili tworzenia niniejszej dokumentacji, regulujących zasady projektowania i doboru urządzeń okablowania strukturalnego oraz jego pracy w określonych warunkach środowiska.

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są obowiązujące normy europejskie i międzynarodowe, dotyczące wymagań ogólnych oraz specyficznych dla środowiska biurowego:

- ISO/IEC11801:2011 - Information technology - Generic cabling for customer premises
- PN-EN 50173-1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
- PN-EN 50173-2:2008/A1:2011 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem (projektowaniem) okablowania, powołane w projekcie:

- 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 50174-3:2005 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 3 – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków

Pozostałe normy powołane w projekcie:

- 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
- IEC 61156-7 Norma komponentowa dotycząca wydajności kabli symetrycznych kat. 7<sub>A</sub> – częstotliwości 1200MHz

- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60332-3-22, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2, EN 50266-2-2 - Normy międzynarodowe związane z palnością powłoki kabla

#### **Uwaga:**

W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami norm obowiązujących w czasie realizacji zadania, przy uwzględnieniu wszystkich wymagań opisanych w dokumentacji projektowej.

System okablowania oraz wydajność komponentów na etapie oddania instalacji do użytku musi pozostać w zgodzie z wymaganiami norm PN-EN50173-1:2011 i ISO/IEC11801:2011.

Wykorzystane w opracowaniu projektu nazwy własne zostały użyte w celach informacyjnych do określenia klasy sprzętu.

### **3. ZAŁOŻENIA UŻYTKOWNIKA I PRZYJĘTE ROZWIĄZANIA**

- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może być większa niż 90 metrów;
- Okablowanie poziome oraz szkieletowe oparto o system połączeń miedzianych, natomiast połączenia urządzeń aktywnych stanowią połączenia światłowodowe;
- Do uruchomienia systemu, należy zapewnić minimalne możliwości transmisyjne Kat.6<sub>A</sub> / Klasa E<sub>A</sub>, przy zastosowaniu wymiennych uniwersalnych wkładek ekranowanych kat.6<sub>A</sub>.
- Zgodnie z założeniami Użytkownika, projekt wymaga zastosowania kabla poziomego o wyższej niż opisana wydajności docelowej, celem zapewnienia Użytkownikowi zapasu transmisyjnego dla nowych usług i standardów transmisyjnych;
- Okablowanie poziome w budynku 6-cio kondygnacyjnym obsługiwane jest przez 3 punkty dystrybucyjne: Główny Punkt Dystrybucyjny GPD zlokalizowany na poziomie parteru (dwie szafy stojące 42U 19" o wymiarach 800x800 postawione na cokółkach o wysokości 100mm i złączone bokami); Punkt Dystrybucyjny PD1 zlokalizowany na poziomie parteru (dwie szafy stojące 42U 19" o wymiarach 800x800 postawione na cokółkach o wysokości 100mm i złączone bokami); Punkt Dystrybucyjny PD2 zlokalizowany na poddaszu (szafa stojąca 42U 19" o wymiarach 600x800 postawiona na cokole o wysokości 100mm), co dokładnie pokazano na podkładach i rysunkach dołączonych do projektu;
- **Okablowanie poziome oraz punkt logiczny występują w dwóch konfiguracjach:**

#### **- system modularny (zamknięty) kat. 6<sub>A</sub>:**

- Okablowanie poziome dla tego systemu ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP (PiMF) kat. 7, o paśmie przenoszenia 600Mhz w osłonie trudnopalnej typu LSFRZH;
- Okablowanie ma być realizowane poprzez ekranowane moduły gniazd RJ45 kat. 6<sub>A</sub> składające się z dwóch elementów, posiadających zacisk ekranu kabla (360°);
- Należy zastosować proste panele krosowe o wysokości 1U, niezaladowane, na 24 oddzielne moduły ekranowane;
- Moduł gniazda ze stałym interfejsem RJ45 kat. 6<sub>A</sub> należy zamontować podwójnie (2x RJ45) w prostej płycie czołowej 45x45 w uchwycie typu Mosaic;

#### **- system uniwersalny (otwarty)**

- Okablowanie poziome dla tego systemu ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu S/FTP (PiMF) kat. 7<sub>A</sub>, o paśmie przenoszenia 1000Mhz w osłonie trudnopalnej typu LSFRZH;
- Kabel należy zakończyć trwale na zarabianym narzędziowo, ekranowanym złączu typu 110;
- Panel krosowy w szafie dystrybucyjnej ma posiadać 24 ekranowane porty zawierające ekranowane złącze modułowe typu 110 (zarabiane metodą narzędziową), o wydajności 2Ghz, umieszczone w zamkniętej, ekranowanej obudowie (klatka Faraday'a). Kontakt ekranu kabla z ekranowaną obudową złącza ma być zapewniony przez zacisk sprężynowy, który zapewnia 360° przylegania kabla do obudowy złącza;
- System ma posiadać potwierdzoną wydajność klasy F<sub>A</sub> oraz posiadać możliwość skonfigurowania połączeń do pracy z innymi wydajnościami;
- W konfiguracji pierwotnej – do uruchomienia systemu należy zapewnić minimalne możliwości transmisyjne kat. 6<sub>A</sub> / klasy E<sub>A</sub> poprzez umieszczenie w każdym gnieździe systemu otwartego wymiennej ekranowej wkładki 1xRJ45 kat. 6<sub>A</sub>;
- Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6<sub>A</sub> oraz potwierdzić zgodność parametrów transmisyjnych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami producent ma posiadać certyfikaty wystawione przez niezależne i akredytowane (akredytacja typu AC lub równoważna) laboratorium badawcze, (np. DELTA, GHMT, ETL), dotyczące zgodności komponentowej z normą ISO/IEC 11801 Amd.2 dla Kategorii 6<sub>A</sub>;
- System ma pozwalać na zmianę wydajności (kategorii, klasy) na odpowiednią, jedynie przez wymianę wkładek końcowych;
- Aby zagwarantować spełnienie wymagań transmisyjnych docelowej aplikacji Klasy F<sub>A</sub>, producent ma posiadać certyfikaty niezależnego laboratorium i akredytowanego (akredytacja typu AC lub równoważna), potwierdzające pozytywne parametry dla w/w wydajności, uwzględniające badania systemu okablowania przy wykorzystaniu co najmniej dwóch różnych rodzajów interfejsów zgodnych z Kategorią 7<sub>A</sub>;
- System ma spełniać zasadę otwartości, tzn. ma pozwalać na rozbudowę ilości gniazd (interfejsów) końcowych, modyfikację ich rodzajów i ilości bez konieczności instalacji nowych linii kablowych, ponownej terminacji kabla na złączach



zakończających oraz bez potrzeby wymiany lub dodawania paneli krosowych i płyt czołowych gniazd użytkownika;

- System okablowania ma mieć możliwość realizacji transmisji wielokanałowej (kilka aplikacji na tym samym kablu) przez wymianę wkładki zakończeniowej, np. 2xRJ45, 3xRJ45;
  - System otwarty ma gwarantować możliwość zmiany interfejsu na dowolny (np. RJ45, RS-485, złącze typu F, 2xRJ45, 3xRJ45, 2x1Gb/s RJ45 i inne), który może być wymieniany wielokrotnie w dowolnym czasie użytkowania, celem udostępnienia nowych lub innych możliwości transmisyjnych zgodnie z życzeniem Użytkownika i jego potrzebami w tym zakresie;
  - Funkcjonalność wymiany interfejsu ma być realizowana w osprzęcie połączeniowym (wewnątrz zespołu gniazda teleinformatycznego), a nie przez dołączane adaptery czy wykorzystanie kabli krosowych ze specjalnymi, niezgodnymi z normami interfejsami (typami złączy);
- 
- Połączenie pomiędzy punktami dystrybucyjnymi PD1 oraz PD2 ma być zrealizowane za pomocą podwójnie ekranowanego kabla typu S/FTP (PiMF) kat. 7a, o paśmie przenoszenia 1000Mhz w osłonie trudnopalnej typu LSFRZH;
  - Połączenie pomiędzy Głównym Punktem Dystrybucyjnym a strzelnicą ma być zrealizowane za pomocą kabla wieloparowego 10x4x0,5 w powłoce żelowej do użytku zewnętrznego;
  - Kabel wieloparowy ma zostać zakończony w punkcie GPD na panelu krosowym na moduły LSA, a w strzelnicy ma być zakończony w BOXie dystrybucyjnym na łączówki LSA; Z BOXu poprowadzić kabel typu S/FTP (PiMF) kat. 7 do dwóch gniazd abonenckich systemu zamkniętego (1xRJ45);
  - Połączenia urządzeń aktywnych w szafach dystrybucyjnych mają być zrealizowane za pomocą kabli krosowych światłowodowych;
  - Połączenie światłowodowe należy wykonać kablem krosowym jednomodowym typu LC/LC 9/125μm oraz kablem wielomodowym typu LC/LC XGA/OM4;
  - W szafie przy wszystkich panelach krosowych, telefonicznych mają być zastosowane wieszaki boczne ułatwiające prowadzenie i układanie kabli;
  - Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym, zostało ono sklasyfikowane jako M<sub>1</sub>L<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>1</sub> (łagodne) wg. specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2011.

#### **4. INSTALACJA TELETECHNICZNA (ROZWIĄZANIA)**

##### **Prowadzenie okablowania poziomego.**

Ze względu na warunki budowy i status budynku okablowanie poziome zostanie rozprowadzone: 1. w korytarzach, w nowo projektowanych kanałach kablowych siatkowych w przestrzeni sufitu podwieszanego;

2. w pomieszczeniach, do punktu logicznego – natynkowo lub na kanałach kablowych (należy zastosować osprzęt z uchwytem Mosaic).

Należy stosować kable w powłokach trudnopalnych – LSFRZH (ang. Low Smoke Fire Retardant Zero Halogen). Przy prowadzeniu tras kablowych zachować bezpieczne odległości od innych instalacji. W przypadku traktów, gdzie kable sieci teleinformatycznej i zasilającej biegną razem

i równolegle do siebie należy zachować odległość (rozdział) między instalacjami (szczególnie zasilającą i logiczną), co najmniej 10mm (w przypadku głównych ciągów kablowych) lub stosować metalowe przegrody oraz co najmniej 2mm dla gniazd końcowych. Wielkość separacji dla trasy kablowej jest obliczona dla przypadku kabli S/FTP o tłumieniu sprzężenia nie gorszym niż 80dB. Zakłada się w przypadku głównych ciągów kablowych, że ilość obwodów elektrycznych 230V 50Hz max 16A nie będzie większa niż 15.

### **Prowadzenie okablowania pionowego.**

Trasy kablowe – pionowe należy zbudować z elementów trwałych (drabinek) pozwalających na zamocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia wiązek kablowych na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych dobrano w zależności od maksymalnej liczby kabli projektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 20% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajątość światła kanałów kablowych przez kable obliczono w miejscach zakrętów – dla maksymalnej znamionowej średnicy kabla - przy całkowitym wypełnieniu światła kanału kablami na zakręcie, kanał będzie wówczas na prostym odcinku wypełniony w 40%. Przy realizacji tras kablowych pod potrzeby okablowania należy wziąć pod uwagę wymagania normy PN-EN 50174-2:2010/A1:2011 dotyczące równoległego prowadzenia różnych instalacji w budynku, m.in. instalacji zasilającej i zapewnić zachowując odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem przy jednoczesnym uwzględnieniu materiału, z którego zbudowane są kanały kablowe.

Przy wytyczaniu trasy dla kabli logicznych uwzględniono konstrukcję budynku oraz bezkolizyjność z innymi instalacjami i urządzeniami; trasa przebiega wzdłuż linii prostych równoległych i prostopadłych do ścian i stropów zmieniając swój kierunek tylko w zależności od potrzeb (tynki, rozgałęzienia, podejścia do urządzeń), trasa przebiegu jest przy tym łatwo dostępna do konserwacji i remontów, a jej wytyczanie uwzględnia miejsca mocowania konstrukcji wsporczych instalacji. Trasa kablowa została uwzględniona pod względem konstrukcji w części elektrycznej. Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.

Przy układaniu kabli miedzianych należy stosować się do odpowiednich zaleceń producenta (tj. promienia gięcia, siły wciągania, itp.) Kable należy mocować na drabinkach kablowych średnio co 30cm, w przypadku długich tras pionowych zaleca się również wykorzystanie stelażu zapasu kabla instalacyjnego średnio co 350cm (kilka zwojów kabla) w celu eliminacji naprężeń występujących w kablach układanych pionowo.

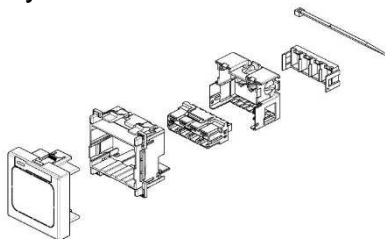
Należy wystrzegać się nadmiernego ściskania kabli opaskami, deptania po kablach ułożonych na podłodze oraz załamywania kabli na elementach konstrukcji kanałów kablowych. Przy odwijaniu kabla z bębna bądź wyciąganiu kabla z pudełka, nie należy przekraczać maksymalnej siły ciągnięcia oraz zwracać uwagę na to, by na kablu nie tworzyły się węzły ani supły. Przyjęty ogólnie promień gięcia podczas instalacji wynosi 4-krotność średnicy zewnętrznej kabla, natomiast po instalacji należy zapewnić promień równy minimum 8-krotności średnicy zewnętrznej instalowanego kabla. Jeśli wykorzystuje się trasę kablową przechodzącą przez granicę strefy pożarowej, światło jej otworu należy zamknąć odpowiednią masą uszczelniającą, charakteryzującą się właściwościami nie gorszymi niż granica strefy, zgodnie z przepisami p.poż. i przymocować w miejscu jej instalacji przywieszkę z pełną informacją o tak zbudowanej granicy strefy.

## 4.1 KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO

**Punkt logiczny PL** składa się z dwóch elementów:

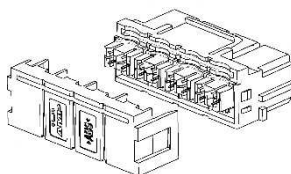
### 1. Punkt Logiczny PL (uniwersalny / otwarty):

Oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym (z możliwością wielokrotnej wymiany interfejsu końcowego i jego konfiguracji w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu), montowanym w uchwycie do osprzętu 45mm. Zestaw instalacyjny ma zawierać: płytę czołową prostą z ramką montażową 45mm, ekranowaną puszkę instalacyjną (wymagany kontakt ekranu kabla i obudowy złącza po całym obwodzie kabla - 360°) z wyprowadzeniem kabla do góry, w lewo lub prawo oraz wyposażoną w złącze modułarne ze złączami typu 110 o wydajności 2GHz. Dodatkowo należy wykorzystać zaciski umożliwiające optymalne wyprowadzenie i mocowanie kabla oraz jego ekranu a do właściwej identyfikacji etykietę opisową. Gniazda uniwersalne montować na kanałach kablowych z uchwytem i ramką do osprzętu 45x45 (typ Mosaic). Należy przy tym zapewnić odpowiednią ilość miejsca dla zapasu kabla, który ma być zwinięty w kanale kablowym.



Rys.1. Uniwersalne ekranowane gniazdo teleinformatyczne skośne 2GHz

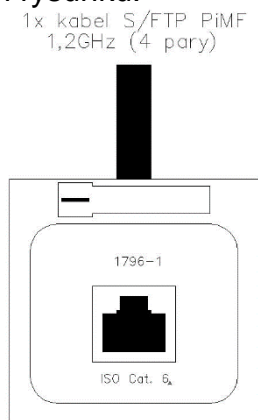
Kabel transmisyjny S/FTP 1200MHz należy zakończyć na uniwersalnym ekranowanym złączu 8-pozycyjnym 2GHz, akceptującym drut miedziany o średnicy 0,50 - 0,65mm (24 - 22 AWG). Proces zarabiania kabla na uniwersalnym złączu 110 wymaga zastosowania standardowego narzędzia tzw. uderzeniowego lub narzędzia do złączy LSA+. Dopuszczalne jest zastosowanie do montażu narzędzi, które w jednym ruchu terminują trwale wszystkie (wcześniej przygotowane) żyły kabla transmisyjnego na całym 8-pozycyjnym złączu modułarnym. Do montażu można wykorzystać uchwyt montażowy i wzornik długości oraz rozmieszczenia par kabla, a w celu uzyskania właściwego dostępu także narzędzie do otwierania tylnej pokrywy gniazda. Należy zwrócić uwagę na zakończenie indywidualnych ekranów par transmisyjnych. Proces montażu ma powtarzalnie gwarantować najwyższe parametry. – w tym celu maksymalny rozplot par transmisyjnych na ekranowanym uniwersalnym złączu modułarnym 110 nie może być większy niż 6 mm. Taki zespół należy umieścić w ekranowanej obudowie/składanej puszcze Faraday'a z automatycznym, tzn. sprężynowym 360° uchwytem ekranu kabla.



Rys.2. Ekranowane złącze modułarne.

Wybór rodzaju transmisji, wydajności i funkcjonalności a tym samym interfejsu kończącego kabel, zależy od zastosowanej odpowiedniej wkładki wymiennej wkładanej do uniwersalnego ekranowanego złącza modułarnego (widok poniżej).

Gniazdo uniwersalne w konfiguracji podstawowej ma być montowane w uchwytych i ramkach zgodnych ze standardem mocowania Mosaic 45x45. W konfiguracji Punktu Logicznego należy umieścić jedno takie gniazdo. Widok wymaganej konfiguracji Punktu Logicznego pokazano na poniższym rysunku.

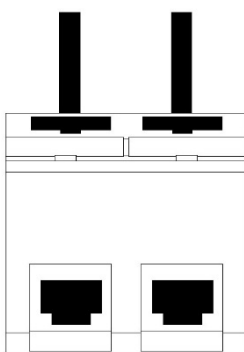


Rys.3. Konfiguracja Punktu Logicznego.

## 2. Punkt Logiczny PL (modularny):

Oparty został na płycie czołowej prostej. Płyta czołowa ma być zgodna ze standardem uchwyty typu Mosaic (45x45mm), celem jak największej uniwersalności i możliwości adaptacji do dowolnego systemu i linii wzorniczej osprzętu elektroinstalacyjnego dowolnego producenta.

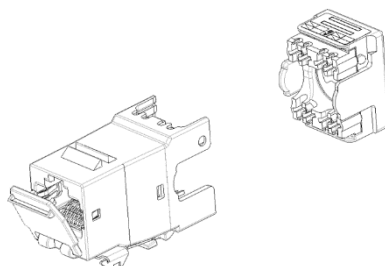
2x Kabel S/FTP kat.7  
600 MHz (4 pary)



Rys.4. Przykład płyty czołowej

W opisane płyty czołowe należy zamontować dwa ekranowane dwuelementowe moduły gniazda RJ45 kat.6<sub>A</sub>. Ze względu na konieczność zapewnienia przestrzeni pod zakończenia do innych zastosowań należy zastosować moduł RJ45 o wymiarach nie większych niż: 15,3x20,5x36,7mm. Moduł gniazda RJ45 ma posiadać pełne ekranowanie i konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami IDC dla par transmisyjnych i bocznymi ostrzami do odcięcia ich nadmiaru w trakcie zarabiania złącza) oraz części tylnej (zintegrowanej prowadnicy par transmisyjnych wraz z sprężynowym samozaciskowym uchwytem 360° kabla ekranowanego na całym obwodzie kabla). Ekranowana, asymetryczna metalowa obudowa (w formie odlewu, zarówno na części przedniej i tylnej) podczas montażu gniazda ma się składać w szczelną całość, tworząc zintegrowaną i szczelną klatkę Faradaya, zabezpieczoną konstrukcyjnie

nawet przed zakłóceniami pochodzącymi od modułów gniazd zainstalowanych w jednym rzędzie. Konstrukcja modułu i uchwytu ekranu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568A lub T568B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. Zalecane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniają krótkie rozploty par max.6mm (a przez to najlepsze możliwe osiągi transmisyjne) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania. Moduły ekranowane gniazd RJ45, mają umożliwiać terminację drutu miedzianego o średnicy od 0,51 do 0,65mm (24 – 22 AWG)



Rys.5. Przykładowa budowa modułu gniazda wymaganego do zabudowy

Charakterystyka transmisyjna modułu gniazda RJ45 ma być potwierdzona przez certyfikaty wystawione przez niezależne akredytowane laboratorium i testów przeprowadzonych w paśmie częstotliwości do minimum 500MHz, zgodnie z wymaganiami transmisyjnymi norm specyfikujących Klasę E<sub>A</sub>/Kategorię 6<sub>A</sub>.

<b>Specyfikacja referencyjna modułu gniazda RJ45</b>	
Obudowa gniazda oraz matrycy	Odlew ze stopu cynkowego
Styk ekranu	Stal nierdzewna
Styki gniazda RJ-45	Stop miedziowo-berylowy platerowany domieszką złota w miejscu styku na pozostałej niklowany
Styki złącza IDC	Niklowany fosforobraz
<b>Charakterystyka elektryczna</b>	
Napięcie przebicia	150V AC
<b>Charakterystyki mechaniczne</b>	
Ilość cykli połączeniowych	Minimum 750 cykli
Średnica kabla	Maksimum 9,0mm
Średnica przewodnika - drut	24-22 AWG
Średnica przewodnika - linka	26-24 AWG z maksymalną średnicą izolacji 1,6mm
Temperatura pracy	-40°C - +70°C

Tabela 1. Specyfikacja modułów gniazd RJ45 użytych w projekcie

**Punkt Logiczny PL = Rys. 3 + Rys. 4**

## 4.2 OKABLOWANIE POZIOME

Zadaniem instalacji teleinformatycznej (logicznej) jest zapewnienie transmisji danych poprzez okablowanie hybrydowe, tzn. częściowo ograniczone do wydajności Klasy E<sub>A</sub>, a częściowo o docelowej wydajności Klasy F<sub>A</sub>.

Projektowane okablowanie strukturalne obejmuje:



- 114 miedzianych torów logicznych systemu uniwersalnego / otwartego o docelowej wydajności Klasy  $F_A$ , skonfigurowane do pracy w Klasie wydajności  $E_A$  poprzez użycie wkładek wymiennych 1xRJ45 Kat.6<sub>A</sub> po obydwu stronach łącza;
- 228 miedzianych torów logicznych systemu modularnego zamkniętego, o wydajności Klasy  $E_A$ , zakończone na stałe modułami RJ45 Kat.6<sub>A</sub> po obydwu stronach łącza;

### **Medium transmisyjne miedziane systemu otwartego.**

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,5mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSFRZH). Ekran takiego kabla ma być zrealizowany na dwa sposoby:

1. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną

(w celu redukcji oddziaływań między parami),

2. w postaci wspólnej siatki okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 1300MHz.

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. zgodnych ze standardem złącza 110 lub LSA+. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 6 mm.

Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 7<sub>A</sub> przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

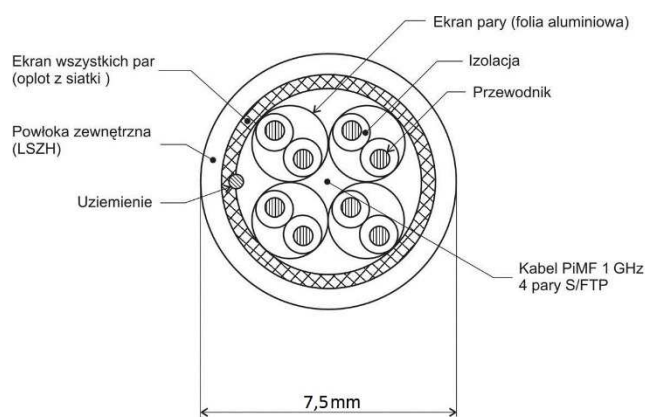
### **WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:**

#### **Opis konstrukcji**

Opis:	Kabel PiMF 1000MHz (1300MHz)
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002/Amd 1,2; ISO/IEC 61156-5 : 2002, EN 50173-1:2007  IEC 60332-1 & -3 -24 Cat. C (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia) EN 55022 i EN 55024 ( EMC )

Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,61mm)
Średnica zewnętrzna kabla	7,5 mm
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	67 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Ośłona zewnętrzna:	LSFRZH, kolor biały
Ekranowanie par:	laminowana plastikiem folia aluminiowa
Ogólny ekran:	siatka miedziana

Tabela 2. Specyfikacja kabla S/FTP 1000MHz wymaganego w projekcie.



Rys. 6 Przekrój kabla S/FTP (PiMF) 1000MHz

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

Pasmo przenoszenia (robocze)	1000MHz (do 1300MHz)
Impedancja 1-1200 MHz:	100 ±5 Ohm
NVP	79%
Tłumienie:	58dB przy 1000MHz;
PSNEXT	88dB przy 1000MHz;
PSELFEXT	41dB przy 1000MHz;
RL:	21dB przy 1000MHz;
ACR:	30dB przy 1000MHz;
Tłumienie sprzężenia	› 85 dB
Rezystancja przewodnika	15Ohms /100m

Pojemność wzajemna	42nF / km
--------------------	-----------

Tabela 3. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie.

### **Medium transmisyjne miedziane systemu zamkniętego (modularnego).**

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,3mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji S/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSFRZH). Ekran takiego kabla ma być zrealizowany na dwa sposoby:

1. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną

(w celu redukcji oddziaływań między parami),

2. w postaci wspólnej siatki okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia zarówno wysokich, jak i niskich częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje

Charakterystyka kabla ma uwzględniać odpowiedni margines pracy, tj. pozytywne parametry transmisyjne do min. 800MHz.

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. zgodnych ze standardem złącza 110 lub LSA+. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 6 mm.

Kabel ten ma spełniać wymagania stawiane komponentom Kategorii 7 przez obowiązujące specyfikacje norm, równocześnie zapewniając pełną zgodność z niższymi kategoriami okablowania.

### WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:

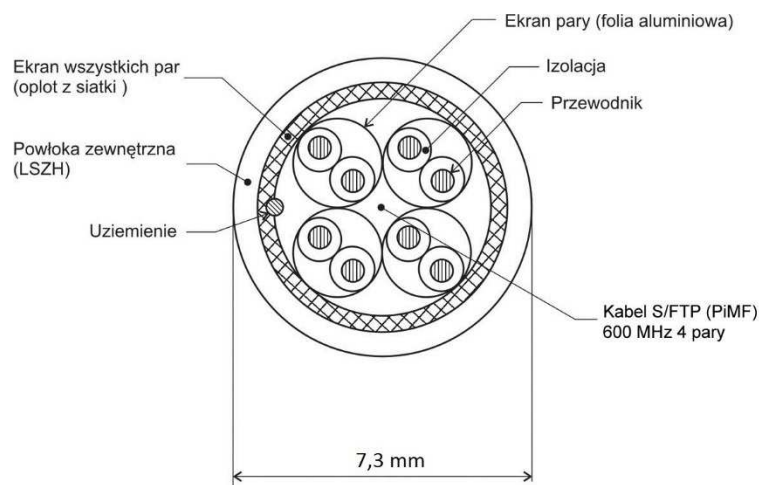
#### Opis konstrukcji

Opis:	Kabel S/FTP(PiMF) 600 MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 6), IEC 60332-3Cat. C (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność),



	IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,57 mm)
Liczba par kabla	4 (8 przewodów)
Średnica zewnętrzna kabla	7,3 mm
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	50 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +70°C
Temperatura podczas instalacji	-5°C do +70°C
Ośłona zewnętrzna:	LSFRZH, kolor biały RAL9010
Ekranowanie par:	jednostronnie laminowana plastikiem folia aluminiowa
Ogólny ekran:	oplot ekranujący z siatki stalowej

Tabela 4. Specyfikacja kabla S/FTP 600MHz wymaganego w projekcie.



Rys. 7. Przekrój kabla S/FTP (PiMF) 600MHz

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

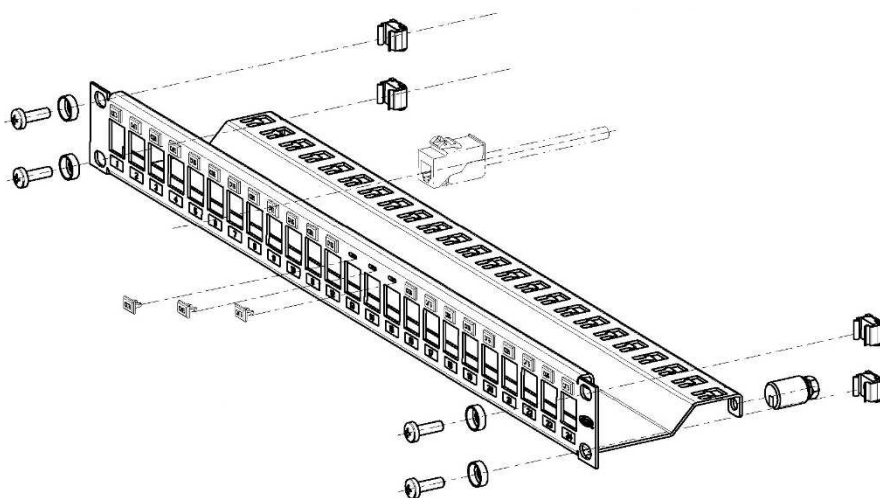
Pasma przenoszenia (robocze)	600MHz
Pasma przenoszenia max.	800MHz

Impedancja 1-600 MHz:	100 ±15 Ohm
Vp	78%
Opóźnienie	535ns przy 600MHz, 535ns przy 800MHz
Tłumienie:	48dB przy 600MHz; 57,5dB przy 800MHz
NEXT	65dB przy 600MHz
PSNEXT	80dB przy 600MHz, 78dB przy 800MHz
PSELFEXT	35,4dB przy 600MHz; 32,9dB przy 800MHz
RL:	18,8dB przy 600MHz, 18,8dB przy 800MHz
ACR:	min. 16dB przy 600MHz
Rezystancja izolacji	5 GOhm min. /km
Rezystancja przewodnika	140 Ohm max. /km
Pojemność wzajemna	5,6 nF max. /100m

Tabela 5. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie.

#### **Panel krosowy systemu zamkniętego.**

- Kable należy zakończyć na niezaladowanym panelu krosowym o wysokości montażowej 1U posiadającym możliwość montażu 24 modułów RJ45 typu SL, co zapewni łatwy montaż, terminowanie kabli oraz uniwersalne rozszycie kabla w sekwencji T568A lub T568B.

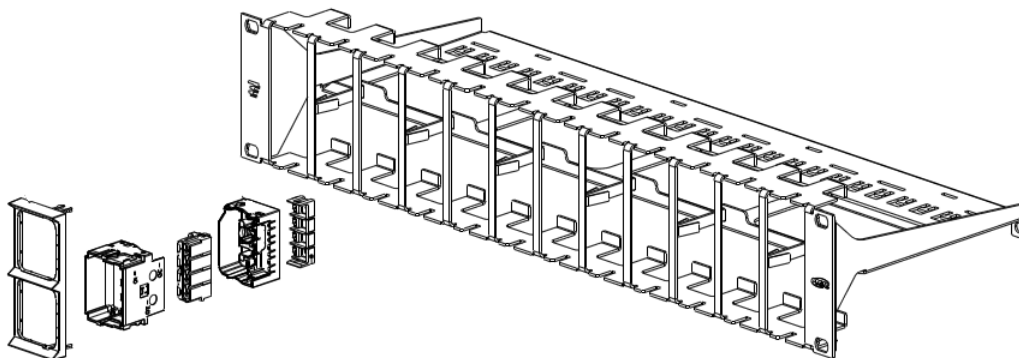


Rys.7 Panel niezaladowany 1U na 24 moduły ekranowane RJ45 SL

- Kable instalacyjne, zakańczane na panelu, należy – w celu zapewnienia optymalnego prowadzenia – wesprzeć na prowadnicy kabli, montując je za pomocą opasek kablowych (należy zwrócić uwagę, aby zbyt mocno nie zaciskać opasek; mają one tylko lekko utrzymać kabel na prowadnicy).

#### **Panel krosowy systemu uniwersalnego - otwartego.**

Kable transmisyjne systemu otwartego należy zakończyć na panelach krosowych 24 portowych, zawierających uniwersalne gniazda z ekranowanymi złączami modularne typu 110 o wydajności 2GHz. Konstrukcja portów – czyli uniwersalnych gniazd ma być adekwatna do konstrukcji i funkcjonalności opisanych wcześniej gniazd naściennych w systemie otwartym (i zawierać ekranowane złącze szeregowe 2GHz i pełną klatkę Faraday’a z automatycznym-sprężynowym mechanizmem mocującym kabel). Kable wyprowadzane z gniazd – portów panela „na wprost” – pod kątem 180° należy wesprzeć na tylnej prowadnicy panela, mocując je lekko za pomocą opasek kablowych, zaś sam panel uziemić wykorzystując zacisk uziemiający obecny na prowadnicy tylnej. Panel dodatkowo należy wyposażać w przednie wieszaki po obydwu stronach, co wymusza naturalny kierunek wyprowadzenia kabli krosujących na boki szafy.



Rys.8 Ekranowany panel krosowy uniwersalny 24 port 2GHz, bez wkładek wymiennych

W uniwersalnym ekranowanym panelu wyposażonym w złącza modularne, można umieścić dowolne wymienne wkładki, o wymaganej wydajności (kategorii okablowania) i z odpowiednim interfejsem końcowym. W momencie uruchomienia instalacji, w portach panela należy umieścić wkładki pojedyncze typu 1xRJ45 kat.6A. Docelowa wydajność systemu jest wyższa, zgodnie z wcześniejszymi wymaganiami.

### 4.3 OKABLOWANIE SZKIELETOWE

Połączenie pomiędzy punktami dystrybucyjnymi PD1 oraz PD2 ma zostać zrealizowane za pomocą kabla typu S/FTP (PiMF) kat. 7a o paśmie przenoszenia 1000Mhz, w osłonie trudnopalnej LSFRZH. Kabel ma zostać zakończony po obu stronach na panelach krosowych niezaladowanych na 24 osobne moduły ekranowane.

Połączenie pomiędzy Głównym Punktem Dystrybucyjnym GPD a strzelnicą ma zostać zrealizowane za pomocą kabla wieloparowego 10x4x0,5mm w osłonie żelowej, przeznaczonego do użytku zewnętrznego. Kabel powinien zostać zakończony po stronie GPD na panelu krosowym na moduły LSA, pozwalające na rozszybie par. Po stronie strzelnicy natomiast należy zastosować BOX dystrybucyjny na łączówki LSA.

#### 4.4 PUNKT DYSTRYBUCYJNY

**Szafy stojące mają być bezwzględnie ustawione na nóżkach i wypoziomowane przed montażem innych urządzeń.**

Projektowaną instalację okablowania strukturalnego obsługuje:

**Główny Punkt Dystrybucyjny GPD**– stanowidwie szafystojące 42U 19"(skręcone ze sobą) o wymiarach 800x800mm, ustawione na cokołach o wysokości 100mm. Każda szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy alucynkowo – krzemowej z katodową ochroną antykorozyjną. Wyposażenie: sześć listew nośnych, drzwi przednie oszklone, skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 3U, dwie osłony boczne, osłonę górną perforowaną, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki, szynę z kompletem linek uziemiających, panel wentylacyjny z czterema wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Szafa, osłony boczne i tylna mają być zamykane na zamki z kluczami.

**Punkt Dystrybucyjny dla Łączności i Informatyki PD1** - stanowidwie szafy stojące 42U 19"(skręcone ze sobą) o wymiarach 800x800mm, ustawione na cokołach o wysokości 100mm. Każda szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy alucynkowo – krzemowej z katodową ochroną antykorozyjną. Wyposażenie: sześć listew nośnych, drzwi przednie oszklone, skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 3U, dwie osłony boczne, osłonę górną perforowaną, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki, szynę z kompletem linek uziemiających, panel wentylacyjny z czterema wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Szafa, osłony boczne i tylna mają być zamykane na zamki z kluczami.

**Punkt Dystrybucyjny Strych PD2** – stanowi szafa stojąca 42U 19" o wymiarach 600x800mm ustawiona na cokole o wysokości 100mm. Każda szafa kablowa ma mieć konstrukcję skręcaną, i być wykonana z blachy alucynkowo – krzemowej z katodową ochroną antykorozyjną. Wyposażenie: sześć listew nośnych, drzwi przednie oszklone, skrócone drzwi tylne z przepustem szczotkowym o wysokości 3U, dwie osłony boczne, osłonę górną perforowaną, zaślepkę filtracyjną, cztery regulowane stopki, szynę z kompletem linek uziemiających, panel wentylacyjny z czterema wentylatorami oraz listwę zasilającą do zasilania urządzeń i wentylatora. Szafa, osłony boczne i tylna mają być zamykane na zamki z kluczami.

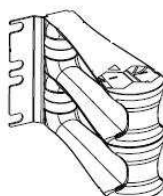
**Box dystrybucyjny (strzelnica)** – stanowi szafka wisząca o wymiarach 137x87x173 (sz./gł./ wys.) z tworzywa ABS w kolorze czarnym

**Wyposażenie szaf zgodne ze specyfikacją materiałową dołączoną do projektu.**

#### 4.5 SYSTEM ORGANIZACJI POŁĄCZEŃ KABLOWYCH

W celu zapewnienia Użytkownikowi komfortowego dostępu do każdego łącza tak, aby mógł w pełni zapanować nad wszystkimi elementami całego pasywnego systemu okablowania oraz zachować porządek ułożenia kabli nie tylko podczas normalnego użytkowania, ale nawet w trakcie reorganizacji, które są częścią użytkowania sieci, projekt uwzględnia zastosowanie dodatkowych elementów porządkujących. Zastosowane elementy prowadzące, gwarantują minimalny promień zagięcia zainstalowanych kabli połączeniowych (miedzianych lub światłowodowych), zaś konstrukcja narożnych

przewodnic redukuje naprężenia kabli i ich zagęszczenie oraz pozwala na lepsze zarządzanie kablami z uwzględnieniem prowadzenia kabli krosowych. Powoduje to, że można znacznie ograniczyć potrzebę stosowania wieszaków i organizatorów poziomych (które zabierają wysokość montażową „U” w szafie), a tym samym znacząco podnieść pojemność i gęstość połączeń w punkcie dystrybucyjnym. Zastosować prowadnice przednie otwierane i zamykane na zamek gumowy o wysokościach 1U, 2U, 4U, 6U oraz 15U (w zależności od potrzeb) i zamontować je zgodnie z rysunkami szaf dystrybucyjnych. Uwaga: Przed montażem paneli krosowych wraz z prowadnicami przednimi należy sprawdzić czy do pełnego zamknięcia drzwi szafy, nie jest konieczne cofnięcie stelaży montażowych 19”.



Rys.10. Organizator pionowy przedni z kontrolą zgięcia (na rys. wersja prawa)

## 5. WYMAGANIA GWARANCYJNE

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie szkieletowe

i poziome, zarówno dla projektowanej części logicznej, jak i telefonicznej.

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Użytkownik wymaga certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania).

25 letnia gwarancja systemowa producenta ma obejmować:

- gwarancję materiałową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 Am. 1, 2 dla określonej klasy wydajności);
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są



uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma posiadać umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania (tj. producentem wszystkich elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron.

Ponadto wykonawca ma posiadać dyplomy ukończenia trzystopniowego kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. instalacji, 2. pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń oraz 3. projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania. Dokumenty mają być przedstawione Zamawiającemu przed podpisaniem umowy. Dyplomy sporządzone w języku obcym należy dostarczyć wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez wykonawcę.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanalu transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 Am. 1, 2.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

## **6. ADMINISTRACJA I DOKUMENTACJA**

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, tak od strony gniazda, jak i od strony szafy montażowej. Te same oznaczenia należy umieścić w sposób trwały na gniazdach sygnałowych w punktach przyłączeniowych Użytkowników oraz na panelach.

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na gniazdach końcowych:

A/B/C, gdzie:

A – numer szafy

B – numer panela w szafie

C – numer portu w panelu

Przykładowa konwencja oznaczeń okablowania poziomego na panelach krosowych:

A/B, gdzie:

A – numer pomieszczenia

B – numer gniazda w pomieszczeniu

Powykonawczo należy sporządzić dokumentację instalacji kablowej uwzględniając wszelkie, ewentualne zmiany w trasach kablowych i rzeczywiste rozmieszczenie punktów przyłączeniowych w pomieszczeniach. Do dokumentacji należy dołączyć raporty z pomiarów torów sygnałowych.

## 7. ODBIÓR I POMIARY SIECI

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest uzyskanie gwarancji systemowej producenta potwierdzającej weryfikację wszystkich zainstalowanych torów na zgodność parametrów z wymaganiami dla Klasy  $F_A$  / Kategorii  $7_A$  wg obowiązujących norm.

W celu odbioru instalacji okablowania strukturalnego należy spełnić następujące warunki:

### 1. Wykonać komplet pomiarów oraz sporządzić opis pomiarów

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada wgrane oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów musi charakteryzować się przynajmniej IV klasą dokładności wg IEC 61935-1/Ed. 3 (proponowane urządzenia to np. Lantek 7G, FLUKE DTX 1800).
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej łącza stałego (ang. „Permanent Link”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego.
- W przypadku sieci miedzianej pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału razem z kablami krosowymi (ang. „channel”) – przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego. Kable krosowe, które zostały użyte do przeprowadzenia pomiarów należy przekazać inwestorowi.
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy  $F_A$  specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011.
- Pomiary należy skonfrontować z wydajnością klasy  $F_A$  specyfikowanej wg. ISO/IEC11801:2002/Am2:2010 lub EN50173-1:2011. W przypadku użycia sprzętu pomiarowego podającego wyniki powyżej 600MHz jako informacyjne, producent okablowania strukturalnego powinien dostarczyć certyfikaty pomiarowe, wydane przez niezależne laboratoria, potwierdzające zgodność danego rozwiązania z klasą  $F_A$  do 1GHz.
- Pomiar każdego toru transmisyjnego poziomego (miedzianego) powinien zawierać:
  - mapę połączeń,
  - długość połączeń i rezystancje par,
  - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
  - tłumienie,
  - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
  - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
  - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,

- RL w dwóch kierunkach,
  - PSAACRF oraz PSANEXT lub informacje od producenta, że parametry te są spełnione w danej konfiguracji (wymagany odpowiedni certyfikat wydany przez laboratorium pomiarowe).
- Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wielkość marginesu (inaczej zapasu, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej mierzonej wielkości).

## **2. Zastosować się do procedur certyfikacji okablowania producenta.**

Przykładowa procedura certyfikacyjna wymaga spełnienia następujących warunków:

- 2.1. Dostawy rozwiązań i elementów zatwierdzonych w projektach wykonawczych zgodnie z obowiązującą w Polsce oficjalną drogą dystrybucji
- 2.2. Przedstawienia producentowi listy produktów nabytych poprzez autoryzowany kanał dystrybucji w Polsce.
- 2.3. Wykonania okablowania strukturalnego w całkowitej zgodności z obowiązującymi normami ISO/IEC 11801, EN 50173-1, EN 50174-1, EN 50174-2 dotyczącymi parametrów technicznych okablowania, jak również procedur instalacji i administracji.
- 2.4. Potwierdzenia parametrów transmisyjnych zbudowanego okablowania na zgodność z obowiązującymi normami przez przedstawienie certyfikatów pomiarowych wszystkich torów transmisyjnych miedzianych.
- 2.5. Wykonawca musi posiadać status Licencjonowanego Przedsiębiorstwa Projektowania i Instalacji, potwierdzony umową typu ND&I zawartą z producentem, regulującą warunki udzielania w/w gwarancji przez producenta.
- 2.6. W celu zagwarantowania Użytkownikom końcowym najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja jest weryfikowana przez inżynierów ze strony producenta.

## **3. Wykonać dokumentację powykonawczą.**

- 3.1. Dokumentacja powykonawcza ma zawierać
  - 3.1.1. Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania
  - 3.1.2. Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli transmisyjnych poziomych
  - 3.1.3. Oznaczenia poszczególnych szaf, gniazd, kabli i portów w panelach krosowych
  - 3.1.4. Lokalizację przebiegów przez ściany i podłogi.
- 3.2. Raporty pomiarowe wszystkich torów transmisyjnych należy zawrzeć w dokumentacji powykonawczej i przekazać inwestorowi przy odbiorze inwestycji. Drugą kopię pomiarów (dokumentacji powykonawczej) należy przekazać producentowi okablowania w celu udzielenia inwestorowi (Użytkownikowi końcowemu) bezpłatnej gwarancji.

## **8. UWAGI KOŃCOWE.**

Trasy prowadzenia przewodów transmisyjnych okablowania poziomego zostały skoordynowane z istniejącymi i wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, gazu, itp. Jeżeli

w trakcie realizacji nastąpią zmiany tras prowadzenia instalacji okablowania (lub innych wymienionych wyżej) – należy ustalić właściwe rozprowadzenie z Projektantem



działającym  
w porozumieniu z Użytkownikiem końcowym.

Wszystkie korytka metalowe, drabinki kablowe, szafę kablową 19" wraz z osprzętem, łączówki telefoniczne wyposażone w grzebienie uziemiające oraz urządzenia aktywne sieci teleinformatycznej muszą być uziemione by zapobiec powstawaniu zakłóceń. Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej.

## 9. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE.

**Uwaga:** Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające przyjętego standardu i nie zmieniające istotnie zasad budowy oraz realizacji rozwiązań technicznych ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności i funkcjonalności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.

Jeżeli wykonawca zaproponuje zastosowanie rozwiązania zamiennego (alternatywnego), powinien przedstawić listę zamienionych materiałów (wraz z zaprojektowanymi odpowiednikami np. w formie tabeli – nr katalogowy producenta, opis produktu, ilość), jak również wszelkie karty katalogowe i certyfikaty wystawione przez akredytowane niezależne laboratoria testowe oraz inne dokumenty pozwalające Projektantowi i Zamawiającemu (Inwestorowi) ocenić zgodność proponowanego rozwiązania ze wszystkimi wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej.

Jeżeli taka propozycja będzie składana przez oferenta na etapie przed otwarciem ofert, oferent powinien dostarczyć wszystkie w/w dokumenty jako załącznik do oferty – w celu zapewnienia uczciwej informacji dla Zamawiającego oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

**W celu zapewnienia minimalnych warunków równoważności, należy uwzględnić przede wszystkim poniższe wymagania:**

- Wszystkie wcześniej opisane wymagania projektowe, techniczne i funkcjonalne;
- Całe rozwiązanie w zakresie sieci okablowania miedzianego i światłowodowego ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta-wytwórcę okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również elementy organizacyjne, np. płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe;

- Aby zagwarantować Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;
- Wszystkie elementy okablowania strukturalnego składające się na kompletne tory transmisyjne oraz ich organizację i montaż (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, wkładki wymienne, kable krosowe, przewadnice kablowe i inne) mają być trwale oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm przywołanych w projekcie adekwatnie dla poszczególnych elementów, tzn. dla systemu zamkniętego na Kategorię 6<sub>A</sub> i dla systemu uniwersalnego / otwartego na Kategorię 6<sub>A</sub> i 7<sub>A</sub> wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2;
- Kabel transmisyjny miedziany typu S/FTP (PiMF) o paśmie przenoszenia nominalnym 1000MHz ma być zgodny z wymaganiami Kat. 7<sub>A</sub> wg. ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2 a parametry całego systemu muszą być potwierdzone do Klasy F<sub>A</sub>
- Kabel transmisyjny miedziany typu S/FTP (PiMF) o paśmie przenoszenia nominalnym 600Mhz ma być zgodny z wymaganiami kat. 7 wg ISO/IEC 11801 Am.1 i Am.2 a parametry całego systemu muszą być potwierdzone do Klasy F
- Wydajność systemu i komponentów okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego akredytowanego laboratorium, np DELTA, GHMT, itp.;
- Wymagana konstrukcja kabla, przekroje przepustów, obliczone trasy i zakręty jako wewnętrzne materiały pomocnicze-robocze Projektanta, definiują minimalną średnicę przewodu systemu otwartego na 23AWG oraz maksymalną średnicę zewnętrzną na 7,5mm oraz systemu modularnego na 23AWG i średnicę 7,3mm;
- Kabel w systemie modularnym / zamkniętym zakończyć na module gniazda RJ45 Kat.6<sub>A</sub>, który powinien charakteryzować się możliwościami transmisyjnymi do min 500MHz, budową dwuelementową, w pełni metalową (w formie odlewu), sposób mocowania ekranu kabla do obudowy modułu gniazda ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza – aby nie naruszyć konstrukcji kabla;
- Ekranowany moduł gniazda RJ45 ma posiadać wymiary zewnętrzne nie większe niż 15,3x20,5x36,7mm (S/W/G);
- Modularny, prosty panel krosowy o wysokości montażowej 1U, kątowny ma zapewnić montaż oddzielnych 24 ekranowanych modułów gniazd RJ45, które można łatwo, pewnie i szybko zaterminować oraz na etapie prowadzenia prac wymienić lub naprawić pojedynczo. Panel krosowy musi być wyposażony w miejsca na wprowadzenie opisów (numeracji) oddzielnie dla każdego portu oraz tylną prowadnicę-wspornik dla wprowadzanych kabli, dostosowany do średnicy zewnętrznej;
- Kabel w systemie uniwersalnym/otwartym ma być na stałe zakończony na uniwersalnym złączu modularnym typu IDC 110, 8-pozycyjnym ekranowanym z szeregowym rozkładem par, o wydajności 2GHz, umieszczonym w szczelnej elektromagnetycznie zamkniętej ekranowanej obudowie (dotyczy gniazda ściennego i gniazda w panelu krosowym). Uniwersalne ekranowane złącze

modularne ma trwale zakańczać kabel z obydwu stron i zapewnić kontakt obudowy złącza z ekranami pojedynczych par transmisyjnych;

- Panele krosowe systemu otwartego mają być wyposażone w 24 uniwersalne porty zawierające ekranowane złącze modularne o wydajności minimum 2GHz umieszczone w zamkniętej, ekranowanej, metalowej obudowie (szczelnej elektromagnetycznie klatce Faraday'a). Kontakt ekranu kabla i ekranowanej obudowy złącza 2GHz ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza;
- Konfiguracja punktu końcowego w systemie otwartym ma się odbywać przez wymienne wkładki instalowane w uniwersalnym gnieździe i złączu modularnym. Wymiana wkładki może nastąpić w dowolnym momencie użytkowania systemu w wyniku zmieniających się potrzeb transmisyjnych i być dokonana samodzielnie przez Użytkownika;
- System ma gwarantować zastosowanie dowolnego interfejsu, który może być wykorzystany zgodnie ze specyfiką pracy obiektu bez zmiany w rozszyciu kabla, tj. poprzez zamianę wkładki wymiennej po obydwu stronach łącza, wśród nich muszą być RJ45, Tera Connector, ARJ45, DB9, RJ11, BNC, złącze F (862MHz). Zmiana interfejsu końcowego nie może być realizowana za pomocą dodatkowych rozgałęźników, kabli rozgałęźnych czy adapterów;
- Rozwiązanie ma umożliwiać transmisję wielokanałową (przesyłanie kilku aplikacji po jednym kablu) zgodnie z normami włącznie z możliwością przesyłania 4 sygnałów telefonicznych po jednym kablu 4-parowym. Oferta ma zawierać wkładki kat.5 i kat.6<sub>A</sub>: 1xRJ45, 2xRJ45 (2x telefon, 2x komputer, telefon+komputer), 3xRJ45 (2x telefon+komputer), 4xRJ45 (4x telefon), które można zainstalować w uniwersalnym złączu modularnym kończącym na stałe kabel;
- Interfejsy dostępne na wkładkach wymiennych muszą być ustandaryzowane normami okablowania strukturalnego, np. RJ45, ARJ45, Tera Connector<sup>TM</sup> lub inne ustandaryzowane innymi normami (np. złącze F CATV). Nie dopuszcza się wkładek powodujących konieczność stosowania specjalnych – specyficznych dla jednego producenta kabli krosowych, tj. z interfejsami niezgodnymi z w/w normami, powodującymi ograniczenie uczciwej konkurencji;
- Wszystkie wymienne interfejsy (wkładki) mają mieć takie same gabaryty, aby nie powodować konieczności montażu nowych paneli lub gniazd w przypadku zmiany wkładki z pojedynczej na wielokrotną;
- System ma pozwalać na zmianę wydajności (kategorii, klasy okablowania) na odpowiednią (zarówno w górę jak i w dół), jedynie poprzez zmianę wkładek końcowych – bez zmian kabla transmisyjnego i bez zmian w jego stałym zakończeniu;
- System i technologia połączeń dla wszystkich połączeń miedzianych/ekranowanych ma być zgodna z zasadą tzw. klatki Faraday'a, a mocowanie kabla ma zapewniać 360° kontakt z ekranem przewodu (to wymaganie dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych);
- W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiedniego marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą narzędzi. Ze względu na wymagane parametry oraz niezawodność łączy, nie dopuszcza się łączy zarabianych metodami beznarzędziowymi. Wymagane są takie rozwiązania, do

których montażu stosuje się narzędzia zautomatyzowane (zapewniające jednocześnie zakończenie wszystkich par w jednym ruchu narzędzia, a tym samym powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże zapasy transmisyjne). Dopuszcza się zakańczanie złączy narzędziami uderzeniowymi typu 110 (np. panele typu PCB) lub równoważnymi przy czym maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonym w zestawach instalacyjnych i panelach krosowych) nie może być większy niż 6 mm;

- o Ekranowane, elastyczne kable krosowe i połączeniowe powinny być wykonane z linki typu PiMF 600Mhz w osłonie LSZH o max. Rozmiarze średnicy żyły 26 AWG;
- o Kable krosowe i połączeniowe mają mieć dodatkowe zestyki ekranu, w celu zapewnienia optymalnego kontaktu ekranu kabla z wtykiem i wtyku z gniazdem. Ekran złączy na kablach krosowych powinny zapewnić pełną szczelność elektromagnetyczną z każdej strony złącza.
- o Elementy światłowodowe w okablowaniu strukturalnym tj. kable krosowe światłowodowe, muszą spełniać wymagania specyfikowane odpowiednio dla kategorii włókien OS2 oraz OM4 wg normy PN-EN 50173-1:2011;
- o Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych powinna być niepalna U-LSZH (*ang. Universal Low Smog Zero Halogen*), co ma być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami, w celu oznaczenia wizualnego kabli światłowodowych, osłona zewnętrzna OM4 powinna mieć kolor niebiesko-zielony (inne oznaczenia to cyan, aqua), a OS2 żółty;
- o Wszystkie parametry, funkcje i wydajności opisane w niniejszej dokumentacji, mają być spełnione na zasadzie równoważności (tzn. nie mogą być gorsze niż podano)

## 10. OBJAŚNIENIA

PL = Punkt Logiczny

GPD = Główny Punkt Dystrybucyjny

PD = Punkt Dystrybucyjny

S/FTP (PiMF) = kabel skrętkowy 4 parowy z ekranowanymi folią parami transmisyjnymi i wspólnym ekranem wszystkich par w postaci siatki miedzianej,

LSFRZH = osłona zewnętrzna kabla niepalna i niewydzielająca trujących substancji w obecności ognia przy próbie ogniowej przeprowadzanej w czasie min.40 minut

ULSZH = (Universal Low Smog Zero Halogen), osłona zewnętrzna kabla trudnopalna i niewydzielająca w obecności ognia trujących substancji w obecności ognia przy próbie ogniowej przeprowadzanej w czasie min 180 minut

#### 1.3.6.3 Instalacja sygnalizacji włamania i napadu SSWiN oraz system monitoringu CCTV.

System SSWiN zaprojektowano w oparciu o centralę alarmową Micra. Centralę należy zabudować w obudowie z transformatorem OPU-4P w dyżurce na parterze. Jako zasilanie podstawowe służyć będzie zasilanie z sieci 230V doprowadzone do transformatora, jako zasilanie dodatkowe (awaryjne) należy zabudować zasilacz APS-30 w osobnej obudowie. W celu sygnalizacji alarmu projektuje się sygnalizator akustyczny SP-4001 przy dyżurce oraz sygnalizator optyczny SOW-300R w dyżurce. Jako element powodujący zadziałanie alarmu zastosowano piloty beprzewodowe MPT-300 z możliwością sterowania centralką.

W pomieszczeniach dla zatrzymanych oraz w nowoprojektowanym budynku zostanie zainstalowany system monitoringu z centralnym zapisem. Zostanie on wyposażony w rejestrator cyfrowy 32 kanałowy BCS-DVR3208M z dyskiem 6TB, monitor 24" oraz kamery GC-T760IR50 – Sony Exview HAD CCD II. Rejestrator należy zainstalować w istniejącej dyżurce. Kamery należy zainstalować zgodnie z planem sytuacyjnym.

W celu połączenia kamer z rejestratorem należy użyć przewodu RG 6U 1x1,02mm<sup>2</sup>.

**Wszystkie elementy instalacji należy połączyć zgodnie z ich DTR w celu uniknięcia ewentualnych uszkodzeń oraz utraty gwarancji.**

#### **1.4. Uwagi końcowe**

Przy wykonywaniu prac należy zwrócić uwagę na istniejące urządzenia inżynieryjno – techniczne naziemne i podziemne oraz uwzględnić warunki podane przy uzgodnieniach branżowych projektu. Przed rozpoczęciem robót należy powiadomić pisemnie właścicieli tych urządzeń o zamiarze wykonywania prac w ich sąsiedztwie w celu sprawowania nadzoru.

- Całość robót należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami podanymi na wstępie.
- Prace montażowe i nadzór należy zlecić osobie (firmie) posiadającej uprawnienia budowlane w tym zakresie.
- Przestrzegać przepisów BHP

## 1.5 Zestawienie materiałów

### Instalacje wewnętrzne: obwody gniazdowe i oświetleniowe

Lp.	Nazwa materiału	j.m.	Ilość	Uwagi
1	Przewód YDY 3x2,5mm <sup>2</sup> 750V	mb.	1514	
2	Przewód YDY 5x16mm <sup>2</sup> 750V	mb.	45	
3	Przewód HLGS 2x1,5mm <sup>2</sup>	mb.	40	
4	Przewód YDY 5x10mm <sup>2</sup> 750V	mb.	15	
5	Przewód YDY 3(4)x1,5mm <sup>2</sup> 750V	mb.	1340	
6	Przewód YDY 5x1,5mm <sup>2</sup> 750V	mb.	240	
7	Przewód YDY 2(3)x1,5mm <sup>2</sup> 750V	mb.	130	
8	Puszki instalacyjne $\phi$ 60mm pojedyncze	szt.	229	
9	Puszki instalacyjne $\phi$ 60mm podwójne	szt.	27	
10	Gniazdo podwójne ze stykiem ochronnym (IP 20)	szt.	180	
11	Gniazdo podwójne hermetyczne ( IP 44)	szt.	27	
12	Przełącznik pojedynczy (IP20)	szt.	21	
13	Przełącznik pojedynczy hermetyczny ( IP 44)	szt.	6	
14	Przełącznik podwójny (IP20)	szt.	19	
15	Przełącznik podwójny hermetyczny ( IP 44)	szt.	6	
16	Przełącznik schodowy (IP20)	szt.	14	
17	Przycisk bistabilny (IP20)	szt.	17	
18	Oprawa rastrowa natynkowa 4x18W (IP20)	kpl.	125	
19	Oprawa rastrowa modułowa 4x18W z modułem awaryjnym (IP20)	kpl.	21	
20	Oprawa rastrowa modułowa 4x18W (IP20)	kpl.	42	
21	Oprawa świetłówkowa 2x36W hermetyczna ( IP 44)	kpl.	73	
22	Oprawa rastrowa świetłówkowa 2x36W z modułem awaryjnym (IP20)	kpl.	10	
23	Oprawa wandaloodporna 2x58W	kpl.	15	
24	Oprawa świetłówkowa 2x26W hermetyczna ( IP 44)	kpl.	27	
25	Oprawa ewakuacyjna LED z piktogramem	kpl.	22	
26	Lampa kinkietowa 2x9W	kpl.	7	
27	Oprawa rastrowa 2x18W z modułem awaryjnym	kpl.	1	
28	Oprawa rastrowa natynkowa 2x36W	kpl.	10	
	Materiały drobne			



### Instalacja odgromowa

Lp.	Nazwa materiału	j.m.	Ilość	Uwagi
1	Przewód w izolacji HVI	mb.	120	
2	Pręt stalowy ocynkowany $\phi 8\text{mm}$	mb.	150	
3	Złącza kontrolne	szt.	4	
4	Wsporniki dachowe	szt.	150	
	Materiały drobne			

### Instalacja SAP i oddymiania klatek schodowych

Lp.	Nazwa materiału	j.m.	Ilość	Uwagi
1	Przewód YNTKSY $1 \times 2 \times 1\text{mm}^2$	mb.	350	
2	Przewód YNTKSY $4 \times 2 \times 0,8\text{mm}^2$	mb.	210	
3	Przewód HDGS $3 \times 1,5\text{mm}^2$	mb.	180	
4	Przewód YNTKSY $3 \times 2 \times 0,8\text{mm}^2$	mb.	290	
5	Element sterujący UCS-6000	szt.	1	
6	Ręczny przycisk sygnalizacji pożaru ROP 4001M	szt.	10	
7	Sygnalizator akustyczny SAL-4001	szt.	9	
8	Optyczna czujka dymu DOR-4043	szt.	7	
9	Ręczny przycisk oddymiania PO-61	szt.	6	
10	Napęd zębatkowy ZA 155	kpl.	2	
11	Akumulatory $2 \times 12\text{V}$ 17Ah	kpl.	1	
	Materiały drobne			

### Instalacja SSWiN oraz SPTV

Lp.	Nazwa materiału	j.m.	Ilość	Uwagi
1	Przewód RG 6U Cu $1 \times 1\text{mm}^2$	mb.	350	
2	Przewód YTDY $8 \times 0,5\text{mm}^2$	mb.	50	
3	Centrala MICRA	szt.	1	
4	Sygnalizator SOW-300R	szt.	1	SATEL
5	Sygnalizator SPW-4001	szt.	1	SATEL
6	Manipulator INT-KLCD-GR	szt.	1	
7	Zasilacz APS -30	szt.	1	
8	Obudowa OPU-4P z transformatorem	szt.	1	
9	Rejestrator 32 kanałowy	szt.	1	
10	Kamera kolorowa z podczerwienią	szt.	23	
11	Dysk SATA III 6TB	szt.	1	
12	Akumulatory $2 \times 12\text{V}$ 17Ah	kpl.	1	
13	Monitor LCD 24"	Szt.	1	
	Materiały drobne			

**UWAGA:** Dopuszcza się zastosowanie materiałów równoważnych o nie gorszych parametrach niż zastosowane w projekcie. Wszelkie zmiany należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego.