

Jednostka projektowa:

# PROJEKT TECHNICZNY

## Dane obiektu budowlanego

<b>Nazwa:</b>	Budynek przedszkola
<b>Adres:</b>	działka Nr 305/3 obręb Sulęczyno, gmina Sulęczyno
<b>Branża</b>	Elektryczna – sieć strukturalna i monitoringu
<b>Inwestor:</b>	Gmina Sulęczyno, ul. Kaszubska 26, Sulęczyno

**Data:** Szczecin, 30 września 2022

<b>Projektował:</b>	mgr inż. Krzysztof Rzeszutko upr. bud. nr: ZAP/0220/POOE/11 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń	Podpis:
<b>Sprawdził:</b>	mgr inż. Rafał Sitko upr. bud. nr: ZAP/0109/POOE/12 w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania bez ograniczeń	Podpis:

---

## **1. Spis zawartości**

## **2. Opis techniczny**

- 2.1. Podstawa prawna
- 2.2. Przedmiot i zakres opracowania
- 2.3. Podstawa opracowania
- 2.4. Charakterystyka energetyczna obiektu
- 2.5. Opis projektowany rozwiązań
  - 2.5.1. Rejestrator cyfrowy CCTV
  - 2.5.2. Kamery i switche CCTV
  - 2.5.3. Główny punkt dystrybucyjny
  - 2.5.4. Przełączniki sieciowe switch LAN
  - 2.5.5. Kompaktowy punkt dostępowy AP
  - 2.5.6. Montaż instalacji LAN i CCTV

## **3. Uwagi**

## **4. Rysunki**

- |                           |        |
|---------------------------|--------|
| 4.1. Schemat strukturalny | Rys. 1 |
| 4.2. Schemat monitoringu  | Rys. 2 |
| 4.3. Rzut parteru         | Rys. 3 |
| 4.4. Rzut piętra          | Rys. 4 |

---

## **2. Opis techniczny**

### **2.1. Podstawa prawna**

Podstawę prawną niniejszego opracowania stanowi zlecenie inwestora.

### **2.2. Przedmiot i zakres opracowania**

Przedmiotem opracowania jest instalacja systemu telewizji dozorowej CCTV IP oraz instalacji LAN w projektowanym budynku przedszkola gminnego, zlokalizowanego na terenie dz. nr 305/3 obręb Sulęczyno.

### **2.3. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- Zbiór norm PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
- Norma N SEP-E-002 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Instalacje elektryczne w obiektach mieszkalnych. Podstawy planowania”,
- PN-EN 50132-1: 2003 – Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach,
- PN-IEC 60364-7-707 Wymagania dotyczące uziemień instalacji przetwarzania danych,
- 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. I”,
- Obowiązujące normy, przepisy, katalogi związane z przedmiotem opracowania.

### **2.4. Opis projektowanych rozwiązań**

#### **2.4.1. Rejestrator cyfrowy CCTV**

Rejestrator CCTV jest 32-kanalowym rejestratorem IP służącym do zapisu, podglądu oraz odtwarzania obrazu z kamer IP o rozdzielczości do 12 Mpix. Wyposażony jest w min. jedno złącze HDMI oraz dwa złącza VGA. 8 portów SATA, posiadający 8 dysków twardych o łącznej pojemności do 80 TB. Do rejestratora można podłączyć 1 dysk twardy eSATA umożliwiający nagrywanie lub tworzenie kopii danych. Dodatkowo, wspierana jest obsługa sieciowych macierzy dyskowych NAS. W przypadku przepełnienia pamięci, uruchamiane jest automatyczne nadpisywanie, zapobiegające utracie najnowszych danych.

Podstawowe cechy rejestratora:

- nagrywanie w rozdzielczości do 12 Mpix,
-

- 
- obsługa do 32 kamer IP
  - cztery wyjścia wideo: HDMI1(4K/30Hz/60Hz), VGA1 (2K/60Hz), HDMI2/VGA2 (1080P/60Hz),
  - 8 dysków SATA o pojemności 10 TB każdy, 1 dysku eSATA,
  - możliwość klonowania dysku na eSATA,
  - obsługa macierzy RAID: 0/1/5/6/10,
  - maksymalne pasmo we/wy: 320/256 Mb/s (200/200 Mb/s przy włączonym RAID),
  - obsługa kompresji: H.265+/H.265/H.264+/H.264/MPEG4,
  - analiza obrazu VCA,
  - obsługa funkcji: ANR, Hot Swap, Hot Spare,
  - 2 x USB 2.0 i 1 x USB 3.0, RS-232 i RS-485, KB,

#### **2.4.2. Kamery i switche CCTV**

Kamery należy instalować na elewacji budynku oraz wewnątrz w miejscach oznaczonych na rzutach budynku. Wysokość instalowania kamer na elewacji powinna zawierać z przedziale między 3 - 3,5m od podłoża chyba że wysokość budynku na to nie pozwala. Każdą kamerę zainstalować z wykorzystaniem dedykowanej puszkii połączeniowej stanowiącą jednocześnie podstawę montażową tej kamery.

##### **Podstawowe cechy kamer:**

- przetwornik: 1/1.2" Progressive Scan CMOS, 8 MP
  - kompresja H.265+/ H.265/ H.264+/ H.264/ MJPEG
  - wysoka jakość obrazu: 20kl/s@8MPX (3840 × 2160)
  - mechaniczny filtr ICR
  - czułość 0.0005 lx
  - obiektyw 2.8 mm
  - kąt widzenia 102°
  - max zasięg reflektora IR 60m
  - klasyfikacja celów ludzi i pojazdów w oparciu o technologii głębokiego uczenia.
  - kolorowy obraz 24/7
  - zasilanie: 12 VDC lub PoE 802.3a
-

---

### Podstawowe cechy switchy do kamer:

– liczba portów	16 × gigabit PoE, 2 × gigabit SFP
– typ portów	RJ45 port, full duplex, MDI/MDI-X adaptive
– standard	IEEE 802.3af, IEEE 802.3at
– przepustowość	36 Gbps
– szybkość przesyłania	26.784 Mpps
– wewnętrzna pamięć podręczna	4.1 Mbits
– PoE standard	IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, IEEE 802.3ab, and IEEE 802.3z
– Pin zasilania PoE	8-pin power: 1/2(-), 3/6(+), 4/5(+), 7/8(-)
– PoE porty	1-16
– maks. moc portu	30 W
– budżet mocy PoE	225 W

#### 2.4.3. Główny punkt dystrybucyjny

Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) dla potrzeb systemu CCTV oraz LAN zlokalizowany będzie w pomieszczeniu serwerowni na piętrze budynku. W tym celu w pomieszczeniu zainstalować szafę RACK 27U z pełnym wyposażeniem (zespół oświetlenia LED z wyłącznikiem krańcowym, dach, półka stała x4, szuflada na dokumentację, szuflada na klawiaturę, listwa zasilająca, cokoły pod szafą rack, wibroizolatory, organizery kabli). Szafę GPD należy połączyć dodatkowym przewodem wyrównawczym LgY16mm<sup>2</sup> z główną szyną wyrównawczą budynku. Po wykonaniu okablowania należy wykonać pomiary tłumienności oraz innych parametrów zgodnie z odpowiednimi normami. Szafę RACK należy wyposażyc w dwa identyczne serwery o wysokości 2U z dodatkową macierzą dyskową połączoną z dedykowanymi switchami 25 Gb/s, patch panele kat. 6, switchy dostępne z odpowiednią ilością portów dla gniazd RJ45 z zasilaniem POE, switch agregacyjny i patch panel dla gniazd RJ45-T (dla telefonii).

#### **Dwa switchy do połączenia macierzy z serwerami z prędkością 25 GB/s o parametrach:**

Klasa przełącznika Zarządzalny

Warstwa przełączania L2

Architektura sieci GigabitEthernet

---

---

Liczba portów 10Gb - 1  
Liczba portów 25GbE SFP28 - 16  
Przepustowość 820 GB/s  
Prędkość przekazywania 410 GB/s  
Rozmiar tablicy adresów MAC 32000  
Obsługa ramek Jumbo Tak  
Rozmiar ramki Jumbo 9 KB  
Obsługiwane protokoły i standardy  
IEEE 802.3 Ethernet  
IEEE 802.3u 100BASE-T  
IEEE 802.3ab 1000BASE-T  
IEEE 802.3bz 2.5G/5GBase-T  
IEEE 802.3an 10G BASE-T  
IEEE 802.3z 1000BASE-SX/LX  
IEEE 802.3ae 10G Fiber  
IEEE 802.3x Full-Duplex Flow Control  
IEEE 802.3by 25 Gigabit Ethernet  
IEEE 802.1Q VLAN Tagging  
IEEE 802.1w RSTP  
IEEE 802.3ad LACP  
IEEE 802.1AB LLDP  
IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet  
IEEE 802.1p Class of Service  
Typ obudowy Do montażu stelażowego  
Wentylator Tak  
Zasilacz Wewnętrzny  
Zakres napięcia wejściowego 100-240 VAC, 50/60 Hz  
Zarządzanie przez sieć web  
Dedykowany port RJ45 do zarządzania

#### **2.4.4. Przełączniki sieciowe switch LAN**

Przeznaczeniem przełączników RJ45 19" jest zakończenie przewodów instalacyjnych LAN, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z obiektu obsługiwanych przez dany punkt dystrybucyjny. Wszystkie porty RJ45 spięte z przełącznikami poprzez patchpanele.

---

---

### **Podstawowe dane przełącznika dostępowego:**

Przełącznik dostępowy 10 gigabit Ethernet

Minimum 48x 10/100/1000Base-T oraz minimum 4 porty 10GE SFP+; Porty SFP+ 10GE obsługujące moduły 1GE SFP;

Możliwość połączenia minimum 4 przełączników w stos za pomocą portów SFP+

Port konsolowy: RJ45 (RS-232)

Port zarządzania: RJ45 (10/100Base-T RJ45)

Port USB: minimum 1 port co najmniej w standardzie 2.0

Szybkość przełączania: minimum 176 Gb/s

Przepustowość: minimum 131 Mp/s (dla pakietów 64Kb)

Bufor pakietów: minimum 1,5MB

Ramki Jumbo: minimum 10k

Tablica adresów MAC: minimum 16k

Adresy MAC – Multicast: minimum 1k

Tablica ACL: minimum 256

Tablica VLAN: minimum 4094

Tablica routingu: minimum 512 dla IPv4, w tym IPv6. Dopuszcza się rozwiązania współdzielące tablicę routingu dla IPv4 oraz IPv6 w maksymalnej proporcji 4:1.

Tablica ARP: minimum 512

Taktowanie procesora: minimum 800MHz

Pamięć Flash: minimum 128MB

Pamięć RAM: minimum 256MB

Obsługa PoE: minimum IEEE 802.3 af/at

Budżet mocy PoE: minimum 740W

Temperatura pracy: zakres minimum 0°C - 50°C

Wilgotność względna: zakres minimum 10% - 90% (bez kondensacji)

Zasilanie: zabudowany zasilacz - 230V AC

Redundantne zasilanie: zabudowany zasilacz – 52-57V DC

Pobór mocy: maksymalnie 897W

Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe: minimum 4kV

Certyfikaty bezpieczeństwa: CE, RoHS

Algorytm pracy: Store and Forward

Obsługa VLAN: Voice VLAN, Port based VLAN, MAC based VLAN, Protocol based VLAN, Private VLAN, GVRP, IEEE 802.1Q, Normal QinQ, Flexible QinQ

---

---

DHCP: IPv4/IPv6 DHCP Client, IPv4/IPv6 DHCP Relay, Option 82, IPv4/IPv6 DHCP Snooping, IPv4/IPv6 DHCP Server

Protokoły drzewa rozpinającego: IEEE802.1D (STP), IEEE802.1W (RSTP), IEEE802.1S (MSTP), Multi-Process MSTP, Root Guard, BPDU guard, BPDU forwarding,

Protekcja ringowa: ITU-T G.8032 – recovery time < 50ms, Loopback Detection, Fast Link

Protokoły routingu: Static Routing, RIPv1/v2, RIPv6, OSPFv2/v3, BGP4, BGP4+, OSPF multiple process, LPM Routing, Policy-based Routing (PBR) IPv4/IPv6, VRRP, IPv6 VRRPv3, URPF IPv4/IPv6, ECMP, BFD, Static Multicast Route, Multicast Receive Control, Illegal Multicast Source Detect

Agregacja linków: IEEE 802.3ad (LACP), 64 groups per device / 8 ports per group, load balance

Bezpieczeństwo: Storm Control based on packets, Port Security, MAC Limit based on VLAN and Port, Anti-ARP-Spoofing, Anti-ARP-Scan, ARP Binding, Gratuitous ARP, ARP Limit, Anti ARP/NDP Cheat, Anti ARP Scan, ND Snooping, DAI, IEEE 802.1x, Authentication, Authorization, Accounting, Radius IPv4/IPv6, TACACS+, MAB, Port and MAC based authentication, Accounting based on time length and traffic, Guest VLAN and auto VLAN,

Multicast: IGMP v1/v2/v3 snooping and L2 Query, IGMP Fast leave, MVR, MLD v1/v2 Snooping, IPv4/IPv6 DCSCM, IGMP authentication

QoS: 8 queues per port, Bandwidth Control, Flow Control: HOL, IEEE802.3x, Flow Redirect, Classification based on ACL, COS, TOS, DiffServ, DSCP, port number; Traffic Policing, PRI Mark/Remark, IEEE 802.1p, Queuing Method: Strict Priority, Weighted Deficit Round Robin, Strict priority in Weighted Deficit Round Robin; DNS Client, DNS Relay

Lista Kontroli Dostępu: IP Src/Dst ACL, MAC Src/Dst ACL, MAC-IP ACL, User-Defined ACL, Time Range ACL, port number TCP/UDP ACL, VLAN ACL, REDIRECT and Statistics based on ACL, Vlan Tag/Untag, Rules can be configured to port and VLAN

Diagnostyka: sFlow, Traffic Analysis, VCT, Ping, Trace Route,

Zarządzanie: TFTP/FTP, CLI, Telnet, Console, Web/SSL (IPv4/IPv6), SSH (IPv4/IPv6), SNMP v1/v2c/v3, SNMP Trap, Public & Private MIB interface, RMON 1,2,3,9, Syslog (IPv4/IPv6), SNTP/NTP (IPv4/IPv6), Dual IMG, Multiple Configuration Files, Port Mirror, IEEE 802.3ah OAM, ULDP (like UDLD), LLDP/LLDP MED., VSF (min. 4 devices in one stack) – hardware stacking

---



---

Oprogramowanie oraz wsparcie techniczne: oprogramowanie przełącznika (firmware) dostępne bez ograniczeń czasowych, przez cały okres cyklu życia urządzenia, poprzez Internet, wsparcie techniczne dystrybutora bez konieczności wykupu dodatkowych usług

Gwarancja: lifetime + min. 1 rok po wycofaniu produktu z linii produkcyjnej. W przypadku gdy produkt zostanie wycofany wcześniej niż 5 lat od daty zakupu, gwarancja powinna obowiązywać min. 6 lat

#### **2.4.5. Kompaktowy punkt dostępowy AP**

Podstawowe dane punktu dostępowego Access Point:

Punkty dostępowe muszą być zgodne z posiadanymi przez inwestora oraz z posiadaną konsolą do zarządzania nimi.

Maksymalna szybkość przesyłania danych:	1733 Mbit/s
Prędkość transferu danych przez Ethernet LAN:	10,100,1000 Mbit/s
Liczba użytkowników:	200
Ilość wsparć SSID:	8
Obsługa:	PoE

#### **2.4.6. Montaż instalacji LAN i CCTV**

Instalacje transmisji danych do kamer IP wykonać przewodem UTP 4x2x0,5mm<sup>2</sup> kat. 6. Przewody instalacji należy układać podtynkowo w odległości minimum 0,3 m od kabli innych instalacji, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni. Łączenie przewodów należy wykonywać tylko z wykorzystaniem dedykowanych puszek połączeniowych lecz w miarę możliwości należy tego unikać. Przejścia przez ściany winny być wykonane w rurkach instalacyjnych, o w budynku przewody prowadzić podtynkowo lub w miejscach uzgodnionych z przedstawicielami inwestora lub inspektorem nadzoru w listwach elektroinstalacyjnych lub rurach osłonowych.

Instalacja LAN i CCTV musi zapewnić:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych działających z przepływnością 1Gb/s.
  - Certyfikację zgodną z kategorią 6 wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 i EN 50173-1:2011.
  - Szerokie pasmo transmisyjne, minimum 450 MHz. Potwierdzenie parametrów certyfikatem niezależnego laboratorium Delta, ETL Intertek lub Instytutu Łączności.
-

- 
- Konstrukcję typu F/UTP.
  - Należy zastosować kabel w powłoce zewnętrznej LSOH (ang. LowSmoke Zero Halogen), czyli wykonanej z materiału bezhalogenowego emitującego ograniczoną ilość szkodliwych substancji w czasie pożaru.
-