

# PROJEKT

## WYKONAWCZY

Przebudowa budynku Przedszkola Samorządowego  
w Starym Mieście, Odział w Ruminie.  
Dotyczy sieci alarmowe, CCTV, LAN, domofonowej

Obiekt:	Budynek Przedszkola Samorządowego w Ruminie
Adres:	Rumin 47, 62-504 Rumin, gmina Stare Miasto
Inwestor:	Gmina Stare Miasto 62-571 Stare Miasto, ul. Główna 16B
Branża:	Elektryczna niskoprądowa
Opracował:	Mariusz Szczap

## Spis treści

1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE <sup>3</sup>	
2. NORMY <sup>4</sup>	
3. ZAŁOŻENIA OGÓLNE DLA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO <sup>5</sup>	
3.1 Struktura okablowania <sup>5</sup>	
3.2 Graniczne długości.....	6
3.3 Funkcje okablowania .....	6
3.4 Wymagania dotyczące okablowania strukturalnego .....	6
4. SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAPROJEKTOWANYCH KOMPONENTÓW OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	8
4.1 Specyfikacja kabla.....	8
4.2 Specyfikacja panela krosowego .....	9
4.3 Specyfikacja modułu RJ45.....	9
4.4 Specyfikacja punktu dystrybucyjnego .....	10
5. GWARANCJA.....	11
6. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE .....	11
7. TESTY KOŃCOWE.....	12
8. ZALECENIA INSTALACYJNE.....	13
9. DODATKOWE INSTALACJE NISKOPRĄDOWE.....	14
9.1 Instalacja domofonowa .....	14
9.2 Instalacja monitoringu wizyjnego IP.....	15
9.3 Instalacja alarmowa .....	15
10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	16
11. SPIS RYSUNKÓW .....	16

## **1. WIADOMOŚCI WSTĘPNE**

### **Przedmiot opracowania:**

Przedmiotem niniejszej dokumentacji technicznej jest projekt systemu okablowania strukturalnego, systemu domofonowego, systemu alarmowego oraz monitoringu wizyjnego budynku Przedszkola w Ruminie.

### **Cel opracowania:**

Celem opracowania jest przedstawienie w formie dokumentacji technicznej projektowej sposobu instalacji niskoprądowej teletechnicznej dla w/w budynku.

### **Podstawa opracowania:**

Podstawą opracowania niniejszej dokumentacji technicznej są:

- zlecenie Inwestora
- uzgodnienia z Inwestorem
- uzgodnienia z Użytkownikiem budynku
- uzgodnienia branżowe
- wizja lokalna

## 2. NORMY

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji okablowania strukturalnego. Dokumentację opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora.

Podstawą do opracowania zagadnień związanych z okablowaniem strukturalnym są normy okablowania strukturalnego.

Normy europejskie dotyczące okablowania strukturalnego – wymagań ogólnych i specyficznych dla danego środowiska:

- *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/A1:2011E Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego - Część 2: Budynki biurowe;*

Normy europejskie pomocnicze - w zakresie instalacji:

- *PN-EN 50174-1:2010/A1:2011E Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Część 1 - Specyfikacja i zapewnienie jakości;*
- *PN-EN 50174-2:2010/A1:2011E Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 2 - Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;*
- *PN-EN 50174-3:2014-02 Technika informatyczna. Instalacja okablowania -Część 3 - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;*
- *PN-EN 50346:2004/A2:2010P Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania*
- *PN-EN 50310:2016-09 Sieci połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi*

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 a zdefiniowane przez dokumenty wskazane powyżej.

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.

### **3. ZAŁOŻENIA OGÓLNE DLA OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

#### **3.1 Struktura okablowania**

Biorąc pod uwagę obecne nowoczesne rozwiązania zakłada się, że instalacja okablowania strukturalnego wykonana zostanie w oparciu o komponenty kategorii 6.

Na potrzeby niniejszego opracowania, przyjęto oznaczenia:

- szafa wisząca (GPD) – Główny punkt dystrybucyjny, szafa 19" wyposażona w elementy pasywne i aktywne systemu okablowania strukturalnego, będąca centralnym punktem sieci okablowania strukturalnego.
- PEL/PL – Punkt elektryczno-logiczny (lub punkt logiczny), zakończenie okablowania poziomego w postaci złącza RJ45, będące punktem przyłączeniowym dla urządzeń końcowych.

W celu łatwego zarządzania okablowaniem strukturalnym każdy moduł RJ45 w punkcie logicznym musi posiadać oznaczenie jednoznacznie je identyfikujące na panelu w szafie.

A – numer panelu w szafie,

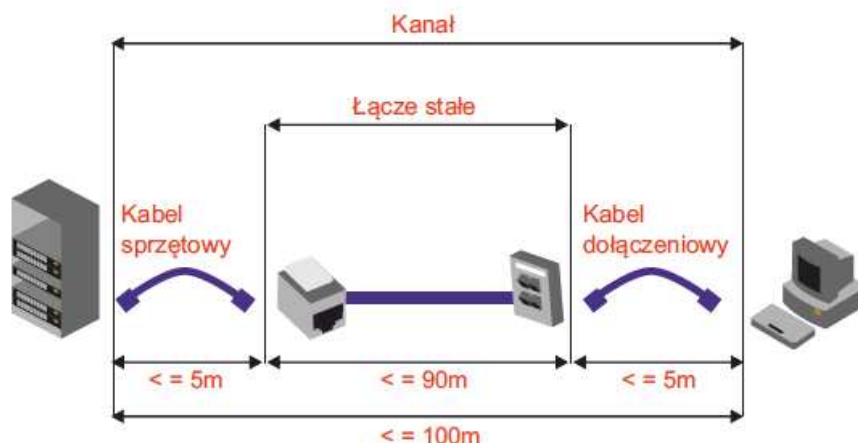
B – numer portu w panelu.

Przykład: 1/1-2

Punkty logiczne PL (gniazda przyłączeniowe użytkowników) należy zorganizować w postaci modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45mm (format Mosaic). Ten uniwersalny standard montażowy zapewni organizację punktów elektryczno-logicznych w zależności od potrzeb - w formie natynkowej.

#### **3.2 Graniczne długości**

Długość łącza stałego (permanent link) okablowania strukturalnego, tj. odległość pomiędzy złączem RJ45 w PEL a złączem RJ45 w patchpanelu po stronie punktu dystrybucyjnego, nie może przekroczyć 90 metrów. Kabel przyłączeniowy od PEL do urządzenia końcowego nie może przekroczyć długości 5 metrów. Podobnie kabel krosowy w punkcie dystrybucyjnym, pomiędzy patchpanelem a urządzeniem aktywnym, nie może przekroczyć długości 5 metrów. Całość łącza z okablowaniem szafowym oraz okablowaniem obszaru roboczego, czyli kanał (channel), nie może w sumie przekroczyć 100 metrów.



**Rysunek 1 Długość łącza stałego/kanału w okablowaniu strukturalnym**

### 3.3 Funkcje okablowania

Sieć strukturalna pełnić będzie funkcję okablowania dla potrzeb:

- instalacji telefonicznej (np. VoIP, ISDN),
- sieci LAN dla potrzeb użytkowników obiektu,
- dostępu do Internetu poprzez punkt dostępowy WI-FI położonego w centralnej części obiektu

### 3.4 Wymagania dotyczące okablowania strukturalnego

Projektuje się okablowanie strukturalne w oparciu o rozwiązanie firmy np. Alantec. Wymagania szczegółowe w zakresie procedur instalacyjnych znajdują się w Specyfikacji Wykonania i Odbioru Robót.

Wymagania i główne założenia dotyczące systemu okablowania strukturalnego:

- Projektuje się rozwiązanie, które ma pochodzić od jednego dostawcy systemu okablowania strukturalnego i może być objęte jednolitą i spójną gwarancją na okres 25 lat obejmując wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego.
- Wszystkie podsystemy, tj. system okablowania logicznego i telefonicznego muszą być opracowane (tj. zaprojektowane, wykonane i wdrożone do oferty rynkowej) przez producenta jako kompletne rozwiązania, celem uzyskania maksymalnych zapasów transmisyjnych (marginesów pracy). Niedopuszczalne jest stosowanie rozwiązań składanych „Mix&Match” od różnych dostawców komponentów (różne źródła dostaw kabli, modułów gniazd RJ45, paneli, kabli krosowych, itd).

- Producent oferowanego systemu okablowania strukturalnego musi spełniać najwyższe wymagania w zakresie zarządzania potwierdzone następującymi certyfikatami: ISO 9001.
- Wszystkie komponenty systemu okablowania mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm wg.:
  - ISO/IEC 11801,
  - EN 50173-1,
  - ANSI/TIA/EIA 568-C.2 .
- Ilość i lokalizację gniazd oraz punktów dystrybucyjnych przyjęto na podstawie aktualnych, dla daty wykonywania dokumentacji, wytycznych Użytkownika obiektu. W przypadku zmiany tej koncepcji, ostateczna i precyzyjna lokalizacja gniazd logicznych powinna być ustalona między Użytkownikiem a Wykonawcą w trakcie realizacji.
- W obiekcie projektuje się instalację teletechniczną, która wykonana będzie jako nieekranowana sieć okablowania strukturalnego klasy E (komponenty kategorii 6), poprowadzona kablem o paśmie przenoszenia minimum 350MHz. Konstrukcja kabla pozwala osiągnąć wysokie parametry transmisyjne, oraz zmniejszyć przesłuchy NEXT i PSNEXT oraz zmniejszenie przesłuchów obcych Alien Crosstalk. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze normy.

#### **4. SZCZEGÓŁOWY OPIS ZAPROJEKTOWANYCH KOMPONENTÓW OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

##### **4.1 Specyfikacja kabla U/UTP kat. 6 LSOH 350 MHz Kabel U/UTP kat.6 LSOH Eca 4x2x23AWG np. Alantec**

Projektuje się kabel kat. 6 o konstrukcji U/UTP (kabel nieekranowany). Minimalne wymagania elementów okablowania strukturalnego to Kategoria 6 (komponenty) /Klasa E (wydajność całego systemu).

Kabel musi spełniać wymagania poniższych norm:

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

Do każdego portu RJ45 punktu logicznego należy doprowadzić kabel skrętkowy 4-parowy, który należy rozprowadzić zgodnie z trasami pokazanymi na planach (podkładach budowlanych). Każdy kabel skrętkowy, 4-parowy należy zakończyć na pojedynczym module RJ45 (gnieździe RJ45). Nie dopuszcza się rozdziału jednego kabla 4-parowego na większą ilość portów (nie dopuszcza się wkładek i przejściówek rozdzielających). 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 5,2mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Kabel ten ma zapewniać pozytywne parametry transmisyjne w całym paśmie minimum 350MHz. Projektowany kabel musi posiadać zewnętrzną powłokę LSOH nie wydzielającą szkodliwych toksyn podczas spalania.

Cechy kabla:

- Konstrukcja U/UTP
- Powłoka bezhalogenowa w kolorze fioletowym.
- Zgodny z kategorią 6
- Znacznik długości od 305 do 0, co 1m.
- E (norma 250MHz) Testowany do  
o rozszerzonej charakterystyce do 475 MHz / 1 Gb/s
- Powłoka zewnętrzna: LSOH
- Średnica zewnętrzna: 5,9 mm
- Średnica przewodnika: 23 AWG
- Euroklasa Dca- s2, d0, a1

Zaleca się, aby wewnątrz kabla znajdował się separator rozdzielający pary w kablu. Separator odpowiada za utrzymanie odpowiedniej pozycji par i ich odległości względem siebie, eliminując przesłuchy wewnątrz kabla. Podczas instalacji należy pamiętać o odpowiednich promieniach gięcia kabla. Instalacja ze zbyt małym promieniem gięcia kabla może doprowadzić do pogorszenia właściwości transmisyjnych w torze.

## 4.2 Specyfikacja panelu krosowego

Kable należy zakończyć na nieekranowanym panelu kategorii 6.

Panel musi spełniać wymagania kategorii 6 (klasy E) wg poniższych norm:

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

Panel powinien posiadać 24 porty i wysokość 1U. Na jednej płycie powinno znajdować się nie więcej niż 8 portów RJ45. Złącze szczelinowe powinno posiadać oznaczenia kolorystyczne



ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A. Panel musi posiadać zintegrowaną prowadnicę kabli przychodzących, co zapewni swobodne uchwycenie kabli i eliminację naprężeń związanych z wagą doprowadzonych kabli. Panel musi być oznaczony logo wybranego producenta. Wraz z panelem musi być dostarczony komplet elementów mocujących kable do panela tj. opaski kablowe plastikowe. Patchpanel musi być wyposażony w gwintowane przyłącze linki uziemienia panela. Wszystkie zainstalowane panele muszą być podłączone poprzez ww. przyłącze do szyny uziemienia szafy.



**Patchpanel kat.6, UTP 24xRJ45, 19"/1U**

#### **4.3 Specyfikacja modułu RJ45**

Gniazda abonenckie wykonać w oparciu o nieekranowane moduły typu keystone kategorii 6 mocowane w odpowiednich adapterach dopasowanych do osprzętu elektroinstalacyjnego.

Moduł musi spełniać wymagania kategorii 6 (klasy E) wg poniższych norm:

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

Należy użyć modułów zarabianych narzędziowo w celu zapewnienia powtarzalności parametrów połączeniowych. Narzędziowa metoda zarabiania modułów pozwala na dokładne wykonanie połączeń, gwarantując rozszywanie kabla na module w sposób całkowicie zgodny z zaleceniem producenta. Wymaga się zastosowania standardowego narzędzia uderzeniowego do złączy IDC typu 110 lub narzędzia do złączy LSA+. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej nie może być większy niż 6mm od złącza.



**Rysunek X Moduł keystone RJ45 UTP kat.6**

Moduł musi być zgodny ze standardem Keystone. Złącza IDC modułów powinny mieć możliwość podłączenia żył o AWG 22-26. Moduł powinien posiadać oznaczenia kolorystyczne ułatwiające przyłączenie kabla w sekwencji 568B lub 568A.

#### **4.4 Specyfikacja punktu dystrybucyjnego sieci LAN wspólnego z instalacją monitoringu wizyjnego cyfrowego IP (szafa typu RACK)**

Wysokość wewnętrzna	24 U
Wysokość	1833 mm
Szerokość	600 mm
Głębokość	600 mm
Dodatkowe informacje	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drzwi przednie szklane z zamkiem</li> <li>• Drzwi tylne stalowe</li> <li>• Drzwi boczne demontowane na zatrzaskach z możliwością montażu zamka</li> <li>• Kompatybilne ze standardami: metrycznym, ETSI oraz międzynarodowym 19"</li> </ul>

## **5. GWARANCJA**

Całość rozwiązania może być objęta jednolitą, spójną 25-letnią gwarancją systemową producenta. Gwarancja musi być udzielona klientowi końcowemu bezpośrednio przez producenta, a nie od dystrybutora okablowania.

Gwarancja systemowa ma obejmować:

- gwarancję systemową (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/kanału (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 11801:2002/Am2: 2010 dla okablowania klasy E)

- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i stworzone w przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy (w rozumieniu normy ISO/IEC 118012nd edition:2010)

## **6. ALTERNATYWNE PROPOZYCJE**

Zasady zamówień publicznych mówią, że na etapie realizacji inwestycji mogą zostać zastosowane materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nieobniżające standardu i niezmienające zasad i rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie. W przypadku innych rozwiązań i elementów projektu należy pisemnie tj. z wykresami, tabelami porównawczymi charakterystyk udowodnić, że zastosowany typoszereg urządzeń spełnia zasadę wydajności oraz pewności prawidłowego kompatybilnego zadziałania w przypadku zagrożenia oraz zapewnia ochronę oraz bezpieczeństwo ludzi i urządzeń.

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 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 Inwestora oraz warunków uczciwej konkurencji dla innych oferentów, biorących udział w tym postępowaniu.

## **7. TESTY KOŃCOWE**

Po zakończeniu prac instalację należy poddać pomiarom i badaniom sprawdzającym.

Wykonawstwo pomiarów powinno być zgodne z normą PN-EN 50346:2004/A1+A2:2009. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą PN-EN 14763-

3:2009/A1:2010. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

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. FLUKE DSX 5000).

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.

Wymagane parametry testu dla kabli miedzianych:

- Wire Map – mapa połączeń,
- Length – długość,
- Propagation delay – opóźnienie propagacji,
- Delay skew – opóźnienie skrośne,
- NEXT – near end cross-talk,
- PSNEXT – Power sum next,
- ACR – attenuation to crosstalk ratio,
- PSACR – Power sum ACR,
- ELFEXT,
- PSELFEXT,
- Insertion loss – straty wtrąceniowe,
- Return loss – straty odbiciowe.

Okablowanie światłowodowe testować zgodnie z wymaganiami dla przewodów optycznych:

- test tłumienności i parametru Return loss zestawem OCTS o dokładności +/- 0.2dB lub lepszej z dwóch stron każdego kabla, w dwóch oknach optycznych 850nm i 1300nm,
- pomiar reflektometrem optycznym (OTDR) kabli szkieletowych,

*Uwaga:*

*Testy końcowe powinny być wykonywane tylko po faktycznym ukończeniu realizacji. Nie należy akceptować żadnych wyników mieszczących się w marginesie błędu. Wyniki testów należy przekazać Inwestorowi przed wykonaniem weryfikacji końcowej systemu.*

## 8. ZALECENIA INSTALACYJNE

- Trasy kablowe - należy wykonać z trwałych elementów (koryt kablowych PCV lub rurek) umożliwiających przymocowanie kabli oraz zachowanie odpowiednich promieni gięcia kabli na zakrętach. Rozmiary (pojemność) kanałów kablowych należy dobrać uwzględniając maksymalną liczbę kabli zaprojektowanych w danym miejscu instalacji przy uwzględnieniu co najmniej 30% wolnej przestrzeni na potrzeby ewentualnej rozbudowy systemu. Zajętość 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 odpowiednie odległości pomiędzy okablowaniem.
  - Określając 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. . Należy przestrzegać utrzymania jednakowych wysokości zamocowania wsporników i odległości między punktami podparcia.
  - Maksymalna długość kabla instalacyjnego skrętkowego (od punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego) nie może w żadnym przypadku przekroczyć 90 metrów.
  - Okablowanie powinno być ciągłe na całej długości toru bez złączy i spawów od stanowiska roboczego do panelu rozdzielczego.
  - Wszystkie cztery pary każdego kabla powinny być zakończone w pojedynczym module.
  - Wymaga się standardowej sekwencji połączeń T568A lub T568B.
  - Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym RJ45 nie może być większy niż 6 mm.
  - Każdy kabel powinien mieć trwałe oznaczenie na dwóch końcach przy zakończonych modułach wg przyjętego systemu numeracji.
  - Każdy stelaż szafy powinien być podłączony do listwy uziemiającej zgodnie z wymogami norm.
  - Instalacja powinna być przeprowadzona w sposób profesjonalny używając do tego celu najlepszych urządzeń i narzędzi oraz korzystając z instalatorskiego doświadczenia.
- 
- Okablowanie powinno być prowadzone w sposób uporządkowany i zgodnie z wytycznymi producenta. Wszystkie używane opaski kablowe powinny być rzepowe i ręcznie zaciskane tylko w punktach gdzie nie ma zagięć i skręceń.
  - Wszystkie kable miedziane powinny być instalowane i mocowane zgodnie z wytycznymi producenta. Podczas układania kabli instalator powinien dbać o to, aby kabel nie był narażony na nacisk i zagięcia.
  - Po instalacji kabla, instalator powinien się upewnić, że wszystkie części kabla są prawidłowo zamocowane i nie ma żadnych naprężeń wzdłuż drogi prowadzenia kabla i na jego końcach.
  - Szczególną uwagę należy zachować przy układaniu kabli kat.6 i światłowodowych, aby zachować ich promień gięcia zgodnie z wytycznymi producenta kabli. Kable kategorii 6 nie powinny mieć mniejszego promienia zgięcia niż 8x średnica kabla podczas instalacji i 4x średnica

kabla podczas eksploatacji, kable światłowodowe nie powinny mieć promienia mniejszego niż 10x jego średnica.

Uwaga:

Zasilanie nowej szafy 230V należy poprowadzić z najbliższej rozdzielni elektrycznej. Należy bezwzględnie wziąć pod uwagę demontaż analogowych kamer i okablowania starego systemu (kabla koncentrycznego).

Wykonawca zarówno przy układaniu – montażu nowej instalacji i demontażu starej jest zobowiązany do utrzymania w pełnej sprawności istniejącej infrastruktury obiektu. Wszelkie awarie związane z robotami należy niezwłocznie usunąć.

## **9. Dodatkowe instalacje niskoprądowe.**

Wszystkie w/w instalacje sprawowane mają zostać do pomieszczenia nr 5 – gabinet dyrektora.

### **9.1 Instalacja domofonowa**

Domofon pozwala na kontrolę wejścia osób do obiektu. Słuchawki zaplanowano umieścić w każdej z 3 sal przedszkolnych oraz w pomieszczeniu zaplecza, gabinecie dyrektora i również w kuchni. Pozwala to na komunikację z odpowiednią grupą przedszkolną – odbiór dziecka przez opiekuna i kontrolę ruchu osobowego w budynku przedszkola. Na drzwiach wejściowych wewnętrznych przewidziano założenie elektrozwoj, którą można zwolnić z każdej słuchawki domofonu. Panel wywoławczy będzie umieszczony wewnątrz wiatrołapu, co zapewni ochronę osób oczekujących przed niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi np. opady deszczu.

### **9.2 Instalacja monitoringu wizyjnego IP.**

Przewiduje się wykorzystanie istniejących kabli skrętkowych położonych przy wykonywaniu elewacji – ocieplenia zewnętrznego (dla 9 kpl. kamer zewnętrznych). Kamery te będą obejmowały obserwacją teren wokół całego budynku.

Dodatkowo projektuje się dwie wewnętrzne kamery obserwujące wejście do budynku oraz ciąg komunikacyjny – korytarz.

Wszystkie projektowane kamery są cyfrowe IP z oświetlaczami IR i kodowaniem sygnału wizyjnego H.265. Kamery zasilane będą z dedykowanego przełącznika sieciowego PoE. Rejestrator DVR IP będzie zapisywał sygnał z kamer na wbudowanym dysku HDD.

Oba urządzenia będą zasilane z zasilacza UPS i umieszczone w szafie w pomieszczeniu nr 5.

Okres zachowanego zapisu obrazu z kamer będzie zależał od ustawień zapisu rejestratora ustalonych bezpośrednio z Zarządcą obiektu. Możliwość ustawienia specyfiki zapisu i jakości obrazu z każdej kamery osobno jest bezwzględnie wymagana.

.Rejestrator oraz kamery muszą być dostarczone od jednego producenta sprzętu.

### **9.3 Instalacja alarmowa.**

Zgodnie z sugestiami użytkowników obiektu została zaprojektowana instalacja alarmowa. Manipulator będzie umieszczony przy drzwiach wejściowych w strefie o ograniczonym dostępie („za elektrozwarą ”). Przewidziano umieszczenie czujek PIR we wszystkich pomieszczeniach i ciągach komunikacyjnych (wyłączając toalety). Z uwagi na to, iż personel wchodzi do budynku zwykle głównym wejściem manipulator jest tylko jeden. Zastosowana centrala alarmowa wyposażona jest w moduł GSM umożliwiający powiadamianie 8 uprawnionych abonentów wiadomościami SMS o zaistniałych zdarzeniach. Przewidziano umieszczenie sygnalizatora optyczno-akustycznego na elewacji budynku od strony ulicy. Zgodnie ze sugestiami użytkownika w kotłowni oraz w kuchni przewiduje się umieszczenie na odpowiedniej wysokości detektorów gazu ziemnego.

## 10. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW, PARAMETRY URZĄDZEŃ

Lp	Nazwa	Typ, Producent	ilość
1	Koryto kablowe PCV duże (wraz z narożnikami i końcówkami)	60x40 lub 90x40	35m
2	Koryto kablowe PCV małe (wraz z narożnikami i końcówkami)	35x15 lub 50x20	55m
3	Moduł Keystone RJ 45 UTP kat. 6	Alantec	21 szt.
4	Kabel U/UTP kat.6 LSOH 4x2x23AWG	Alantec	390m
5	Kabel U/UTP kat.5 4x2x23AWG (kamery wewnętrzne)		60m
6	Puszka natynkowa 2M MOSAIC 45x45 (box+support+frame)	Alantec	11szt
7	Adapter 2M 45x45 z polem opisowym	Alantec	10szt
8	Adapter 1M 45x45 z polem opisowym	Alantec	1szt
9	Patch panel UTP kat.6, 24 porty LSA z półką 1U	Alantec	1szt
10	Szafa RACK 19" wisząca 600x500 Alantec 18U	Alantec	kpl.
11	UPS KR1000 PRO UPS Fideltronik-Inigo Lupus On-line KR PRO 1000 (stojący)	Fideltronik	1 kpl.
12	Przełącznik 16-port 10/100/1000 Gigabit Smart Switch including 4 Combo 1000BaseT/SFP 3 lata gwarancji	Dlink	1 kpl.
13	Przełącznik SWITCH 16 x PoE 2SFP (monitoring IP)		1 kpl.
14	Pachcord 2xRJ45 cat 6 3m		10 szt.
15	Pachcord 2xRJ45 cat 6 1m		10 szt.
16	Pachcord 2xRJ45 cat 5e 1m		21 szt.
17	Rejestrator IP sieciowy H265 16 portów + dysk 6TB		1 kpl.
18	Kabel OMY 2x1		10 m
19	Kabel OMY 3x1.5		15m
20	AP punkt dostępowy WI-FI np. Ubiquiti UniFi AP, AC PRO	UNIFI	1kpl.
21	Kamera IP kopułkowa wewnętrzna 4Mpix H265 2,8mm lub 4 mm wraz z dedykowaną podstawą		3 szt.
22	Kamera IP tubowa zewnętrzna H265 4 mpix 2,8-12 ,motor zoom led 50m wraz z dedykowaną podstawą		9 kpl.
23	Kabel Ytksy ekw	6x0,5	300m
24	Panel wywoławczy domofonu z listą lokatorów 1062/101D	URMET	1kpl.
25	Słuchawki domofonu Unifon 1131/620	URMET	6szt.
26	Zasilacz domofonu GT1975 BASIC	URMET	1szt.
27	Elektrozwoła do drzwi aluminiowych	SCOOT EL800 SL2	1 kpl.
28	Samozamykacz drzwi		1 kpl.
29	Przycisk wyjścia		1 kpl.
28	Listwa zasilająca rack		1kpl.
29	Centrala alarmowa + obudowa PERFECTA 16	Satel	1 kpl.
30	Manipulator centrali alarmowej + obudowa PERFECTA 16	Satel	1 kpl.
31	Akumulator 12V /7Ah		1 szt.
32	Czujka PIR Technologia działania: 2x PIR	Bosch	9szt.
33	Sygnalizator zewnętrzny	Satel	1 szt.
34	Sygnalizator wewnętrzny	Satel	1 szt.
35	Detektor gazu ziemnego	DG1 Satel	2 szt.
36	Moduł SFP Gbic MM		2szt
37	Monitor 27" LCD + uchwyt		1szt
38	Światłowód LC - LC MM DUPLEX		1szt



**a) Zasilacz awaryjny:**

Moc wyjściowa 1000VA / 900W (1000VA / 800W) Topologia (zasada działania) on-line Czas przełączania 0 Konfiguracja faz we/wy 1/1 Napięcie wejściowe 110-300V Zakres częstotliwości wejściowej 40 – 70Hz Napięcie wyjściowe 200 208 220 230 240V Stabilność napięcia wyjściowego  $\pm 1\%$  (praca z baterii) Kształt napięcia wyjściowego przy pracy z baterii Czysta sinusoida Sprawność 87% max Napięcie znamionowe DC 36V Akumulatory wewnętrzne 3szt. 7,2Ah Ładowarka 1A max Typ gniazd wyjściowych 4x IEC320 10A Komunikacja Port RS 232 lub USB oraz Intelligent Slot, EPO Oprogramowanie VIEWPOWER dla Windows® 2000/2003/XP/Vista/2008/7, Linux, Unix, MAC Poziom hałasu <50dBA Wymiary ( Dł x Szer x Wys ) 397x145x220mm Waga netto 13kg

**b) Przełącznik 16 portów:**

Rodzaj urządzenia:	Przełącznik - 16 porty - Tak
Rodzaj obudowy:	Stacjonarny 1U
Podtyp:	Gigabit Ethernet
Porty:	16 x 10/100/1000 + 4 x dzielony SFP
Wielkość tablicy adresów MAC:	8K wpisów
Protokół zdalnego zarządzania:	SNMP 1, SNMP 2, Telnet, HTTP, TFTP
Metoda identyfikacji:	RADIUS
Cechy:	Sterowanie przepływem, możliwy pełen duplex, przełączanie warstwy 2, obsługa DHCP, autonegocjacja, obsługa BOOTP, obsługa RARP, obsługa ARP, obsługa VLAN, automatyczna funkcja uplink (auto MDI/MDI-X), nasłuchiwanie IGMP, obsługa Syslog, dublowanie portów, ważone cykliczne kolejkowanie (WRR), zapamiętaj i przekaż, filtrowanie adresów MAC, Broadcast Storm Control, kontrola nad szturmem pakietów multicast, kontrola nad szturmem pakietów unicast, możliwość aktualizacji firmwaru, obsługa STP, obsługa protokołu Spanning Tree (STP), obsługa list dostępu (ACL), Quality of Service (QoS), serwer DHCP, Safeguard Engine
Zgodność z normami:	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.3x, IEEE 802.3ad (LACP), IEEE 802.1w, IEEE 802.1x
RAM:	512 KB
Wbudowane urządzenia:	Panel LED
Wskaźniki statusu:	Szybkość transmisji portu, zasilanie, linia OK, łącze/aktywność
Rozszerzenie / połączenie	
Interfejsy:	16 x 1000Base-T RJ-45 4 x SFP (mini-GBIC)
Zasilanie	
Zasilacz:	Adapter mocy wewnętrznej

Wymagane napięcie:	AC 120/230 V (50/60 Hz)
Zużycie energii w trybie aktywności:	17.4 wat
Różne	
MTBF:	799,491 godziny
Zgodność z normami:	Certyfikat FCC Class A, C-Tick, cUL, VCCI Klasa A ITE, IC Class A
Wymiary i waga	
Szerokość:	28 cm
Głębokość:	18 cm
Wysokość:	4.4 cm

### c) Przełącznik PoE

Porty LAN:	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 x port Combo: SFP (Base-X) / RJ45 (Base-T)</li> <li>16 x RJ45 10/100 Base-T ( 16 x PoE (802.3af/at) )</li> </ul>
Szybkość transmisji:	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 / 100 Mb/s - 16 Porty LAN &amp; PoE</li> <li>10 / 100 / 1000 Mb/s - 2 Porty Uplink</li> <li>1000 Mb/s - 2 Porty SFP</li> </ul>
Maksymalna moc wyjściowa:	30 W / port PoE
Maksymalna sumaryczna moc:	230 W
Tablica adresów MAC:	16k
Zarządzanie przez WWW / konsolę:	—
Domyślny adres IP:	192.168.1.64
Domyślny login / hasło administratora:	admin / -
Tryby pracy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extend On : 300 m, 10 Mb/s @ UTP kat. 5e, 6</li> <li>Extend Off : 100 m, 100 Mb/s @ UTP kat. 5e, 6</li> </ul>
Wybrane cechy:	<ul style="list-style-type: none"> <li>zabezpieczenie przed wyładowaniami atmosferycznymi i różnicami potencjałów pomiędzy urządzeniami</li> <li>Porty o wysokim priorytecie : 1 ... 8</li> <li>Konfiguracja i zarządzanie z poziomu aplikacji iVMS-4200</li> <li>Podgląd topologii oraz stanu sieci</li> <li>Możliwość agregacji portów G1, G2</li> </ul>
Diody LED:	Power, Link/Act, PoE, PoE Max, G1, G2
Certyfikaty:	CE
Zasilanie:	100 ... 240 V AC
Temperatura pracy:	-10 °C ... 55 °C
Waga:	2.68 kg
Wymiary:	440 x 221 x 44 mm

**d) Rejestrator:**

Ilość obsługiwanych kanałów:	16
Maksymalna ilość obsługiwanych kamer IP:	16
Ilość obsługiwanych dysków:	2
Maksymalny rozmiar dysku:	6TB
Ilość odtwarzanych kamer:	16
Kompresja wideo:	H.265 ; H.264
Interfejs sieciowy:	1
Wejścia i wyjścia alarmowe:	4/2
Wejścia i wyjścia Audio:	1/1
Złącze D-SUB/VGA:	1
Złącze HDMI:	1
Port USB:	2
Bestseller roku:	2020
Seria:	NVR LITE
Zasilanie:	12V DC
Wymiary [mm]:	375x281,5x56
Waga [kg]:	1,6
Kategoria produktu:	Rejestratory
Obsługiwane kamery:	IP
Maks. rozdzielczość IP:	8MP
Dwukierunkowy tor audio:	TAK
Funkcje sieciowe:	HTTP, HTTPS, TCP/IP, IPv4/IPv6, UPnP, RTSP, UDP,SMTP, NTP, DHCP, DNS, IP Filter, PPPoE, DDNS, FTP
Pobór mocy:	6,9W
Temperatura pracy:	-10°C - +55°C
Wilgotność:	90
Gwarancja:	3 lata

**e) Kamera wewnętrzna:**

<b>Przetwornik</b>	1/3" 4Megapixel progressive CMOS
<b>Rozdzielczość</b>	2688 (H) × 1520 (V)
<b>System skanowania</b>	Progresywny
<b>RAM / ROM</b>	128 MB/128 MB
<b>Migawka</b>	auto/ręczna 1/3~1/100 000s
<b>Światłoczułość</b>	0.008 Lux @ F1.6
<b>Dystans IR</b>	do 30 m
<b>Kontrola IR</b>	Automatyczna/ręczna
<b>Ilość diod IR</b>	2
<b>OBIEKTYW</b>	

Typ obiektywu	Stałoogniskowy
Typ montażu	Wbudowany
Ogniskowa	2,8mm lub 4mm
Przysłona	f/1.6
Kąt widzenia	Pan: 102.0°, Tilt: 55.0°, Diagonal: 121.0°
Kontrola ostrości	Stała przysłona
Tryb makro	0,9 m
PTZ	
Panorama/Pochylenie/Obrót	0° ~ 360°/0° ~ 78°/0° ~ 360°
WIDEO, AUDIO	
Kompresja	H.265; H.264; H.264B; MJPEG
Kodek smart	tak
Wielotrumieniowość	2 strumienie
Ilość klatek	Strumień główny: 2688 × 1520 (1 fps-20 fps), 2560 × 1440 (1 fps-25/30 fps) Strumień dodatkowy: 704 × 576 (1 fps-25 fps), 704 × 480 (1 fps-30 fps)
Rozdzielczość	2688 × 1520 (2688 × 1520); 2560 × 1440 (2560 × 1440); 2304 × 1296 (2304 × 1296); 1080p (1920 × 1080); 1.3M (1280 × 960); 720p (1280 × 720); D1 (704 × 576/704 × 480); VGA (640 × 480); CIF (352 × 288/352 × 240)
Kontrola Bit Rate	CBR; VBR
Bit Rate	H.264: 32 Kbps–6144 Kbps H.265: 12 Kbps–6144 Kbps
Dzień/Noc	Auto (ICR); kolor; b/w
Tryb BLC	BLC; HLC; WDR 120dB
Balans bieli	Auto; ręczne
Kontrola wzmocnienia	Auto/ręczne
Redukcja szumów	3D DNR
Detekcja ruchu	Wył./Wł. (4 strefy, prostokąt)
ROI	Tak (4 strefy)
Smart IR	Tak
Obrót obrazu	0°/90°/180°/270°
Lustrzane odbicie	Tak
Strefy prywatności	Tak (4 strefy, prostokąt)
Analiza wideo	intruz, przekroczenie linii
Wbudowany mikrofon	Tak
Kompresja Audio	G.711A; G.711Mu; G.726; AAC
SIEĆ	
Ethernet	RJ-45 (10/100 Base-T)
Protokoły sieci	IPv4; IPv6; HTTP; HTTPS; TCP; UDP; ARP; RTP; RTSP; RTCP; RTMP; SMTP; FTP; SFTP; DHCP; DNS; DDNS; QoS; UPnP; NTP; Multicast; ICMP; IGMP; NFS; PPPoE; 802.1x; Bonjour
Protokoły CCTV	ONVIF(Profile S/Profile G/Profile T); CGI; P2P; Milestone; Genetec
Maks. liczba użytkowników	20 użytkowników
Pamięć masowa	Dahua Cloud; FTP; SFTP; Micro SD Card (support max. 256 GB); NAS
Przeglądarki	IE, Chrome, Firefox
Oprogramowanie	Smart PSS, DSS, DMSS
Mobilne	iOS, Android

<b>CERTYFIKACJA</b>	
Certyfikacja	CE-LVD: EN60950-1 CE-EMC: Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU FCC: 47 CFR FCC Part 15, Subpart B UL/CUL: UL60950-1 CAN/CSA C22.2 No.60950-1-07
<b>ZASILANIE</b>	
Zasilanie	DC 12 V PoE (802.3af), klasa 0
Pobór prądu	< 6,6W

#### f) Kamera zewnętrzna

Przetwornik	1/3 "4Megapixel progressive CMOS
Rozdzielczość	2688 (H) × 1520 (V)
System skanowania	Progresywny
RAM / ROM	128 MB/128 MB
Migawka	Auto/Manual, 1/3~1/100000s
Światłoczułość	0.03 Lux @ F1.7
Dystans IR	do 50 m
Kontrola IR	Automatyczna / ręczna
Ilość diod IR	2
<b>OBIEKTYW</b>	
Typ obiektywu	Motozoom
Typ montażu	Wbudowany
Ogniskowa	2.8 mm–12 mm lub 2,7-13
Przysłona	f/1.7
Kąt widzenia	Horizontal: 98°–31° Vertical: 55°–18° Diagonal: 116°–36°
Tryb makro	0,8 m
<b>WIDEO</b>	
Kompresja wideo	H.265+/H.265/H.264+/H.264/H.264B/H.264H/ MJPEG(sub stream)
Wielostrumieniowość	2 strumienie
Rozdzielczość	2688 × 1520 (2688 × 1520); 2560 × 1440 (2560 × 1440); 2304 × 1296 (2304 × 1296); 1080p (1920 × 1080); 1.3M (1280 × 960); 720p (1280 × 720); D1 (704 × 576/704 × 480); VGA (640 × 480); CIF (352 × 288/352 × 240)
Ilość klatek	Strumień główny: 2688 × 1520 (1 fps–20 fps), 2560 × 1440 (1 fps–25/30 fps) Strumień pomocniczy: 704 × 576 (1 fps–20/25 fps), 704 × 480 (1 fps–20/30 fps)
Kontrola Bit Rate	CBR; VBR
Bit Rate	H.264: 32 Kbps–6144 Kbps H.265: 12 Kbps–6144 Kbps
Dzień/Noc	Auto (ICR); kolor; b/w
Tryb BLC	BLC; HLC; WDR (120dB)
Balans bieli	Auto / naturalne / oświetlenie uliczne / zewnętrzne / ręczne
Kontrola wzmocnienia	Auto/ręczne
Redukcja szumów	3D DNR
Detekcja ruchu	Wył. / Wł. (4 strefy, prostokąt)

ROI	Wył. / Wł. (4 strefy)
Smart IR	Tak
Strefy prywatności	Wył./Wł. (4 strefy)
Obrót obrazu	0° / 90° / 180° / 270°
Lustrzane odbicie	Wył. / Wł.
<b>SIEĆ</b>	
Ethernet	RJ-45 (10/100 Base-T)
Protokoły sieci	HTTP; TCP; ARP; RTSP; RTP; UDP; RTCP; SMTP; FTP; DHCP; DNS; DDNS; PPPoE; IPv4/v6; QoS; UPnP; NTP; RTMP; Multicast; HTTPS; SFTP; 802.1x; ICMP; IGMP
Protokoły CCTV	ONVIF (Profile S/Profile G/Profile T); CGI; Milestone
Maks. liczba użytkowników	20 użytkowników
Pamięć masowa	Dahua Cloud; FTP; SFTP; Micro SD (max. 256 GB); NAS
Przeglądarki	IE, Chrome, Firefox
Oprogramowanie	Smart PSS; DSS; DMSS
Mobilne	iOS, Android
<b>CERTYFIKACJA</b>	
Certyfikacja	CE-LVD: EN60950-1 CE-EMC: Electromagnetic Compatibility Directive 2014/30/EU FCC: 47 CFR FCC Part 15, Subpart B
<b>ZASILANIE</b>	
Zasilanie	12V DC/POE (802.3af)
Pobór prądu	< 7.4W
<b>WARUNKI PRACY</b>	
Warunki pracy	-30°C ~ +60°C; mniej niż 95% RH
Przechowywanie	-40°C ~ +60°C; mniej niż 95% RH
Ochrona	IP67
<b>BUDOWA</b>	
Obudowa	Metal
Wymiary	244.1 mm × Φ90.4 mm
Waga netto	0.85 kg
Waga w opakowaniu	1.10 kg
<b>ODLEGŁOŚĆ DORI</b>	
	Kryteria dozoru DORI odnoszą się do wykrywania, obserwacji, rozpoznawania i identyfikacji, które zostały opisane w normie EN-62676-4. Określają zdolność kamery do rozróżniania osób, a także obiektów znajdujących się w obszarze chronionym.
Detekcja	szerokość sceny 66m, odległość obiektu 200m
Obserwacja	szerokość sceny 26,4m, odległość obiektu 80m
Rozpoznawanie	szerokość sceny 13,2m, odległość obiektu 40m
Identyfikacja	szerokość sceny 6,6m, odległość obiektu 20m

#### g) Monitor

<b>Kategoria produktu:</b>	Monitory CCTV
----------------------------	---------------

<b>Przekątna monitora:</b>	27"
<b>Rozdzielczość ekranu:</b>	1920x1080
<b>Proporcje obrazu:</b>	16:09
<b>Podświetlenie wyświetlacza:</b>	LED
<b>Jasność ekranu [cd/m2]:</b>	250
<b>Kontrast obrazu:</b>	1000:01:00
<b>Zdolność pracy ciągłej:</b>	24/7
<b>Standard mocowania VESA [mm]:</b>	100x100
<b>Podstawa w komplecie:</b>	TAK
<b>Złącza HDMI:</b>	1
<b>Złącza VGA:</b>	1
<b>Pobór mocy:</b>	35W
<b>Zasilanie monitora:</b>	230V AC
<b>Temperatura pracy monitora:</b>	0°C ~ 40°C
<b>Wilgotność otoczenia:</b>	10-85%
<b>Wymiary monitora [mm]:</b>	646x447x220
<b>Waga monitora [kg]:</b>	5,34
<b>Gwarancja:</b>	36 miesięcy

## 11. SPIS RYSUNKÓW

- rysunek      PROJEKT ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW SYSTEMU ALARMOWEGO I DOMOFONU
- rysunek      PROJEKT ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW SYSTEMU MONITORINGU WIZYJNEGO
- rysunek      PROJEKT ROZMIESZCZENIA PUNKTÓW DOSTĘPOWYCH SIECI LAN I WI-FI