



## PROJEKT WYKONAWCZY

Temat opracowania:

**BUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA GMINNEGO ZE ŚWIETLICĄ WIEJSKA WRAZ  
Z INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ: PARKING, DROGI WEWNĘTRZNE,  
HYDRANT ZEWNĘTRZNY, OŚWIETLENIE TERENU Z WEWNĘTRZNĄ LINIĄ  
ZASILAJĄCĄ ORAZ KOTŁOWNIA GAZOWA Z WEWNĘTRZNĄ INSTALACJĄ GAZOWĄ.  
PRZEBUDOWA URZĄDZEŃ MELIORACJI WODNYCH SZCZEGÓŁOWYCH  
KOLIDUJĄCYCH Z PROJEKTOWANYM BUDYNKIEM PRZEDSZKOLA**

Branża:

**INSTALACJE ELEKTRYCZNE NISKOPRĄDOWE**

Adres inwestycji:

Wólka Kosowska, dz. nr ewid. 121/3, 121/2, ul. Nadrzeczna,  
gm. Lesznowola 05-506, obręb 0031, jedn. ewid. 141803\_2 Lesznowola

Inwestor :

Gmina Lesznowola 05-506  
ul. Gminna 60

Zespół autorski:

Projektant

**inż. Mariusz Kosiorz**

upr. do proj. w specjalności elektrycznej  
Nr 585/01

egz.1/5

Projekt chroniony prawem autorskim zgodnie z ustawą nr 83 z 04.02.1994r Dz.U.Nr 24 z 1994r.

Lututów, czerwiec 2017r

## SPIS TREŚCI

Strona tytułowa .....	str.1
Spis treści .....	str.1a
OPIS TECHNICZNY	
1. Instalacja CCTV .....	str.2
1.1. Część ogólna .....	str.2
1.2. Opis systemu CCTV .....	str.2
1.3. Infrastruktura sieciowa CCTV .....	str.7
1.4. Przewody i trasy kablowe .....	str.7
1.5. Zasilanie systemu.....	str.7
2. Instalacja okablowania strukturalnego .....	str.8
2.1. Zakres projektu.....	str.8
2.2. Podstawa opracowania.....	str.8
2.3. Normy okablowania strukturalnego.....	str.8
2.4. Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego .....	str.9
2.5. Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego .....	str.10
2.6. Okablowanie poziome .....	str.10-15
2.7. Punkty dystrybucyjne.....	str.16
2.8. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne .....	str.17-18
2.9. Pomiary instalacji okablowania strukturalnego .....	str.19
2.10. Dokumentacja powykonawcza.....	str.20
2.11. Wymagania gwarancyjne.....	str.20
3. Instalacja domofonowa.....	str.21
4. Instalacja oddymiania.....	str.22
5. Uwagi końcowe .....	str.24
5.1. Formalno-prawne .....	str.24
5.2. Techniczne.....	str.24
6. Spis rysunków .....	str.24
7. Zestawienie materiałowe .....	str.25-29
Rysunki:	
EN-01 Plan instalacji niskoprądowych. Rzut Parteru.....	str.30
EN-02 Plan instalacji niskoprądowych. Rzut Piętra .....	str.31
EN-03 Plan instalacji Koryt kablowych. Rzut Parteru. ....	str.32
EN-04 Plan instalacji Koryt kablowych. Rzut Piętra.....	str.33
EN-05 Schemat LAN.....	str.34
EN-06 Schemat CCTV .....	str.35
EN-07 Schemat instalacji oddymiania.....	str.36
EN-08 Schemat Instalacji domofonowej .....	str.37
EN-09 Schemat instalacji RTV-SAT .....	str.38

# 1. INSTALACJA CCTV

## 1.1. Część ogólna

### 1.1.1. Dane wejściowe

Przedmiotem niniejszego opracowania jest opis techniczny Systemu monitoringu wizyjnego (CCTV) w projektowanym budynku.

Podstawą opracowania dokumentacji jest:

- rzuty architektoniczne budynku;
- ustalenia poczynione z Inwestorem;

### 1.1.2. Założenia projektowe

Budynek poddany zostanie dozorowi poprzez zestaw kamer. Monitoringiem objęte zostały:

- Najbliższe otoczenie budynków
- Główne ciągi komunikacyjne oraz wybrane pomieszczenia wewnątrz budynku
- Wejścia i wyjścia z budynków

Instalacja CCTV oparta została na technologii IP.

Minimalny okres archiwizacji obrazu z kamer to 30 dni.

Rysunki i część opisowa są w dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte w opisie winny być traktowane jak by były ujęte w obu.

## 1.2. Opis systemu CCTV

### **UWAGA!**

**Na rysunkach projektowych zaproponowano lokalizacje poszczególnych elementów, jednakże na etapie instalacji systemu, należy skorygować to ustawienie o rzeczywiste warunki i możliwości. Wszystkie prace należy skoordynować z pozostałymi branżami.**

Przewody sygnałowe kamer sprowadzane będą w szafie Rack (GPD – wg projektu okablowania strukturalnego – szaf wspólna dla instalacji OS oraz CCTV) zlokalizowanej w magazynie na poziomie I piętra.

Stacja podglądu umieszczona zostanie w pomieszczeniu dyrektora na poziomie I piętra.

Minimalne parametry:

procesor: i7-7700

pamięć RAM: 8GB

Dyski: 128SSD+1TB,

Napędy: DVDRW

Karta graficzna: GTX1050

Istnieje również możliwość podglądu systemu z dowolnego komputera z zainstalowanym oprogramowaniem i kontem klienckim.

### 1.2.1. Urządzenia

Rozmieszczenie urządzeń CCTV znajduje się na rysunkach projektowych. Dopuszcza się zmianę miejsca ich usytuowania - jeżeli na etapie instalacji systemu okaże się, iż proponowane miejsce jest niedostępne.

W projekcie wykorzystano następujące rodzaje kamer:

### 1.2.2. Kamery kopułowe (wew.), kamery bullet (zew.)

Podstawowe parametry i funkcje kamer wewnętrznych i zewnętrznych:

<b>Przetwornik</b>	Kamera musi posiadać przetwornik nie mniejszy niż 1/2,8" (przekątna 6,46mm) Przetwornik musi posiadać efektywną ilość pikseli nie mniejszą niż 1945 (poziomo) oraz 1097 (pionowo). Minimalna wielkość pojedynczej komórki przetwornika 2.9µm x 2.9µm Wielkość komórek przetwornika determinuje finalną światłoczułość oraz gęstość pikseli, dlatego niedopuszczalne jest używanie kamer z przetwornikami o mniejszej komórce przetwornika.
<b>Pamięć</b>	Kamera musi posiadać co najmniej 1024MB wbudowanej pamięci RAM oraz 128MB pamięci ROM.
<b>Ilość klatek na sekundę nie mniejsza niż:</b>	Możliwość generowania 60 klatek na sekundę przy rozdzielczości 1920x1080
<b>Światłoczułość kamery:</b>	Minimalna światłoczułość kamery powinna być podana wraz z przysłoną obiektywu, migawką oraz poziomem IRE dla którego wykonywany był pomiar i nie powinna być gorsza niż: 0.005Lux przy przysłonie F1.4 dla trybu kolorowego, przy migawce 1/3 sekundy dla 30IRE 0.03Lux przy przysłonie F1.4 dla trybu kolorowego, przy migawce 1/30 sekundy dla 30IRE 0Lux/F1.4(IR on)
<b>Kamera musi umożliwiać kompresję</b>	"Obsługa kompresji: H.265, H.264 High Profile, Main Profile i Baseline Profile (kompresja H.264 High Profile zapewnia optymalne zarządzanie pasmem i zajętością na dysku. Nie jest dopuszczalne używanie kompresji Main i Baseline dla strumienia głównego) Kamera musi obsługiwać dwa rodzaje kompresji predykcyjnej. Kompresja taka wykorzystująca modelowanie tła (oprócz ramek I, P czy B, generowanie ramek odświeżających), tłumienie szumu tła i przewidywanie wykorzystania pasma. Np. kompresja ZipStream, H.264+. Zalecane kompresje H.264+ oraz H.265+  MPEG4  MJPEG"

<b>Wielostrumieniowość:</b>	<p>Kamera musi posiadać możliwość konfiguracji przynajmniej 3 niezależnych strumieni, w następujących konfiguracjach:  Strumień 1: rozdzielczość 1080p(1~60 klatek)  Strumień 2: rozdzielczość minimalnie D1(1~60klatek)  Strumień 3: rozdzielczość 1080p(1~60klatek)</p> <p>Jeśli kamera pracuje w rozdzielczości FullHD i 60 klatkach na sekundę dla pierwszego strumienia, pozostałe strumienie muszą umożliwiać pracę w maksymalnej rozdzielczości.</p> <p>Obsługa minimum 20 jednoczesnych użytkowników</p>
<b>Tryb nocny:</b>	Kamera musi posiadać mechaniczny filtr podczerwieni
<b>Migawka</b>	Migawka regulowana w zakresie, przynajmniej od 1/3 do 1/100000s wraz z ustawieniem harmonogramu dla pracy z daną wartością (kamera może w dzień mieć inną migawkę niż w scenie nocnej)
<b>Dodatkowe funkcje:</b>	<p>"Redukcja szumów 3D DNR z możliwością płynnej regulacji mocy, przynajmniej 25 stopniowej.</p> <p>WDR o mocy nie mniejszej niż 120dB z możliwością regulacji co 1% w celu idealnego dostosowania do sceny</p> <p>Funkcja kompensacji tylnego światła (BLC)</p> <p>Możliwość ręcznego ustawiania regionu dla BLC</p> <p>Funkcja kompensacji mocnego światła (HLC) z możliwością regulacji co 1% w celu idealnego dostosowania do sceny</p> <p>Możliwość stworzenia harmonogramu dla pracy kamery z użyciem WDR/HLC</p> <p>Kamera musi również umożliwiać automatyczną regulację WDR w połączeniu z HLC (tak zwany tryb SSA - Tryb Inteligentnego Dostosowywania Dynamiki Obrazu).</p> <p>Dzięki temu przy scenach wymagających trybu HLC lub WDR będzie w stanie dobrać algorytm, który najlepiej odwzorowuje scenę i zapewnia najlepszą dynamikę i ilość szczegółów.</p>
<b>Tryb korytarzowy</b>	Możliwość obrotu obrazu na przetworniku o 0°/90°/180°/270° (tryb korytarzowy)
<b>Audio</b>	<p>Kamera musi obsługiwać następujące kodeki audio: G.711a/ G.711Mu/G.726 oraz nie gorszy niż Advanced Audio Coding (lub inny zgodny ze standardem ISO/IEC 13818-7, ISO/IEC 14496-3, np AAC). Nie dopuszcza się użycia przestarzałego kodowania MPEG-2 Audio Layer II (MP2L2)</p> <p>Kamera musi posiadać dwa niezależne wejścia AUDIO oraz jedno wyjście AUDIO</p>

<b>Analiza obrazu</b>	<p>"Kamery wyposażone w analizę obrazu na pokładzie. Wyniki analizy obrazu powinny być wyświetlane przy podglądzie lokalnym przez przeglądarkę w celu weryfikacji poprawności działania.</p> <p>Kamera musi posiadać następujące algorytmy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykrycie intruza w strefie (możliwość tworzenia wielokątów złożonych z większej ilości boków niż 6)</li> <li>- wykrycie przekroczenia linii (możliwość tworzenia linii łamanych wielokrotnie, traktowanych jako jedna linia)</li> <li>- wykrycie zniknięcia obiektu (możliwość tworzenia wielokątów złożonych z większej ilości boków niż 6)</li> <li>- wykrycie pojawienia się nieznanego obiektu (możliwość tworzenia wielokątów złożonych z większej ilości boków niż 6)</li> </ul> <p>Powyższe algorytmy muszą pozwalać na konfigurację maksymalnego i minimalnego rozmiaru obiektu. Analiza musi posiadać możliwość wykrycia obiektów zawierających się w zadanej skali wielkości.</p> <p>Kamera musi posiadać detekcję twarzy z możliwością wyzwolenia alarmu w przypadku wykrycia twarzy na scenie"</p>
<b>Nagrywanie:</b>	Możliwość niezależnego nagrywania na kartę pamięci w standardzie SDXC, lub na serwer NAS. Możliwość przypisywania powierzchni karty pamięci oddzielnie dla materiału wideo i oddzielnie dla zdjęć. Możliwość automatycznego zrzucania zdjęć co wybrany interwał.
<b>Integracja</b>	Kamera musi być kompatybilna ze standardami ONVIF(PROFILE S,PROFILE G), PSIA, CGI
<b>Temperatura pracy:</b>	-30° C ~ +60° C
<b>Możliwość zasilania</b>	DC12V, AC24V, PoE(802.3af)(Class 0)
<b>Dodatkowo:</b>	<p>"Kamera musi posiadać przynajmniej jedno wejście alarmowe: 5mA 5VDC</p> <p>Kamera musi posiadać przynajmniej jedno wyjście alarmowe o następujących parametrach: 1A 30VDC / 0.5A 50VAC"</p>

Kamery montować w wyznaczonych miejscach.

Kamery wewnętrzne montować do sufitu.

Kamery zewnętrzne montować na specjalnych uchwytych ściennych na wysokości uniemożliwiającej bezpośredni dostęp dla osób postronnych.

### 1.2.3. Rejestrator IP

Rejestrator zainstalowany zostanie w szafie GPD zlokalizowanej – wg rysunków projektowych.

Podstawowe parametry i funkcje rejestratora:

<b>Procesor</b>	Serwer wyposażony w dwurdzeniowy procesor INTEL
<b>System operacyjny</b>	Serwer oraz oprogramowanie do zarządzania i wyświetlania kamer powinno być oparte o dedykowany system LINUX
<b>Ilość Kanałów IP</b>	Serwer powinien być w stanie obsłużyć co najmniej 64 kanały IP w rozdzielczości 12MPx każdy
<b>Wyjścia-wejścia Audio</b>	Serwer powinien być wyposażony w co najmniej jedno wejście oraz jedno wyjście audio RCA

<b>Wyjścia video</b>	Serwer powinien posiadać dwa wyjścia HDMI w standardzie 2.0, umożliwiające obsługę rozdzielczości 3840 x 2160. Oba wyjścia powinny działać niezależnie.
<b>Rejestrator powinien być w stanie wyświetlić rozdzielczości :</b>	Wyjścia graficzne serwera muszą obsługiwać następujące rozdzielczości: 3840 × 2160 , 1920 × 1080 , 1280 × 1024, 1280 × 720 , 1024 × 768
<b>Wyświetlanie</b>	Oprogramowanie do obsługi kamer na serwerze musi posiadać możliwość tworzenia podziałów do 36 kamer na jednym ekranie. Ponadto, oprogramowanie musi umożliwiać definiowanie widoków własnych, jak i rysowanie swoich własnych podziałów, np. składających się z jednej kamery panoramicznej obejmującej całą szerokość wyświetlacza + 6 kamer w trybie pionowym/korytarzowym.
<b>Rejestrator musi obsługiwać kompresję</b>	Oprogramowanie do zapisu i wyświetlania powinno obsługiwać kodowanie H.264 jak i H.265
<b>Prędkość zapisu</b>	Serwer powinien posiadać wydajność zapisu na poziomie co najmniej 384Mbps. Sumaryczna wydajność zapisu i wysyłania strumieni powinna wynosić 768 Mbps
<b>Przepustowość dla kanału IP</b>	Serwer powinien umożliwić zapis pojedynczego kanału IP do prędkości przynajmniej 20Mbps
<b>Zapis i wyświetlanie strumieni</b>	Oprogramowanie do zapisu musi obsługiwać co najmniej 3 strumienie z kamer. Oprogramowanie musi umożliwiać wyświetlanie strumienia głównego w pełnej rozdzielczości, automatyczne przełączanie na strumień pomocniczy przy podziałach 3x3 i wyższych oraz jednoczesny zapis strumienia trzeciego. Oprogramowanie wyświetlające i zapisujące obraz z kamer na serwerze musi obsługiwać pełne 60 klatek na sekundę ze strumienia kamer, umożliwiając zapis i podgląd pełnej ilości klatek.
<b>Rejestrator musi być w stanie nagrywać rozdzielczości</b>	Serwer powinien umożliwiać zapis obrazu z kamer o rozdzielczości 12Mp
<b>Obsługa standardów</b>	Oprogramowanie musi umożliwiać współpracę z kamerami w standardzie ONVIF jak również przyjmować strumienie RTSP. Ponadto oprogramowanie musi posiadać natywne wsparcie dla protokołów firm trzecich, minimalnie: Dahua, Arecont Vision, AXIS, Bosch, Brickcom, Canon, CP Plus, Dynacolor, Honeywell, Panasonic, Pelco, Samsung, Sanyo, Sony, Videotec, Vivotek,
<b>Porty sieciowe</b>	Serwer powinien posiadać przynajmniej dwa niezależne porty sieciowe o przepustowości 1000Mbps. Porty powinny umożliwiać pracę w trybie niezależnych interfejsów lub redundancji, lub trybu load-balancing
<b>Ilość użytkowników</b>	Oprogramowanie do zarządzania kamerami musi być w stanie obsłużyć co najmniej 128 profili operatorów
<b>HDD</b>	Serwer musi umożliwiać obsługę co najmniej 8 dysków twardych o pojemności 8TB wraz z trybami RAID: 0/1/5/6/10
<b>Porty</b>	Serwer powinien być wyposażony w następujące porty : USB 2 USB Ports (1 Front USB 3.0 , 1 Tył USB 2.0 ) RS232 1 Port, dla komunikacji z PC oraz klawiaturą RS485 1 Port, dla obsługi PTZ
<b>Zasilanie</b>	AC100V ~ 240V, 50 ~ 60 Hz
<b>Pobór mocy</b>	<20W bez dysków twardych
<b>Temperatura pracy</b>	-10°C ~ +55°C

### **1.3. Infrastruktura sieciowa CCTV**

Połączenia i architektura sieciowa systemu znajduje się na schemacie instalacji CCTV.

Rejestrator i Switche należy umieścić w szafie GPD – wspólna z systemem okablowania strukturalnego.

Rejestratory IP należy wyposażyć w dyski dające możliwość zapisu danych ze wszystkich kamer na okres min 30 dni.

### **1.4. Przewody i trasy kablowe**

Główne trasy kablowe oraz rozmieszczenie elementów systemu CCTV zostały naniesione na rysunki.

- tory przesyłowe należy prowadzić odrębnymi trasami od innych instalacji elektrycznych, zwłaszcza elektroenergetycznych do 500V, w odległości co najmniej 10cm;
- ekrany oraz złącza linii współosiowych należy izolować na całej trasie linii;
- typy przewodów podano na schemacie CCTV

Przewody powinny być układane:

- Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, dotyczącymi instalacji elektrycznych i systemów alarmowych;
- Przewody powinny być prowadzone w odpowiednich rurach osłonowych i korytkach kablowych przeznaczonych dla okablowania instalacji teletechnicznych.
- Przejścia przez ściany/stropy będące granicami stref pożarowych należy zabezpieczyć masą uszczelniającą o odporności ogniowej odpowiadającej odporności ściany/stropu;

Należy pamiętać aby tor sygnałowy po miedzi – nie przekraczał dł 95m.

### **1.5. Zasilanie systemu**

Kamery zasilane są poprzez PoE za pośrednictwem Switchy (każdy dysponuje budżetem PoE 360W).

Urządzenia w GPD – zasilane z szafy Rack.

Zasilanie szafy GPD – wg projektu instalacji elektrycznych.



## 2. INSTALACJA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

### 2.1. Zakres projektu

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację okablowania strukturalnego Multimedia Connect - MMC, zapewniającą transmisję danych dla urządzeń: komputerowych, telefonicznych, VOIP, IPTV, WiFi.
- Budowę Punków Dystrybucyjnych
- Budowę Głównej Przełącznicy Telefonicznej
- Montaż okablowania poziomego

Opracowanie nie obejmuje:

- Instalacji zasilającej dedykowanej 230V
- Instalacji zasilania gwarantowanego
- Instalacji uziemiającej
- Doboru UPS-ów
- Systemu tras kablowych do rozprowadzenia okablowania

Rysunki i część opisowa są w dokumentacji wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej, a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach, a nie ujęte w opisie winny być traktowane jak by były ujęte w obu.

### 2.2. Podstawa opracowania

Podstawę do niniejszego opracowania stanowią:

- Projekt budowlany
- Obowiązujące przepisy i normy
- Informacje i wytyczne producentów urządzeń systemów teleinformatycznych
- Uzgodnienia z inwestorem, określające jego obecne i przyszłe potrzeby

### 2.3. Normy okablowania strukturalnego

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego. Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez poniższe normy:

- **ISO/IEC 11801:2011** "Information technology. Generic cabling for customer premises".
- **EN 50173-1:2011** „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- **TIA/EIA 568-C.2:2009** "Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises Part 2”.
- **PN-EN 50173-1:2011** „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- **PN-EN 50174-1:2010** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja i zapewnienie jakości.”

- **PN-EN 50174-2:2010** „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.”
- **PN-EN 50346:2009** „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”

## 2.4. Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane kategorii 6 (klasy E).
- Okablowanie skrętkowe w wersji nieekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratorium badawcze Delta, potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić z oferty jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Należy użyć szaf 19” tego samego producenta co pozostała część okablowania strukturalnego i oznaczonych jego nazwą lub logo.
- Należy zastosować renomowany i sprawdzony w wielu instalacjach, nie tylko w Polsce, ale i w innych krajach Unii Europejskiej, system okablowania strukturalnego. Należy zastosować przetestowany system, którego producent ma, co najmniej 15-letnie doświadczenie w produkcji okablowania strukturalnego. Zakres jego działalności w całym tym okresie musi obejmować produkcję okablowania miedzianego (kable skrętkowych, paneli 19”, złączy RJ45), światłowodowego oraz szaf dystrybucyjnych 19”.
- W celu wspierania rodzimych firm z Unii Europejskiej, należy zastosować system okablowania, którego producent ma swoją główną siedzibę w jednym z krajów Unii Europejskiej.
- Producent okablowania strukturalnego musi spełniać wymagania międzynarodowej normy odnośnie standardów jakości ISO 9001, należy przedłożyć odpowiedni certyfikat.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane i światłowodowe w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19”, złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.
- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.

- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

## **2.5. Wymagania ogólne dotyczące wykonawcy systemu okablowania strukturalnego**

Celem profesjonalnego wykonania instalacji okablowania strukturalnego, na najwyższym poziomie jakości i wydajności, wszystkich czynności instalacyjnych musi dokonać wykwalifikowana firma spełniająca poniższe wymagania:

- Firma wykonawcza musi zatrudniać pracowników – Certyfikowanych Instalatorów posiadających ważne uprawnienia i certyfikat wydany przez producenta okablowania przyjętego w tym projekcie.
- Certyfikat Instalatora musi być wydany po odbyciu szkolenia, w którym każdy Instalator zdobędzie wszystkie niezbędne umiejętności praktyczne i teoretyczne, uprawniające do instalowania, serwisowania, tworzenia dokumentacji powykonawczej oraz wykonywania pomiarów certyfikacyjnych sieci.
- Certyfikat Instalatora, który posiadają osoby wykonujące instalację musi być dokumentem terminowym wydawanym na okres jednego roku. Po tym czasie instalator musi go przedłużyć na kolejny rok, uczestnicząc w szkoleniu realizowanym przez producenta lub dystrybutora okablowania.
- Wykonawca autoryzujący system okablowania strukturalnego musi posiadać uprawnienia do objęcia zainstalowanego systemu 25-letnią systemową gwarancją niezawodności.

## **2.6. Okablowanie poziome**

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie klasy E (kategorii 6) wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (który zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez niezależne laboratorium badawcze Delta, w zakresie całego łącza oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

Celem zapewnienia zasilania urządzeniom końcowym, należy zastosować komponenty okablowania strukturalnego zapewniające przesył energii zgodnie ze standardem PoE (ang. Power over Ethernet) o mocy co najmniej 30W wg IEEE 802.3at.

### 2.6.1. Punkty przyłączeniowe użytkowników

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PL) należy zorganizować w postaci modułu RJ45 keystone montowanego w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm. Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację gniazd użytkowników w zależności od potrzeb, w formie natynkowej, podtynkowej lub w kasetach podłogowych w oparciu o osprzęt elektroinstalacyjny wielu producentów, również w połączeniu z gniazdami zasilania 230V, celem stworzenia punktów elektryczno logicznych (tzw. PEL).

W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 MK keystone, które będą zapewniać:

- Ochronę złącza RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona musi być wyposażona w metalową sprężynkę zapewniającą właściwy docisk zamkniętej osłony i pełną ochronę złącza. Nie należy stosować modułów RJ45 bez takiego zabezpieczenia i zewnętrznych elementów (adapterów) z osłonami przeciwkurtkowymi, gdyż nie zapewniają one wystarczającej ochrony i ograniczają możliwość wpięcia wtyku RJ45 kabla przyłączeniowego.
- Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników.
- Ułożenie modułu RJ45 w płycie czołowej gniazda przyłączeniowego pod kątem, aby wyprowadzenie wpiętego kabla przyłączeniowego RJ45 było skierowane ku dołowi. Ograniczy to odstawanie wpiętego wtyku RJ45 od płaszczyzny gniazda i zapewni wyeliminowanie uszkodzeń spowodowanych przez przypadkowe uderzenie elementu przez użytkownika.
- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6, wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawcze Delta, potwierdzającym przetestowanie pojedynczego komponentu pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego.
- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg. najnowszego standardu PoEP (przesył mocy do 30W).
- Moduł musi zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu keystone, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB).
- Wieloletnie, niezawodne działanie, dlatego piny RJ45 muszą być pozłacane, co zagwarantuje odporność na korozję oraz łuki elektryczne powstające przy podłączaniu urządzeń PoEP.
- Podwyższoną odporność na drgania mechaniczne i zmiany temperaturowe. Ma to zagwarantować wieloletnie, niezawodne działanie nawet w najbardziej newralgicznych miejscach obiektu. Moduły muszą być przetestowane pod tym kątem w niezależnym laboratorium, co należy udokumentować certyfikatem potwierdzającym zgodność z normami: IEC 60512-6-5 (odporność na wibracje) oraz IEC 60512-5 (odporność na zmiany temperatury).
- W czasie wieloletniej eksploatacji złącza muszą się charakteryzować niezmiennością parametrów transmisyjnych. W związku, z czym nie może dojść do zjawiska utleniania się

połączeń metalicznych. Należy zastosować złącza odporne na te zjawiska. Moduły muszą być przetestowane pod tym kątem w niezależnym laboratorium, co należy udokumentować certyfikatem potwierdzającym zgodność z normami: IEC 60512-11-7 (odporność na utlenianie).

- W celu szybkiej i łatwej instalacji moduły RJ45 muszą zapewniać beznarzędziowy montaż, w którym każda z par żył musi być zaciskana w złączach IDC niezależnym zaciskiem zintegrowanym z główną częścią modułu RJ45. Nie należy stosować złączy z zewnętrznymi (niezintegrowanymi z główną częścią modułu) elementami zaciskającymi żyły, gdyż nie zapewniają one tak dokładnego dopasowania do złącza, oraz często w czasie instalacji po wyjęciu z opakowania ulegają zagubieniu.
- W celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, należy zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka ochronna, osłaniająca nie tylko sam kabel, ale również w całości złącza IDC.
- Dopasowanie do płytkich puszek instalacyjnych podtynkowych i natynkowych oraz kanałów elektroinstalacyjnych, poprzez możliwość wyprowadzenia kabla instalacyjnego ze złącza na 3 sposoby, nie tylko centralnie do tyłu, ale również pod kątem 90° na lewo lub na prawo. Kątowe wyprowadzenie zapewni brak uszkodzeń kabla w wyniku przekroczenia dopuszczalnych promieni gięcia.
- Minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwieździste rozprowadzenie par biegnących w kierunku złączy IDC. W efekcie zapewni to minimalną ilość błędów transmisyjnych. Nie należy stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równolegle w stosunku do siebie gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych.
- Kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Należy zastosować schemat T568B.
- Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.
- Szeroki zakres temperatury pracy od – 40 °C do + 70 °C.
- Żywotność złącza co najmniej 1000 cykli wpięcia wtyku RJ45
- Standard mechanicznego montażu typu keystone w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd szerokiej gamy producentów osprzętu instalacyjnego.
- Moduły tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych 19" w punktach dystrybucyjnych.

### **2.6.2. Panele rozdzielcze RJ45 19"**

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19" jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu obsługiwanych przez dany punkt dystrybucyjny. Następnie łączy okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

W projekcie należy zastosować panele RJ45 , które muszą zapewniać:

- Standardową szerokość 19" wysokość 2U oraz pojemność 48 portów RJ45 keystone

- Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych.
- Elastyczny system opisu portów RJ45, umożliwiający umieszczenie etykiet opisowych nad lub pod portami RJ45, bez konieczności przyklejania. Ułatwi to lokalizację portów w szafie 19" niezależnie czy panel znajduje się na górze czy na dole szafy i gdy do portów są wpięte kable krosowe zasłaniające część płaszczyzny panela. Etykiety opisowe należy umieszczać w specjalnych uchwytach, pozwalających w łatwy sposób na ich wymianę w dowolnym momencie.
- Ochronę złączy RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona musi być wyposażona w sprężynkę zapewniającą właściwy docisk i pełną ochronę złącza.
- Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników.
- Łatwość montażu w stelaży 19". Należy zastosować panele szybkie w instalacji dzięki montażowi tylko na jedną śrubę M6 z każdej strony panela, umiejscowioną po środku danego U. Dodatkowo taka konstrukcja nie ogranicza dostępu do śrub montażowych (sąsiednich paneli) w porównaniu z sytuacją, gdy są one umiejscowione w narożnikach urządzenia.
- Panel rozdzielczy musi posiadać boczne osłony na śruby za pomocą, których mocowany jest do stelaża szafy. Dodatkowo osłony te muszą być dostępne w kilku kolorach celem etykietowania paneli w zależności od ich przeznaczenia.
- Skalowalność i pełną modułowość, umożliwiającą wypełnienie złączami RJ45 w dowolnym stopniu i dokładne dostosowanie do ilości kabli wprowadzanych do panela. Nie należy stosować paneli wykonanych w technologii płyty drukowanej PCB, w której kilka złączy trwale przytwierdzonych jest do wspólnej płytki drukowanej. Takie rozwiązanie ogranicza czynności eksploatacyjne i serwisowe, ponieważ w przypadku konieczności wymiany pojedynczego złącza RJ45 należy zdemontować i wymienić cały panel, narażając na przestój znaczącą część sieci teleinformatycznej. Rozwiązanie modułowe pozwala na serwisowanie pojedynczego złącza bez ingerencji w pozostałe tory transmisyjne.
- Łatwy dostęp do portów RJ45 w czasie krosowania dzięki umieszczeniu 24 złączy RJ45 w jednym rzędzie obok siebie. Nie należy stosować paneli, w których złącza na jednym U rozmieszczone są w kilku rzędach, gdyż ogranicza to dostęp do portów, które zasłaniają się przez złącza z innych rzędów, do których wpięte są kable krosowe.
- W tylnej części panela musi znajdować się metalowa prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, zabezpieczając je przed wyrwaniem.
- W komplecie z panelem należy dostarczyć zestaw śrub montażowych M6.

### 2.6.3. Skrętkowe kable instalacyjne

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych nieekranowanych Multimedia Connect duplexowych 2 x 4-pary U/UTP kat.6 250 MHz. Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6, który spełnia wszystkie aktualne normy okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801

AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego Delta potwierdzającym przetestowanie kabla jako niezależnego komponentu pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego Permanent Link lub Channel. Graniczne wymagania dotyczące wartości parametrów transmisyjnych:

F(MHz)	TŁUMIENNOŚĆ WTRĄCENIOWA (dB/100 m)	NEXT (dB/100 m)	ACR-N (dB/100 m)	PSNEXT (dB/100 m)	ACR-F (dB/100 m)	PSACR-F (dB/100 m)	TŁUMIENNOŚĆ ODBIĆ (dB/100 m)
	Max.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.	Min.
1	1.8	78	76	79	83	81	31
4	3.2	71	68	70	84	80	32
10	5.0	65	60	64	81	70	29
16	6.5	62	55	61	79	62	31
25	8.7	53	51	58	75	60	33
31,25	9.6	57	49	57	72	56	30
100	17.4	49	32	49	62	45	26
200	25.8	45	23	45	53	36	24
250	30.4	42	16	44	47	35	21

- Zasilanie urządzeń końcowych (kamer IP, telefonów IP, punktów dostępowych WiFi itd.) wg najnowszego standardu PoE.
- Łatwą i szybką instalację dzięki konstrukcji duplex (dwóch połączonych ze sobą 4-parowych kabli skrętkowych). Dodatkowo taka konstrukcja zapewni lepszą organizację kabli w punktach dystrybucyjnych oraz trasach kablowych.
- W celu spełnienia wymogów przeciwpożarowych należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSZH (ang. Low Smoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.

- Dodatkowe parametry

Parametr	Wartość
Rezystancja liniowa (maksymalna)	150 $\Omega$ / Km
Pojemność wzajemna (maksymalna)	48 pF / m
Nominalna prędkość propagacji (NVP)	65 %
Temperatura pracy	- 20 °C / + 70 °C
Wymiary zewnętrzne (maksymalne)	6,2 x 13,5 mm

#### 2.6.4. Kable krosowe RJ45

Zadaniem kabli krosowych RJ45 jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej. W projekcie należy zastosować kable krosowe PatchSee ze świetlną identyfikacją połączeń, które zapewnią:

- Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6, nieekranowane.
- Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowanie braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej

kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użyci kabli krosowych innego producenta.

- Szybka i łatwa lokalizację połączeń w punkcie dystrybucyjnym dzięki świetlnej identyfikacji połączeń. Po podświetleniu jednego końca kabla krosowego zapali się drugi koniec kabla, wskazując połączone porty RJ45 w switchu i na panelu rozdzielczym, przy czym proces ten nie wymaga wypięcia wtyków kabla z portów RJ45. Identyfikacja musi odbywać się za pośrednictwem plastikowych włókien światłowodowych znajdujących się wewnątrz kabla. Nie należy stosować rozwiązań, w których identyfikacja odbywa się za pośrednictwem impulsów elektrycznych przesyłanych wewnątrz kabla i układów elektronicznych (typu diody LED), ponieważ generują one zakłócenia, które powodują błędy w transmisji danych użytkowych, a poza tym w czasie eksploatacji ujawnia się w nich brak ciągłości połączeń w układach podświetlania LED i wadliwe działanie.
- Kolorystyczne oznaczanie wtyków, w zależności od przeznaczenia kabla. Kolorowe identyfikatory należy nakładać na wtyki RJ45
- Zabezpieczenie wtyku RJ45 przed przypadkowym wypięciem. Kolorowe klipsy nakładane na wtyki RJ45 muszą mieć taki kształt, aby chroniły nosek wtyku RJ45 przed przyciśnięciem i wypięciem. Rozłączenie połączenia musi być możliwe dopiero w momencie wypięcia klipsa ochronnego.
- Elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

### **2.6.5. Kable przyłączeniowe RJ45**

Zadaniem kabli przyłączeniowych RJ45 jest dołączenie urządzeń końcowych (komputerów, telefonów IP, punktów itd.) do gniazd przyłączeniowych – punktów logicznych rozmieszczonych w obiekcie. W projekcie należy zastosować kable przyłączeniowe DeskPatch z możliwością dostosowania (regulacji) długości w zależności od odległości urządzenia od gniazda RJ45. Kable przyłączeniowe muszą zapewniać:

- Elastyczną regulację długości w zakresie od 1 do 5m, dzięki czemu unikniemy nadmiernej ilości kabli utrudniających dostęp do urządzeń końcowych i komplikujących pracę osób przy stanowisku roboczym.
- Kabel taki powinien mieć możliwość nawinięcia nadmiaru na krążek, który w łatwy sposób (przyklejenie na taśmę samoprzylepną lub przykręcenie wkrętami) będzie można zamocować w dogodnym miejscu.
- W celu zabezpieczenia przed przypadkowym wypięciem wtyku, kabel powinien zapewniać blokadę noska zwalniającego wtyk RJ45.
- Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6A, nieekranowane.
- Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowania braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użyci kabli krosowych innego producenta.
- Elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.



## 2.7. Punkty dystrybucyjne

Punkty dystrybucyjne należy wykonać w postaci szaf dystrybucyjnych 19", w których zainstalowane zostaną panele rozdzielcze okablowania poziomego i szkieletowego oraz urządzenia aktywne.

### 2.7.1. Główny punkt dystrybucyjny (Magazyn)

Do budowy głównego punktu dystrybucyjnego (oraz serwerowni), należy użyć szaf 19" tego samego producenta co okablowanie strukturalne i oznaczonych tym samym logo. Należy użyć szaf serwerowych MMC 19" 42U 800x800 mm (szer. x gł.) o poniższych funkcjach i parametrach:

- Wytrzymała konstrukcja nawet przy pełnym wypełnieniu urządzeniami, w tym ciężkimi serwerami i UPS-ami. Szafy muszą mieć nośność co najmniej 800 kg.
- Szafy nie mogą się chwiać pod obciążeniem, dlatego muszą mieć wzmocnione narożniki, wykonane z jednego kawałka metalu, które łączą elementy ramy szafy. Poszczególne słupy i belki ramy nie mogą być skręcane śrubami bezpośrednio z sobą, gdyż nie zapewnia to ich wystarczającej stabilności względem siebie.
- Zwiększoną nośność należy zapewnić poprzez odpowiednią grubość blachy, co najmniej 2 mm, z której wykonany jest szkielet szafy.
- Szafa musi w standardzie zapewniać, zwiększoną pojemność, za pośrednictwem dodatkowych miejsc montażowych po bokach belek 19", umieszczonych pionowo między belkami a ścianą boczną szafy. Oprócz podstawowych 42U musi zawierać dodatkowych 12U (6U przy przednich belkach 19", 6U przy tylnych). Miejsca te będą mogły zostać wykorzystane do montażu listew zasilających i przełączników KVM.
- Drzwi szafy nie mogą się wyginać i falować przy otwieraniu, dlatego muszą być wykonane z blachy co najmniej 2 mm grubości
- W celu swobodnego dostępu do urządzeń zamontowanych w szafie, nawet w małych pomieszczeniach telekomunikacyjnych i pomiędzy gęsto ustawionymi rzędami szaf, szafa musi posiadać dwuskrzydłowe drzwi z przodu i tyłu, z możliwości otwarcia na 180°. Dzięki temu bez przeszkód będzie można je otworzyć nawet przy ograniczonej ilości miejsca.
- Drzwi przednie i tylne muszą zapewniać swobodny przepływ powietrza chłodzącego serwery, dlatego muszą posiadać perforację w postaci plastra miodu i przewiewnością co najmniej 80%.
- W celu zabezpieczenia urządzeń, drzwi przednie muszą posiadać zamek zamykany na klucz z trzypunktowym ryglowaniem (rygle na górze drzwi, na dole i po środku).
- W związku z częstym otwieraniem, drzwi przednie muszą posiadać metalową klamkę, która wytrzyma większą ilość cykli otwarcia w porównaniu z klamką z tworzywa sztucznego.
- Celem przeniesienia szafy nawet przez największe drzwi pomieszczenia telekomunikacyjnego szafa musi posiadać możliwość rozkręcenia szkieletu, a nie tylko zdjęcia osłon.
- Belki 19" muszą posiadać regulację przód tył.
- Celem ułatwienia użytkownikowi oraz instalatorowi identyfikacji miejsca montażu urządzeń, wszystkie belki 19" muszą posiadać trwale nadrukowaną numerację jednostek U.
- Szafa musi posiadać w komplecie, zestaw linek uziemiających, dla drzwi i osłon bocznych.
- Szafa malowana proszkowo, kolor czarny, RAL 9005
- Wyposażenie dodatkowe:
  - ✓ panele 19" 1U porządkujące kable krosowe, z metalowymi uchwytami na kable trwale zintegrowanymi (nie mocowane na śruby lub zatrzaski) z podstawą. Celem

dopasowania wyprowadzeń kabli z paneli krosowych, należy użyć paneli porządkujących tego samego producenta jak okablowanie strukturalne i oznaczonych tym samym logo,

- ✓ listwa zasilająca 19" 1U 9x230V z filtrem przepięć,
- ✓ dachowy panel wentylacyjny 4-wentylatorowy z termostatem, termostat nie może być trwale zintegrowany z panelem, standardowo musi posiadać możliwość ulokowania w pobliżu urządzeń o największej emisji ciepła,
- ✓ cokół o wysokości co najmniej 100mm,
- ✓ wysuwana półka 19" perforowana, montowana w 4 punktach,

Szafa GPD stanowi wspólny element dla instalacji OS oraz CCTV.

### **2.7.2. Szkieletowa instalacja telefoniczna**

W obiekcie zainstalowana zostanie szkieletowa instalacja telefoniczna zapewniająca transmisję głosu (analogową lub cyfrową ISDN) z centrali telefonicznej do każdego z punktów dystrybucyjnych. Ilość łączy telefonicznych należy dobrać odpowiednio do ilości łączy okablowania poziomego. Należy przyjąć, że w każdym punkcie logicznym jeden z modułów RJ45 może być wykorzystywany do przyłączenia telefonu.

Do szafy GPD należy doprowadzić przewód telekomunikacyjny wieloparowy (10 par) z skrzynki przyłączeniowej zlokalizowanej w pomieszczeniu 0.1.

Przewód należy zakończyć w panelu telefonicznym 25x RJ45.

Centrala telefoniczna – poza zakresem opracowania.

## **2.8. Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne**

### **2.8.1. Instalowanie okablowania strukturalnego**

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.

- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszczenia kabla według schematu T568A i T568B. Zaleca się stosowanie rozszczenia wg schematu T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepożądanym dostępem wszystkie szafy dystrybucyjne oraz pomieszczenia teletechniczne powinny zostać wyposażone w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:

Typ kabla	Odległość od instalacji zasilającej [mm]		
	Brak przegrody metalicznej	Przegroda metalowa perforowana	Przegroda metalowa pełna
Kable SFTP	10	5	0
Kable UFTP; FUTP	50	25	0
Kabel UUTP	100	50	0

- ✓ Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.
- ✓ Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe.
- ✓ Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.
- ✓ Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

## 2.8.2. Trasy kablowe

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

- Okablowanie w pionie między kondygnacjami należy układać w szachtach kablowych i mocować je do drabin kablowych.
- Okablowanie układane w poziomie należy instalować w korytach kablowych lub kanałach kablowych. W głównych trasach kablowych należy stosować podwieszane koryta kablowe metalowe wykonane z blachy perforowanej, które instaluje się w przestrzeni sufitowej.
- Kable skrętkowe i światłowodowe okablowania poziomego instalowane pod tynkiem należy układać w rurach osłonowych z tworzywa sztucznego. Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej.
- Połączenia wykonywane na zewnątrz budynków należy realizować przy wykorzystaniu dedykowanej kanalizacji teletechnicznej.

## 2.9. Pomiary instalacji okablowania strukturalnego

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego i światłowodowego.

### 2.9.1. Pomiary okablowania miedzianego

Wszystkie łączy skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy E / kategorii 6 wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Permanent Link” (bez kabli krosowych).
- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Zalecane typy mierników: DSX-5000, DTX-1800 lub DTX-1200 firmy Fluke Networks.
- Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łączy, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
  - ✓ Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
  - ✓ Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)

- ✓ Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
- ✓ Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
- ✓ Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
- ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
- ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
- ✓ Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
- ✓ Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
- ✓ Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
- ✓ Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
- ✓ Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

## 2.10. Dokumentacja powykonawcza

Po wykonaniu instalacji wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia dokumentacji powykonawczej, która będzie zawierała:

- Opis instalacji, przedstawiający architekturę systemu oraz charakterystykę rozwiązań technicznych zastosowanych w systemie okablowania.
- Listę produktów, z ilościami, wykorzystanych do budowy sieci okablowania strukturalnego.
- Schemat oznaczeń łączy miedzianych i światłowodowych.
- Podkłady budowlane z zaznaczeniem: łączy, punktów przyłączeniowych użytkowników oraz punktów dystrybucyjnych.
- Schemat blokowy instalacji.
- Rysunki przedstawiające wyposażenie punktów dystrybucyjnych.
- Pozytywne wyniki pomiarów wszystkich łączy wg normy EN 50173 lub ISO/IEC 11801.
- Certyfikat potwierdzający ważność kalibracji przyrządu, którym wykonano pomiary

Dokumentację należy sporządzić w dwóch kopiach: jedna przeznaczona dla Inwestora, druga przeznaczona dla producenta, celem uzyskania gwarancji systemowej.

## 2.11. Wymagania gwarancyjne

Inwestor oczekuje, że zainstalowany system okablowania strukturalnego będzie działał niezawodnie przez wiele lat. Dlatego wymagane jest udzielenie przez Producenta 25-letniej systemowej, bezpłatnej gwarancji niezawodności, która zapewni:

- Zgodność ze standardami okablowania strukturalnego obowiązującymi w czasie wykonania instalacji.
- Niezawodne działanie aplikacji (protokołów transmisyjnych), zdefiniowanych w standardach okablowania strukturalnego obowiązujących w czasie wykonania instalacji, dla których system został zaprojektowany.
- Brak wad fabrycznych elementów łączy okablowania oraz błędów w czasie instalacji okablowania.

W tym celu w ciągu 15 dni od daty zakończenia instalacji Wykonawca powinien zgłosić Producentowi potrzebę udzielenia gwarancji i dostarczyć wymaganą dokumentację powykonawczą oraz pomiary sieci okablowania strukturalnego. W ciągu kolejnych 15 dni Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inwestorowi certyfikatu gwarancyjnego łącznie ze szczegółowymi warunkami gwarancyjnymi, z uwzględnieniem wymagań zawartych w dokumentacji powyżej.

### 3. INSTALACJA DOMOFONOWA

Rozmieszczenie stacji bramowych (SB) oraz unifonów – zgodnie z wytycznymi inwestora

Minimalna kombinacja połączeń:

	SB 0.1	SB 0.17	SB 0.32	SB 0.65	SB 0.70
Oddział 1	X	X	X		
Oddział 2	X	X	X		
Oddział 3	X	X	X		
Oddział 4	X	X	X		
Oddział 5	X	X	X		
Oddział 6	X	X	X		
Oddział 7	X	X	X		
Oddział 8	X	X	X		
światlica	X	X	X	X	
sekretariat	X	X	X	X	X
intendka	X	X	X		
kuchnia			X		

#### Stacja bramowa - SB

Kamera wieloabonentowa z czytnikiem

(kolorowa optyka, regulacja położenia obiektywu w pionie i poziomie +/- 12 stopni, doświetlenie nocne - diody LED, styk NO/NC, metalowy panel, klawiatura numeryczna, elektroniczna lista lokatorów, otwarcie wejścia kodem, wbudowany czytnik kart/breloków - 6 breloków w zestawie + karta Master, funkcje programowania systemu, zasilanie 12V DC

Montaż stacji bramowych – podtynkowy. Obok stacji zamontować dodatkowa ramkę ze spisem numerów.

Tablicę połączeniową – TP - zlokalizować w przestrzeni międzysufitowej bądź w dowolnym miejscu (ustalić na etapie instalacji) w centralnej części budynku. Lokalizacja podyktowana jest zachowaniem jak najmniejszej odległości pomiędzy poszczególnymi elementami systemu.

Zasilnie TP – wg projektu instalacji elektrycznych.

Podłączenie stacji bramowej znajdującej się przed wejściem do klatki chodowej (0.70) do zamka elektromotorycznego należy ustalić na etapie instalacji z dostawcą stolarki drzwiowej.

**UWAGA: System zamknięć i sterowania drzwi wejściowych zewnętrznych do klatki schodowej dostarczane jest wraz z stolarką drzwiową – wg projektu architektury.**

## 4. INSTALACJA ODDYMIANIA

System oddymiania klatki schodowej zbudowany jest w oparciu o centralę oddymiającą 8A 1L 2G.

Do centrali dołączone są następujące urządzenia:

- Czujki optyczne dymu
- Ręczne przyciski oddymiania – RPO
- Przycisk przewietrzania
- Czujka pogodowa

Schemat połączeń oraz okablowanie systemu – na schemacie systemu.

Centrala pozwala na ręczne wyzwolenie systemu oddymiania – poprzez przyciski RPO a także automatyczne - zastosowanie detekcji dymu poprzez czujki optyczne dymu.

Czujkę pogodową należy montować na dachu w miejscu nie osłoniętym.

Kłapa oddymiająca oraz drzwi napowietrzające zostały dobrane – wg projektu architektonicznego zgodnie z:

*„Kalkulacja czynnej powierzchni oddymiania i napowietrzania klatek zgodnie z PN-B-02877-4:2001 dla budynków niskich i średniowysokich powierzchnia czynna kłapy dymowej powinna wynosić minimum 5% powierzchni klatki schodowej.*

### 4.1. Parametry i obliczenia dla klatki schodowej

Powierzchnia w rzucie [F]	26.90m <sup>2</sup>
Wysokość klatki schodowej [H]	7.04m
Stałe urządzenia gaśnicze	nie dotyczy
System sygnalizacji pożarowej	nie dotyczy

#### *Obliczenia dla klatki schodowej*

*Wskaźnik udziału procentowego wymaganej powierzchni czynnej „b” w % przyjęto jak dla pomieszczeń specjalnych. Dla budynku średniowysokiego A<sub>cz</sub> powinna wynosić 5%.*

*Wymagana powierzchnia czynna kłap oddymiających w klatce o powierzchni maksymalnej w rzucie podłogi 26.90m<sup>2</sup>*

$$A_{cz}=b \cdot F$$

gdzie:

- A<sub>cz</sub> – wymagana powierzchnia czynna kłap oddymiających [m<sup>2</sup>]  
F - powierzchnia klatki schodowej w rzucie [m<sup>2</sup>]  
A<sub>G</sub> - powierzchnia geometryczna kłap oddymiających  
b- wskaźnik udziału procentowego – 5%

$$A_{cz}=0,05 \cdot 26.90m^2$$

$$A_{cz}=1.35m^2$$

*Zastosowano klapę dymową o powierzchni geometrycznej A<sub>G</sub> = 1.8m<sup>2</sup>. Powierzchnia*

czynna dla takiej klapy wynosi  $A_{cz} = 1.44\text{m}^2$ . Kłapa mcr Prolight typ E120/150 z owiewką i kierownicą. Kłapa o wymiarze 120x150 cm w świetle otworu. Podstawa prosta o wysokości min. 50 cm wykonana z blachy ocynkowanej 1,25mm. Dolna część podstawy wyposażona w kołnierz służący do mocowania do konstrukcji dachu. Wypełnienie skrzydła stanowi płyta z poliwęglanu kanalikowego gr. 20mm, 5-kom. Deklarowany dla wypełnienia wsp. izolacyjności termicznej  $U=1,67\text{ W/m}^2\text{K}$ . Kłapa izolowana termicznie wełną mineralną o grubości 20mm. Układ napędowy klap dymowych stanowi siłownik elektryczny 4A (klasa SL550), zasilany napięciem 24 V. Kłapa z funkcją przewietrzania.

Wymagana powierzchnia otworów napowietrzających  $A_p=1,3 \cdot A_G$

$$A_p=1,3 \cdot 1.8\text{m}^2$$

$$A_p=2.34\text{m}^2$$

Zastosowane otwory napowietrzające tj. drzwi zewnętrzne o wymiarach 200cmx180cm z siłownikiem o parametrach napędu 24VDC/1,25A, , siła 600N, kąt otwarcia 95°. Drzwi z zamkiem elektromotorycznym GEZE IQ lock AUT z samozamykaczem z ustawianą kolejnością zamykania GEZE Boxer 2-4 ISM .”

**UWAGA: System otwarcia drzwi napowietrzających dostarczane jest wraz z stolarką drzwiową.**

**Urządzenia takie są montowane fabrycznie.**

**Centrala oddymiania jest jedynie wpinana w ten system. Szczegóły spięcia tych systemów należy skorelować z dostawcą stolarki drzwiowej.**



## 5. UWAGI KOŃCOWE

### 5.1. Formalno-prawne

1. Całość prac należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami dotyczącymi instalacji elektrycznych i systemów alarmowych
2. Wszelkie zmiany lub niezgodności z projektem należy uzgodnić z Inwestorem i Projektantem
3. Stosować się do przepisów BHP, roboty elektryczne wykonać pod nadzorem osób uprawnionych
4. Prace wykonawcze realizować zgodnie z Prawem Budowlanym, z obowiązującymi i zalecanymi normami, przepisami i opracowaniami SEP oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń
5. Prace wykonać pod nadzorem osób uprawnionych
6. Wszelkie odstępstwa od projektu zgłaszać Inwestorowi oraz Projektantowi, a uzgodnione zmiany wprowadzić wpisem do dokumentacji technicznej i dziennika budowy
7. Wykonawca w trakcie robót powinien nanosić zmiany i poprawki na dokumentacji technicznej, a po zakończeniu prac powinien opracować projekt powykonawczy, do którego powinny zostać dołączone protokoły pomiarów

### 5.2. Techniczne

1. Prace skoordynować z pozostałymi branżami
2. Uzgodnić lokalizację urządzeń z instalatorami pozostałych branż
3. W miejscu montażu urządzeń w przestrzeni międzysufitowej – należy przewidzieć otwory rewizyjne w celach konserwacji urządzeń

## 6. SPIS RYSUNKÓW

EN-01	Plan instalacji niskoprądowych. Rzut Parteru.
EN-02	Plan instalacji niskoprądowych. Rzut Piętra.
EN-03	Plan instalacji Koryt kablowych. Rzut Parteru.
EN-04	Plan instalacji Koryt kablowych. Rzut Piętra.
EN-05	Schemat LAN.
EN-06	Schemat CCTV
EN-07	Schemat instalacji oddymiania
EN-08	Schemat Instalacji domofonowej
EN-09	Schemat instalacji RTV-SAT

SYSTEM ODDYMIANIA			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Ilość
1.	Centrala oddymiania	kpl.	1
2.	Akumulator 5,0Ah/12V, bezobsługowy	szt.	2
3.	Ręczny przycisk oddymiania z sygnalizacją optyczno-akustyczną, natynkowy,	szt.	2
4.	Przycisk przewietrzania klawiszowy, 24VDC	szt.	1
5.	Czujka pogodowa deszcz-wiatr	szt.	1
6.	Czujka optyczna dymu + gniazdo	Szt.	2
7.	Kabel YnTKSYekw 4x2x0,8	mb	20
8.	Kabel YnTKSYnTKSYekw 1,2x2x1,4	mb	25
9.	Przewód OMY 2x1mm	mb	20
10.	Materiały dodatkowe	-	5%

\*Kłapy oddymiające oraz siłowniki zostały wydane w projekcie branży sanitarnej.

SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Ilość
<b>GPD</b>			
1.	Szafa 800/800/1989, szer./gł./wys. mm., dwuskrzydłowe drzwi z przodu i z tyłu	szt.	1
2.	Panel wentylacyjny 4 wentylatorowy dachowo-rakowy + termostat 1HE	szt.	1
3.	Uchwyt listwy zasilającej do szaf szer 800	Szt.	1
4.	Podstawa szafy 800/800	Szt.	1
5.	Kabel zasilający – Gniazdo IEC 320 C13, wtyk DIN49441 (Uniwersalny) 3x1mm <sup>2</sup> czarny 2m	Szt.	1
6.	Komplet śrub montażowych (20x śruba M6 + Podkładka + nakrętka koszykowa)	Szt.	3
7.	Listwa uziemiająca	Szt.	1
8.	Moduł RJ45 BC kat.6 UTP	szt.	48
9.	Panel 48xRJ45 BC 2U, bez modułów	szt.	1
10.	Panel porządkujący 19"/1U	szt.	2
11.	Listwa zasilająca 19" 9x230V	szt.	1
12.	Przełącznik sieciowy L2 48 x RJ45 GE Base-TX+4 SFP GE, IPv6 Management VLAN, Q-in-Q, IGMP Snooping, 802.1ad LACP, ACL, rate-limiting, IEEE 802.1X radius authentication, IP Source Guard	szt.	1

13.	Punkt dostępowy sieci bezprzewodowej Indoor 802.11 a/g/n/ac Dual-Band Dual-Radio Managed PoE Controlled-based Enterprise 3x3 AccessPoint, WEP/WPA/AES, Dynamic VLAN, Multi-SSIDs, IntegratedMIMO antennas	szt.	9
14.	Kontroler sieci bezprzewodowej Wireless Access Controller, 2x GE Base-TX+1xRJ45 console, with default 6 AP licenses, upgradable to 500 Aps, 1x230VAC build-in	szt.	1
15.	Licencja dla systemu sieci bezprzewodowej	szt.	3
16.	Panel telefoniczny 25xRJ45 kat.3 PCB UTP 1U 25xRJ45 kat. 3 PCB UTP 1U	szt.	1
17.	Półka stała 19" 1U, o regulowanej głębokości 450-650 mm mocowana z przodu i z tyłu	szt.	1
<b>Gniazda</b>			
1.	Moduł RJ45 BC kat.6 UTP	szt.	33
2.	Adapter dla RJ45 BC	szt.	33
3.	Puszka instalacyjna podtynkowa	Szt.	33
4.	Ramka do puszki instalacyjnej	Szt.	33
<b>Kable</b>			
1.	Kabel U/UTP kat.6 250MHz LSZH	mb	1800
2.	Kabel wieloparowy 10x4x0,5	mb	100
3.	Kabel krosowy kat. 6 UTP, 250MHz, LSZH szary dł. 0,5m	szt.	48
4.	Kabel krosowy kat. 6 UTP, 250MHz, LSZH szary dł. 2m	szt.	33
5.	Kabel krosowy kat. 6 UTP, 250MHz, LSZH szary dł. 1m	szt.	10
6.	Materiały dodatkowe	-	5%

\*Puszki podłogowe zostały wydane w projekcie instalacji elektrycznych

<b>SYSTEM TELEWIZJI DOZOROWEJ (CCTV) I MONITORINGU WEWNĘTRZNEGO</b>			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Ilość
<b>Urządzenia</b>			
1.	Kamera kopułowa 1/2.8" 2M Exmor CMOS, H.264/H.265, 1080P (1~30fps), 2.7~12mm (tylko moto-zoom), IR 30m, Audio, Alarm, Micro SD, IP66, IK10, IDC12V/AC24V/PoE, dodatkowa grzałka	szt.	24
2.	Kamera bullet 1/2.8" 2M Exmor CMOS; H.265/H.264, 1080P (1~30fps), 2.7~12mm (tylko moto-zoom), IR 50M, Audio, Alarm, Micro SD, IP67, DC12V/PoE, dodatkowa grzałka	szt.	9
3.	Rejestrator IP 384Mbps, Max 12MP, 64kan. Dekodowanie 1080p, H.265/H.264, 1 VGA/2 HDMI (3840x2160), 2 RJ45 (1000M), 4 USB (2USB3.0), 1/1kanał audio wej/wy, 8 HDD (6TB każdy), 1 eSATA, 16/8 alarm wej/wy, przekształcanie hemisferyczne, Smart Track, IVS,	szt.	1

	RAID0/1/5/6/10/50/60, N+M, ANPR, termowizja		
4.	Dysk 3,5" do pracy ciągłej, pojemność: 6TB, prędkość obrotowa: 5900RPM, pamięć podręczna: 64M, interfejs: SATA 6Gb/s, czujnik wibracji obrotowej	szt.	2
5.	24-portowy Przełącznik sieciowy zarządzalny Interfejsy <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2x 1000 Base-X(Combo</li> <li>• 2x 10/100/1000 Base-T(Combo</li> <li>• 24x 10/100 Base-T</li> </ul> 360W ProtokołyPoE(802.3af), PoE+(802.3at), Hi-PoE Wymiary: 440mm x300mm x44mm Zasilanie: AC 100~240V	szt.	1
6.	Monitor przemysłowy Praca 24h/7; przekątna: 31.5"(16: 9); podświetlenie: LED; rozdzielczość: 1920×1080; jasność: 300 cd/m2; kontrast: 1200:1; kąt widzenia: 178/178; czas reakcji (G/G): 5 ms; kolory obrazu: 16.7M/8bit; wejścia wideo: VGA, HDMI; wejścia audio: 3.5 mm; wbudowany głośnik	szt.	1
7.	Stacja robocza (np. i7-7700 8GB 128SSD+1TB DVDRW GTX1050)	szt.	1
8.	Panel porządkujący 19"/1U	szt.	2
9.	Moduły RJ45 kat.6 UTP	szt.	33
10.	Panel rozdzielczy 48xRJ45 BC 2U, bez modułów	szt.	1
11.	Kabel U/UTP kat. 6 250MHz LSZH	mb.	2300
12.	Kabel krosowy kat. 6 UTP, 250 MHz, LSZH szary dł. 0,5m	mb.	18
13.	Kabel krosowy kat. 6 UTP, 250 MHz, LSZH szary dł. 1m	mb.	15
14.	Ogranicznik przepięć PoE	szt.	18
15.	Materiały dodatkowe	-	5%

SYSTEM DOMOFONOWY			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Ilość
<b>Urządzenia</b>			
1.	Kamera wieloabonentowa	szt.	5
2.	Ekspander z polem opisowym	szt.	5

3.	Ośłona aluminiowa do montażu podtynkowego stacji	szt.	10
4.	Unifon systemu GateView	szt.	12
5.	Zasilacz na szynę DIN 24VDC/2,5A	szt.	3
6.	Zasilacz na szynę DIN 12VDC/1,67A	szt.	5
7.	Obudowa z szynami DIN	szt.	1
8.	Elektrozaczep symetryczny	szt.	4
<b>Okablowanie</b>			
1.	UTP kat 5e	mb	650
2.	OMY 2x2,5mm	mb	280
3.	OMY 2x1mm	mb	25
4.	Materiały dodatkowe	-	3,0%

<b>SYSTEM RTV/SAT</b>			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Ilość
1.	Antena satelitarna stalowa 100cm	Szt.	1
2.	Konwerter satelitarny QUATRO 0,3dB	Szt.	2
3.	Antena radiowa 1RUZ PM B	Szt.	1
4.	Antena telewizyjna UHF	Szt.	1
5.	Antena radiowa	Szt.	1
6.	Zwrotnica antenowa ZA-104Ms	Szt.	1
7.	Maszt antenowy stalowy 3,0m srednica 38mm	Szt.	1
8.	Obejma kominowa OK-50W13	Szt.	1
9.	Wzmacniacz SA-91L klasa A do multiswitchy 9-wejsciowych	Szt.	1
10.	Multiswitch MR-924L klasa A, 9-wejsciowy, 24-wyjsciowy z aktywna naziemna - bez zasilacza	Szt.	1
11.	Wtyczka typu F kompresyjna	Szt.	54
12.	Gniazdo końcowe Signal RTV-SAT + PVR	Szt.	13
13.	Obudowa metalowa TPR-4 400x400x140mm	Szt.	1
14.	Rezystor obciążeniowy	Szt.	11
15.	Przewód koncentryczny 75 Ohm TRISET-113	Mb.	500
16.	Przewód koncentryczny 75 Ohm TRISET-113 żelowany	Mb.	80
17.	Materiały dodatkowe	-	5%

TRASY KABLOWE			
Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka miary	Ilość
1	Koryto kablowe o szerokości 200mm	mb	120
2	Rura elektroinstalacyjna podpodłogowa	mb	70
3	Materiały dodatkowe	-	3,0%