

# URBAN ARCHITECT

10-693 OLSZTYN, UL. SUCHARSKIEGO 7/23, urbanarchitect@wp.pl, 604 447 274  
10-105 OLSZTYN, UL. KOŚCIUSZKI 13 - SIEDZIBA FIRMY - KORESPONDENCJA



## NAZWA ELEMENTU PROJEKTU BUDOWLANEGO:

PROJEKT WYKONAWCZY

## INSTALACJE TELETECHNICZNE

### NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:

BUDOWA BUDYNKU ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ STAROSTWA POWIATOWEGO W  
WYSOKIEM MAZOWIECKIEM Z URZĄDZENIAMI BUDOWLANymi ZWIĄZANYMI Z  
OBIEKTEM BUDOWLANYM, PARKINGIEM I OBIEKTAMI MAŁEJ ARCHITEKTURY,  
LOKALIZOWANYCH NA DZIAŁKACH 1515/22, 1515/21, 1510/3 I 1510/1

**KATEGORIA OBIEKTU:** KATEGORIA IX

**ADRES INWESTYCJI:** DZIAŁKI NR 1515/22, 1515/21, 1510/3, 1510/1

**OBRĘB EWIDENCYJNY:** 0001\_WYSOKIE MAZOWIECKIE

### JEDNOSTKA

**EWIDENCYJNA:** 201301\_1 WYSOKIE MAZOWIECKIE MIASTO

### INWESTOR:

POWIAT WYSOKO MAZOWIECKI  
LUDOWA 15A, 18-200 WYSOKIE MAZOWIECKI

### BRANŻA ELEKTRYCZNA:

#### PROJEKTANT:

mgr inż. Norbert Walkiewicz  
upr. bud. nr WAM/0026/POOE/07

#### SPRAWDZAJĄCY:

mgr inż. Paweł Wysocki  
upr. bud nr KUP/0113/PWBE/18

#### OPRACOWUJĄCY:

inż. Łukasz Kowalski

# Spis treści

<b>INSTALACJE TELETECHNICZNE</b> .....	<b>4</b>
<b>1. SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO</b> .....	<b>4</b>
1.1. ZAKRES OPRACOWANIA.....	4
1.2. ODWOŁANIA DO NORM I ROZPORZĄDZEŃ.....	4
1.3. ZAKRES PRAC.....	6
1.4. DOKUMENTACJA.....	6
1.5. IDENTYFIKACJA, ETYKIETOWANE I MAPOWANIE.....	10
1.6. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	13
1.7. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE OCHRONY I ZABEZPIECZENIA INFRASTRUKTURY IT.....	15
1.8. ŚRODOWISKO.....	16
1.9. PROWADZENIE I ORGANIZACJA KABLI.....	16
1.10. OKABLOWANIE MIEDZIANE.....	16
1.11. SYSTEM MIEDZIANY.....	18
1.12. SYSTEM ŚWIATŁOWODOWY.....	24
1.13. PUNKTY DYSTRYBUCJI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	26
1.14. SYSTEM ZARZĄDZANIA CIEPŁEM W SZAFACH.....	37
1.15. TRASY KABLOWE DLA POŁĄCZEŃ ŚWIATŁOWODOWYCH W SERWEROWNI.....	38
1.16. URZĄDZENIA SIECIOWE LAN I WLAN.....	39
1.17. TABELA ELEMENTÓW.....	49
1.18. UWAGI KOŃCOWE.....	51
<b>2. INSTALACJA CCTV</b> .....	<b>51</b>
2.1. ZAKRES OPRACOWANIA.....	51
2.2. FUNKCJE REALIZOWANE PRZEZ SYSTEM:.....	51
2.3. WYMAGANIA OGÓLNE:.....	51
2.4. OPROGRAMOWANIE.....	52
2.5. LOKALIZACJA ELEMENTÓW.....	54
2.6. ZASILANIE SYSTEMU.....	54
2.7. MONTAŻ URZĄDZEŃ.....	54
2.8. OKABLOWANIE.....	55
2.9. PODGLĄD.....	55
2.10. URZĄDZENIA WYMAGANE DO REALIZACJI SYSTEMU MONITORINGU WIZYJNEGO CCTV.....	56
2.11. RÓWNOWAŻNOŚĆ ROZWIĄZAŃ.....	61
2.12. UWAGI KOŃCOWE.....	62
2.13. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	62
<b>3. SYSTEM KD I SSWIN</b> .....	<b>63</b>
3.1. PODSTAWA PROJEKTU.....	63
3.2. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA FUNKCJONALNA SYSTEMU KD.....	64
3.3. PARAMETRY TECHNICZNE I KONSTRUKCYJNE.....	65
3.4. SYSTEM SSWIN.....	74
3.5. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	83
<b>4. SYSTEMY MULTIMEDIALNE</b> .....	<b>87</b>
4.1. OPIS SYSTEMU AV SALI NARAD.....	87
4.2. SYSTEM PREZENTACJI MULTIMEDIALNYCH.....	87
4.3. SYSTEM REJESTRACJI I STREAMINGU.....	89
4.4. SYSTEM TRANSMISJI SYGNAŁOWEJ.....	89
4.5. SYSTEM NAGŁOŚNIENIA.....	90
4.6. SYSTEM ZINTEGROWANEGO STEROWANIA.....	91
4.7. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ.....	93
4.8. MINIMALNE PARAMETRY URZĄDZEŃ.....	97

<b>5.</b>	<b>DETEKCJA FREONÓW .....</b>	<b>109</b>
5.1.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	109
<b>6.</b>	<b>SYSTEM KOLEJKOWY .....</b>	<b>110</b>
6.1.	OGÓLNY OPIS DZIAŁANIA SYSTEMU .....	110
6.2.	WYMAGANIA FUNKCJONALNE SYSTEMU I SPECYFIKACJA URZĄDZEŃ .....	110
6.3.	MONTAŻ.....	116
6.4.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	116
<b>7.</b>	<b>SYSTEM BMS .....</b>	<b>117</b>
7.1.	WSTĘP .....	117
7.2.	STRUKTURA SYSTEMU .....	117
7.3.	INTEGROWANE INSTALACJE.....	117
7.4.	MONITOROWANIE I STEROWANIE ROZDZIELNIC ELEKTRYCZNYCH.....	118
7.5.	INTEGRACJA CENTRAL WENTYLACYJNYCH .....	118
7.6.	INTEGRACJA JEDNOSTEK KLIMATYZACJI .....	119
7.7.	WDROŻENIE SYSTEMU .....	121
7.8.	STACJA SERWEROWA.....	121
7.9.	ROZDZIELNICE .....	123
7.10.	FUNKCJONALNOŚĆ STACJI BMS .....	125
7.11.	UWAGI OGÓLNE .....	126
<b>8.</b>	<b>RÓWNOWAŻNOŚĆ ROZWIĄZAŃ I INFORMACJE O URZĄDZENIACH I MATERIAŁACH .....</b>	<b>127</b>
	<b>DOKUMENTY FORMALNE .....</b>	<b>128</b>
	<b>CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....</b>	<b>135</b>

#### **CZĘŚĆ RYSUNKOWA:**

<b>lp.</b>	<b>numer rysunku</b>	<b>nazwa rysunku</b>
1.	T-1	RZUT PIWNICY – SYSTEM CCTV, KD, SSWIN, AV, LAN
2.	T-2	RZUT PARTERU – SYSTEM CCTV, KD, SSWIN, AV, LAN
3.	T-3	RZUT I PIĘTRA – SYSTEM CCTV, KD, SSWIN, AV, LAN
4.	T-4	RZUT II PIĘTRA – SYSTEM CCTV, KD, SSWIN, AV, LAN
5.	T-5	RZUT KONDYGNACJI TECHNICZNEJ – SYSTEM CCTV, KD, SSWIN, AV, LAN
6.	T-6	SCHEMAT DETEKCJI FREONÓW
7.	T-7	SCHEMAT IDEOWY OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO
8.	T-8	SCHEMAT LOGICZNY
9.	T-9	WIDOK SZAF Z WYPOSAŻENIEM
10.	T-10	SCHEMAT SYSTEMU SSWIN
11.	T-11	SCHEMAT SYSTEMU KD
12.	T-12	SCHEMAT TOPOLOGICZNY SYSTEMU BMS

# INSTALACJE TELETECHNICZNE

## 1. SYSTEM OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

### 1.1. Zakres opracowania

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt instalacji systemu okablowania strukturalnego dedykowanego dla wszelkich systemów wykorzystujących sieć Ethernet IP (np. LAN, WLAN, VoIP, CCTV, KD i inne). Wszelkie rozwiązania budynkowe które wykorzystują system okablowania strukturalnego muszą być bezwzględnie oparte o system spełniający wszystkie poniższe wymagania.

Niniejszy projekt opisuje minimalne wymagania Inwestora w zakresie technicznym i funkcjonalnym. Oznacza to, że należy zastosować rozwiązania spełniające wszystkie kryteria opisane w niniejszej dokumentacji, tj. zgodne pod kątem obowiązującej normalizacji, wymaganych parametrów oraz funkcji.

### 1.2. Odwołania do norm i rozporządzeń

Podstawą do opracowania projektu okablowania strukturalnego są wymagania Inwestora w zakresie funkcjonalności i wydajności systemu oraz obowiązujące normy:

- **PN-EN 50173:2018-07** – Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego:
  - **PN-EN 50173-1** – Wymagania ogólne;
  - **PN-EN 50173-2** – Budynki biurowe;
  - **PN-EN 50173-3** – Zabudowania przemysłowe;
  - **PN-EN 50173-4** – Zabudowania mieszkalne;
  - **PN-EN 50173-5** – Centra danych;
  - **PN-EN 50173-6** – Rozproszone usługi budynkowe;
- **ISO/IEC 11801:2017/Cor1:2018** – Information technology
  - **ISO/IEC 11801-1: 2017/Cor1:2018** – Generic cabling for customer premises
  - **ISO/IEC 11801-2: 2017/Cor1:2018** – Office premises
  - **ISO/IEC 11801-3: 2017/Cor1:2018** – Industrial premises
  - **ISO/IEC 11801-4: 2017/Cor1:2018** – Single-tenant homes
  - **ISO/IEC 11801-5: 2017/Cor1:2018** – Data centres
  - **ISO/IEC 11801-6: 2017/Cor1:2018** – Distributed building services
- **PN-EN 50174-1:2018-08** – Technika informatyczna. Instalacja okablowania:
  - **PN-EN 50174-1** – Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości;
  - **PN-EN 50174-2** – Planowanie i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków;
  - **PN-EN 50174-3:2014-02/A1:2017-07** – Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- **PN-EN 50310:2016-09** – Sieć połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi;
- **PN-EN 50346:2004/A1:2009+A2:2010** – Testowanie zainstalowanego okablowania
- **PN-EN 61280-4-1:2010** – Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych – Zainstalowana sieć kablowa – Pomiar tłumienności światłowodów wielomodowych;
- **PN-EN 61280-4-2:2014-11** – Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych – Zainstalowane okablowanie – Pomiar tłumienia i tłumienności odbicia w przypadku światłowodów jednomodowych;
- **IEC 61935-1:2019** – Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling - Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards;

- **ISO/IEC 14763-2:2019** – Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation;
- **ISO/IEC TR 14763-2-1:2011** – Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2-1: Planning and installation - Identifiers within administration systems;
- **ISO/IEC 14763-3:2014/Amd1:2018** – Implementation and operation of customer premises cabling - Part 3: Testing of optical fibre cabling;
- **ISO/IEC 18598:2016/Amd1:2021** – Information technology – Automated infrastructure management (AIM) systems – Requirements, data exchange and applications;
- **ISO/IEC 14763-4:2018** – Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 4: Measurement of end-to-end (E2E)-Links;
- **IEC 61280-4-1:2019** – Fibre-optic communication subsystem test procedures - Part 4-1: Installed cabling plant - Multimode attenuation measurement;
- **IEC 61280-4-2:2014** – Fibre-optic communication subsystem test procedures - Part 4-2: Installed cable plant - Single-mode attenuation and optical return loss measurement;
- **IEC 61300-3-1:2005** – Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 3-1: Examinations and measurements - Visual examination;
- **IEC 61280-4-4:2017** – Fibre optic communication subsystem test procedures - Part 4-4: Cable plants and links - Polarization mode dispersion measurement for installed links;
- **ISO/IEC 30129:2015/Amd:2019** – Amendment 1 - Information technology - Telecommunications bonding networks for buildings and other structures;
- **ANSI/TIA-568.0-E:2020** – Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises;
- **ANSI/TIA-568.1-E:2020** – Commercial Building Telecommunications Cabling;
- **ANSI/TIA-568.2-D:2018** – Balanced Twisted-Pair Telecommunications Cabling and Components;
- **ANSI/TIA-568.3-D:2016** – Optical Fiber Cabling and Components Standard;
- **TIA-942-B:2017** – Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers;
- **TIA-569-E:2019** – Telecommunications Pathways and Spaces;
- **ANSI/TIA-1005-A:2012/Reaffirmed:2020** – Telecommunications Infrastructure Standard for Industrial Premises;
- **ANSI/TIA-862-B:2016/AD:2017** – Structured Cabling Infrastructure Standard for Intelligent Building Systems;
- **ANSI/TIA-606-C:2017** – Administration Standard for Telecommunications Infrastructure;
- **ANSI/TIA-607-D:2019** – Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises;
- **ANSI/TIA-1152-A:2016** – Requirements for Field Test Instruments and Measurements for Balanced Twisted-Pair Cabling;
- **Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 w sprawie wyrobów budowlanych (CPR);**
- **Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011r. w sprawie ograniczenia stosowania niektórych niebezpiecznych substancji w sprzęcie elektrycznym i elektronicznym;**

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację okablowania zgodnie z wymaganiami opisanymi w niniejszej specyfikacji oraz powołanymi i powiązаныmi z nimi normami a także zastosować się obligatoryjnie do wszelkich wymagań producenta stosowanego systemu okablowania strukturalnego w celu objęcia go po instalacji gwarancją systemową na okres min. 25 lat.

Jeśli którykolwiek z dokumentów normalizacyjnych uległ aktualizacji w stosunku do wymienionych powyżej, należy każdorazowo stosować najnowsze wydania normalizacyjne.

### 1.3. Zakres prac

Zakres planowanych prac polega na instalacji, testowania oraz wdrożenia kompletnego systemu okablowania strukturalnego wraz z urządzeniami sieciowymi LAN i WLAN. Obejmuje to co najmniej następujące zadania:

- a. Koordynacja prac z głównym wykonawcą oraz dostawcami rozwiązań;
- b. Zarządzanie projektem;
- c. Zarządzanie planowaniem;
- d. Szczegółowa analiza funkcjonalna systemu do zatwierdzenia przez Klienta;
- e. Szczegółowa dokumentacja systemu do zatwierdzenia przez Klienta;
- f. Transport, rozładunek i składowanie na miejscu sprzętu;
- g. Instalacja sprzętu;
- h. Konfiguracja sprzętu;
- i. Integracja systemu okablowania strukturalnego z systemami budynkowymi;
- j. Kompletnie testowanie zainstalowanego systemu (testy jednostkowe, testy integracyjne, testy odbiorcze, testy użytkowników itp.);
- k. Szkolenie Klienta z zakresu poprawnej eksploatacji i obsługi;
- l. Zapewnienie bezproblemowej możliwości rozbudowy systemu w przyszłości;
- m. Dostarczenia narzędzi niezbędnych do konserwacji systemu;
- n. Dostarczenie dokumentacji powykonawczej (podręczniki dla użytkowników, instrukcje konserwacji, raporty z pomiarów itp.);
- o. Wykonawca systemu okablowania strukturalnego (SOS) musi ściśle współpracować z dostawcą urządzeń aktywnych do sieci LAN w celu zapewnienia matrycy połączeń fizycznych od portu przełącznika sieciowego aż do urządzenia końcowego;
- p. Wykonawca systemu okablowania strukturalnego (SOS) musi ściśle współpracować z dostawcą urządzeń aktywnych do sieci LAN w celu dostarczenia odpowiednich elementów (dukty) wspomagających dostarczanie zimnego powietrza do przełączników w przypadku stosowania rozwiązań aktywnych z przepływem powietrza z boku na bok szafy;

Powyższa specyfikacja określa dostawę, instalację, certyfikację, testowanie i udzielenie gwarancji na kompletny system okablowania wraz z urządzeniami sieciowymi LAN i WLAN. Wykonawcy projektowanego systemu powinni dokładnie ocenić dołączone do projektów Przedmiary, specyfikacje i wszelkie powiązane rysunki dla realizowanych systemów.

### 1.4. Dokumentacja

W celu ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma potwierdzić, procedury, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi.

W celu weryfikacji aktualnego statusu certyfikowanego instalatora Producent oferowanego systemu musi udostępniać informację o aktualnym stanie aktywnych certyfikowanych instalatorów na swojej stronie internetowej lub pisemnie na życzenie Inwestora. Wykonawca ma posiadać na dzień składania oferty status aktywnego certyfikowanego instalatora oraz zatrudniać przynajmniej 2-óch pracowników przeszkolonych w zakresie instalacji, pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń wg. programu szkoleń Producenta.

Wykonawca musi przedstawić w swojej ofercie: szczegółowe karty katalogowe producenta oferowanych produktów w tym dane dotyczące funkcjonalności, spełnianych standardów oraz wydajności a dodatkowo:

- a. Imię i Nazwisko inżyniera odpowiedzialnego za realizację projektu;
- b. Szczegóły gwarancji proponowanych przez wykonawcę i producenta;
- c. Kopia gwarancji producenta określająca obowiązki, środki zaradcze, ograniczenia i wykluczenia;
- d. Świadectwa szkoleń przedstawicieli Wykonawcy z zakresu instalacji proponowanego systemu SOS;
- e. Lista pracowników technicznych Wykonawcy biorących udział w instalacji systemu SOS wraz z potwierdzeniem ich kompetencji i doświadczenia;
- f. Lista narzędzi używanych do instalacji oraz testowania systemu SOS;
- g. Dokumentacja techniczna wraz z numerami katalogowymi proponowanych komponentów;
- h. Katalog urządzeń.

### **DANE PRODUKTÓW**

Dla każdego rodzaju oferowanego produktu należy podać charakterystykę działania, specyfikację i akcesoria. Każdy produkt należy odnieść do lokalizacji na rysunkach.

Dane dotyczące produktów muszą zawierać co najmniej następujące informacje:

- a. Zestawienie materiałów wraz z numerami katalogowymi;
- b. Nazwa i adres producenta;
- c. Oświadczenie o zgodności ze specyfikacją wraz z niezbędnymi dokumentami uzupełniającymi;
- d. Karty katalogowe proponowanego sprzętu;
- e. Nazwa i adres autoryzowanego lokalnego przedstawiciela / dystrybutora;

### **CERTYFIKATY PRODUKTOWE**

Dokumentacja projektowa jest oparta o komponenty które spełniają wymagania Klienta. Wykonawca musi dostarczyć wraz z ofertą oświadczenie podpisane przez Producenta, że oferowane produkty są zgodne z tymi wymogami.

Dodatkowo należy dostarczyć certyfikaty zgodności normatywnej wydawane przez niezależne laboratoria badawcze (np.: Intertek, GHMT, Delta) dla komponentów wchodzących w skład toru transmisyjnego (kable, złącza, kable krosowe) lub inne specyficzne jeżeli są wymagane w zapisach szczegółowych produktów.

### **WYMOGI REGULACYJNE CPR**

Instalacje wykonywane w Unii Europejskiej podlegają przepisom dotyczącym wyrobów budowlanych (CPR). Nowe europejskie rozporządzenie dotyczące m.in. kabli miedzianych i światłowodowych zatytułowane "Rozporządzenie w sprawie wyrobów budowlanych" (CPR) weszło w życie 1 lipca 2017 roku. Proponowany dostawca okablowania musi być zgodny a nowym rozporządzeniem.

Proponowany dostawca okablowania powinien klasyfikować swoje obecne europejskie portfolio kabli miedzianych i światłowodowych poziomych, wykorzystując zatwierdzone jednostki notyfikowane i tym samym zapewniając zgodność z wymaganiami Rozporządzenia o Wyrobach Budowlanych (CPR).

Rozporządzenie stanowi, że kable miedziane i światłowodowe stosowane wewnątrz budynków produkowane od 1 lipca 2017 r. muszą posiadać oznaczenie CE na opakowaniu oraz deklarację właściwości użytkowych (DoP) łatwo dostępną dla użytkownika.

W przypadku produktów wymienionych w tym dokumencie CPR dotyczy kabli miedzianych i światłowodowych. CPR określa, jak kable reagują w warunkach pożaru (tj. właściwości spalania, takie jak przenoszenie ognia, wytwarzanie dymu, kwas i płonące krople itp.). Poziom wydajności kabli jest oznaczony przez tzw. Euroklasy. Euroklasy są hierarchiczne, co oznacza, że można stosować materiały o wyższym oznaczeniu we wszystkich parametrach. Różne kraje mają różne minimalne wymagania Euroklas.

CPR nie ma zastosowania do patchcordów lub zestawów, które nie są na stałe zainstalowane w budynku.

Ten projekt wymaga, aby kable komunikacyjne spełniały co najmniej Euroklasę B2ca.

### **ODBIÓR I POMIARY SIECI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO**

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- wykonanie instalacji w sposób estetyczny, zgodny ze sztuką i obowiązującymi normami,
- wykonanie kompletu pomiarów,
- opracowanie i przekazanie dokumentacji powykonawczej Inwestorowi,
- uzyskanie gwarancji systemowej producenta okablowania.

Wykonawstwo pomiarów sieci miedzianej Klasy E<sub>A</sub> powinno być zgodne z normą IEC 61935-1. Pomiary sieci światłowodowej powinny być wykonane zgodnie z normą ISO/IEC 14763-3. Pomiary należy wykonać dla wszystkich interfejsów okablowania poziomego oraz szkieletowego.

Należy użyć miernika dynamicznego (analizatora), który posiada możliwość analizy parametrów, według aktualnie obowiązujących norm. Sprzęt pomiarowy musi posiadać aktualną kalibrację/legalizację (tj. certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań, wydany przez serwis producenta).

Na raportach pomiarowych muszą się znaleźć informacje dotyczące ustawień sprzętu pomiarowego (norma, typ kabla itp.), nazwa mierzonego łącza oraz wyniki pomiarów wraz z zapasami w stosunku do limitów z norm. Każdy wynik musi być jednoznacznie opisany jako poprawny lub niepoprawny.

### **POMIARY OKABLOWANIA MIEDZIANEGO**

- Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci miedzianej musi charakteryzować się przynajmniej V klasą dokładności dla Klasy E<sub>A</sub> wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000 lub DSX8000).
- Pomiary sieci miedzianej dla Klasy E<sub>A</sub> należy wykonać na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 zachowując następującą kolejność:
  1. Łącze stałe (Permanent Link) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
  2. Kable krosowe przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
  3. Kanał (Channel) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,



- Pomiary łączy wykorzystujących wtyki MPTL należy wykonać zgodnie z ANSI-TIA568.2-D dla Klasy E<sub>A</sub> wykorzystując odpowiednie adaptory pomiarowe specyfikowane przez producenta sprzętu pomiarowego dla danej klasy okablowania,
- Protokół pomiarowy każdego toru transmisyjnego poziomego miedzianego ma zawierać:
  - mapę połączeń,
  - długość połączeń i rezystancje par,
  - opóźnienie propagacji oraz różnicę opóźnień propagacji,
  - tłumienie,
  - NEXT i PS NEXT w dwóch kierunkach,
  - ACR-F i PS ACR-F w dwóch kierunkach,
  - ACR-N i PS ACR-N w dwóch kierunkach,
  - RL w dwóch kierunkach,

### **POMIARY OKABLOWANIA ŚWIATŁOWODOWEGO**

Przed dokonaniem jakichkolwiek połączeń pomiarowych do mierzonych torów światłowodowych należy zastosować procedurę inspekcji oraz czyszczenia złączy, adapterów oraz transceiverów światłowodowych zarówno od strony mierzonego toru jak i przyrządów i kabli pomiarowych. Procedura czystości złączy światłowodowych musi być zgodna z normą IEC 61300-3-35 co musi zostać udokumentowane protokołami pomiarowymi.

- Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego ma być wyznaczone za pomocą miernika OLTS a dodatkowo zaleca się wykonanie pomiarów OTDR,
- Przy pomiarze OTDR należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy,
- Podczas pomiaru OLTS należy wykorzystać metodę pomiarową z 1 kablem referencyjnym,
- Dla połączeń światłowodowych opartych o kable wielomodowe (jeżeli występują) należy bezwzględnie wykorzystywać kable pomiarowe Encircled Flux;
- Kompletny pomiar każdego duplexowego toru transmisyjnego wykonanego OLTS i OTDR powinien być przeprowadzony w dwie strony w dwóch oknach transmisyjnych dla dwóch włókien:
  - od punktu A do B w oknie 1310nm i 1550nm dla światłowodów jednomodowych
  - od punktu B do A w oknie 1310nm i 1550nm dla światłowodów jednomodowych

### **GWARANCJA PRODUCENTA SYSTEMU**

Gwarancja na system okablowania strukturalnego oraz akcesoria ma spełniać poniższe warunki:

- gwarancja ma być jednolitą bezpłatną usługą serwisową świadczoną przez Producenta systemu okablowania (tj. bez ponoszenia jakichkolwiek kosztów przez Użytkownika w przyszłości związanych z przeglądami, serwisowaniem czy innymi pracami związanymi z naprawą i powtórą instalacją wadliwych elementów);
- ma obejmować całość okablowania miedzianego oraz światłowodowego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda i wtyki RJ45, adaptory światłowodowe, pigtaile itp.;
- minimalny czas trwania gwarancji systemowej okablowania strukturalnego to 25 lat,
- minimalny czas trwania gwarancji na szafy to 12 miesięcy,
- minimalny czas trwania gwarancji na listwy PDU to 12 miesięcy,
- gwarancja ma być udzielana na oficjalnych warunkach, ogólnie znanych i opublikowanych;

- gwarancja ma być udzielona przez producenta okablowania bezpośrednio Inwestorowi / Użytkownikowi.

Producent systemu okablowania w swojej gwarancji systemowej ma zapewniać:

- gwarancję materiałową (w przypadku wykrycia wady lub usterki fabrycznej, produkty wadliwe zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanału (parametry łączy stałych bądź kanałów będą przewyższać wskazaną klasę okablowania w ciągu trwania całego okresu gwarancyjnego);
- gwarancję aplikacji (protokoły sieciowe współczesne i stworzone w przyszłości, które zaprojektowane były lub będą dla systemów okablowania danej klasy będą działać poprawnie w ciągu całego okresu gwarancyjnego).

#### **Uwaga:**

**Na życzenie Inwestora/Użytkownika instalacja ma być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta.**

Zbudowana infrastruktura kablowa ma być ostatecznie fizycznie sprawdzona przez producenta przed wystawieniem certyfikatu gwarancyjnego pod kątem technicznym, funkcjonalnym oraz estetycznym. Użytkownik/Inwestor musi otrzymać raport, potwierdzający sprawdzenie instalacji oraz ma prawo uczestniczyć w procesie jej weryfikacji.

#### **DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA**

Po zakończeniu prac instalatorskich należy wykonać i przekazać Użytkownikowi końcowemu dokumentację powykonawczą, która ma zawierać:

- Raporty z pomiarów dynamicznych okablowania,
- Rzeczywiste trasy prowadzenia kabli z lokalizacją przebiegów przez ściany, podłogi, itp.
- Rysunki elewacji szaf z oznaczeniami poszczególnych szaf, paneli krosowych i portów,
- Rzuty z naniesionymi gniazdami.

### **1.5. Identyfikacja, etykietowanie i mapowanie**

Bezwzględnie wszelkie elementy wchodzące w skład systemu okablowania strukturalnego oraz sieci LAN muszą zostać trwale oznaczone w sposób umożliwiający jednoznaczną identyfikację zgodnie z ANSI/TIA-606-C.

Należy oznaczyć wszelkie:

- Kable,
- Kable krosowe,
- Panele krosowe,
- Szafy i stojaki,
- Gniazda logiczne,
- Urządzenia sieciowe.

Wszystkie etykiety użyte w projekcie muszą być:

- samoprzylepne;
- odporne na promieniowanie UV min: 3000 godzin;
- zgodność z RoHS;

**UWAGA:**

**Etykiety które nie będą wykonane w sposób prawidłowy nie zostaną zakwalifikowane jako należyte wykonanie.**

**Etykietowanie kabli**

Wszystkie kable systemowe muszą zostać oznaczone w sposób trwały umożliwiający jednoznaczne określenie pochodzenia i miejsca przeznaczenia za pomocą niepowtarzalnego identyfikatora.

Wszystkie kable powinny być oznaczone numerycznie, w sposób trwały, zarówno od strony gniazda PL, jak i od strony szafy montażowej w zależności od przeznaczenia wg. poniższej specyfikacji:

Etykiety muszą być umieszczone 75mm od końca kabla.

Do etykietowania kabli należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do średnicy kabla;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta samo-laminująca;

**Etykietowanie paneli**

Panele krosowe należy oznaczać w następujący sposób:

- panele krosowe oznaczaj alfabetycznie zaczynając od lewego górnego rogu i dalej w dół;
- numeracja portów w panelu jeżeli nie są one fabrycznie ponumerowane powinna zaczynać się od lewej strony i dalej w prawo;

Do etykietowania paneli krosowych należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do wielkości pola opisowego;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta winylowa;

**Etykietowanie gniazd**

Gniazdach telekomunikacyjnych w obszarach roboczych należy oznaczać w następujący sposób:

Do etykietowania gniazd należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do wielkości pola opisowego;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta winylowa;

**Etykietowanie kabli krosowych**

Kable krosowe muszą posiadać fabryczne laminowane etykiety umieszczone z obu stron nie bliżej niż 75mm od końca kabla zapewniające identyfikowalność (na kablu musi być etykieta z podaną kategorią kabla, jego długością, numerem kontroli jakości oraz kodem krosowym dla mapowania połączeń w szafie).

### **Etykietowanie szaf i racków**

Szafy oraz Racki otwarte powinny odznaczać się unikalną i jednoznaczną numeracją. Numery powinny zostać umieszczone na górze szafy w części środkowej.

Do etykietowania szaf i racków należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety powinna zostać dobrana w taki sposób aby oznaczenie było dobrze widoczne z odległości min. 1,5m;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;
- etykieta winylowa;

### **Etykietowanie urządzeń sieciowych**

Umieść na urządzeniu sieciowym etykietę w dostępnym miejscu z przodu i z tyłu, zawierającą odpowiedni identyfikator, adres MAC i datę instalacji. Etykieta nie może zakłócać działania urządzenia ani łączyć się z nim ani zasłaniać etykiet producenta.

Do opisów należy użyć etykiet spełniających poniższe wymagania:

- Wielkość etykiety dobrana odpowiednio do wielkości dostępnego obszaru;
- kolor biały z czarnym nadrukiem termo-transferowym;

etykieta winylowa;

### **MAPOWANIE POŁĄCZEŃ W SZAFIE**

System okablowania musi umożliwiać mapowanie połączeń wykonanych przy pomocy kabli krosowych w szafie. Proces mapowania powinien wykorzystywać kody kreskowe umieszczone na etykietach kabli krosowych, skaner kodów oraz dedykowaną aplikację instalowaną na systemie Android i iOS. System do mapowania musi mieć możliwość eksportu i importu pliku do/z formatu Excel, do/z DCIM lub NMS (format .csv).

### **DRUKARKI ETYKIET I OZNACZEŃ**

Należy dostarczyć drukarkę etykiet opisowych spełniającą poniższe wymagania:

Drukarka mobilna z klawiaturą QWERTY

- drukowanie na etykietach ciągłych i dzielonych;
- drukowanie w pionie i poziomie;
- rozdzielczość min. 360dpi;
- automatyczne przycinanie etykiet w całości lub połowiczne;
- drukowanie z szybkością min: 35,5mm/s;
- szerokość etykiet do min: 38,1mm;
- połączenie poprzez USB;
- współpraca z zewnętrznym oprogramowaniem do tworzenia etykiet;
- magnetyczny uchwyt do drukarki umożliwiający przymocowanie do szafy lub innego metalowego elementu;
- walizka do przechowywania drukarki;
- zestaw akumulatorów;

- zasilacz;
- kasety z etykietami;
- kompatybilność z etykietami samolaminującymi dla kabli oraz winylowymi dla powierzchni płaskich;
- możliwość wydruku kodów kreskowych oraz QR;
- możliwość wydruku znaków ostrzegawczych;
- temperatura pracy 5-35°C;
- wyświetlacz.

## 1.6. Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego

- System okablowania strukturalnego należy wykonać w oparciu o elementy jednego producenta.
- Producent okablowania ma posiadać w ofercie oraz dostarczyć; system okablowania miedzianego, światłowodowego, szafy dystrybucyjne wraz z organizerami oraz system dystrybucji energii dla urządzeń aktywnych – listwy PDU wraz z oprogramowaniem do zarządzania listwami PDU oraz sensorami środowiskowymi;
- Listwy PDU muszą umożliwiać bezpośrednie podłączenie do nich sensorów do monitoringu warunków środowiskowych w pomieszczeniach dedykowanych na punkty dystrybucyjne oraz w Serwerowni;
- Aby zagwarantować użytkownikowi na etapie eksploatacji infrastruktury dostęp do różnych sensorów kompatybilnych z listwami PDU producent oferowanego rozwiązania musi posiadać w swojej ofercie min. następujące sensory oraz inne elementy podłączane do listwy PDU:
  - pojedynczy sensor temperatury;
  - podwójny sensor temperatura + wilgotność;
  - poczwórny sensor 3x temperatura + wilgotność;
  - liniowa czujka zalania;
  - punktowa czujka zalania;
  - wejście styku bez potencjałowego;
  - kontaktron drzwiowy;
  - klamka z kontrolą dostępu (podwójny czytnik 125kHz i 13,56MHz), kluczem fizycznym oraz wbudowanym sensorem wilgotności;
  - klamka z kontrolą dostępu (podwójny czytnik 125kHz i 13,56MHz), kluczem fizycznym, klawiaturą numeryczną oraz wbudowanym sensorem wilgotności;
  - listwa oświetleniowa LED;
  - HUB rozszerzenia portów sensorów
- Oprogramowanie listw zarządzalnych PDU musi umożliwiać raportowanie oraz alarmowanie o przekroczeniu zadanych parametrów środowiskowych z sensorów minimum za pomocą wiadomości e-mail;
- Oprogramowanie do zarządzania listwami PDU oraz sensorami monitorowania środowiska ma być kompatybilne i w pełni zintegrowane z systemem monitoringu warstwy fizycznej sieci LAN (system miedziany i światłowodowy) oraz systemem zarządzania zasobami IT tak aby Użytkownik w dowolnym momencie mógł rozbudować system o te funkcjonalności;
- Rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie ustaleń z Użytkownikiem oraz najbardziej aktualnej aranżacji wnętrz dla pomieszczeń na etapie projektowania. Docelową lokalizację gniazd w pomieszczeniach należy na etapie realizacji ostatecznie potwierdzić z przedstawicielem użytkownika.
- Lokalne Punkty Dystrybucyjne (LPD) należy zlokalizować w dedykowanych pomieszczeniach zapewniając odpowiednią przestrzeń wokół szaf;
- Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) należy zlokalizować w pomieszczeniu Serwerowni;
- Serwerownia powinna być zrealizowana zgodnie z najlepszymi praktykami;

- Pomieszczenie Serwerowni musi zawierać:
  - Odpowiednia powierzchnia na umieszczenie ilości szaf wg. potrzeb Klienta,
  - Dostęp do szaf z każdej strony,
  - Możliwość swobodnego otwarcia drzwi w szafach, zarówno z przodu szafy jak i od tyłu,
  - Monitoring środowiska w szafach – min. temperatura, wilgotność, czujnik zalania,
  - Wyposażenie w niezbędne systemy bezpieczeństwa takiej jak: monitoring CCTV, Kontrolę dostępu do pomieszczenia KD, Gaszenie, Detekcja pożaru,
  - Klimatyzację,
  - Podłoga techniczna,
  - Kanały kablowe dedykowane dla połączeń światłowodowych,
  - Kanały kablowe dedykowane dla połączeń miedzianych,
- Połączenia okablowania pionowego należy zrealizować w oparciu o kable światłowodowe z włóknami OM3/OM4/OS2:
  - 2x24 włókna (niezależne trasy – redundancja połączeń)
- Połączenia okablowania kampusowego należy zrealizować w oparciu o kable światłowodowe z włóknami OS2:
  - 2x24 włókna (niezależne trasy – redundancja połączeń)
- Wszelkie połączenia światłowodowe szkieletowe należy zakończyć na przełącznicach światłowodowych z wykorzystaniem złącz typu:
  - LC/PC
- Na potrzeby komunikacji głosowej wykorzystany zostanie system VoIP który będzie wykorzystywał projektowaną sieć LAN;
- Montaż gniazd okablowania poziomego PL ma być realizowany podtynkowo przy zastosowaniu płyt czołowych z uchwytnymi w standardzie montażowym 45x45;
- System okablowania poziomego spełniający wymogi minimum Klasy E<sub>A</sub> ma być prowadzony miedzianym kablem typu:
  - F/FTP – kat.6<sub>A</sub>
- System okablowania poziomego ma być realizowany poprzez ekranowane gniazda RJ45 o wydajności:
  - kat.6<sub>A</sub>
- Należy zastosować panele krosowe typu:
  - 24 porty, 1U, modułarne:
    - Wersja prosta,
- Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;
- W celu podniesienia bezpieczeństwa użytkownika okablowania, przy zachowanym standardzie złącza RJ45, należy wykorzystać mechaniczne zabezpieczenia - gniazda dostępne dla osób niepowołanych muszą umożliwiać ich zaślepienie zabezpieczając przed niepowołanym podłączeniem się do sieci. O ich udostępnieniu osobie trzeciej powinien decydować administrator sieci zdejmując za pomocą specjalnego klucza blokadę – zaślepkę gniazda.
- Aby zagwarantować i potwierdzić wymaganą wydajność okablowania miedzianego przeznaczonych do zabudowy (kabel oraz gniazdo) producent musi posiadać certyfikaty wydane przez akredytowane niezależne laboratoria (np. Intertek, ETL, GHMT, Delta) potwierdzające zgodność systemu/komponentów z wymaganiami normy międzynarodowej, tj. ISO/IEC 11801 lub EN50173-1;
- Dla każdego podsystemu od strony paneli krosowych (np. LAN, WLAN, CCTV, KD) należy stosować kable krosowe oraz moduły gniazd RJ45 w innym kolorze dla łatwej identyfikacji i zarządzania systemem. Oznaczenia kolorystyczne w innej postaci, niż stały kolor komponentu nie będą dopuszczane z racji na brak trwałości.

- Miedziane kable krosowe muszą pochodzić z oferty tego samego producenta co pozostałe komponentów okablowania strukturalnego oraz być zgodne z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady nr. 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011r. poparte odpowiednim certyfikatem;
- Wszystkie miedziane wtyki kablowe stosowane w połączeniach MPTL muszą pochodzić od tego samego producenta co reszta komponentów okablowania strukturalnego;
- Światłowodowe kable krosowe muszą pochodzić z oferty tego samego producenta co pozostałe komponentów okablowania strukturalnego;
- W szafach i stojakach mają być zastosowane wieszaki poziome i pionowe ułatwiające prowadzenie i układanie kabli oraz zarządzanie kablami krosowymi;
- Producent proponowanego systemu okablowania strukturalnego musi posiadać aktualne certyfikaty ISO9001 i ISO14001;
- Producent oferowanego rozwiązania musi być zgodny z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady nr. 2011/65/UE z dnia 8 czerwca 2011r. – zgodność ma być poparta odpowiednim certyfikatem lub oświadczeniem producenta.
- odpowiednim certyfikatem lub oświadczeniem producenta.

### 1.7. Wymagania ogólne dotyczące ochrony i zabezpieczenia infrastruktury IT

W dobie zagrożeń związanych z cyberatakami infrastruktura IT wymaga ochrony na każdym poziomie dostępu także tym fizycznym. Dla pełnego bezpieczeństwa i kontroli dostępu do sieci musimy mieć możliwość zabezpieczenia wszelkich portów sieciowych jak i USB poprzez które można dostać się do krytycznych zasobów firmy lub instytucji. Instalowane rozwiązania muszą gwarantować Użytkownikowi zapewnienie maksymalnej ochrony sieci na poziomie warstwy fizycznej w następujących aspektach:

- Fizyczna kontrola dostępu do portów sieciowych miedzianych i światłowodowych;
 

Mechaniczne zabezpieczenia uniemożliwiające podłączenie do sieci urządzeń nieautoryzowanych zarówno dla interfejsów miedzianych (RJ45) jak i światłowodowych (LC). Wszelkie porty wymagające tych zabezpieczeń należy wyposażyć w zaślepki.
- Fizyczna blokada wypięcia kabli krosowych światłowodowych;
 

Mechaniczne zabezpieczenia uniemożliwiające nieautoryzowane rozłączenie w sieci urządzeń zarówno dla kabli światłowodowych (LC). Wszelkie połączenia wymagające ochrony należy wyposażyć w odpowiednie zabezpieczenia.
- Kolorystyczne kodowanie portów miedzianych oraz kabli krosowych;
 

Kolorystyczne kodowanie portów miedzianych i kabli krosowych pozwala wyodrębnić część infrastruktury sieciowej dedykowanej grupie lub określone podsystemowi np. (CCTV, KD, WiFi) dzięki czemu uzyskujemy dużą transparentność przy zarządzaniu oraz eliminujemy błędy połączeniowe w infrastrukturze sieciowej;
- Ochrona infrastruktury teleinformatycznej w serwerowni i pomieszczeniach z punktami dystrybucyjnymi na wypadek zalania, wzrostu temperatury oraz wilgotności;
 

Monitorowanie przy pomocy dedykowanych sensorów zainstalowanych w szafie oraz pomieszczeniu.

**UWAGA: Wszystkie zabezpieczenia (zaśleпки) portów miedzianych RJ45 muszą być obsługiwane za pomocą unikalnego klucza umożliwiającego usunięcie blokad z gniazd. Nie może być możliwości usunięcia blokad w inny sposób.**

## 1.8. Środowisko

Środowisko wewnątrz budynku, w których będzie instalowany osprzęt kablowy, jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M<sub>1</sub>L<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>1</sub> zgodnie z PN-EN 50173-1.

## 1.9. Prowadzenie i organizacja kabli

### PROWADZENIE OKABLOWANIA

Okablowanie w budynku ma zostać rozprowadzone:

- na głównych ciągach komunikacyjnych w korytach kablowych – należy zabezpieczyć przynajmniej 30% rezerwy na rozbudowę okablowania w przyszłości,
- w pomieszczeniach do punktu logicznego – podtynkowo w rurkach peszel,

Okablowanie w Serwerowni ma zostać doprowadzone do szaf z wykorzystaniem montowanych pod sufitem dedykowanych kanałów kablowych dla systemów miedzianych oraz niezależnych dedykowanych kanałów kablowych dla systemów światłowodowych. Kanały kablowe należy doprowadzić bezpośrednio nad dach szaf dystrybucyjnych dla łatwego wprowadzania przewodów do szafy.

Kable miedziane wchodzące do punktów dystrybucyjnych oraz serwerowni należy organizować w wiązki po max.24 sztuki od punktu wejścia do pomieszczenia aż do panela krosowego w szafie. Przygotowane wiązki przewodów należy przy pomocy specjalnych grzebieni precyzyjnie czesać, spinać tylko opaskami rzepowymi (*nylonowe opaski zaciskowe w przestrzeni punktów dystrybucyjnych oraz serwerowni są zabronione*) i układać pod podłogą techniczną lub w korytach kablowych nad szafami zachowując odpowiednie promienie gięcia oraz najwyższą estetykę wykonania. Opaski rzepowe należy stosować min. co 50cm na odcinkach prostych oraz min. co 25cm na wszelkich łukach i zakrętach.

#### **UWAGA:**

**Wiązki kablowe które nie będą wykonane w w/w sposób nie zostaną zakwalifikowane jako należyte wykonanie instalacji.**

### SEPARACJA OKABLOWANIA

Kable okablowania strukturalnego oraz elektrycznego, należy prowadzić w oddzielnych trasach kablowych przy zachowaniu minimalnej separacji. Wartość separacji kabli logicznych od elektrycznych należy obliczyć zgodnie z normą **PN-EN 50174-2:2018-08**

## 1.10. Okablowanie miedziane

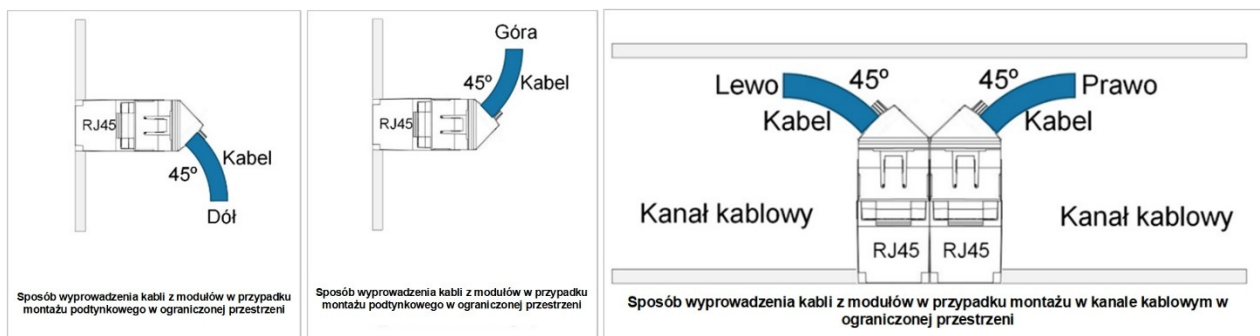
### PUNKT LOGICZNY (PL)

Kable okablowania poziomego mają być zakończone w zestawach gniazd, zwanych dalej punktami logicznymi (PL). Gniazda w zestawach PL występują w różnej ilości i konfiguracji w zależności od lokalizacji i przeznaczenia.

Zestawy gniazd PL mają być zgodne ze standardem uchwytu osprzętu elektroinstalacyjnego typu M45 (45x45mm). Należy zastosować płyty czołowe proste. Rodzaj płyty czołowej należy tak dobrać, aby płyta czołowa nie powodowała nadmiernego promienia gięcia kabla po zatrzaśnięciu w ramce. Należy stosować także odpowiednio głębokie puszkę podtynkowe lub kanały kablowe, aby pozostawić odpowiedni zapas przestrzeni dla kabla i modułu po zatrzaśnięciu w ramce. W sytuacjach bardzo ograniczonej przestrzeni należy stosować prowadnice kierunkowe dla modułów gniazd, które pozwalają wyprowadzić kabel pod



kątem min. 45° w górę, dół, lewo lub w prawo w zależności od kierunku, z którego kabel wchodzi do PL – patrz rysunki poniżej. Taki sposób wyprowadzenia kabli z modułów gwarantuje optymalny promień gięcia kabli oraz poprawne parametry kanału nawet w ograniczonych przestrzeniach.



Dla urządzeń IoT, jeżeli jest to technicznie i funkcjonalnie uzasadnione należy stosować wtyki MPTL – wtyki RJ45 montowane bezpośrednio na skrętce. Przykładowe miejsca zastosowania to: WLAN, CCTV, KD itp. Taki sposób realizacji połączenia znacząco upraszcza topologie pod warunkiem spełnienia wymagań opisanych w normie EN 50173-6. Producent oferowanego rozwiązania musi posiadać w swojej ofercie odpowiednie wtyki RJ45 – patrz wymagania szczegółowe dla wtyków RJ45. **Połączenie zrealizowane w topologii MPTL musi zostać poddane pomiarom i certyfikacji w celu uzyskania gwarancji na te łącza.**

### **KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO (PL)**

Rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie ustaleń z Użytkownikiem oraz najbardziej aktualnej aranżacji wnętrza dla pomieszczeń na etapie realizacji inwestycji.

Do PL należy doprowadzić odpowiednią ilość kabli symetrycznych 4-parowych. Kable należy zakończyć gniazdami RJ45 lub wtykami RJ45 w zależności od przeznaczenia konkretnego kanału transmisyjnego.

Dokładna konfiguracja Punktów Logicznych (PL) wraz z ich lokalizacją została pokazana na Schemacie ideowym oraz rzutach dołączonych do dokumentacji.

Wtyk / moduł RJ45	Przeznaczenie
Czarny moduł RJ45	LAN ogólnego przeznaczenia
Wtyk RJ45 MPTL	CCTV z funkcją PoE+ / strona urządzenia
Wtyk RJ45 MPTL	WLAN z funkcją PoE+ / strona urządzenia
Wtyk RJ45 MPTL	Kontrola dostępu / strona urządzenia
Wtyk RJ45 MPTL	System kolejkowy / strona urządzenia

Rodzaje modułów i wtyków RJ45 z przeznaczeniem oraz kolorystyką

### **KODOWANIE GNIAZD W PANELACH KROŚWYCH**

W związku z mocnym zróżnicowaniem urządzeń podłączonych do sieci IP należy przyjąć jednoznaczne przyporządkowanie kolorystyczne modułów RJ45 w panelach krosowych. Rozwiązanie takie zapewnia administratorowi sieci łatwą i szybką orientację od strony szafy kablowej. Poniższa kolorystyka jest przykładowa – można zastosować inne kolory gniazd w panelach krosowych.

Poniższa kolorystyka jest przykładowa – można zastosować inne kolory gniazd w PL.

Kolor modułu RJ45	Przeznaczenie
Czarny	LAN ogólnego przeznaczenia
Czerwony	CCTV z funkcją PoE+ / strona panelu krosowego
Niebieski	WLAN z funkcją PoE+ / strona panelu krosowego
Żółty	Kontrola dostępu KD / strona panelu krosowego
Fioletowy	System kolejkowy / strona panelu krosowego

Kolorystyka modułów RJ45 z przeznaczeniem – strona panela krosowego

### 1.11. System miedziany

#### **WYMAGANIA DLA KABLI SYMETRYCZNYCH F/FTP KAT.6A**

Ze względu na minimalizowanie wymiarów przepustów kablowych oraz traktów prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,5mm. Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji F/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSFRZH).

W związku z potrzebą zapewnienia jak najlepszych parametrów dla szybkich aplikacji 1G/10G i uzyskania najwyższej odporności przed zakłóceniami należy zastosować kable ekranowane kategorii 6<sub>A</sub> o konstrukcji F/FTP (każda para ekranowana za pomocą folii aluminiowej oraz wspólny ekran dla wszystkich par z folii aluminiowej). Ekran z folii aluminiowej redukuje zakłócenia niskich częstotliwości w tym ANEXT zapewniając doskonałe parametry transmisyjne dla wszystkich częstotliwości do 500MHz.

#### **MINIMALNE WYMAGANIA DLA KABLA MIEDZIANEGO F/FTP KATEGORIA 6A;**

- Średnica zewnętrzna kabla – max. 7.5mm;
- Przekrój żyły przewodnika – 23AWG;
- Rodzaj osłony zewnętrznej: LSFRZH;
- NVP – min. 79%;
- Zgodność z IEC 60332-1, IEC 60332-3-24, IEC 60754, IEC 61034, EN 50575;
- Euroklasa – B2ca-s1a-d1-a1;
- Gwarancja pełnego wsparcia PoE i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af i IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt dla aplikacji PoE i PoE+;
- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6<sub>A</sub>/Klasa E<sub>A</sub>;
- Certyfikat zgodności normatywnej niezależnego laboratorium dla min. 4 połączeń w kanale dla ISO 11801 Klasa E<sub>A</sub>;

#### **WYMAGANIA DLA MODUŁÓW GNIAZD EKRANOWANYCH RJ45 KAT.6A**

Olsztyn, luty 2023 r.

Moduł gniazda RJ45 musi posiadać konstrukcję składającą się z części przedniej (interfejs RJ45 oraz złącza IDC dla par transmisyjnych) oraz części tylnej (menadżer par). Gniazdo po złożeniu musi stworzyć automatycznie szczelną metalową klatkę ekranującą 360° (ekran modułu ma szczelnie przylegać po całym obwodzie do ekranu kabla) oraz nie może zniekształcać konstrukcji kabla (zaburzenie geometrii par). Wymaga się, aby każdy moduł gniazda RJ45 zapewniał maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantował najwyższe parametry transmisyjne. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami oraz umożliwiać uniwersalne terminowanie kabli, tj. w sekwencji T568A i T568B. Wymagane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które terminują gniazdo (wszystkie 8 żył) poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniając krótkie rozploty par max. 6mm (a przez to najlepsze możliwe osiągi transmisyjne) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania – **tym samym nie dopuszcza się modułów gniazd, które terminowane są metodą narzędzia uderzeniowego lub bez narzędzi.**

#### **Minimalne wymagania dla ekranowanych modułów gniazd RJ45:**

##### **Wydajność i parametry**

- Kategoria 6<sub>A</sub> zgodna z ISO 11801 - wymagany certyfikat komponentowy niezależnego laboratorium;
- Wymagany certyfikat niezależnego laboratorium na kanał transmisyjny w konfiguracji min. 3-złączowej do 100m;
- Gwarancja pełnego wsparcia i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af, IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt dla aplikacji PoE, PoE+, PoE++ dla minimum 2500 cykli połączeniowych;
- Wsparcie dla PoH (Power over HDBaseT do 100W);
- Gniazda muszą być zgodne z wymaganiami metod badawczych określonych w normie IEC 60512-99-002 – wymagany certyfikat niezależnego laboratorium;
- Minimalny zakres temperatury pracy: od -10°C do +65°C;
- Zgodność z ANSI/TIA-1096A, RoHS, IEC 60603-7,
- Każdy moduł ma być fabrycznie testowany przez producenta na NEXT, RL oraz mapę połączeń a następnie indywidualnie oznakowany numerem seryjnym (lub w inny sposób) aby łatwo można było w razie potrzeby zweryfikować wyniki tych pomiarów u producenta;
- Od strony paneli krosowych należy stosować moduły z automatyczną sprężynową zintegrowaną klapką przeciw kurzową zapewniającą ochronę min. IP40 – klapka musi otwierać się do środka modułu tak aby nie było potrzeby ręcznego otwierania klapki przed włożeniem wtyku;
- Konstrukcja modułów musi umożliwiać upakowanie do 48 portów w panelu 1U;
- Moduł musi zapewniać ekranowanie 360° zintegrowane z modułem – bez dodatkowych elementów ekranujących dokładanych do gniazda oraz stabilne połączenie elektryczne z panelem krosowym w celu prawidłowego uziemienia;

#### **Terminowanie**

- Terminowanie modułu ma zapewniać poprawne umieszczenie przewodników w nożach wykorzystując płynny ruch bez konieczności uderzania w wewnętrzne komponenty modułu dla wszystkich 4 par w tym samym momencie;
- Konstrukcja modułu musi umożliwiać wyprowadzenie kabla pod kątem 45° z tyłu modułu w zależności od potrzeby w lewo, prawo, do góry i w dół;
- Dopuszczalna grubość akceptowanego przewodnika zarówno dla drutu jak i linki musi się zawierać w przedziale minimum od 22AWG do 26AWG;
- Moduł musi być oznaczony kolorami w celu łatwego rozpoznania schematu rozszycia T568A i T568B;
- Podczas terminowania należy wykorzystywać schemat T568B;

Dla gwarancji zapewnienia odpowiedniej jakości gniazda muszą być badane oraz zgodne z wymaganiami poniższych norm:

#### **Testy mechaniczne**

- IEC 512-9a, IEC 512-3b, IEC 512-6c, IEC 512-6d, IEC 352

#### **Testy elektryczne**

- IEC 512-2a, IEC 512-3a, IEC 512-4a

#### **Testy środowiskowe**

- IEC 512-9b, IEC 512-11a, , IEC 512-11c, IEC 512-11d, IEC 512-11g

### **WYMAGANIA DLA WTYKÓW STP RJ45 KAT.6A (MPTL)**

Dla urządzeń IoT, jeżeli jest to technicznie i funkcjonalnie uzasadnione należy stosować wtyki MPTL – wtyki RJ45 montowane bezpośrednio na skrętcie. Przykładowe miejsca zastosowania to: WLAN, CCTV, KD itp. Taki sposób realizacji połączenia znacząco upraszcza topologie pod warunkiem spełnienia wymagań opisanych w normie EN 50173-6. **Połączenie zrealizowane w topologii MPTL musi zostać poddane pomiarom i certyfikacji w celu uzyskania gwarancji na te łącza.**

Wtyk RJ45 musi posiadać konstrukcję składającą się z części przedniej (interfejs RJ45 oraz złącza IDC dla par transmisyjnych) oraz części tylnej (menadżer par). Wtyk po złożeniu musi stworzyć automatycznie szczelną metalową klatkę ekranującą 360° (ekran wtyku ma szczelnie przylegać po całym obwodzie do ekranu kabla) oraz nie może zniekształcać konstrukcji kabla (zaburzenie geometrii par). Wymaga się, aby każdy wtyk RJ45 zapewniał maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantował najwyższe parametry transmisyjne. Każdy wtyk ma być zarabiany narzędziami oraz umożliwiać uniwersalne terminowanie kabli, tj. w sekwencji T568A i T568B. Wymagane jest, wykorzystanie do montażu takich narzędzi, które terminują wtyk (wszystkie 8 żył) poprzez jeden ruch narzędzia, zapewniając krótkie rozploty par max. 6mm (a przez to najlepsze możliwe osiągi transmisyjne) oraz dużą powtarzalność i szybkość zarabiania – **tym samym nie dopuszcza się wtyków, które terminowane są metodą narzędzia uderzeniowego lub bez narzędzi.**

### **Minimalne wymagania dla wtyków RJ45**

- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6A/Klasa EA, IEEE 802.3an, RoHS;
- Gwarancja pełnego wsparcia PoE i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af i IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt (typ 3 i 4) dla aplikacji PoE, PoE+, PoE++ dla minimum 2500 cykli połączeniowych;
- Wsparcie zasilania dla HD-Base-T do 100W;
- Możliwość ponownej terminacji wtyku – min. 20;
- Temperatura pracy: -40°C do +85°C;
- Zgodność z IEC 60603-7;
- Klasa szczelności IP20 IEC 60529;
- Fabrycznie wyposażony w zaślepkę przeciw kurzową;
- Wtyk wykonany z cynkowego odlewu ciśnieniowego zapewniający ekranowanie 360° – bez dodatkowych elementów ekranujących dokładanych do wtyku;
- Wtyk musi mieć prostą konstrukcję, która umożliwia szybkie terminowanie w każdych warunkach i składać się z nie więcej niż 2-óch części;
- Wtyk musi umożliwiać terminowanie kabli o różnej grubości drutu – przynajmniej w zakresie od 22AWG do 26AWG;
- Możliwość terminowania na kablach o różnej średnicy – przynajmniej w zakresie od 6mm do 9mm;
- Z racji na montaż w urządzeniach, które mogą mieć ograniczoną przestrzeń moduł musi mieć kompaktowe wymiary tzn. nie dłuższy niż 47mm;

#### **WYMAGANIA DLA PANELI KROSOWYCH STP W WERSJI PROSTEJ**

Wszystkie kable miedzianego okablowania poziomego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 1U i pojemności 24 portów.

#### **Minimalne wymagania dla panelu krosowego 24 porty:**

- Wysokość montażowa 1U, wersja prosta, 19”;
- Możliwość numeracji każdego portu;
- Miejsca na opisy portów w panelu;
- Maksymalne upakowanie – do 24 portów miedzianych RJ45;
- Panel musi być wyposażony w mechanizmy zatraskowe dla modułów RJ45;
- Montaż i demontaż modułów w panelu musi odbywać się bez specjalistycznych narzędzi;
- Panel krosowy musi umożliwiać także montaż interfejsów multimedialnych na życzenie klienta;
- Panel krosowy musi posiadać z tyłu zintegrowaną półkę dla mocowania i podtrzymywania kabli wraz z możliwością przypięcia pojedynczych kabli opaskami
- Wszystkie porty panelu krosowego muszą mieć automatyczny kontakt z ekranem modułów RJ45;
- Panel musi posiadać wbudowany port dla podłączenia uziemiania;
- Wszelkie porty panelu krosowego, które nie zostaną wykorzystane należy zaślepić zaślepką.

**Uwaga: Panele mają być wyposażone w moduły gniazd tego samego typu co w gniazdach dostępowych Użytkownika (PL) ale dodatkowo wyposażone w zaślepkę przeciw kurzową.**

#### **WYMAGANIA DLA KABLI KROSOWYCH S/FTP KAT.6A, 26AWG**

#### **Minimalne wymagania dla kabli krosowych:**

- Kable krosowe mają być wykonane z linki ekranowanej 26AWG S/FTP kategorii 6A;
- Wymagana średnica zewnętrzna kabla krosowego – max 6,1mm;
- Osłona zewnętrzna kabla krosowego CM/LSZH;

- Zgodność z ISO/IEC 11801 Klasa E<sub>A</sub>, IEC 60603-7, ROHS, IEC 60332-1, 60754-1, 61034-2;
- Wymagana deklaracja zgodności z dyrektywą 2011/65/EC;
- Piny wtyków wykonane z połączanego fosforobrazu, styki powlekane 50 mikro calami złota dla uzyskania najwyższej wydajności;
- Konstrukcja wtyku musi uniemożliwiać zaczepianie końcówki kabla krosowego podczas wyciągania go z wiązki kabli;
- Kabel krosowy musi zapewniać identyfikowalność (na kablu musi być etykieta z podaną kategorią kabla, jego długością oraz numerem kontroli jakości);
- Kable krosowe muszą wspierać standardy aplikacji PoE IEEE 802.3af/802.3at oraz 802.3bt typ 3 i typ 4;
- Minimalna ilość cykli połączeniowych min. 2500;
- Wszystkie kable krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane przez producenta na NEXT, RL oraz mapę połączeń;
- Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania i zostać objęte 25-letnią gwarancją systemową producenta;
- Należy przewidzieć 100% kabli krosowych do podłączeń z obu stron;
- Kable krosowe muszą opcjonalnie umożliwiać zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń uniemożliwiających nieautoryzowane wypięcie kabla z portu;
- Kable krosowe muszą być dostępne w wielu kolorach – minimalna wymagana ilość kolorów jest określona w rozdziale „Kodowanie gniazd w panelach krosowych” – każdy kolor modułu musi mieć odpowiednik w kablu krosowym;
- Dostępna długość kabli krosowych od 0.2m do 40m;

#### **WYMAGANIA DLA KABLI KROSOwych F/UTP KAT.6A, 28AWG**

Biorąc pod uwagę duże zagęszczenie kabli krosowych należy zastosować kable o zmniejszonym przekroju przewodnika 28AWG, aby usprawnić zarządzanie, poprawić przejrzystość w szafie, zwiększyć dostęp do portów oraz zoptymalizować przepływ powietrza do urządzeń aktywnych (lepsze chłodzenie).

#### **Minimalne wymagania dla kabli krosowych:**

- Kable krosowe mają być wykonane z drutu 28AWG F/UTP kategorii 6<sub>A</sub>;
- Wymagana średnica zewnętrzna kabla krosowego – max 4,7mm;
- Osłona zewnętrzna kabla krosowego CM/LSZH;
- Wymagana deklaracja zgodności z dyrektywą 2011/65/EC;
- Zgodność z ISO/IEC 11801 Klasa E<sub>A</sub>, IEC 60603-7, ROHS, IEC 60332-1, 60754-2, 61034-2;
- Piny wtyków wykonane z połączanego fosforobrazu, styki powlekane 50 mikro calami złota dla uzyskania najwyższej wydajności;
- Konstrukcja wtyku musi uniemożliwiać zaczepianie końcówki kabla krosowego podczas wyciągania go z wiązki kabli;
- Kabel krosowy musi zapewniać identyfikowalność (na kablu musi być etykieta z podaną kategorią kabla, jego długością oraz numerem kontroli jakości);
- Kable krosowe muszą wspierać standardy aplikacji PoE IEEE 802.3af/802.3at (48 kabli w wiązce) oraz 802.3bt typ 3 i typ 4 (24 kable w wiązce);
- Minimalna ilość cykli połączeniowych min. 2500;
- Wszystkie kable krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane przez producenta na NEXT, RL oraz mapę połączeń;

- Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania i zostać objęte 25-letnią gwarancją systemową producenta;
- Należy przewidzieć 100% kabli krosowych do podłączeń z obu stron;
- Kable krosowe muszą opcjonalnie umożliwiać zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń uniemożliwiających nieautoryzowane wypięcie kabla z portu;
- Kable krosowe muszą być dostępne w wielu kolorach – minimalna wymagana ilość kolorów jest określona w rozdziale „Kodowanie gniazd w panelach krosowych” – każdy kolor modułu musi mieć odpowiednik w kablu krosowym;
- Dostępna długość kabli krosowych od 0.2m do 40m;

#### **WYMAGANIA DLA KABLI KROSWYCH F/UTP KAT.6A, 28AWG**

Biorąc pod uwagę duże zagęszczenie kabli krosowych należy zastosować kable o zmniejszonym przekroju przewodnika 28AWG, aby usprawnić zarządzanie, poprawić przejrzystość w szafie, zwiększyć dostęp do portów oraz zoptymalizować przepływ powietrza do urządzeń aktywnych (lepsze chłodzenie).

#### **Minimalne wymagania dla kabli krosowych:**

- Kable krosowe mają być wykonane z drutu 28AWG F/UTP kategorii 6A;
- Wymagana średnica zewnętrzna kabla krosowego – max 4,7mm;
- Osłona zewnętrzna kabla krosowego CM/LSZH;
- Wymagana deklaracja zgodności z dyrektywą 2011/65/EC;
- Zgodność z ISO/IEC 11801 Klasa EA, IEC 60603-7, ROHS, IEC 60332-1, 60754-2, 61034-2;
- Piny wtyków wykonane z połączanego fosforobrazu, styki powlekane 50 mikro calami złota dla uzyskania najwyższej wydajności;
- Konstrukcja wtyku musi umożliwiać zaczepianie końcówki kabla krosowego podczas wyciągania go z wiązki kabli;
- Kabel krosowy musi zapewniać identyfikowalność (na kablu musi być etykieta z podaną kategorią kabla, jego długością oraz numerem kontroli jakości);
- Kable krosowe muszą wspierać standardy aplikacji PoE IEEE 802.3af/802.3at (48 kabli w wiązce) oraz 802.3bt typ 3 i typ 4 (24 kable w wiązce);
- Minimalna ilość cykli połączeniowych min. 2500;
- Wszystkie kable krosowe mają być fabrycznie wykonane i testowane przez producenta na NEXT, RL oraz mapę połączeń;
- Wszystkie komponenty składowe: wtyki, kabel mają być wyprodukowane i trwale oznaczone przez tego samego producenta co cały system okablowania i zostać objęte 25-letnią gwarancją systemową producenta;
- Należy przewidzieć 100% kabli krosowych do podłączeń z obu stron;
- Kable krosowe muszą opcjonalnie umożliwiać zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń uniemożliwiających nieautoryzowane wypięcie kabla z portu;
- Kable krosowe muszą być dostępne w wielu kolorach – minimalna wymagana ilość kolorów jest określona w rozdziale „Kodowanie gniazd w panelach krosowych” – każdy kolor modułu musi mieć odpowiednik w kablu krosowym;
- Dostępna długość kabli krosowych od 0.2m do 40m;

## 1.12. System światłowodowy

### KABLE ŚWIATŁOWODOWE UNIWERSALNE JEDNOMODOWE OS2

Okablowanie pionowe ma zapewnić kanały transmisyjne o dużej przepływności bitowej łączące poszczególne punkty dystrybucyjne sieci ze sobą. Dobór nośników ma zapewnić minimalizację zakłóceń elektromagnetycznych oraz zapewnienia maksymalnej uniwersalności w uruchamianiu różnorodnych protokołów transmisyjnych. Łącza szkieletowe mają tworzyć topologię gwiazdy.

Poniższa tabela przedstawia zakres wymaganych połączeń światłowodowych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi.

Relacja		Ilość kabli	Ilość włókien w kablu	Kategoria włókna	Typ złącza
<b>GPD1</b>	LPD1	2	24	OS2	LC/PC
<b>GPD1</b>	LPD2	2	24	OS2	LC/PC

### MINIMALNE WYMAGANIA DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH 24X OS2

#### Parametry podstawowe

- powłoka zewnętrzna kabla – LSZH;
- konstrukcja luźnej tuby wypełnionej żelazem;
- rdzeń ma być zabezpieczony przed wnikaniem wody przy pomocy włókien szklanych;
- osłona zewnętrzna odporna na promienie UV;
- włókna w buforze 250µm;
- maksymalna średnica zewnętrzna kabla – 7,5mm;
- promień gięcia podczas instalacji / krótkoterminowo – 150mm;
- promień gięcia podczas pracy / długoterminowo – 75mm;
- wszystkie włókna w kablu dla łatwej identyfikacji mają mieć inny kolor;
- Tłumienność dla fali 1310nm – 0,4dB/km;
- Tłumienność dla fali 1550nm – 0,3dB/km;

#### Parametry mechaniczne

- Wytrzymałość na rozciąganie podczas pracy / długoterminowe – 1000N
- Wytrzymałość na rozciąganie podczas instalacji / krótkoterminowe – 2000N
- Wytrzymałość na ściskanie – 2000N/100mm

#### Standardy

- Euroklasa - B2ca-s1a-d1-a1
- Zgodność z ISO 11801, IEC 60794-1, EN 50173, IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 61034, EN 50575, EN 50399, IEC 60754, RoHS.

### OBUDOWA ŚWIATŁOWODOWA

Obudowy światłowodowe muszą mieć konstrukcję pozwalającą na ochronę, organizację oraz zarządzanie kablami światłowodowymi, spawami, pigtailami, adapterami i kablami krosowymi. Rozwiązanie musi być na tyle uniwersalne aby umożliwić montaż różnych kaset z adapterami światłowodowymi (ST, SC, LC,



MTRJ, E2000, MPO), kaset przeterminowanych MPO/LC a także złącz RJ45 oraz interfejsów multimedialnych (USB, F, HDMI, D-SUB).

#### **Pojemność obudowy światłowodowej:**

- Obudowa 1U/19" musi obsłużyć do 4 kaset i 96 włókien dla adapterów LC;

#### **Minimalne wymagania dla obudowy światłowodowej:**

- Montaż i demontaż kaset w panelu musi odbywać się bez użycia dodatkowych narzędzi;
  - Obudowa musi mieć wysuwaną szufladę ułatwiającą prace instalacyjne oraz eksploatacyjne;
  - Od tyłu obudowa ma posiadać:
    - po każdej stronie do wyboru po 2 wejścia kabli światłowodowych fabrycznie zaślepionych;
    - po każdej stronie możliwość montażu po 2 elementy odcinające (likwidujące napięcie kabli przy wejściu do obudowy);
    - dla portów wejścia kabli zaślepki z możliwością dostosowania ich do średnicy wprowadzanego kabla światłowodowego;
    - uchylną osłonę zamykaną na zamek posiadającą pola opisowe; osłona musi być łatwo demontowalna, aby nie przeszkadzała podczas instalacji;
  - Od frontu obudowa musi mieć:
    - dodatkowy dystans zabezpieczający przed dostępem do kabli światłowodowych oraz adapterów wraz z uchylną przezroczystą osłoną zamykaną na zamek z możliwością umieszczenia opisów; osłona musi być łatwo demontowalna, aby nie przeszkadzała podczas instalacji;
    - po obu stronach racka zamontowane elementy sterujące promieniem gięcia oraz uniemożliwiające uszkodzenie kabli krosowych;
  - Obudowa światłowodowa ma być fabrycznie wyposażona w:
    - min. 2 demontowalne szpule organizujące zapas włókien światłowodowych wewnątrz obudowy;
    - elementy organizujące przebieg kabla wewnątrz obudowy;
- Wszelkie wolne sloty obudowy światłowodowej, które nie zostaną wykorzystane należy zaślepić zaślepką.

#### **WYMAGANIA DLA KASET ŚWIATŁOWODOWYCH**

Kasety światłowodowe z adapterami w zależności od potrzeb należy montować w obudowach światłowodowych.

#### **Minimalne wymagania dla kaset światłowodowych z adapterami LC duplex**

- Kasety mają być wyposażone w 6, 8 lub 12 dupleksowych adapterów LC/PC w zależności od konfiguracji połączeń;
- Adaptery mają być zgodne z TIA/EIA-568-C.3, TIA/EIA-604 FOCIS-10;
- Adaptery muszą być odpowiednio dobrane kolorystycznie:
  - dla włókien OS1-OS2 – kolor niebieski dla wersji złącz PC

#### **WYMAGANIA DLA TAC NA SPAWY ŚWIATŁOWODOWE**

- taca ma obsługiwać do 24 spawów;
- możliwość instalacji osłonek spawów 60mm i 45mm;
- taca ma mieć konstrukcję bez ostrych narożników i krawędzi;

- taca ma mieć zintegrowane elementy do układania zapasu włókien światłowodowych dbając o zachowanie odpowiednich promieni gięcia;
- taca musi posiadać uchwyty zabezpieczające przed wypadaniem włókien z tacy;
- taca musi być wyposażona w zamykaną przezroczystą osłonę, na zawiasach która chroni włókna i spawy światłowodowe;
- możliwość instalacji tac na spawy piętrowo (jedna na drugą);

### **WYMAGANIA DLA PIGTAILI ŚWIATŁOWODOWYCH OS2 LC/PC**

**Światłowodowe pigtaile LC muszą spełniać wszystkie poniższe wymagania:**

- osłona zewnętrzna – LSZH;
- bufor – 900µm;

**Parametry optyczne IL :** max. 0,25dB

**Parametry optyczne RL:** min. 55dB

**Trwałość złączy**

- Min. 500 cykli połączeniowych;

**Normalizacja**

- ISO/IEC 11801, TIA-604-3 (FOCIS-3), TIA-604-10 (FOCIS-10), IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC, 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2, RoHS.

### **WYMAGANIA DLA KABLI KROSOwych ŚWIATŁOWODOWYCH OS2 LC/PC**

**Światłowodowe kable krosowe LC/PC duplex muszą spełniać poniższe wymagania:**

- osłona zewnętrzna – LSZH;
- kolor płaszczki zewnętrznej: żółty;
- rodzaj kabla: pojedyncza okrągła osłona z 2-oma włóknami światłowodowymi;
- średnica zewnętrzna – 2mm;
- długość kabli krosowych co 1m w zakresie przynajmniej od 1m do 20m;
- konstrukcja złącza LC duplex wraz z osłoną złącza musi umożliwiać łatwe odłączenie złącza LC od adaptera LC poprzez pociągnięcie za osłonę złącza lub boot; takie rozwiązanie jest bardzo przydatne przy dużym zagęszczeniu portów LC z racji na małe gabaryty tego złącza i trudny dostęp; rozwiązanie takie nie może powodować uszkodzenia złącza ani kabla światłowodowego;
- konstrukcja złącza LC duplex wraz z osłoną złącza musi umożliwiać łatwą zmianę polaryzacji złącza poprzez zdjęcie i odwrócenie obudowy złącza;

**Parametry optyczne IL:** max. 0,25dB

**Parametry optyczne RL:** min. 55dB

**Trwałość złączy**

- Min. 500 cykli połączeniowych;

**Normalizacja:** IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2, TIA-604-3 (FOCIS-3), TIA-604-5 (FOCIS-10), IEC 60793-2-10 Ed 6, IEC11801-1 Ed 3;

## **1.13. Punkty dystrybucji okablowania strukturalnego**

W punktach dystrybucyjnych będzie instalowana infrastruktura kablowa oraz aktywne urządzenia sieciowe w różnych konfiguracjach.

W projekcie zaplanowano mieszane wyposażenie czyli elementy pasywne, switchy oraz serwery i inne urządzenia. Dla takiego wyposażenia zaprojektowano szafy/racki o konstrukcji uniwersalnej dostosowanej

do obsługi tego typu wyposażenia; szafa/rack taka zapewnia sprawne zarządzanie dużą ilością połączeń zarówno od strony kabli przychodzących jak i patchcordów, dobry przepływ powietrza dla chłodzonych urządzeń oraz dostęp do zasilania które nie koliduje z okablowaniem logicznym. Zastosowano otwarte konstrukcje racków z kanałami bocznymi do zarządzania okablowaniem.

**Szafy, racki, obudowy oraz wszelkie akcesoria do nich (organizery, zaślepki, listwy zasilające PDU) muszą pochodzić z oferty tego samego producenta co okablowanie strukturalne.**

#### **WYMAGANIA DLA SZAF STOJĄCYCH O KONSTRUKCJI UNIWERSALNEJ**

Projektuje się szafy uniwersalne do montażu w jednej obudowie urządzeń pasywnych okablowania strukturalnego wraz z przełącznikami sieciowymi, serwerami oraz macierzami. Szafy te muszą być fabrycznie zbudowane na bazie spawanej i zmontowanej konstrukcji stalowej a ramy wyposażone w profile montażowe z otworami na nakrętki koszykowe. Szafa taka musi mieć możliwość wprowadzania kabli od góry i od dołu.

Zestawienie szaf w projekcie:

Nazwa	Wysokość (U)	Szerokość (mm)	Głębokość (mm)	Ilość
GPD1	42	800	1200	1
GPD2	42	800	1200	1

Każda szafa montowana w przestrzeni Serwerowni musi spełniać poniższe wytyczne:

- zgodność z EIA-310-E, TIA/EIA-942, UL2416;
- malowane proszkowo trwałą, poliesterową farbą epoksydową w kolorze czarnym (RAL9005) lub białym (RAL9003);
- obciążenie statyczne min. 1588kg;
- obciążenie toczenia min.1133kg (na kółkach);
- zintegrowane uziemienie przednich i tylnych drzwi oraz paneli bocznych – oddzielne przewody uziemiające nie są dozwolone;
- szafa musi być wyposażona w 19” słupy montażowe z przodu i z tyłu szafy przy czym rozmieszczenie i odległość między przednim a tylnym profilem muszą być płynnie regulowane, a odległość montażowa powinna być zgodna ze specyfikacją użytkownika końcowego;
- przednie pojedyncze drzwi na zawiasach z kątem otwarcia min. 170°;
- tylne drzwi dzielone na zawiasach;
- perforacja min. 80%;
- panele boczne dzielone poziomo w połowie szafy – zamykane na klucz;
- wszystkie słupy nośne 19” muszą być ponumerowane;
- szafa musi mieć konstrukcję umożliwiającą zabudowę w układzie zarówno zimnych jak i ciepłych korytarzy;
- dach szafy w tylnej części musi być wyposażony w uchylny (na zawiasach) właz z min. 3 portami z uszczelkami szczotkowymi do wprowadzenia kabli;
- rozwiązanie musi umożliwiać montaż szafy na kółkach aby w przypadku konieczności było łatwe przemieszczanie szafy w obrębie serwerowni;
- musi umożliwiać pionowy montaż w przestrzeni bocznej szafy (pomiędzy rackiem a ścianą boczną) min. 2 paneli 1U 19” po każdej stronie szafy co daje dla każdej szafy dodatkowe 4U przestrzeni montażowej;
- szafy muszą być wyposażone fabrycznie w system umożliwiający zintegrowanie ich z systemem tras kablowych (nad szafami) do miedzianego, światłowodowego i opcjonalnie zasilającego okablowania;
- szafy muszą posiadać opcję zarządzania kablami krosowymi wewnątrz szafy na całej wysokości za pomocą uchwytów podtrzymujących kable krosowe (palce) na wysokości każdego U z lewej i prawej

- strony (palce muszą być wykonane z tworzywa i wyprofilowane w sposób uniemożliwiający uszkodzenia kabli krosowych) – system do zarządzania kablami krosowymi musi mieć możliwość montażu zarówno z przodu jak i z tyłu szafy;
- konstrukcja szafy musi umożliwiać montaż jednostek zasilania (PDU) po obu stronach w tym montaż 2-óch jednostek zasilających po każdej stronie; w tym celu należy stosować mocowania PDU na różnych wysokościach w zależności od typu stosowanej listwy;
  - producent oferowanego systemu szaf musi umożliwić za pomocą akcesoriów dodatkowych dokładne uszczelnienie wszelkich otworów i stref otwartych w szafie tak aby maksymalnie odseparować od siebie powietrze zimne i ciepłe;
  - szafa musi umożliwiać wymianę standardowych zamków na klucz w drzwiach na zamki:
    - z czytnikiem kart kontroli dostępu w podwójnym standardzie 125KHz i 13,56MHz oraz wbudowanym sensorem wilgotności z możliwością podłączenia:
      - dodatkowych sensorów temperatury;
      - do listwy PDU;
    - z czytnikiem kart kontroli dostępu w podwójnym standardzie 125KHz i 13,56MHz oraz klawiaturą numeryczną oraz wbudowanym sensorem wilgotności z możliwością podłączenia:
      - dodatkowych sensorów temperatury;
      - do listwy PDU;
    - z zamkiem szyfrowym 3-numerycznym;
  - konstrukcja szafy musi umożliwiać prowadzenie dodatkowego przewodowania w ramie drzwi dla montażu dodatkowy sensorów:
    - min. 3 x temperatura w drzwiach przednich;
    - min. 1x temperatura w drzwiach tylnych;
    - czujnik magnetyczny otwarcia drzwi;
    - kontaktron przy panelach bocznych;

### **Akcesoria dodatkowe do szafy**

- przepusty kablowe w dachu:
  - min.2 przepusty kablowe w dachu z uszczelkami szczotkowymi zlokalizowane w przestrzeniach bocznych po obu stronach;
- zarządzania kablami krosowymi wewnątrz szafy za pomocą uchwytów podtrzymujących kable krosowe (palce) na wysokości każdego U z lewej i prawej strony; palce muszą być wykonane z tworzywa i wyprofilowane w sposób uniemożliwiający uszkodzenia kabli krosowych;
- dzielone wsporniki do układania kabli w pionie:
  - zamontowane z obu stron;
- wspornik montażowy PDU:
  - zamontowany z obu stron szafy;
- listwy PDU - patrz wymagania w rozdziale Listwy PDU;

### **WYMAGANIA DLA RACK 2-SŁUPOWY**

Otwarty stelaż Rack 19" wyposażony w ramę 2-słupową, musi spełniać standard EIA-310D oraz mieć następujące parametry:

- 45U; 2134x514x152mm (WxSxG), obciążenie statyczne 680kg;

Stelaż musi spełniać poniższe wymagania i funkcjonalności:

- Wykonany z stalowej konstrukcji spawanej;
- szyny montażowe muszą posiadać oznaczenie każdego U z obu stron (kierunek: od dołu do góry), oraz umożliwiać montaż dwustronny urządzeń;
- słupy montażowe stelaża muszą umożliwiać montaż pionowych przewodnic kabli (patrz wymagania dla pionowych menedżerów kabli);
- konstrukcja stelaża powinna umożliwiać łatwe uziemienie;
- śruby montażowe muszą być dołączone do stelaża;
- słupy montażowe stelaża muszą umożliwiać montaż akcesoriów takich jak:
  - pionowe i poziome listwy zasilające PDU;
  - elementy organizacyjne dla zapasu kabli krosowych;
  - adaptery do montażu elementów OU;
  - dukty termiczne umożliwiające doprowadzenie chłodnego powietrza do urządzeń z przepływem bocznym;
  - pionowe panele zaślepiające;
- umożliwiać montaż opcjonalnych kółek montowanych do podstawy stelaża;

### **POŁĄCZENIA WYRÓWNAWCZE**

Dla zapewnienia bezpieczeństwa ludzi przed porażeniem prądem elektrycznym, ale również celem optymalizacji wydajności sieci i ochrony wrażliwego sprzętu IT przed niebezpiecznymi przepięciami projektuje się instalację połączeń wyrównawczych. Podstawą do opracowania projektu instalacji połączeń wyrównawczych są obowiązujące normy:

- ISO/IEC 30129:2015 Information technology — Telecommunications bonding networks for buildings and other structures

Wykonawca musi wykonać system połączeń wyrównawczych zgodnie z poniższą procedurą.

#### 1. Ochrona przed wyładowaniami elektrostatycznymi.

Wykonawca musi wykonać w szafie lub stelażu, dedykowane gniazdo umożliwiające wpięcie opaski ekwipotencjalnej. Założenie tej opaski gwarantuje wyrównanie potencjału pomiędzy pracownikiem, szafą i zainstalowanym w niej sprzętem.

#### 2. Lokalne połączenia wyrównawcze sprzętu aktywnego do szaf lub stelaży.

Wykonawca musi, dla obudów wszystkich urządzeń aktywnych z wydzielonym polem pod uziemienie (np. przełączniki, serwery itp.) wykonać podłączenie do szyny wyrównawczej 19" zamontowanej w szafie lub stelażu za pomocą dedykowanych przewodów w kolorze zielonym lub zielono-żółtym.

Wyrównanie potencjału dla urządzeń aktywnych bez wydzielonego pola pod uziemienie na urządzeniu (np. przełączniki ToR) należy wykonać przy pomocy dedykowanych śrub i uchwytów montażowych do stelaży (akcesoria muszą być w odcieniach koloru zielonego).

#### 3. Ciągłość połączeń pomiędzy metalowymi elementami wewnątrz szafy lub/i stelaża.

Wykonawca musi dostarczyć szafy, w których wszystkie elementy są ze sobą metalicznie połączone. Do szafy za pomocą przewodów wyrównawczych należy podłączyć zawiasy drzwi oraz inne odseparowane elementy tak aby zachować ciągłość. Do połączeń należy wykorzystać akcesoria, które przekuwają farbę,

którą pokryta jest szafa tak aby zmniejszyć rezystancję. Przy wykonywaniu połączeń należy stosować mieszankę przeciwutleniającą.

W szafach i stelażach należy zastosować szynę zbiorczą wyrównawczą zapewniającą wspólny potencjał dla całej szafy. Szyna ma być przystosowana do montażu w stelażu 19" i wyposażona w co najmniej dwadzieścia śrub montażowych.

#### 4. Połączenie szafy lub stelaża z telekomunikacyjną szyną wyrównawczą (TSW).

Każdą szynę zbiorczą wyrównawczą 19" z szafy lub stelaża należy połączyć z telekomunikacyjną szyną wyrównawczą dla pomieszczenia dystrybucyjnego lub pomieszczenia serwerowni. Należy zastosować telekomunikacyjną szynę wyrównawczą (TSW) wykonaną z miedzi o wysokiej przewodności i pokrytą cyną w celu zahamowania korozji. Szyna TSW ma być wyposażona we wsporniki z izolatorami w celu szybkiego montażu oraz zapewnienia izolacji 600V.

Szyny zbiorcze wyrównawcze 19" z poszczególnych szaf lub stelaży należy podłączać do magistralnego przewodu wyrównawczego. Podłączenie do głównego przewodu wyrównawczego z poszczególnych szaf lub stelaży należy realizować w oparciu o zaciski typu H montowane w plastikowych obudowach. Do zaciskania przewodów należy użyć dedykowanego narzędzia np. zaciskarki hydraulicznej. Nie dopuszcza się stosowania zaciskarek i prasek ręcznych lub innych.

#### 5. Połączenie wszystkich elementów przewodzących z TSW.

Wykonawca musi podłączyć do telekomunikacyjnej szyny wyrównawczej TSW następujące instalacje:

- system drabinek kablowych (konieczne zachowanie ciągłości przewodzenia poprzez metaliczne połączenie kolejnych sekcji),
- ekran dla systemów miedzianych, jeśli występuje,
- rury i inne odsłonięte metalowe instalacje,
- jeśli pod podłogą techniczną serwerowni istnieje siatka połączeń wyrównawczych to należy ją połączyć z telekomunikacyjną szyną wyrównawczą (TSW).

Uwaga: Wszystkie podłączenia przewodów wyrównawczych:

- do szyn wyrównawczych,
- do obudów urządzeń aktywnych,
- pomiędzy sekcjami drabinek kablowych,
- pomiędzy wszystkimi elementami szafy,

należy zakończyć na długich, w kształcie lufy końcówkach zaciskowych. Końcówka musi być dwuotworowa.

Warunkiem koniecznym dla odbioru końcowego instalacji połączeń wyrównawczych przez Inwestora jest spełnienie wszystkich poniższych warunków:

- wykonanie instalacji w sposób estetyczny, zgodny ze sztuką i obowiązującymi normami,
- wykonanie pomiarów.

Wykonawca musi sprawdzić czy na przewodach wyrównawczych połączonych z TSW nie występują nadmierne prądy. W tym celu należy wykorzystać amperomierz cęgowy i upewnić się, że prąd AC RMS mieści się w zakresie od 0.0A do 1.0A oraz prąd DC jest w zakresie od 0.0A do 0.5A.

Wykonawca musi dostarczyć do Zamawiającego raport z pomiarów lub wykonać pomiar w obecności inspektora nadzoru.

## **LISTWY ZASILAJĄCE PDU I MONITORING ŚRODOWISKOWY**

### **LISTWY PDU**

Listwy PDU monitorują zasilanie w serwerowni i warunki środowiskowe na poziomie szafy, poprzez ciągłe skanowanie potencjalnych przeciążeń obwodów elektrycznych i parametrów dotyczących otoczenia które mogłyby spowodować uszkodzenie kosztownego sprzętu IT. PDU muszą dostarczać wszechstronnych, dokładnych pomiarów energii użytej do zasilania sprzętu IT w celu efektywnego wykorzystania zasobów. Należy odpowiednio dobrać PDU, sensory środowiskowe i zabezpieczonych kabli zasilających aby spełnić wymagania dotyczące bezpieczeństwa i zarządzania dla nowoczesnych środowisk Serwerowni.

**Tabela listw PDU stosowanych w projekcie**

Szafa	Poziom monitorowania	Ilość PDU	Ilość faz w PDU	Prąd wejściowy na fazę	Listwa pionowa/pozioma	Moc pozorna	Gniazda C13 – minimalna wymagana ilość	Gniazda C19 – minimalna wymagana ilość
GPD1	MP	2	3	16A	Pionowa	11(kVA)	18	6
GPD2	MP	2	3	16A	Pionowa	11(kVA)	18	6
LPD1	MP	2	1	16A	Pionowa	3,7(kVA)	20	4
LPD2	MP	2	1	16A	Pionowa	3,7(kVA)	20	4

### **Listwy dla dystrybucji zasilania w szafach PDU muszą spełniać poniższe wytyczne:**

- Zgodność z normami:
  - 2014/35/EU – Low Voltage Directive;
  - 2014/30/EU – Electromagnetic Compatibility Directive;
  - 2011/65/EU – Restriction of use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment directive (RoHS2);
  - EN 55032:2015 – Information technology equipment. Radio disturbance characteristics. Limits and method of measurement;
  - EN 55024:2010 – Information technology equipment. Immunity characteristics. Limits and methods of measurement;
  - EN 60950-1: 2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011/A2:2013 – Information technology equipment. Safety. General requirement;
  - EN 50600-2-2: Data Center Electrical Power Distribution;
- Certyfikat - FCC Rules Part 15 – EMC Verification;
- Producent musi oferować listwy PDU zarówno w wersji montażu pionowej jak i poziomej 19" tak aby można było dostosować się do indywidualnych potrzeb każdego punktu dystrybucyjnego;
- PDU muszą wytrzymać temperaturę do min. 60°C przy pełnym obciążeniu na wszystkich gniazdach;
- PDU o dużej gęstości upakowania gniazd (do 48 sztuk) na jednym profilu o wymiarach max. 1821.2mm x 50.8mm x 111.8mm (musi zmieścić się do szafy 42U) dla zminimalizowania przestrzeni i zmaksymalizowania przepływu powietrza w szafie;
- Z uwagi na fakt, że w niektórych lokalizacjach będzie wymagany montaż 2-óch listw pionowych PDU po jednej stronie szafy szerokość profilu listw nie może przekraczać 51mm;
- Możliwość wymiany kontrolera z wyświetlaczem w trakcie pracy listwy PDU (Hot-Swap);
- Kontroler PDU z wyświetlaczem musi mieć możliwość obrotu o 180° w zależności od strony na której jest montowana listwa;
- Kontroler musi posiadać jasny wyświetlacz OLED z wysokim współczynnikiem kontrastu;
- Redundantny dostęp sieciowy 1Gb/s w konfiguracji 2N dla redundancji połączeń w sieci lub połączeniu do sieci różnych użytkowników;

- Przetwarzanie gniazd zasilających i krytycznych funkcji PDU musi odbywać się za pośrednictwem HTTPS/TLS, a nie SSL;
- Musi być obsługiwane bezpieczne monitorowanie sieci, aby uniknąć wtargnięć - cała komunikacja danych powinna obsługiwać bezpieczne funkcje RESTful API przez HTTPS/TLS z wykorzystaniem otwartego, niezastrzeżonego standardu branżowego;
- Musi obsługiwać standard Redfish API;
- Gniazda zasilające muszą obsługiwać najnowsze zabezpieczenia i spełniać rygorystyczne wymagania bezpieczeństwa narzędzi do skanowania:
  - HPE WebInspect Security;
  - Tenable Nessus;
  - DDI Frontline;
  - BackTrack Linux Security Editor;
- PDU musi obsługiwać kodowane oznaczone kolorami gniazda C13/C19 w celu identyfikacji każdej z 3 faz z kolorowymi bezpiecznikami automatycznymi;
- PDU musi być dostępne przynajmniej w 6 kolorach do wyboru w celu łatwej identyfikacji i zarządzania zasilaniem w szafach;
- PDU musi obsługiwać połączenie sieciowe 1Gb/s i umożliwiać połączenie do 4 listw PDU w stos w celu oszczędzania adresów IP i ułatwienie zarządzania;
- Montaż listw PDU musi odbywać się bez użycia narzędzi i umożliwiać regulowanie położenia jednostki PDU;
- Graficzny interfejs użytkownika jednostki PDU musi dostosowywać się do rozdzielczości ekranu urządzenia użytkownika w celu uzyskania optymalnego interfejsu na urządzeniach mobilnych i tabletach;
- Gniazda w listwie PDU muszą być kompatybilne z kablami zasilającymi z blokadą oraz z dodatkowym zabezpieczeniem za pomocą standardowych opasek kablowych;
- Minimum 3-letnia gwarancja producenta;
- Możliwość zarządzania grupą listw przy pomocy DCIM wykorzystując lokalnych serwer lub rozwiązanie chmurowe;
- Obsługa portu USB umożliwiającego szybkie instalowanie oprogramowania wbudowanego i poprawek zabezpieczeń bez wyłączenia urządzeń w sieci;
- Musi istnieć możliwość wyłączenia portu USB do udostępniania za pomocą blokady programowej w celu ochrony przed włamaniami;
- Monitorowanie zużycia energii z dokładnością do +/-1% zapewniające dokładność rozliczeniową zgodnie ze specyfikacjami IEC;
- Pomiar musi obejmować odczyty V, A, VA, W, kWh i PF;
- Obsługa wysokiej niezawodności hydrauliczno-magnetycznych wyłączników awaryjnych stabilnych w temperaturze do min.60°C;
- Spełnia globalne standardy zgodności zasilania: UL, cULus, CE i EAC;
- Obsługa monitorowania rozgałęzionych obwodów i równoważenia obciążenia każdego obwodu;
- Obsługa gniazd naprzemiennych;
- Wyświetlanie wszystkich trzech faz jednocześnie na wyświetlaczu OLED podczas ręcznego gromadzenia danych;
- PDU musi natywnie obsługiwać różne czujniki i rozwiązania kontroli dostępu do szafy za pośrednictwem tej samej jednostki PDU bez zewnętrznego urządzenia bramowego;
- Obsługa interfejsu bezprzewodowego za pomocą klucza sprzętowego sieci bezprzewodowej;

Projektuje się listwy PDU:

- Monitorowane Przetwarzanie (**MP**) – jednostka PDU z możliwością monitorowania potencjalnej agregacji mocy i przetwarzania poziomu wyjściowego na poszczególne gniazda



lub grupę gniazd. Umożliwia sekwencjonowanie mocy, ponowne uruchomienie sprzętu lub ograniczenie nieuprawnionego użycia gniazda zasilającego;

Dodatkowo producent oferowanych listw PDU musi posiadać w swojej ofercie modele listw o które będzie można w przyszłości rozszerzyć system i jego funkcjonalność bez uszczerbku na kompatybilności i ilości posiadanego już sprzętu; wymagane są m.in.:

- Niemonitorowanych listw **(NM)**;
- Monitorowane Wejścia **(MW)** - jednostka PDU z możliwością monitorowania potencjalnej agregacji mocy po to aby szybko zidentyfikować potencjalne problemy z zasilaniem i odzyskać dostępną lub niewykorzystaną moc;
- Monitorowanie na poziomie indywidualnego Gniazda **(MG)** – jednostka PDU z możliwością monitorowania mocy wyjściowej, aby szybko zidentyfikować potencjalne problemy z zasilaniem oraz odzyskać dostępną lub niewykorzystaną moc wyjściową na poziomie gniazd, umożliwiając ponowne przegrupowanie lub wyłączenie poszczególnych serwerów w celu odzyskania dostępnej lub niewykorzystanej mocy;
- Monitorowanie i Przełączanie na poziomie indywidualnego Gniazda **(MPG)** – jednostka PDU z możliwością monitorowania mocy wyjściowej i możliwości przełączania poziomu wyjściowego dla poszczególnych gniazd lub grupy gniazd. Monitorowanie mocy na poziomie indywidualnego gniazda zapewnia praktyczne dane dotyczące zarządzania zużyciem energii każdego podłączonego urządzenia IT, umożliwiając ponowne przegrupowanie lub wyłączenie poszczególnych serwerów w celu odzyskania dostępnej lub niewykorzystanej mocy;

#### Parametry elektryczne listw PDU

Napięcie wejściowe	Jednofazowe PDU – 240V lub Trójfazowe PDU – 240/415V
Prąd wejścia (na fazę)	16A
Moc wejściowa	3,7 (kVA) lub 11 (kVA)
Częstotliwość wejściowa	50/60Hz
Napięcie wyjściowe	120-240VAC
Maksymalny prąd wyjściowy (gniazdo)	IEC C13: 10A IEC C19: 16A NEMA 5-20R: 16A
Zabezpieczenie przed przeciążeniem (jeśli dotyczy)	Zabezpieczenia hydrauliczno-magnetyczne

#### Parametry ogólne listw PDU

Temperatura pracy	10°C do 60°C
Temperatura przechowywania	-20°C do 60°C
Wilgotność względna: Podczas pracy	10% do 90% bez kondensacji
Wilgotność względna: Bez działania	5% do 95% RH
Wilgotność względna: Przechowywanie	5% do 95%
Wysokość podczas pracy	0 – 3000m
Wysokość podczas przechowywania	0 – 9144m
Zgodność ze standardami	CE
Zgodność środowiskowa	RoHS & REACH

## **MONITORING ŚRODOWISKA**

Projektowane sensory do monitorowania parametrów środowiska należy podłączać bezpośrednio do kontrolera w listwie PDU.

W projekcie wykorzystano poniższy zestaw sensorów do pomiarów w punktach dystrybucyjnych:

Szafa	Rodzaj sensora	Ilość
GPD1	poczwórny sensor 3x temperatura + wilgotność; liniowa czujka zasilania;	1
GPD2	poczwórny sensor 3x temperatura + wilgotność;	1
LPD1	podwójny sensor temperatura + wilgotność; punktowa czujka zasilania;	1
LPD2	podwójny sensor temperatura + wilgotność; punktowa czujka zasilania;	1

Dla potrzeb przyszłej rozbudowy systemu, producent PDU musi posiadać w ofercie cyfrowe czujniki środowiskowe oraz bezpieczeństwa m.in.:

- pojedynczy sensor temperatury;
- wejście styku bez potencjałowego;
- kontaktron drzwiowy;
- HUB dostępowy dla kontroli dostępu do szafy (wymagana obsługa technologii kart 125kHz i 13,56MHz);
- klamka z kontrolą dostępu (podwójny czytnik 125kHz i 13,56MHz), kluczem fizycznym oraz wbudowanym sensorem wilgotności;
- klamka z kontrolą dostępu (podwójny czytnik 125kHz i 13,56MHz), kluczem fizycznym, klawiaturą numeryczną oraz wbudowanym sensorem wilgotności;
- listwa oświetleniowa LED;
- HUB rozszerzenia portów sensorów

## **SENSORY TEMPERATURY I WILGOTNOŚCI**

Sensory powinny zawierać:

- wbudowany mikrochip, który konwertuje sygnały analogowe na format cyfrowy, zanim dane dotrą do PDU;
- bezpośrednie połączenie z PDU za pomocą dostarczonego standardowego kabla sieciowego;
- szybkozłączne i kabel Ethernet;

Czujniki temperatury i wilgotności musi być zgodny z następującą specyfikacją: wybierz odpowiedni rodzaj stosowanych czujników

	Temperatura i wilgotność	3x temperatura i wilgotność
<b>Elektryczne</b>		
Napięcie robocze	5V DC	5V DC
Skala	0°C~+65°C, wilgotność względna 10–90%, bez kondensacji	0°C~+65°C, wilgotność względna 10-90%, bez kondensacji
Precyzja	±2°C	±2°C
	±5% RH w 5-50°C	±5% RH w 5-50°C
	10 ~ 90% RH	10 ~ 90% RH
Typ przewodu (od PDU do puszk czujnika)	Patchcord kat. 5, UTP	Patchcord kat. 5, UTP
<b>Fizyczne</b>		
Długość	2m (od PDU do puszk czujnika)	2m (od PDU do puszk czujnika)
	1m (czujnik temperatury T1/T3 do puszk czujnika)	1m (czujnik temperatury T1 / T3 do puszk czujnika)
<b>Środowiskowy</b>		
Wysokość n.p.m (eksploatacja / przechowywanie)	0-3048m/0-15240m	0-3048m/0-15240m
Temperatura (Obsługa / przechowywanie)	0°C~+70°C/-20~+70°C	0°C~+70°C/-20~+70°C
Wilgotność (Obsługa / przechowywanie)	0-95% RH, bez kondensacji	0-95% RH, bez kondensacji
Spełnia		
Weryfikacja środowiskowa	ROHS, WEEE	ROHS, WEEE

## **CZUJNIK ZALANIA**

Czujnik służy do monitorowania stanu wody z przodu szafy lub w innym potencjalnym miejscu wycieku wody i powinien zawierać:

- Bezpośrednie połączenie z PDU za pomocą dostarczonego standardowego kabla sieciowego;
- Kompaktowe urządzenie odpowiednie do wielu lokalizacji;
- Liczba czujników na szafę lub rząd i CARC - ?

Czujnik zalania musi spełniać następujące wymagania:

Czujnik zalania	
Elektryczne	
Napięcie robocze	5V DC
Skala	Ciecze o rezystancji <2 MΩ na cm
Fizyczne	
Długość kabla:	5m
Typ drutu:	Patchcord kat. 5, UTP
Środowisko	
Wysokość n.p.m (eksploatacja/przechowywanie)	0-3048m / 0-15240m
Temperatura (eksploatacja/przechowywanie)	0°C~+65°C / -20~+70°C
Wilgotność (eksploatacja / przechowywanie)	10 - 95% RH, bez kondensacji (praca)
Spełnia	
Weryfikacja środowiskowa	ROHS, WEEE

## LINIOWY CZUJNIK ZALANIA

Czujnik służy do wczesnego wykrywania płynu w centrum danych lub w szafie sieciowej na całej długości kabla czujnika i powinien umożliwiać:

- bezpośrednie połączenie z PDU;
- Podłączenie przedłużacza rozszerzającego strefę wykrywania czujnika wycieku płynów;
- możliwość podłączenia do 5 przedłużeń czujnika wycieku płynów liniowych;

Liniowy czujnik zalania musi spełniać następujące wymagania:

Liniowy czujnik zalania	
Elektryczne	
Napięcie robocze	5V DC
Skala	Ciecze o rezystancji <2 MΩ na cm
Fizyczne	
Długość kabla:	Od PDU do skrzynki czujnika: 1,8m Kabel czujnika wycieku płynów liniowych: 6m (może zostać przedłużony do maks. 30 m)
Typ drutu:	Patchcord kat. 5, UTP
Środowisko	
Wysokość n.p.m (eksploatacja/przechowywanie)	0-3048m / 0-15240m
Temperatura (eksploatacja/przechowywanie)	0°C~+70°C / -20~+70°C
Wilgotność (eksploatacja / przechowywanie)	10 - 95% RH, bez kondensacji (praca)
Spełnia	
Weryfikacja środowiskowa	ROHS, WEEE

## ORGANIZACJA KABLI W SZAFIE

Dla racków w Lokalnych Punktach Dostępu (LPD1 oraz LPD2) zaprojektowano pionowe kanały służące do organizacji kabli przychodzących z budynku (część tylna) oraz kabli krosowych z przodu racka (część przednia). Pojemność kanałów została zaprojektowana odpowiednio do zastosowanych w projekcie ilości oraz średnic kabli uwzględniając zapas dla przyszłej rozbudowy.

## **PIONOWY MENEDŻER KABLI**

Pionowy menedżer kabli musi:

- umożliwiać zarządzanie i organizację zarówno kablami wchodzącymi do szafy (tył paneli krosowych) jak i kablami krosowymi (przód paneli krosowych);
- być wykonany z metalowego szkieletu;
- być wyposażony w palce do prowadzenia kabli krosowych, które są umieszczone na wysokości każdego U stelaża Rack;
- palce muszą być wykonane z wyprofilowanego tworzywa sztucznego i zapewniać odpowiednią kontrolę promienia gięcia dla kabli krosowych;
- szkielet menadżera musi mieć otwory przelotowe dla okablowania w kierunku przód/tył, z opcją zaślepienia;
- mieć metalowe, uchylne, otwierane drzwi, które można otworzyć w prawo lub lewo z mechanizmem „Dociśnij i Zamknij”;
- drzwi muszą być zintegrowane z menadżerem kabli bez konieczności dodatkowego montażu;
- menadżer musi współpracować z plastikowymi wieszakami do zarządzania zapasem kabli, które można dowolnie zmieniać w razie potrzeby;
- umożliwiać obsługę całego okablowania w stojaku bez pomocy poziomych menedżerów kabli;

Należy zastosować menadżery pionowe o następujących parametrach:

Wysokość	Wysokość (mm)	Szerokość (mm)	Głębokość (mm)	Rodzaj	Ilość drzwi	Pion ilość U	19"-
45U	2130	152	526	dwustronny	2	0	

Wymagana minimalna pojemność kabli krosowych w menadżerach pionowych

Szerokość	Zalecane wypełnienie kablami (30%)								Maksymalne wypełnienie kablami (50%)							
	Przód menadżera								Tył menadżera							
	Kat.6A (28AWG 4,7mm)	Kat.6A (24AWG 6,99mm)	Kat.6 (28AWG 3,81mm)	Kat.6 (24AWG 5,97mm)	Kat.6A (28AWG 4,7mm)	Kat.6A (24AWG 6,99mm)	Kat.6 (28AWG 3,81mm)	Kat.6 (24AWG 5,97mm)	Kat.6A (28AWG 4,7mm)	Kat.6A (24AWG 6,99mm)	Kat.6 (28AWG 3,81mm)	Kat.6 (24AWG 5,97mm)				
152	503	839	227	379	764	1276	312	520	304	507	137	229	462	771	188	317

### **1.14. System zarządzania ciepłem w szafach**

System zarządzania ciepłem w szafach sieciowych i serwerowych wspomaga separację ziemnego powietrza od ciepłego oraz dokładne ukierunkowanie strumieni powietrznych. Odpowiedni sposób zarządzania ciepłem zwiększa sprawność chłodzenia, obniża koszty produkcji chłodu, wydłuża czas życia urządzeń oraz przyczynia się do spełnienia restrykcyjnych wymagań ASHRAE.

### **MINIMALIZACJA WYCIEKÓW POWIETRZA**

W celu podniesienia sprawności chłodzenia urządzeń sieciowych i serwerowych w szafach należy stosować odpowiednie elementy uszczelniające wycieki zimnego powietrza.

W zależności od posiadanej infrastruktury należy stosować odpowiednie elementy uszczelniające:

— **rolety rozsuwane zaślepiające wolną przestrzeń w szafie 19" do min. 51U**

- roleta powinna zostać użyta w szafie w której występuje duża ilość wolnej przestrzeni U;
- roleta powinna mieć możliwość rozwijania w zakresie od 4U do min. 51U w zależności od potrzeby i ilości aktualnej wolnej przestrzeni w szafie;
- roleta z jednej strony powinna zostać przykręcona przy pomocy śrub do stelaża montażowego a z drugiej musi mieć możliwość zatraskiwania się beznarzedziowego w szafie na wybranej wysokości.
- roleta musi posiadać mechanizm sprężynowy samowijania;
- roleta musi być wykonana z materiałów antystatycznych;

### **1.15. Trasy kablowe dla połączeń światłowodowych w Serwerowni**

System dedykowanych koryt dla kabli światłowodowych to konfiguracja umożliwiająca rozprowadzenie wiązek kabli światłowodowych do szaf w pomieszczeniu Serwerowni. Projektowane rozwiązanie znacznie skraca czas instalacji, poprawia zarządzanie kablami i zwiększa bezpieczeństwo użytkownika.

**UWAGA: Minimalny wymagany promień gięcia wynosi 100mm**

System kanałów kablowych dla kabli światłowodowych musi umożliwiać instalację na tych samych uchwytych co system koryt kablowych dla kabli miedzianych.

#### **MINIMALNE WYMAGANIA DLA SYSTEMU KORYT DLA KABLI ŚWIATŁOWODOWYCH**

System koryt kablowych musi być rozwiązaniem, które jest w pełni kompletne pod kątem:

- bezpieczeństwa prowadzenia kabli światłowodowych;
  - koryta o szerokości do 645mm ze sztywnego PCV;
  - koryta o głębokości do 100mm ze sztywnego PCV;
  - pokrywy na koryta ze sztywnego PCV
    - zatraskiwane z jednej strony i na zawiasach z drugiej strony;
  - brak ostrych krawędzi;
  - skrzyżowania X i T dla kanałów kablowych z wyprofilowanym odpowiednim promieniem gięcia z ABS wraz z pokrywami;
  - przejście koryta 45° w górę i w dół z ABS wraz z pokrywami;
  - redukcje koryt z ABS wraz z pokrywami;
  - łączniki koryt z materiału ABS i funkcją szybko-złączki bez użycia narzędzi;
  - zaślepki kanałów z ABS;
- bezpieczeństwa wyjścia kabli światłowodowych;
  - wyjście z koryta kablowego do szafy w dół 90° z odpowiednim promieniem gięcia;
  - rury karbowane osłonowe w kolorze żółtym;
  - słupy pionowe;
- elementy montażowe
  - wsporniki z prętami gwintowanymi;
  - wsporniki do drabim;
  - wsporniki ścienne;
  - wsporniki do montażu koryt na dachach szaf teleinformatycznych;

- elementy montażowe powinny być wykonane ze stali walcowanej na zimno z chromianem cynku oraz powłoką elektroforetyczną lub malowaną proszkowo na czarno;
  - mocowanie koryt do uchwytów przy pomocy zacisków ślizgowych dla wyeliminowania koniczności przykręcania ich śrubami;
- wymagane standardy
- UL 2024- Cable Routing Assemblies and Communication Raceways
  - c-UL-us – Optical Fiber Cable Routing Assemblies for Riser (File No. E236504)
  - GR-63-CORE (NEBS) Level 3 Tested by NTS
    - Raport #274-2137A
      - - Testy trzęsień ziemi w strefie 4 i badania wibracji w biurze
      - - Ekstremalna temperatura i wilgotność
      - - Wstrząsy i wibracje opakowania
      - - Palność
      - - Temperatura robocza

### **OBCIĄŻENIE KORYT KABLOWYCH**

Obciążenie koryt kablowych musi być zgodne z normą EN 61537:2007 – uwzględnia ona różne konfiguracje tras, takie jak skrzyżowania typu T, skrzyżowania typu X, odcinki proste i odcinki proste łączone.

Instalowany system koryt kablowych nie może być zależny od wysokości ścian bocznych. Wszelkiego rodzaju połączenia systemu koryt nie mogą naruszać fabrycznej struktury koryta (z wyłączeniem skracania długości koryta) co wpływa na zmniejszenie ogólnej wytrzymałości trasy kablowej.

#### **1.16. Urządzenia sieciowe LAN i WLAN**

Wymagania dla przełączników rdzeniowych:

Wymaga się aby urządzenie było objęte ograniczoną wieczystą gwarancją (do 5 lat po ogłoszeniu końca produkcji urządzenia) producenta realizowaną w systemie door-to-door przez serwis producenta. Urządzenie powinno być objęte usługą szybkiej wymiany w wypadku awarii z wysyłką w następnym dniu roboczym po stwierdzeniu awarii przez okres gwarancji.

Wymaga się aby urządzenie posiadało następujące porty, protokoły oraz spełniało następujące funkcje:

- Ilość portów 24 porty SFP+ oraz 24 porty 10GBaseT niezależne
- Chłodzenie od przodu do tyłu obudowy
- Tablica MAC min. 128K
- Tablica ARP/NDP min. 8K
- Bufor 56Mb
- MTBF min. 133176 godzin
- Wydajność min. 714 Mp/s
- Przepustowość min. 960 Gb/s

- Port USB
- Port miniUSB
- Port zarządzania Out-of-band;
- Web GUI
- HTTPs
- CLI
- Telnet
- SSH
- SNMP
- MIB RSPAN
- Radius
- TACACS+
- DiffServ
- Możliwość limitowania przepustowości do 1 Kbps w oparciu o harmonogram
- IPv4/IPv6 Multicast filtering
- IGMPv3 MLDv2 Snooping
- ASM & SSM
- IGMPv1,v2 Querier
- Auto-VoIP
- Auto-iSCSI
- Policy-based routing (PBR)
- LLDP-MED
- Spanning Tree
- Green Ethernet
- STP
- MTP
- RSTP
- PV(R)STP
- BPDU/STRG Root Guard



- EEE (802.3az)
- GVRP/GMRP
- Q in Q,
- Private VLAN
- DOT1X
- MAB
- Captive Portal
- DHCP Snooping
- Dynamic ARP
- Inspection
- IP Source Guard
- CPU min 800 Mhz
- Min 1GB RAM
- Min 256MB Flash
- Min ilość obsługiwanych VLAN 4K
- DHCP Server min 2K rezerwacji
- sFlow
- Minimalna ilość przełączników w stosie: 8
- Możliwość łączenia w stos za pomocą interfejsów 10Gb/s
- Możliwość łączenia przełączników w stos w konfiguracji: pierścień, podwójny pierścień, mesh
- Non-stop forwarding (NSF)
- Distributed Link Aggregation (LAGs across the stack)
- Ilość interfejsów IP 128
- Double VLAN Tagging (QoQ)
- PIM-DM (Multicast Routing - dense mode)
- PIM-DM (IPv6)
- PIM-SM (Multicast Routing - sparse mode)
- PIM-SM (IPv6)
- RIPv2

- RFC 2328
- RFC 1583
- OSPFv3
- OSPFv2 min. sąsiadów 400
- OSPFv3 min. sąsiadów 400
- OSPFv3 min. sąsiadów na interfejs 100
- UDLD
- LLPF
- DHCPv6 Snooping
- wysyłanie alertów na email
- MMRP
- Ilość ACL min. 100
- Ilość reguł na listę min. 1023 na wejściu
- CE: EN 55032:2012+AC:2013/CISPR 32:2012, EN 61000-3-2:2014,
- Class A, EN 61000-3-3:2013, EN 55024:2010
- VCCI : VCCI-CISPR 32:2016, Class A
- RCM: AS/NZS CISPR 32:2013 Class A
- FCC: 47 CFR FCC Part 15, Class A, ANSI C63.4:2014
- ISED: ICES-003:2016 Issue 6, Class A, ANSI C63.4:2014
- BSMI: CNS 13438 Class A

Wymagania dla przełączników 24 portowych:

Wymaga się aby urządzenie było objęte ograniczoną wieczystą gwarancją (do 5 lat po ogłoszeniu końca produkcji urządzenia) producenta realizowaną w systemie door-to-door przez serwis producenta. Urządzenie powinno być objęte usługą szybkiej wymiany w wypadku awarii z wysyłką w następnym dniu roboczym po stwierdzeniu awarii przez okres gwarancji.

Wymaga się aby urządzenie posiadało następujące porty, protokoły oraz spełniało następujące funkcje:

- Ilość portów 24 porty PoE+ 1GBaseT, 2 x SFP+ oraz 2 x 10GBaseT niezależne
- Chłodzenie od przodu do tyłu obudowy

- Budżet mocy PoE: 480W
- Możliwość instalacji redundantnego zasilacza
- Tablica MAC min. 16K
- Tablica ARP/NDP min. 888
- Bufor 16Mb
- MTBF min. 1189685 godzin
- Wydajność min. 95,2 Mp/s
- Przepustowość min. 128 Gb/s
- Port USB
- Port miniUSB
- Port zarządzania Out-of-band;
- Web GUI
- HTTPs
- CLI
- Telnet
- SSH
- SNMP
- MIB RSPAN
- Radius
- TACACS+
- DiffServ
- Możliwość limitowania przepustowości do 1 Kbps w oparciu o harmonogram
- IPv4/IPv6 Multicast filtering
- IGMPv3 MLDv2 Snooping
- ASM & SSM
- IGMPv1,v2 Querier
- Auto-VoIP
- Auto-iSCSI
- Policy-based routing (PBR)

- LLDP-MED
- Spanning Tree
- Green Ethernet
- STP
- MTP
- RSTP
- PV(R)STP
- BPDU/STRG Root Guard
- EEE (802.3az)
- GVRP/GMRP
- Q in Q,
- Private VLAN
- DOT1X
- MAB
- Captive Portal
- DHCP Snooping
- Dynamic ARP
- Inspection
- IP Source Guard
- CPU min 800 Mhz
- Min 1GB RAM
- Min 256MB Flash
- Min ilość obsługiwanych VLAN 4K
- DHCP Server min 2K rezerwacji
- Minimalna ilość przełączników w stosie: 8
- Możliwość łączenia w stos za pomocą interfejsów 10Gb/s
- Możliwość łączenia przełączników w stos w konfiguracji: pierścień, podwójny pierścień, mesh
- Non-stop forwarding (NSF)
- Distributed Link Aggregation (LAGs across the stack)

- Ilość interfejsów IP 128
- Double VLAN Tagging (QoQ)
- PIM-DM (Multicast Routing - dense mode)
- PIM-DM (IPv6)
- PIM-SM (Multicast Routing - sparse mode)
- RIPv2
- OSPFv2
- RFC 2328
- RFC 1583
- OSPFv2 min. sąsiadów 400
- OSPFv3 min. sąsiadów 400
- OSPFv3 min. sąsiadów na interfejs 100
- UDLD
- LLPF
- DHCPv6 Snooping
- wysyłanie alertów na email
- MMRP
- Ilość ACL min. 100
- Ilość reguł na listę min. 1023 na wejściu
- Zasilacz z certyfikatem 80+
- CE: EN 55032:2012+AC:2013/CISPR 32:2012, EN 61000-3-2:2014, Class A, EN 61000-3-3:2013, EN 55024:2010
- VCCI : VCCI-CISPR 32:2016, Class A
- RCM: AS/NZS CISPR 32:2013 Class A
- FCC: 47 CFR FCC Part 15, Class A, ANSI C63.4:2014
- ISED: ICES-003:2016 Issue 6, Class A, ANSI C63.4:2014
- BSMI: CNS 13438 Class A
- CB report / certificate IEC 60950-1:2005 (ed.2)+A1:2009+A2:2013
- UL listed (UL 1950)/cUL IEC 950/EN 60950

- CE LVD: EN 60950-1: 2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + A2:2013
- RCM (AS/NZS) 60950.1:2015

Wymagania dla przełączników 48 portowych:

Wymaga się aby urządzenie było objęte ograniczoną wieczystą gwarancją (do 5 lat po ogłoszeniu końca produkcji urządzenia) producenta realizowaną w systemie door-to-door przez serwis producenta. Urządzenie powinno być objęte usługą szybkiej wymiany w wypadku awarii z wysyłką w następnym dniu roboczym po stwierdzeniu awarii przez okres gwarancji.

Wymaga się aby urządzenie posiadało następujące porty, protokoły oraz spełniało następujące funkcje:

- Ilość portów 48 porty PoE+ 1GBaseT, 2 x SFP+ oraz 2 x 10GBaseT niezależne
- Chłodzenie od przodu do tyłu obudowy
- Budżet mocy PoE: 480W
- Tablica MAC min. 16K
- Tablica ARP/NDP min. 888
- Bufor 16Mb
- MTBF min. 673207 godzin
- Wydajność min. 130,9 Mp/s
- Przepustowość min. 176 Gb/s
- Port USB
- Port miniUSB
- Port zarządzania Out-of-band;
- Web GUI
- HTTPs
- SSH
- SNMP
- MIB RSPAN
- Radius
- TACACS+
- DiffServ
- Możliwość limitowania przepustowości do 1 Kbps w oparciu o harmonogram
- IPv4/IPv6 Multicast filtering

- CPU min 800 Mhz
- Min 1GB RAM
- Min 256MB Flash
- Min ilość obsługiwanych VLAN 4K
- Minimalna ilość przełączników w stosie: 8
- Możliwość łączenia w stos za pomocą interfejsów 10Gb/s
- Możliwość łączenia przełączników w stos w konfiguracji: spine and leaf
- Non-stop forwarding (NSF)
- Distributed Link Aggregation (LAGs across the stack)
- Double VLAN Tagging (QoQ)
- PIM-DM (Multicast Routing - dense mode)
- PIM-DM (IPv6)
- PIM-SM (Multicast Routing - sparse mode)
- PIM-SM (IPv6)
- RIPv1
- RIPv2
- OSPFv2
- RFC 2328
- RFC 1583
- OSPFv3
- CE: EN 55032:2012+AC:2013/CISPR 32:2012, EN 61000-3-2:2014,
- Class A, EN 61000-3-3:2013, EN 55024:2010
- VCCI : VCCI-CISPR 32:2016, Class A
- RCM: AS/NZS CISPR 32:2013 Class A
- FCC: 47 CFR FCC Part 15, Class A, ANSI C63.4:2014
- ISED: ICES-003:2016 Issue 6, Class A, ANSI C63.4:2014
- BSMI: CNS 13438 Class A
- CB report / certificate IEC 60950-1:2005 (ed.2)+A1:2009+A2:2013
- UL listed (UL 1950)/cUL IEC 950/EN 60950

- CE LVD: EN 60950-1: 2006 + A11:2009 + A1:2010 + A12:2011 + A2:2013
- RCM (AS/NZS) 60950.1:2015

Wymagania dla punktów dostępowych:

Punkt dostępowy musi spełniać następujące wymagania:

- 5.0GHz: 802.11a/g/n/ac/ax 2400Mbps
- 2.4GHz: 802.11b/g/n/ax 600Mbps
- OFDMA
- 2x2 in 5.0GHz
- 2x2 in 2.4GHz
- 1 port 2.5Gb/s LAN
- Możliwość montażu na ścianie I suficie
- WMM Wireless Multimedia Prioritization
- WDS Wireless Distribution System
- Pobór mocy max 21.2W
- Powinien być zasilany za pomocą Power over Ethernet (PoE) IEEE 802.3af/802.3at
- Punkt dostępowy powinien obsługiwać Technologię MU-MIMO
- WPA2, WPA3
- Uwierzytelnianie sprzętowym adresem MAC
- Zdalne zarządzanie zabezpieczone protokołem Security Sockets Layer (SSL)
- Zdalna konfiguracja i zarządzanie za pośrednictwem przeglądarki internetowej oraz aplikacji dedykowanej na urządzenia mobilne
- Zarządzanie za pomocą chmury. Możliwość realizacji za pomocą chmury zadań konfiguracji takich jak roaming, facebook captive portal, tworzenie vlan oraz SSID, integracja autentykacji z serwerem Radius
- Z uwagi na przewidywaną lokalizację punktu dostępowego jego wymiary nie mogą przekraczać: 241.5 x 241.5 x 40.2 mm
- Urządzenie powinno być objęte 5 letnią gwarancją producenta realizowaną w systemie NBD
- Wraz z urządzeniem należy dostarczyć licencję na okres 4 lat umożliwiającą zarządzanie urządzeniem z poziomu chmury.



## 1.17. Tabela elementów

Opis	J.M.	Ilość
Kabel światłowodowy uniwersalny 24x9/125/250 OS2, centralna tuba, LSZH, B2ca-s1a-d1-a1	mb	280
Kabel F/FTP Kat.6A, 4-pary, 23 AWG, LSZH, biały, B2ca-s1a-d1-a1, 500m	sztuka	100
Kabel zewnętrzny F/UTP Kat.6A, 4-pary, 23 AWG, PE, żelowany, czarny, 305m	szpula	2
Moduł ekranowany RJ45 Kat.6A, czarny z klapką	sztuka	1316
Nasadka kątowna STP 45° góra/dół na moduł RJ45 kat.6A, niebieska, paczka 10szt	sztuka	10
Nasadka kątowna STP 45° lewo/prawo na moduł RJ45 kat.6A, niebieska, paczka 10szt	sztuka	10
Płyta czołowa skośna 2xRJ45, 45x45 z zaślepkami	sztuka	327
Płyta czołowa skośna 1xRJ45, 45x45 z zaślepką	sztuka	4
Wtyk RJ45 STP Kat.6A, prosty, grubość izolacji 1.0 - 1.6mm, grubość kabla 5.8 - 9.0mm	sztuka	205
Kabel krosowy S/FTP kat.6A, CM/LSZH, kolor szary, 26AWG, 3m	sztuka	658
Obudowa światłowodowa uchylna na 4 kasety oraz tacę spawów , 1U	sztuka	4
Moduł LC OS2; 12xLC/PC-duplex, niebieski	sztuka	11
Pigtail LC OS2, 900um, 1m	sztuka	250
Kaseta na spawy światłowodowe z pokrywą / przechowuje i chroni do 24 spawów, moduły do samodzielnego układania z integralnym zarządzaniem włóknami	sztuka	11
Oślonka spawu 60mm	sztuka	308
Szafa 42U 800x1200, drzwi przód jednoskrzydłowe perforowane, drzwi tył dwuskrzydłowe perforowane, panele boczne z obu stron, wspornik PDU po prawej stronie, wspornik pionowy do układania kabli po lewej stronie, dach z panelami szczotkowymi, kółka, kolor czarny	sztuka	2
Uchwyt do montażu listw PDU w szafach, kolor czarny	sztuka	4
Pionowy organizer kabli krosowych z fingerami 150mm do szafy, 45U, czarny (lewy + prawy) (pasujący też do 42U)	sztuka	2
Koryto przejścia kabli przód/tył do szafy (tylko dla szaf 700 i 800mm szerokości), czarne	sztuka	2
Roleta zaślepiająca do szaf o szerokości 19" regulowana 4U-51U	sztuka	2
Poziomy dwustronny organizer kabli z klapką z przodu i z tyłu, 2U	sztuka	3
LISTWA ZASILAJĄCA 19" 9 GNIAZD Z BOLCEM I WYŁĄCZNIKIEM	sztuka	4
PDU, pionowa, 3-fazowa, (24) gniazda (18)xC13 + (6)xC19 16A, 230-415V, 11kVA, 3m kabel zasilający z wtyczką IEC 60309 3P+N+E 6h wymiary 1750.1mm x 50.8mm x 53.3mm, zgodność CE, kolor: czarny	sztuka	4
Potrójny czujnik temperatury + czujnik wilgotności, 2m	sztuka	2
Liniowy czujnik zalania - 6m	sztuka	1
Przedłużenie liniowego czujnika zalania - 6m	sztuka	3
Kabel krosowy OS2 LC/LC duplex, optymalizowany, 2mm, LSZH, 2m	sztuka	32
Panel 24 porty, ekranowany, niezaladowany, 1U, półka podtrzymująca kable,	sztuka	37
Moduł ekranowany RJ45 Kat.6A, niebieski z klapką	sztuka	56
Moduł ekranowany RJ45 Kat.6A, czerwony z klapką	sztuka	71
Moduł ekranowany RJ45 Kat.6A, żółty z klapką	sztuka	22
Moduł ekranowany RJ45 Kat.6A, fioletowy z klapką	sztuka	48
Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor czarny, 28AWG, 0,2m	sztuka	658
Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor niebieski, 28AWG, 0,2m	sztuka	56
Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor czerwony, 28AWG, 0,2m	sztuka	71
Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor żółty, 28AWG, 0,2m	sztuka	22

Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor fioletowy, 28AWG, 0,2m	sztuka	24
Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor fioletowy, 28AWG, 0,5m	sztuka	24
Rack otwarty 45U, 2-słupy nośne, 2134x514x152mm (WxSxG), obciążenie statyczne 680kg, konstrukcja stalowa	sztuka	2
Koryto dachowe przejściowe dla stojaków 2- i 4-postowych oraz pionowych menedżerów kabli, czarne	sztuka	2
Zestaw montażowy do listw zasilających pionowych PDU do szaf i stojaków 2 i 4 słupkowych, zestaw 2 uchwytów, kolor czarny	sztuka	2
Zestaw stalowych kotw do mocowania stałą Rack 4 i 2 słupowych do podłoża betonowego (4 kotwy)	komplet	2
Pionowy menadżer kabli 45U, dwustronny, drzwi przód/tył, zawiasy lewo/prawo, 2130x152x526mm (WxSxG)	sztuka	4
Panel końcowy do pionowego menadżera kabli 45U, czarny	sztuka	4
PDU, pionowa, 1-fazowa, (24) gniazda (20)xC13 + (4)xC19 16A, 230V, 3,7kVA, 3m kabel zasilający z wtyczką IEC 60309 2P+E 6h wymiary 1491mm x 50.8mm x 53.3mm, zgodność CE, kolor: czarny	sztuka	2
Czujnik temperatury i wilgotności, 2m	sztuka	2
Punktowy czujnik zalania	sztuka	2
Zaślepka portu , czarna	sztuka	45
Moduł zaślepiający do obudowy światłowodowej	sztuka	4
Klucz do ściągania zabezpieczeń	sztuka	1
Zabezpieczenie portu RJ45	sztuka	100
Zabezpieczenie portu LC duplex, czerwone, 10szt + 1 narzędzie do otwierania	komplet	5
Klips zabezpieczający przed rozłączeniem wtyku LC duplex z portu, klips + 1 narzędzie do otwierania	sztuka	32
Skanner kodów kreskowych do mapowania kabli krosowych	sztuka	1
Kabel krosowy OS2 LC/LC duplex, optymalizowany, 2mm, LSZH, 1m	sztuka	29
Kabel światłowodowy uniwersalny 2x9/125/900 OS2, ścista tuba, LSZH, Eca	km	6
8-portowa obudowa światłowodowa do montażu na szynie przemysłowej DIN, zapewnia ochronę światłowodu, dławik	sztuka	29
Moduł OS2 1xLC-duplex, ceramiczny element dopasowujący, niebieski	sztuka	29
Pigtail LC OS2, 900um, 1m	sztuka	58
Kabel krosowy OS2 LC-D/LC-D, LSZH, 1.6mm, 1m	sztuka	29
Zaślepka portu , biała	sztuka	203
Drukarka etykiet z twardym futerałem, 1 kasetą, akumulatorem litowo-jonowym, nasadkami magnetycznymi, kablem USB, zasilaczem	sztuka	1
Kanał 6x4" (2000x150x100mm)	mb	3
Pokrywa kanału 6x4" 2m	mb	3
Łącznik przechodzący z kanału w poziomie (4x4, 6x4, 12x4 lub 24x4) na kanał w pionie 4x4	sztuka	2
Pokrywa do pełnego zamknięcia kanału 6x4 w połączeniu ze złączem	sztuka	2
Wyjście kabli z kanałów 6x4" w górę z kanałów montowanych pod szafami lub w podłodze technicznej	sztuka	1
Łącznik do kanałów, 6"x4" (150x100mm), złoty	sztuka	7
Trójnik typu T	sztuka	2
Pokrywa trójnika typu T	sztuka	2
Zaślepka kanału 6x4"	sztuka	4

Przełącznik rdzeniowy 24xSFP+, 24xRJ45 10Gb	sztuka	2
Przełącznik 24 portowy 1Gb PoE+	sztuka	3
Przełącznik 48 portowy 1Gb PoE+	sztuka	17
Punkt dostępowy	sztuka	28

### 1.18. Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia okablowania poziomego i pionowego muszą zostać skoordynowane z wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, itp. Jeżeli w trakcie realizacji nastąpią zmiany prowadzenia tras instalacji okablowania lub wystąpią konflikty z innymi instalacjami, należy ustalić poprawione rozprowadzenie tras kablowych w porozumieniu z Projektantem.

Dedykowaną dla okablowania instalację elektryczną należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami. Należy uziemić zgodnie z obowiązującymi przepisami wszystkie metalowe korytka, drabinki kablowe, szafy kablowe wraz z osprzętem oraz inne urządzenia sieciowe, które zgodnie z instrukcją ich montażu tego wymagają.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót muszą być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów.

## 2. INSTALACJA CCTV

### 2.1. Zakres opracowania

Podczas projektowania instalacji CCTV na terenie i w budynku w/w inwestycji wzięto pod uwagę przeznaczenie oraz ogólną charakterystykę obiektu.

Wewnętrzny monitoring obejmujący swym zakresem:

- ciągi komunikacyjne w budynku: hol, korytarze, klatki schodowe, sale konferencyjne

### 2.2. Funkcje realizowane przez system:

System ma spełniać trzy podstawowe funkcje:

- monitoring kamerami kopolukowymi obejmujący wewnętrznymi wejścia i wyjścia z obiektu, ciągi komunikacyjne, wejścia do wind, windy, klatki schodowe.
- monitoring kamerami typu „bullet” terenu zewnętrznego

### 2.3. Wymagania ogólne:

Zaprojektowany system CCTV musi spełniać odpowiednie wymagania takie jak :

- Kompatybilność

- (a) Urządzenie zarządzające powinno współpracować z kamerami, serwerami i rejestratorami wideo,
- (b) Oprogramowanie powinno być kompatybilne z systemem operacyjnym Microsoft Windows 10 lub wyższe (32- i 64-bit),
- Producent systemu musi zapewnić bezpłatne upgrade-y na przestrzeni kolejnych 5 lat użytkowania,
- Ze względu na kompatybilność oraz kwestie serwisowe wszystkie newralgiczne elementy systemu muszą pochodzić od jednego producenta tj. kamera, serwer, stacja operatorska oraz oprogramowanie zarządzające.

## 2.4. Oprogramowanie

Oprogramowanie zarządzające powinno posiadać:

- Intuicyjny interfejs graficzny użytkownika obsługiwany za pomocą myszki PC, klawiatury PC i dedykowanej klawiatury z dżojstikiem.
- Możliwość stworzenia systemu w strukturze rozproszonej serwer-klient.
- Możliwość podglądu obrazu z kamer IP, serwerów wideo IP
- Możliwość nagrywania strumieni wideo i audio z kamer IP i serwerów wideo IP
- Możliwość odtwarzania nagranych strumieni.
- Możliwość kopiowania nagrań w celu ich odtworzenia poza stacją, na której zostały utworzone.
- Możliwość automatycznego reagowania na zdarzenia oraz przechwytywania, przechowywania i przeszukiwania informacji (logów) o zdarzeniach zaistniałych w systemie.
- Możliwość dostosowania ustawień programu do potrzeb konkretnego systemu w zakresie ustawień nagrywania, wyświetlania, uprawnień użytkowników itp.
- System musi posiadać funkcje cyberbezpieczeństwa. System musi uniemożliwiać kopiowanie nagrań materiału video osobom nie posiadającym odpowiednich uprawnień i nadanych praw dostępu. Kamery nie mogą posiadać tzw. „backdoor-ów”, które umożliwiałyby dostęp do kamery z zewnątrz lub uprawniałyby kamerę do łączenia się z obcymi serwerami.
- Softwearowa pełna integracja z systemem SKD, SSWiN

- Możliwość podglądu obrazu z kamer poprzez WWW.
- Możliwość automatycznego wyszukiwania kompatybilnych urządzeń.
- Możliwość zdalnego dostępu, również za pomocą aplikacji mobilnej.
- Możliwość uruchomienia oprogramowania jako usługi systemowej.

#### INTERFEJS GRAFICZNY

- Interfejs graficzny powinien składać się z odrębnych paneli umożliwiających elastyczne dostosowanie do potrzeb operatora:
  - włączanie/wyłączanie dowolnych paneli w widoku
  - autoukrywanie nieaktywnych paneli
  - łatwe łączenie paneli, dokowanie do krawędzi
  - zagnieżdżanie paneli w jeden złożony panel z subpanelami dostępnymi w formie zakładek
  - przypisywanie układu paneli do konkretnego konta użytkownika
- Interfejs, który powinien umożliwiać wybór języka.
- Możliwość zdefiniowania opisów pojawiających się na tle obrazów (OSD) w tym:
  - Ich rodzaju spośród przynajmniej następujących: nazwa kamery/strumienia, informacja o parametrach strumienia, informacja o obciążeniu procesora stacji roboczej
  - Ich koloru i położenia względem okna wideo

#### MODUŁ INTERAKTYWNYCH MAP OBIEKTU O NASTĘPUJĄCEJ FUNKCJONALNOŚCI:

- Wielopoziomowość, przechodzenie między zagnieżdżonymi poziomami za pomocą skrótów (aktywnych obszarów mapy)
- Ikony symbolizujące części systemu (kamery, wejścia/wyjścia alarmowe) na bieżąco informujące o stanie powiązanego z nimi fizycznego elementu
- Podgląd obrazu z kamery na tle mapy po najechaniu na ikonę kursorem myszy lub po kliknięciu w oddzielnym oknie wideo
- Edytor map umożliwiający tworzenie własnych map obiektów w oparciu o pliki graficzne obiektu i predefiniowane ikony-elementy z możliwością definiowania wzajemnego położenia i zachowania elementów mapy
- Strukturę rozproszoną serwer-klient

- Oprogramowanie, które powinno posiadać możliwość rozdzielania funkcji nagrywania i podglądu strumieni. Do realizacji tych funkcji służą dwa odrębne moduły (klient i serwer) wybierane w momencie instalacji oprogramowania na danej stacji roboczej.
- Możliwość instalacji na jednej stacji roboczej obu modułów jednocześnie, tzn. realizacji funkcji serwer i klient na jednej stacji roboczej.

## 2.5. Lokalizacja elementów

Architektura systemu będzie rozproszona po całym obiekcie gdzie w różnych lokalizacjach wynikających z planów, będą rozmieszczone szafy RACK (punkty PPD), w których to umieszczone zostaną aktywne urządzenia sieciowe. Do urządzeń sieciowych przy pomocy przewodu S/FTP kat. 6A podłączone zostaną kamery wewnętrzne zlokalizowane w miejscach zaznaczonych na rzutach architektonicznych. Kamery zewnętrzne zasilane będą za pomocą okablowania S/FTP kat. 6A, 4 pary 23AWG wyprowadzone z osprzętu sieciowego szafek utwardzalnych umieszczonych na słupach oświetleniowych. Okablowanie do skrzynek (panel światłowodowy 1U/4 sloty) rozprowadzone zostanie za pomocą kabla światłowodowego 29x4x9/125/900 OS2 wyprowadzone z GPD z budynku.

Serwery rejestrujące systemu CCTV należy umieścić w szafie GPD w pomieszczeniu serwerowni. Stacje monitorujące wraz z monitorami należy zainstalować w pomieszczeniu wskazanym przez Inwestora. Switch PoE systemu umieścić w w/w szafach. Urządzenia aktywne muszą posiadać rezerwę na cele rozbudowy systemów w przyszłości.

## 2.6. Zasilanie systemu

Kamery będą zasilane z sieci Ethernet z przełączników PoE. Switche PoE zostaną umieszczone w szafach Rack zlokalizowanych w lokalnych (i głównym) punktach dystrybucyjnych. Niezbędnym jest zastosowanie elementów ochrony przepięciowej dla obwodów transmisji danych i zasilania kamer zewnętrznych. Elementy te muszą zostać użyte dwustronnie tzn. zarówno po stronie kamery jak i po stronie Switcha Poe.

## 2.7. Montaż urządzeń

Grupę kamer należących do monitoringu wewnętrznego montować na suficie/suficie podwieszanym a jeżeli to niemożliwe to do ściany za pomocą adapterów dedykowanych do danego rodzaju kamer. Producent dopuszcza możliwość instalacji kamer bez dedykowanych adapterów. Dokładną lokalizację ustalić z inwestorem na etapie realizacji ze względu na dobór miejsca względem zainstalowanych urządzeń oraz wystroju wnętrz.

Kamery monitoringu zewnętrznego umieścić na elewacji budynku na wysokości zgodnej z wytycznymi inwestora za pomocą dedykowanych uchwyty i obejm montażowych.

## 2.8. Okablowanie

Długość kabla S/FTP 6A kat wraz z patchcordami nie może przekroczyć 90m. W szczególnych przypadkach konieczności zastosowania dłuższego kabla istnieje możliwość zastosowania extendera sygnału dla kamer IP PoE. Rozwiązanie to należy wcześniej przetestować i przedstawić inwestorowi do zaakceptowania. W lokalnych szafkach RACK-owych okablowanie rozszyte zostanie na patchpanelu i za pomocą kabla połączeniowego tzw. Patchcordu podłączone do switchy PoE. Przy kamerze zakończone zostanie w gnieździe natynkowym RJ45 w miejscu mało widocznym i najmniej narażonym na ingerencję osób trzecich np. przestrzeni między sufitowej. Połączenie od gniazda do kamery wykonane zostanie również za pomocą Patchcordu. Przewiduje się odrębną podsieć wraz z przełącznikami dedykowanymi do pracy z CCTV. Przewody wideo instalacji CCTV należy układać w odległości minimum 0,3m od innych linii przewodów i kabli, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni. Przejścia przez ściany powinny być odpowiednio zabezpieczone np. poprzez zastosowanie rurek osłonowych.

Okablowanie kamer zbiegać się będzie do poszczególnych szaf dystrybucyjnych. Okablowanie wizyjne prowadzone zostanie w podłodze technicznej w korytkach kablowych przewidzianych do instalacji teletechnicznych. Poza trasami koryt w rurkach PCV mocowanych uchwytkami do ścian i sufitów lub podtynkowo.

Przewody zasilające i wideo zbiegające się do pomieszczenia rejestracji powinny być jasno i czytelnie oznaczone, pozwalając na identyfikację linii do odpowiedniej kamery.

Przełączniki sieciowe zlokalizowane w lokalnych punktach dystrybucyjnych zostaną połączone z przełącznikiem agregacyjnym za pomocą połączenia światłowodowego.

## 2.9. Podgląd

Podgląd obrazu na żywo będzie możliwy z poziomu stacji operatorskich z zaimplementowanym oprogramowaniem monitorującym w pomieszczeniu wskazanym przez Inwestora na etapie realizacji projektu oraz za pomocą monitora serwisowego w pomieszczeniu serwerowni na poziomie I piętra. Zastosowany sprzęt umożliwi stałą obserwację monitorowanego terenu. Obsługa systemu zagwarantuje: możliwość zmiany trybu pracy, wybór kamer oraz podziałów, przeglądanie zapisanego materiału. System umożliwi również archiwizację obrazu z kamery/kamer z wybranego przedziału czasowego na zewnętrznym nośniku danych. Stacja kliencka zostanie wyposażona w 3 monitory 32'' i 1 monitor 27'' . Ilość kamer w

trybie podglądu oraz odtwarzanie nagrań będzie uzależnione od zalogowanego użytkownika. Inwestor wraz z wykonawcą systemu uzgodni na etapie montażu konfigurację stacji operatorskich pod kątem praw dostępu.

Monitory mają być przystosowane do pracy ciągłej o parametrach nie gorszych niż monitor np. LCD PM-32 bądź równoważny i powinny zostać zainstalowane na uchwytach systemowych.

## 2.10. Urządzenia wymagane do realizacji systemu monitoringu wizyjnego CCTV

**Rejestratory sieciowe** – obsługujące dedykowane do ciągłej pracy. Rejestratory należy zainstalować w pomieszczeniu serwerowni – na poziomie I piętra (pom. 2.04) w szafie GPD1. Muszą być w wersji rack 19”. Maksymalna wysokość rejestratora nie może przekraczać 2U.

Pamięć rejestratorów ma umożliwiać zachowanie obrazu ze wszystkich kamer przez 30 dni pracujących przez całą dobę przy maksymalnej rozdzielczości kamer oraz płynności zapisu co najmniej 25 klatek na sekundę.

Rejestrator ma być urządzeniem specjalizowanym z odpowiednio zabezpieczonym systemem operacyjnym. Dodatkowo, dla dostępu administracyjnego do rejestratora ma być możliwość ustawienia hasła o długości co najmniej 12 znaków. Rejestrator ma posiadać kodeki H.264, H.265. Opcjonalnie można zastosować rejestrację obrazów w trybie alarmowym inicjowaną poprzez wbudowane funkcje wykrywania ruchu na poszczególnych kamerach lub rejestratorze.

Oprogramowanie rejestratora systemu dozoru wizyjnego CCTV ma być zainstalowane na dostarczonym sprzęcie spełniającym wymagania do jego uruchomienia i prawidłowego działania.



**Tabela 1. Wymagania dla kamer IP zewnętrznych typu bullet 4Mpx**

Nazwa	Kamera IP zewnętrzna tubowa 4Mpx
Obiektyw	motor-zoom z automatyczną przysłoną, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
Przetwornik	4 MPX, matryca CMOS, 1/3", SmartSens
Czułość	0.004 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
WDR	tak (podwójne skanowanie przetwornika), 120dB
DNR	2D, 3D
Funkcja Defog (F-DNR)	TAK
Redukcja efektu oślepienia kamery (HLC)	TAK
Kompensacja tylnego światła (BLC)	TAK
Redukcja migotania obrazu (Antiflicker)	TAK
Prędkość przetwarzania	30 kl/s dla 2592 x 1520, 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości
Kompresja wideo/audio	H.264, H.264+, H.264 Smart, H.265, H.265+, H.265 Smart, MJPEG/G.711
ONVIF	Profile S/G
Strefy prywatności	4 typu kolor lub 1 typu mozaika
Analiza obrazu	Detekcja ruchu, sabotaż, pozostawienie obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, wyjście ze strefy, zliczanie obiektów, detekcja twarzy, detekcja osób, detekcja osób nienoszących maski, zliczanie przekroczeń linii, zmiana sceny, utrata ostrości, zmiana kolorystyki, rozróżnianie obiektów, zliczanie osób, detekcja pojazdów, zliczanie pojazdów
Obróbka obrazu	obrót obrazu o 180°, wyostanie, odbicie lustrzane, tryb korytarzowy, przerzucenie obrazu w pionie, przerzucenie obrazu w poziomie, korekcja efektu dystorsji obiektywu
Oświetlacz IR	4 diody, zasięg 70m
Wymiary	z uchwytem: 101 (szer.) x 89 (wys.) x 280 (dł.)
waga	1,1kg
Klasa szczelności	IP67
Obudowa	aluminiowa, w kolorze białym, uchwyt ścienny z przepustem kablowym w zestawie, stopień ochrony IK10
Zasilanie	PoE, 12 VDC
Pobór mocy	7.5 W, 14 W (oświetlacz IR wł.)
Temperatury pracy	-30°C ~ 60°C
Wilgotność	maksymalnie 95%, względna (bez kondensacji)

**Tabela 2. Wymagania dla kamer IP wewnętrznych kopułkowych**

Nazwa	Kamera IP zewnętrzna tubowa 5MP– KOP2
Obiektyw	motor-zoom z automatyczną przysłoną, f=2.8 ~ 12 mm/F1.4
Przetwornik	5 MPX, matryca CMOS, 1/2.7", OmniVision
Czułość	0.007 lx/F1.4 - tryb kolorowy, 0 lx (IR wł.) - tryb czarno-biały
WDR	tak (podwójne skanowanie przetwornika), 120dB
DNR	2D, 3D
Funkcja Defog (F-DNR)	Tak
Redukcja efektu oślepienia kamery (HLC)	Tak
Kompensacja tylnego światła (BLC)	Tak
Redukcja migotania obrazu (Antiflicker)	Tak
Prędkość przetwarzania	30 kl/s dla 2592 x 1944, 60 kl/s dla 1920 x 1080 (Full HD) i niższych rozdzielczości
Kompresja wideo/audio	H.264, H.264+, H.264 Smart, H.265, H.265+, H.265 Smart, MJPEG/G.711
ONVIF	Profile S/G
Strefy prywatności	4 typu kolor lub 1 typu mozaika
Analiza obrazu	Detekcja ruchu, sabotaż, pozostawienie obiektu, zniknięcie obiektu, przekroczenie linii, wkroczenie do strefy, wyjście ze strefy, zliczanie obiektów, detekcja twarzy, detekcja osób, detekcja osób nienoszących maski, zliczanie przekroczeń linii, zmiana sceny, utrata ostrości, zmiana kolorystyki, rozróżnianie obiektów, zliczanie osób, detekcja pojazdów, zliczanie pojazdów
Obróbka obrazu	obrót obrazu o 180°, wyostanie, odbicie lustrzane, tryb korytarzowy, przerzucenie obrazu w pionie, przerzucenie obrazu w poziomie, korekcja efektu dystorsji obiektywu
Oświetlacz IR	3 diody, zasięg 50m
Wymiary	141 (Φ) x 100 (wys.)
waga	1kg
Klasa szczelności	IP67
Obudowa	wandaloodporna stopień ochrony IK10 aluminiowa, w kolorze białym klosz z poliwęglanu
Zasilanie	PoE, 12 VDC
Pobór mocy	6 W, 11 W (oświetlacz IR wł.)
Temperatury pracy	-30°C ~ 60°C
Wilgotność	maksymalnie 95%, względna (bez kondensacji)

**Tabela 3. Wymagania dotyczące monitora CCTV 24" i 32"**

Przekątna	24"	32"
Typ podświetlenia	LED	
Natywny współczynnik proporcji	16:9	
Rozdzielczość natywna	1920x1080	
Jasność	250 cd/m <sup>2</sup>	350 cd/m <sup>2</sup>
Kontrast	250 cd/m <sup>2</sup>	350 cd/m <sup>2</sup>
Kąty widzenia W/S	250 cd/m <sup>2</sup>	350 cd/m <sup>2</sup>
Czas reakcji	5ms	
Język	angielski (USA), francuski (Fr), niemiecki, hiszpański (międzynarodowy), włoski, portugalski (brazylijski), chiński (Si), holenderski	
Wejścia CVBS	2 wejścia BNC	
Wyjścia CVBS	2 pasywne wyjścia przelotowe BNC	
Wejście audio kamery	2 zestawy RCA (R/L)	
Wejście S-Video	1 wejście (Y/C)	
Wyjście S-Video	1 wyjście (Y/C)	
Wejście VGA	1 złącze VGA (15 stykowe złącze D-Sub)	
Monitor typu Plug & Play	Kompatybilny z DDC (DDC 2B)	
Wejście DVI-D	1 wejście DVI-D	
Wejście HDMI	1 HDMI	
Wejście audio	Wejście audio stereo 3,5 mm	
Wyjście głośnikowe	Wbudowany 5W x2	
Format wideo	Automatyczne wykrywanie NTSC/PAL	
Częstotliwość skanowania	NTSC: 15750Hz ± 500Hz/60Hz PAL: 15625 Hz ± 500 Hz /50 Hz	
TVL	650TVL	
Pobór energii	24" < 40W, 32" < 55W	
Wejście zasilania	24V DC/2,7A	
Moc wyjściowa kamery	12V DC/0,4A	
Standby-by	<2W	
Tryb wyłączenia	<1W	
Temperatura robocza	0°C do 40°C (32°F do 104°F)	
Wilgotność pracy	10% do 85% (bez kondensacji)	
Temperatura przechowywania	-20°C do 60°C (-4°F do 140°F)	
Wilgotność przechowywania	10% do 95% (bez kondensacji)	
Obudowa	Metalowa	
Kolor	Czarny	
Stojak	Podstawa biurkowa z regulacją wysokości	Stały stojak na biurko
VESA	200 x 100 mm; 100 x 100 mm	400 x 200 mm; 200 x 200 mm
Wymiary (S/W/G)	402 x 571 x 243 mm (15.83 x 22.48 x 9.57 in)	504 x 742 x 230 mm (19.84 x 29.21 x 9.06 in)
Waga sam monitor	8.80 kg (19.40 lb)	13.60 kg (29.98 lb)
Waga	10.00 kg (22.05 lb)	19.50 kg (42.99 lb)

monitor + podstawa	
Regulacje	UL/cUL, FCC, RoHS, WEEE, ENERGY STAR, CE
Akcesoria	CD (podręcznik użytkownika, skrócona instrukcja obsługi), zasilacz prądu stałego, kabel VGA, kabel HDMI, przewody zasilające, pilot zdalnego sterowania

**Serwer CCTV** – należy połączyć z przełącznikiem obsługującym ruch między rejestratorami, stacją roboczą i serwerem. Serwer ma być zainstalowany w szafie GPD1 w pomieszczeniu serwerowni.

**Tabela 4. Wymagania dotyczące serwera CCTV**

Nagrywanie	160 strumieni w rozdzielczości 1920x1080 (wideo+audio) wykorzystując kodek H.264 200 strumieni w rozdzielczości 1920x1080 (wideo+audio) wykorzystując kodek H.265
Tryb nagrywania	ciągły, wg harmonogramu, napadowy, wyzwalany: ręcznie, wejściem alarmowym, detekcją ruchu, analizą obrazu, POS, alarmem temperatury
Harmonogramy	odrębne ustawienia dla: każdej kamery, każdego dnia tygodnia, specyficznych dni (święta itp.), konfiguracja z dokładnością: 15 min, możliwość łączenia dowolnych trybów nagrywania
Karta sieciowa LAN	10/100/1000 Mbps
Prealarm/Postalarm	do: 30s / do: 600s
Odtwarzanie	według czasu/daty, powiązanych ze zdarzeniami, powiązanych z ciągiem znaków, po zdarzeniach analizy obrazu
Dyski do rejestrowania	12 x 12TB SAS 3,5" serwerowe przeznaczone do rejestracji 24/7
Obsługa RAID	Obsługa RAID: RAID 0, RAID 1, RAID 5, RAID 6
Karty sieciowe	2 x Ethernet - złącze RJ45, 10/100/1000 Mbit/s
Przepustowość	do 450Mbit/s ze wszystkich kamer, do 450Mbit/s do wszystkich stacji klienckich, maksymalne wykorzystanie pasma: 450Mbit/s na każdą kartę sieciową
Diagnostyka systemu	automatyczna kontrola: dysków, temperatury, wentylatorów, utraty połączenia sieciowego, utraty połączenia z kamerami
Bezpieczeństwo	hasło dostępu, filtrowanie IP, filtrowanie adresów MAC, ograniczenie liczby połączeń
Nagrywanie kamer 2MP w kompresji H264	nagrywanie do: 160 strumieni głównych (podczas wyświetlania: 8 strumieni pomocniczych)
Nagrywanie kamer 4MP w kompresji H264	nagrywanie do: 120 strumieni głównych (podczas wyświetlania: 8 strumieni pomocniczych)
Nagrywanie kamer 5MP w kompresji H264	nagrywanie do: 100 strumieni głównych (podczas wyświetlania: 8 strumieni pomocniczych)
Mocowanie RACK 19"	2U
Waga	24 kg (z dyskami)
Wymiary (szer. głęb. wys.)	437mm (szer.) x 89mm (wys.) x 648mm (gł.)
Moc zasilacza	490W
W zestawie	Bezel, szyny obudowy bez ramienia do porządkowania kabli, Matrox G200

**Stacja operatorska** – dedykowana do obsługi systemu dozoru wizyjnego ma posiadać podzespoły spełniające wymagania do prawidłowego uruchomienia oraz działania oprogramowania klienckiego oraz możliwość podłączenia sześciu monitorów min 27" o rozdzielczości co najmniej Full HD. Oprogramowanie klienckie zainstalowane na stacji roboczej musi być jak najbardziej intuicyjne. Musi posiadać wbudowane narzędzia ułatwiające przeszukiwanie długich nagrań oraz predefiniowane układy dostępne dla operatora.

Stacja operatorska ma obsługiwać wszystkie kamery zewnętrzne i wewnętrzne w budynku. Stacja operatorska znajdują się w pomieszczeniu serwerowni.

Zaprojektowano jedną stację operatorską dedykowaną dla obsługi systemu monitoringu wizyjnego CCTV.

**Tabela 5. Wymagania dotyczące stacji operatorskiej**

Dysk systemowy	512GB SSD M.2
Pamięć	16 GB RAM DDR4 (4x4 GB) 2666 MHz
Wyświetlanie	1 x HDMI 2.0b, 1 x Display Port 1.4, 1 x Dual link DVI-D (do 3 monitorów jednocześnie)
Wydajność dla kamer 2MP kompresja H.264	wyświetlanie do: 70 strumieni pomocniczych lub do 20 strumieni głównych (podczas nagrywania: 70 strumieni głównych) odtwarzanie do: 20 strumieni głównych (podczas nagrywania: 70 strumieni głównych)
Wydajność dla kamer 4MP kompresja H.264	wyświetlanie do: 70 strumieni pomocniczych lub do 13 strumieni głównych (podczas nagrywania: 70 strumieni głównych) odtwarzanie do: 13 strumieni głównych (podczas nagrywania: 70 strumieni głównych)
Wydajność dla kamer 5MP kompresja H.264	wyświetlanie do: 60 strumieni pomocniczych lub do 8 strumieni głównych (podczas nagrywania: 60 strumieni głównych) odtwarzanie do: 8 strumieni głównych (podczas nagrywania: 30 strumieni głównych)
Sterowanie	mysz i klawiatura komputerowa (w zestawie), klawiatura DCZ
System operacyjny	Windows 10 Professional (64bit)
Wymiary (szer. głęb. wys.)	185mm (szer.) x 408mm (wys.) x 475mm (gł.)
Moc zasilacza	700 Wat

## 2.11. Równoważność rozwiązań

W celu zapewnienia zgodności projektu jako przedmiotu zamówienia z przepisami ustawy „Prawo zamówień publicznych”, w sytuacji jeżeli w Dokumentacji projektowej lub Specyfikacjach Technicznych zawarte informacje w zakresie: przyjętych technologii wykonania robót, rozwiązań technicznych, doboru materiałów i urządzeń, ponadto użytych określeń, nazw lub parametrów materiałów i urządzeń wskazywałyby na określonego producenta, wykonawcę lub dostawcę stwierdza się, że w tych przypadkach dopuszcza się (po udokumentowaniu) stosowanie technologii, rozwiązań, materiałów i urządzeń równoważnych innych producentów, dostawców i wykonawców o parametrach nie gorszych od projektowanych.

W odniesieniu do treści dokumentacji projektowej wyjaśnia się, że projekt został wykonany w oparciu o urządzenia referencyjne. Zamawiający nie nakłada ograniczeń na zastosowanie innych urządzeń niż wskazane w projekcie, pod warunkiem zastosowania urządzeń równoważnych pod względem funkcjonalności, technologii, parametrów wynikających z obliczeń oraz parametrów technicznych wskazanych w SST i dokumentacji projektowej.

## 2.12. Uwagi końcowe

Zaleca się aby na system CCTV gwarancja producenta wnosila min 3 lata. Po montażu należy w odpowiedni sposób wykonać dla każdej kamery odpowiednie regulacje m.in. kątów widzenia, długości ogniskowej, ustawień poszczególnych funkcji wspomagających dla kamer. Wszystkie przejścia kablowe między strefami pożarowymi uszczelnić zgodnie z przepisami materiałami ognioodpornymi zgodnie z wymaganą klasą odporności ogniowej.

Montaż oraz uruchomienie systemu należy przeprowadzić zgodnie z urządzeniami DTR producenta przez wykwalifikowane osoby z odpowiednimi uprawnieniami.

## 2.13. Zestawienie materiałów

Lp.	Opis	Liczba
1	Rejestrator IP -WG PROJEKTU	1
2	KAMERA KOPUŁKOWA – WG PROJEKTU	69
3	KAMERA TYPU BULLET – WG PROJEKTU	2
4	SKRZYNKA PODŁĄCZENIOWA DO KAMER KOPUŁKOWYCH	69
5	SKRZYNKA PODŁĄCZENIOWA DO KAMER TYPU BULLET	2
6	ZEWNĘTRZNE ZABEZPIECZENIE PRZECIWPRIĘCIOWE IP Z FUNKCJĄ POE	2
7	MODUŁ 4-KANAŁOWEGO ZABEZPIECZENIA PRZECIWPRIĘCIOWEGO	1
8	STACJA KLIENCKA – WG PROJEKTU	1
9	MONITOR 32” – WG PROJEKTU	3
10	MONITOR 27” – WG PROJEKTU	1
11	ZASILACZ AWARYJNY UPS	1
12	ZESTAW SZYN MONTAŻOWYCH DO UPS	2
13	MODUŁ BATERYJNY	1

## 3. System KD i SSWiN

### 3.1. Podstawa projektu

Podstawę opracowania projektu stanowią:

Obowiązujące przepisy i normy:

- PN-93/E-08390/22:1993 Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Ogólne wymagania i badania czujek.
- PN-93/E-08390/23:1993 Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania aktywnych czujek podczerwieni.
- PN-93/E-08390/24:1993 Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania ultradźwiękowych czujek Dopplera.
- PN-93/E-08390/25:1993 Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania mikrofalowych czujek Dopplera.
- PN-93/E-08390/26:1993 Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania pasywnych czujek podczerwieni.
- PN-IEC 839-2-7:1996 Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania pasywnych czujek stłuczenia szyby.
- PN-E-08390-3:1998 Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania central.
- PN-E-08390-5:2000 Systemy alarmowe - Włamaniowe systemy alarmowe - Wymagania i badania sygnalizatorów.
- PN-EN 50131-6:2000 Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania -Część 6: Zasilacze. 10. PN-EN 50131-1:2002 (U) Systemy alarmowe - Systemy sygnalizacji włamania - Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-IEC 60364-4-443: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-54: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.
- Polska Norma PN-EN 50133-2-1:2002 Systemy alarmowe. Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach. Część 2-1: Wymagania dla podzespołów
- Polska Norma PN-EN 50133-7:2002 Systemy alarmowe. Systemy kontroli dostępu stosowane w zabezpieczeniach. Część 7: Zasady stosowania
- Polska Norma PN-EN 50133-1:2000 Systemy alarmowe. Systemy kontroli dostępu. Wymagania systemowe
- Polska Norma PN- IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
- PN-IEC 60364-4-443: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo. Ochrona przed przepięciami. Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
- PN-IEC 60364-5-54: Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne.

### 3.2. Ogólna charakterystyka funkcjonalna systemu KD

W projektowanym systemie zostanie wprowadzona kontrola ruchu osobowego do wybranych obszarów i pomieszczeń budynku na poszczególnych kondygnacjach. Kontrola realizowana będzie za pośrednictwem urządzeń wykonawczych kontroli dostępu (elektrozaczepy, zwory elektromagnetyczne). W miejscach dostępu przy drzwiach dostępowych zamontowane będą dwa zestawy (czytnik, kontroler) z jednym elementem wykonawczym (elektrozamek, zwora).

Wejście / wyjście z kontrolowanego obszaru / obiektu odbywać się będzie za pośrednictwem identyfikatora elektronicznego w postaci mikroprocesorowej karty zbliżeniowej, w którą powinni zostać wyposażeni wszyscy użytkownicy systemu.

Elementami odczytującymi identyfikatory użytkowników będą czytniki kart zbliżeniowych instalowane przy drzwiach kontrolowanych. Czytniki kart współpracują z inteligentnymi kontrolerami drzwiowymi, w których przechowywane są informacje dotyczące uprawnień poszczególnych użytkowników do pomieszczeń. W przypadku pozytywnej weryfikacji uprawnień danego użytkownika inteligentny kontroler drzwiowy wysterowuje zwrotnie urządzenie wykonawcze kontroli dostępu umożliwiając przejście posiadaczowi identyfikatora.

Wybrane zdarzenia z systemu kontroli dostępu (zdarzenia z wybranych urządzeń) mogą zostać również wykorzystywane dla potrzeb rozliczania czasu pracy.

Inteligentne kontrolery drzwiowe komunikują się w trybie on-line z serwerem systemu za pośrednictwem sieci LAN. Wszelkie zdarzenia rejestrowane w systemie są automatycznie przesyłane do serwera systemu a wszelkie rozkazy generowane przez operatorów systemu są automatycznie wysyłane do urządzeń. W przypadku braku komunikacji pomiędzy serwerem systemu a urządzeniami system przechodzi do trybu pracy off-line a wszelkie zdarzenia i rozkazy są buforowane (odpowiednio w wewnętrznych buforach urządzeń lub w plikach wymiany danych na serwerze). W przypadku odzyskania komunikacji wszystkie dane są automatycznie przesyłane (opróżnianie buforów).

Zarządzanie systemem odbywa się z poziomu aplikacji zainstalowanej na serwerze oraz wybranych stacjach operatorskich (liczba jednoczesnych dostępow do bazy ograniczona jest wielkością licencji).

Obsługa i administracja systemu możliwa będzie z dowolnego komputera pracującego w sieci LAN z zainstalowanym klientem aplikacji (ilość stanowisk ograniczona wielkością licencji) lub za pośrednictwem aplikacji przeglądarkowej.

System posiada otwartą architekturę, gwarantującą możliwość jego dalszej rozbudowy.

System utrzymuje tablice kart wraz z uprawnieniami w lokalnych kontrolerach. Umożliwia to ciągłą pracę w przypadku utraty komunikacji z serwerem.

Dla potrzeb integracji pomiędzy systemem KD i SSWiN przewiduje się przekazywanie informacji w oparciu o sygnały protokołów komunikacyjnych bez stosowania modułów wejściowo / wyjściowych.

W ramach projektowanego, zintegrowanego rozwiązania przewiduje się objęcie systemem sygnalizacji włamania wybranych drzwi budynku. Wskazane drzwi zostaną wyposażone w magnetyczne czujniki



otwarcia drzwi (w przypadku drzwi dwustronnych należy montować czujnik na każdym skrzydle drzwi – czujniki należące do jednych drzwi obsługiwane będą przez jedną linię alarmową). System SSWiN będzie monitorował stan wskazanych drzwi a w przypadku ich otwarcia będzie to sygnalizował operatorom odpowiednim alarmem.

Sygnaly z czujników otwarcia będą obsługiwane przez dedykowaną centralę alarmową SSWiN.

Sygnaly z detektorów stłuczenia szyby oraz z sufitowych detektorów PIR będą obsługiwane przez ekspander 8 wejść cyfrowych i połączony magistralą komunikacyjną z centralą SSWiN.

### 3.3. Parametry techniczne i konstrukcyjne

Pod względem parametrów technicznych proponowane urządzenia spełniają wyszczególnione poniżej założenia:

- Urządzenia i oprogramowanie wchodzące w skład systemu pod względem jakościowym i funkcjonalnym ze względu na wysokie zagrożenie muszą być wykonane w klasie S4
- Urządzenia identyfikujące użytkownika – karty zbliżeniowe i czytniki o zróżnicowanym zasięgu odczytu
- Karty (elektroniczne identyfikatory) posiadają zakodowany w procesie produkcji unikatowy numer seryjny oraz możliwość personalizacji.
- Sterowniki (kontrolery) współpracujące z czytnikami oraz z pozostałymi elementami (zamki elektryczne, przyciski, czujniki stanu drzwi itp.) powinny posiadać możliwość pracy w trybie komunikacji z programem nadzorczym i autonomicznym oraz przy zaniku podstawowego zasilania sieciowego (230VAC). Praca w trybie autonomicznym powinna zapewniać zachowanie uprawnień w zakresie dostępu dla użytkowników, gwarantować zapis, co najmniej 20 000 ostatnich zdarzeń oraz pozostałych parametrów związanych z działaniem kontrolowanego przejścia.
- Po zaniku podstawowego zasilania sieciowego sterownik powinien automatycznie przełączyć się na pracę z zasilania awaryjnego (akumulator) i pracować, co najmniej przez 8 godzin. System powinien sygnalizować stan dołączonych do sterowników akumulatorów pod względem ich pełnego naładowania. Sterownik powinien automatycznie wyłączać się po osiągnięciu przez akumulator najniższego dopuszczalnego poziomu napięcia a następnie automatycznie wznawiać pracę po przywróceniu podstawowego zasilania sieciowego.
- Aby zagwarantować odpowiednie bezpieczeństwo i niezawodność działania systemu w skali całego obiektu, system powinien oferować sterownik obsługujący jedno przejście w wersji z jednym lub

dwoma czytnikami. Takie rozwiązanie gwarantuje, że w przypadku awarii jednego sterownika tylko jedno przejście będzie wyłączone a pozostałe będą pracowały poprawnie. Gdy kontrolowane przejścia są zlokalizowane w pobliżu dopuszcza się sterowniki obsługujące dwa lub cztery przejścia. Uszkodzenie sterownika lub obwodu zamka elektrycznego musi być bezwzględnie sygnalizowane na stacji monitorującej odpowiednim komunikatem alarmowym i sygnałem dźwiękowym.

- System powinien mieć możliwość zastosowania sterowników kontroli dostępu współpracujących z modułami rozszerzeń, które umożliwiającymi zwiększenie liczby wejść parametrycznych linii dozorowych oraz przekaźnikowych lub tranzystorowych wyjść sterujących dla zapewnienia współpracy z urządzeniami zewnętrznymi (np. windami).
- Obudowa sterownika powinna uniemożliwiać bezpośredni dostęp osobom nieuprawnionym a jej otwarcie w każdym przypadku powinno być sygnalizowane alarmem dla służb ochrony obiektu.
- Sterowniki w systemie powinny mieć możliwość komunikacji z komputerem i programem nadzorczym poprzez magistralę komunikacyjną z protokołem RS-485 lub poprzez sieć z protokołem TCP/IP. Uszkodzenie magistrali lub utrata komunikacji z kontrolerem powinno być sygnalizowane alarmem.
- System powinien umożliwiać prowadzenie rezerwacji sal w oparciu o nadawane uprawnienia czasowe do danego czytnika/czytników rezerwowanej salki

#### **Parametry funkcjonalne i pojemnościowe systemu kontroli dostępu**

- Platforma dla programu nadzorczego – Windows XP/Vista/10/Server 2019/VPN
- Pojemność systemu: bez limitu w trybie „on-line” – kontrolery skomunikowane z bazą kart na serwerze, 100 000 użytkowników kart w trybie „off-line” – kontrolery w trybie pracy autonomicznej
- ponad 100 000 czytników w systemie
- Protokół komunikacyjny dla wymiany danych pomiędzy poszczególnymi aplikacjami programu nadzorczego typu TCP/IP. Program nadzorczy systemu kontroli dostępu powinien umożliwiać pracę w ramach istniejącej lub dedykowanej sieci komputerowej z kartami typu Ethernet.
- Możliwość włączenia dodatkowego kodowania dla wymiany danych pomiędzy wybraną aplikacją a serwerem.
- Struktura programu nadzorczego typu Klient – Serwer.

- System powinien mieć możliwość obsługi przez operatorów:
  - z niezależnych stanowisk z dowolnego punktu sieci (po zainstalowaniu na danym stanowisku aplikacji dla operatora)
  - z dowolnego komputera w sieci poprzez przeglądarkę internetową – opcja z ograniczoną funkcjonalnością aktywowana przez administratora
  - z dowolnego miejsca w zasięgu sieci telefonii komórkowej za pomocą specjalnej aplikacji zainstalowanej na tablecie lub smartfonie – opcja z ograniczoną funkcjonalnością aktywowana przez administratora
- Program nadzorczy z główną aplikacją Serwer oraz aplikacjami dla operatorów, aplikacjami do wymiany danych z siecią kontrolerów i systemami zewnętrznymi oraz aplikacjami dodatkowymi.
- System powinien posiadać możliwość zainstalowania opcjonalnie jednego lub więcej serwerów zapasowych w celu zapewnienia ciągłości pracy systemu na wypadek awarii głównego serwera.
- Bezpieczny kanał dostępu do kopii on-line bazy danych systemu umożliwiający podgląd konfiguracji
- System powinien mieć możliwość integracji z platformami typu BMS, programami kadrowymi oraz innymi aplikacjami klienta poprzez specjalizowaną aplikację służącą do udostępniania statusu fizycznych elementów systemu, przekazywania poleceń operatora oraz udostępniania zdarzeń.
- Możliwość integracji z systemem telewizji obserwacyjnej i centralami alarmowymi w celu wspólnej wizualizacji i monitoringu
- Struktura systemu powinien umożliwiać zbudowanie i podłączenie magistrali sterowników (kontrolerów) w „gwiazdę”, co gwarantuje możliwość prowadzenia poszczególnych magistrali z jednego centrum w różnych kierunkach. Minimalna liczba magistrali wykorzystujących protokół RS-485 powinna wynosić 32, każda po 32 adresowalne sterowniki.
- Struktura systemu powinna umożliwiać również zbudowanie struktury systemu kontroli dostępu opartej na połączeniach IP. Maksymalna liczba kontrolerów w takiej sieci powinna wynosić 2048 sterowników dla systemu z funkcjami lokalnymi lub 32 dla systemu z funkcjami globalnymi.
- Transmisja z kontrolerami IP powinna być szyfrowana algorytmem, co najmniej 128 AES

- System powinien mieć możliwość tworzenia mieszanej struktury połączeń kontrolerów z programem nadzorczym z wykorzystaniem połączeń RS485 i IP. W takiej strukturze powinna istnieć możliwość wykorzystania kontrolerów IP, jako inteligentnych konwerterów transmisji. W praktyce oznacza to możliwość podłączenia do każdego kontrolera IP do 31 kontrolerów z adresacją RS485.
- Wyjścia sterujące kontrolerów powinny umożliwiać sterowanie po dostępie zezwolonym zamkami elektrycznymi, kołowrotami i furtami obrotowymi lub szlabanami zarówno za pomocą zlokalizowanego na płycie kontrolera przekaźnika jak również tranzystorowego wyjścia prądowego. W drugim przypadku powinna istnieć możliwość monitorowania obwodu zamka elektrycznego
- System kontroli dostępu powinien działać w oparciu o standard czytników np. Mifare bądź równoważnych, wykorzystujący karty pracownicze, karty gości zgodne z rozwiązaniami przyjętymi przez Inwestora.

#### **Funkcje szczegółowe programu nadzorczego**

- Program nadzorczy systemu kontroli dostępu powinien umożliwiać realizację następujących funkcji szczegółowych:
  - wizualizacja stanu elementów systemu poprzez hierarchiczny zestaw map graficznych z animowanymi ikonami, których stan jest aktualizowany w czasie rzeczywistym
  - każda z ikon na mapie powinna posiadać menu kontekstowe umożliwiające wykonywanie określonych poleceń oraz wyświetlenie okna z kompletnym statusem elementu
  - informacje dotyczące wszelkiej aktywności w systemie wyświetlane w postaci komunikatów w oknie zdarzeń
  - aktywny pulpit zdarzeń umożliwiający szybkie wyszukiwanie w oparciu o słowo kluczowe z możliwością szybkiego przejścia do trybu edycji kart drzwi lub kontrolerów.
  - możliwość personalizacji układu okien wyświetlanych na pulpicie operatora
  - do 10 języków w bazie programu, minimum dwa do równoczesnego wykorzystania
  - uzupełnienie bazy o użytkowników o zdjęcia oraz możliwość ich wyświetlania na ekranie monitora po użyciu karty
  - pulpit alarmowy wyświetlający automatycznie mapę z elementem w stanie alarmu

- automatyczne wyświetlanie okien wideo zawierających obrazy z kamer przypisanych do elementu w stanie alarmu
- możliwość generowania filtrowanego raportów wprost z okna zdarzeń
- automatyczne i ręczne generowanie raportów dotyczących zdarzeń w systemie z definiowaną filtracją oraz możliwością wydruku, wyświetlania na ekranie lub wysyłania na adres email
- powiadamianie administratora systemu poprzez SMS o alarmach
- możliwość ustawienia wydłużonego czasu odryglowania drzwi dla osób niepełnosprawnych
- logiczny podział systemu zgodnie z ich podziałem fizycznym w celu przydziału ograniczonych do danej lokalizacji uprawnień dla operatora
- login dla operatora zawierający minimum 7 znaków i hasło minimum 8 znaków
- automatyczna kopia systemu z możliwością zapisu na zmapowanym dysku innego komputera
- definiowanie wirtualnych lokalizacji grupujących kontrolery IP w celu łatwiejszego zarządzania
- możliwość generowania prostych raportów rejestracji czasu pracy pracowników w oparciu o te same karty i czytniki, które są używane w systemie kontroli dostępu.
- dostęp do wybranego pomieszczenia po użyciu ważnych kart przez dwóch użytkowników
- uzbrajanie wybranych drzwi połączone z blokadą uprawnień dla pozostałych użytkowników
- sterowanie z poziomu czytnika kart stanowiącego wejście do strefy centralą alarmową w zakresie uzbrajania i rozbrajania podsystemu
- blokada klawiatury i czytnika po określonej liczbie błędnych kodów
- blokada odryglowania drzwi zgodnie z terminarzem do czasu użycia ważnej karty
- import /eksport plików z danymi użytkowników
- Export zdarzeń do plików txt, csv , xls.

- szybka, grupowa modyfikacja wybranych uprawnień i parametrów dla grup użytkowników
- definiowanie kart dla gości, kart jednodniowych i szablonów
- funkcja kontroli dwustronnej „anti-passback” globalny w obrębie całego systemu wymuszająca na użytkownikach konieczność używania kart na wejściu i wyjściu.
- realizację tzw. „śluzy”, czyli blokady dostępu do drzwi, jeżeli są otwarte drzwi następujące po nich
- możliwość ustanowienia tzw. potrójnej identyfikacji użytkownika obejmującej użycie kolejno: karty, kodu i wzorca biometrycznego w celu uzyskania dostępu do wybranego pomieszczenia przy zastosowaniu czytników biometrycznych
- funkcja wielokrotnego odczytu karty (2 lub 3 kolejne odczyty) w celu realizacji zaprogramowanej sekwencji zdarzeń np. odryglowania/zaryglowania drzwi na stałe, uzbrojenia rozbrojenia centrali alarmowej, włączenia /wyłączenia oświetlenia lub klimatyzacji
- możliwość definiowania makropoleceń i przypisywania ich do wybranych zdarzeń w systemie
- Pełna integracja bazodanowa z systemem Rejestracji Czasu Pracy.
- Pełna integracja bazodanowa z systemem Depozytorów Kluczy.

### **Zasilanie systemu**

Kontrolery systemu należy zasilić napięciem 230VAC, przewodem typu YDY 3x1.5mm<sup>2</sup> z obwodu w rozdzielni elektrycznej. Wszystkie urządzenia systemu posiadają wbudowane akumulatory zapewniające pracę pod odłączeniu zasilania podstawowego

Połączenia kablowe systemu kontroli dostępu należy wykonać przewodami:

- Połączenie kontrolerów z magistralą RS-485 – S/FTP cat.6A 4x2x0.5mm
- Podłączenie czytników zbliżeniowych S/FTP cat.6A 4x2x0.5mm
- Podłączenie kontaktronu YTDY 6x0.5 mm
- Podłączenie przycisku wyjścia YTDY 6x0.5 mm

- Podłączenie elektrozaczepek YTDY 6x0.5 mm

### Elementy wchodzące w skład systemu

#### Czytnik

Typ karty	zblizeniowa
Rodzaj karty	HID® PROX(26 lub 37 bitów),
Klawiatura	Nie
Częstotliwość Pracy	125
Zasięg odczytu	do 10cm
Porty komunikacyjne do połączenia z kontrolerem	Interfejs Wieganda;; 26 lub 37 bit HID® PROX;
Pobór prądu	25 mA
Środowisko montażu	Do instalacji wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń
Zasilanie	12 V DC
Wymiary	120 x 48 x 20

## **Kontroler**

Kontroler KT- posiada 2 porty czytników, co umożliwi kontrolę 1 drzwi jednostronnie lub dwustronnie.

Kontroler KT- posiada następujące porty komunikacyjne:

1 x port sieciowy Ethernet 10/100 z POE/POE+

1 x RS-232 (COM3) do bezpośredniego połączenia z innymi urządzeniami (np. interfejs do centrali alarmowej)

1 x RS-485 (COM1) do połączenia z magistralą kontrolerów

1 x RS-485 (COM2) do przyszłych zastosowań

Kontroler KT- został zaprojektowany jako maksymalnie bezpieczny.

W procesie komunikacji z wykorzystywane jest kodowanie AES 128 bitowe, które znakomicie zabezpiecza transmisję danych zwłaszcza w przypadku połączeń internetowych z siecią WAN.

Zasilanie POE/POE+

Kontroler KT- może być zasilany ze switcha, który udostępnia zasilanie POE lub POE+. Należy pamiętać, że zasilanie POE może dostarczyć do 13W, a POE+ do 27W/12VDC. Kontroler KT- może być zasilany ze źródła POPE/POE+ lub z oddzielnego zasilacza 12VDC.

Na płycie kontrolera KT- znajdują się 4 wejścia linii dozorowych oraz linia dozorowa do podłączenia czujnika sabotażowego obudowy kontrolera - jest to funkcja przypisana na stałe do tego wejścia.

Wyjścia przekaźnikowe

Na module kontrolera znajdują się dwa wyjścia przekaźnikowe typu NC/NO/C do dowolnego wykorzystania. Obciążalność styków 3A, 30VDC/AC.

Kontroler KT- posiada na płycie szereg diod LED, które pokazują stan aktywności sieci Ethernet, zasilania, wyjść sterujących itp.

Porty do czytników	2
--------------------	---



Liczba drzwi dwustronnych	1
Liczba drzwi jednostronnych	1
Port czytnika	Wiegand, ABA Track 2
Porty komunikacyjne	RS 232, RS 485, TCP
Pamięć kart	100 000
Pamięć zdarzeń	20 000
Liczba linii dozorowanych	4
Liczba wyjść sterujących	2
Zasilanie kontrolera	12 VDC / 2 A
Zasilanie z akumulatora	12 V / 7 Ah
Wilgotność (bez kondensacji)	10% - 90%
Wymiary obudowy	296 x 87 x 77 mm
Waga	5,3 kg
Wymiary modułu elektroniki z radiatorami	145 x 122 x 50 mm
Typy czytników	zblizeniowe, magnetyczne, biometryczne
Wyjścia do czytników	12V / 500mA
Typ przewodu/maksymalna długość do czujnika na końcu linii	AWG #22 - 600 m
Wyjście zamka	tranzystorowe

Monitorowane wyjścia do zamków	tak
Wyjścia sterujące do sygnalizatorów w czytnikach	4
Port rozszerzeń	brak
Szybkość komunikacji	115200 bps / 10/100 Mb/s
Pojemność pamięci FLASH	256 MB
Pojemność pamięci SDRAM	128 MB
Dodatkowe wyjście zasilające	12 V DC, 1000mA
Certyfikaty	CE
Automatyczna kopia systemu	tak

### 3.4. System SSWiN

#### **Funkcje realizowane przez system SSWiN**

- a) stałe dozоровanie pomieszczeń objętych ochroną za pomocą pasywnych czujek podczerwieni lub dualnych czujek pasywnej podczerwieni z mikrofalą;
- b) czujki ruchu posiadają funkcje wykrycia stanu sabotażu oraz zamaskowania;
- c) stałe dozоровanie otwieranych otworów okiennych i drzwiowych prowadzących bezpośrednio na zewnątrz budynku poprzez czujki otwarcia (kontaktrony) napowierzchniowe;
- d) kontaktrony posiadają funkcje wykrycia stanu sabotażu oraz zamaskowania poprzez wprowadzenie zewnętrznego pola magnetycznego;
- e) centrala alarmowa umożliwia parametryzację linii trzema rezystorami;
- f) zapis wszystkich zdarzeń alarmowych, systemowych oraz technicznych w buforze zdarzeń centrali, które można odczytać w dowolnym momencie za pomocą klawiatury LCD bądź oprogramowania systemowego;

g) sygnalizację włamania podczas wykrycia ruchu wewnątrz obiektu poprzez uruchomienie sygnalizacji optyczno-akustycznej;

h) wysłanie sygnałów alarmowych oraz technicznych do stacji monitorowania alarmów lokalnej agencji ochrony po podpisaniu odrębnej umowy przez administratora obiektu.

**Przewiduje się następującą ochronę obiektu:**

- a) czujniki PIR,
- b) kontaktrony w drzwiach,
- c) manipulatory przy wejściach do stref,
- d) centralę alarmową,
- e) sygnalizator alarmowy,
- f) System musi umożliwiać integrację z systemem wizualizacji pod kątem sygnalizacji alarmu, stanów czujek, kontaktronów, uzbrajania i rozbrajania stref dozorowych. Dodatkowo za pomocą systemu integrującego musi być możliwość podglądu z kamer, które zlokalizowane są najbliżej miejsca zdarzenia alarmu lub przekierowania akcji alarmowej do systemu CCTV.

Centrala powinna być zainstalowana w obudowie w suchym, nadzorowanym pomieszczeniu. Do centrali powinny mieć dostęp tylko osoby upoważnione.

Centrala systemu SSWiN musi posiadać integrację softwearową z systemem SKD – nie dopuszcza się rozwiązań gdzie system SKD i SSWiN są ze sobą zintegrowane poprzez moduły wejściowo-wyjściowe.

W fazie wykonywania instalacji należy zwrócić uwagę na prawidłową lokalizację czujek w stosunku do przewidywanej zabudowy meblowej pomieszczeń. Należy zapewnić wolną przestrzeń wokół każdej czujki umożliwiającą jej prawidłowe działanie oraz wygodną konserwację. Sposób montażu oraz warunki stosowania urządzeń powinny uwzględniać zalecenia Producenta. Miejsce montażu powinno zapewniać jak najmniejszą możliwość dostępu dla osób niepowołanych. Czujki pasywne podczerwieni nie powinny być instalowane bezpośrednio nad grzejnikiem lub, jeżeli nie ma innej możliwości, odległość czujki od grzejnika powinna wynosić, co najmniej 1,5m. Należy również dopilnować, aby światło słoneczne nie padało bezpośrednio w soczewkę czujki. Wszystkie czujki powinny być zainstalowane stabilnie, a podłoże powinno zapewniać minimalne wibracje. Niedopuszczalne jest pozostawianie czujki wiszącej na przewodach.

Manipulatory (klawiatury) w obudowach instalować na ścianie w taki sposób, aby wyświetlacz znajdował się na wysokości oczu użytkownika.

Sygnalizatory akustyczne montować na płaskim podłożu i w możliwie niedostępnym miejscu tak, aby zminimalizować ryzyko sabotażu.

### **Zasilanie**

Zasilacz buforowy przeznaczony jest do montażu przez wykwalifikowanego instalatora, posiadającego odpowiednie (wymagane i konieczne dla danego kraju) zezwolenia i uprawnienia do przyłączania (ingerencji) w instalacje 230 VAC oraz instalacje niskonapięciowe. Urządzenie powinno być zamontowane w pomieszczeniach zamkniętych zgodnie z II klasą środowiskową, o normalnej wilgotności powietrza (RH=90% maks. bez kondensacji) i temperaturze z zakresu -10°C do +40° C. Zasilacz powinien pracować w pozycji pionowej tak, aby zapewnić swobodny konwekcyjny przepływ powietrza przez otwory wentylacyjne obudowy. Zasilacze montować w miejscach niedostępnych dla osób postronnych.

System został zaprojektowany tak aby na czas włączania zasilania awaryjnego został podtrzymany z akumulatorów.

Ponieważ zasilacz zaprojektowany jest do pracy ciągłej nie posiada wyłącznika zasilania, dlatego należy zapewnić właściwą ochronę przeciążeniową w obwodzie zasilającym. Należy także poinformować użytkownika o sposobie odłączenia zasilacza od napięcia sieciowego (najczęściej poprzez wydzielenie i oznaczenie odpowiedniego wyłącznika instalacyjnego w rozdzielniczy budynku). Przewody zasilające należy doprowadzić do odpowiednich zacisków płytki przyłączeniowej, poprzez przepust izolacyjny. Szczególnie starannie należy wykonać obwód ochrony przeciwporażeniowej: żółto-zielony przewód ochronny kabla zasilającego musi być dołączony do zacisku uziemienia w obudowie zasilacza. Praca zasilacza bez poprawnie wykonanego i sprawnego technicznie obwodu ochrony przeciwporażeniowej jest NIEDOPUSZCZALNA! Grozi uszkodzeniem urządzeń i porażeniem prądem elektrycznym. Instalacja elektryczna powinna być wykonana według obowiązujących norm i przepisów.

### **Okablowanie**

Instalację wewnątrz obiektu należy wykonać następującymi przewodami:

- a) Przewód YTDY 6x0,5mm<sup>2</sup> – podłączenie pasywnych czujek ruchu, kontaktronów, sygnalizatorów akustyczno-optycznych do modułów we/wy.
- b) Przewód zasilający YDYżo 3x1,5 mm<sup>2</sup> – podłączenie elementów zasilających centrali alarmowej do sieci 230V.

Przewody należy układać w odległości minimum 0,3m od innych linii przewodów i kabli, w szczególności zasilających i biegnących równolegle. Przecięcia zespołów kablowych, których nie można uniknąć, wykonać pod kątem 90 stopni. Przejścia przez ściany powinny być odpowiednio zabezpieczone. Okablowanie prowadzone zostanie nad sufitami podwieszonymi oraz w podłodze technicznej w korytkach kablowych przewidzianych do instalacji teletechnicznych. Poza trasami koryt w rurkach PCV mocowanych uchwytkami do ścian i sufitów lub podtynkowo.

Przewody zasilające, magistralowe i z elementów detekcyjnych powinny być jasno i czytelnie oznaczone, pozwalając na identyfikację linii do odpowiedniego elementu systemu.

## **Elementy systemu**

### **Centrala alarmowa**

Zasilanie	18 V DC (zasilacz np. HS65WPS bądź równoważny)
Pobór prądu	120 mA
Temperatura pracy	0°C - 49°C
Wilgotność	do 93% bez kondensacji
Ilość linii dozorowych na płycie	8
Maksymalna liczba linii przewodowych	248
Maksymalna liczba linii bezprzewodowych	128
Maksymalna liczba klawiatur bezprzewodowych	16
Maksymalna liczba pilotów bezprzewodowych	32
Maksymalna liczba sygnalizatorów bezprzewodowych	16
Maksymalna liczba retransmiterów bezprzewodowych	8
Linie klawiaturowe w systemie	tak
Maksymalna liczba klawiatur	32

Maksymalna liczba odbiorników radiowych	1
Klawiatury bezprzewodowe	tak
Wyjścia programowalne (PGM) na płycie	4
Maksymalna ilość wyjść PGM	180 (przy zastosowaniu modułów: 16x
Ilość kodów użytkownika	1000
Ilość podsystemów	32
Pojemność rejestru zdarzeń	3200
Dialer telefoniczny na płycie	tak
Nadzór linii telefonicznej	tak
Wydajność prądowa wyjścia AUX + RED&BLK magistrali	2 A
Wyjście sygnalizacji BELL	10-14 V DC / 70 0mA
Nadzór wyjścia BELL	tak
Stopień zabezpieczenia	Grade III
Współpraca z komunikatorami alarmowymi GSM/GPRS	tak
Złącze PC-LINK	tak
Złącze Ethernet	tak (wbudowany nadajnik TCP/IP)
Złącze USB	tak (adapter WIFI)
Złącze Micro USB	tak
Możliwość zdalnego programowania przez sieć GSM/GPRS lub IP	tak
Szablony programowania	tak
Obsługa programu DVS do wizualizacji central alarmowych	nie
Wymagany akumulator	4 Ah / 7Ah / 17 Ah / 18 Ah
Parametryzacja TEOL (3EOL)	tak
Odłączalna listwa zaciskowa	tak
Sterowanie SMS	nie

Powiadomienie SMS	nie
Zdalne programowanie	tak
Współpraca z aplikacją mobilną	tak
Aplikacja mobilna	tak
Podgląd temperatury z urządzeń bezprzewodowych	z klawiatury lub z aplikacji

### **Moduł zasilacza**

Zasilanie	18 V DC
Pobór prądu	35 mA
Temperatura pracy	-10°C - 55°C
Wilgotność	do 93% bez kondensacji
Stopień zabezpieczenia	Grade III
Wymagany akumulator	4 Ah / 7Ah / 17 Ah / 18 Ah
Ilość akumulatorów	2 x 7Ah / 2 x 17Ah
Odłączalna listwa zaciskowa	tak
Obciążalność wyjścia AUX	3 A
Zacisk sabotażowy	tak

### **Moduł zasilacza z wyjściami programowalnymi**

Zasilanie	18 V DC
Pobór prądu	25 mA (tryb czuwania), 150 mA (maks.)
Temperatura pracy	-10°C - 55°C
Wilgotność	do 93% bez kondensacji
Obciążalność wyjść PGM	2 A na 4 wyjścia przekaźnikowe
Typ wyjść PGM	wyjścia przekaźnikowe 30 V DC 2 A / pf = 0,6
Stopień zabezpieczenia	Grade III

Wymagany akumulator	4 Ah / 7Ah / 17 Ah / 18 Ah
Odłączalna listwa zaciskowa	tak
Obciążalność wyjścia AUX	2 A
Zacisk sabotażowy	tak
Funkcja retransmisji magistrali	standardowa - 305 m, rozszerzona - 1220 m, kaskada 4 modułów - 4267 m

### **Moduł rozszerzeń o 8 linii dozorowych**

Zasilanie	12 V DC (z magistrali)
Pobór prądu	40 mA
Temperatura pracy	-10°C - 55°C
Wilgotność	do 93% bez kondensacji
Ilość linii dozorowych na płycie	8
Stopień zabezpieczenia	Grade III
Odłączalna listwa zaciskowa	tak
Obciążalność wyjścia AUX	200 mA
Zacisk sabotażowy	tak

### **Manipulator**

Zasilanie	12 V DC
Pobór prądu	55 mA (tryb czuwania), 105 mA (maks.)
Temperatura pracy	-10°C - 55°C
Wilgotność	do 93% bez kondensacji
Stopień zabezpieczenia	Grade III
Typ wyświetlacza	LCD
Kolor wyświetlacza	niebieski
Ilość obsługiwanych linii	248



Ilość obsługiwanych podsystemów	32
Liczba przycisków funkcyjnych	5
Oddzielne przyciski funkcyjne	tak
Oddzielne przyciski alarmowe	tak
Wielkość przycisków	standardowe
Dioda zasilania AC	tak
Czujnik niskiej temperatury	tak
Linia klawiaturowa	tak (w zależności od konfiguracji)
Wyjście PGM	tak (w zależności od konfiguracji)
Możliwość konfiguracji linii klawiaturowej jako DEOL	tak
Regulacja jasności wyświetlacza	tak
Regulacja głośności brzęczyka klawiatury	tak
Funkcja wielotonowego gongu	tak
Zintegrowany moduł odbiornika radiowego	nie
Podwójne zabezpieczenie sabotażowe	tak
Czytnik breloków zbliżeniowych	tak
Kompatybilne breloki zbliżeniowe	MPT 8PK, Unique 125 kHz

### **Czujka PIR**

Zasilanie	9 - 18 V DC
Pobór prądu w czasie czuwania	19 mA
Pobór prądu w czasie alarmu	26mA
Metoda detekcji	PIR + MW
Zasięg detekcji	15 m x 15 m
Charakterystyka detekcji	szerokokątna
Opcjonalne soczewki	brak

Funkcja antymaskingu	tak
Wskaźnik LED	tak
Regulacja czułości	tak
Licznik impulsów	tak
Wybór logiki AND/OR	nie
Styk sabotażowy	tak
Przełącznik wyjścia alarmowego	przełącznik typu NC (0,2 A @ 28 V DC)
Przełącznik wyjścia sabotażowego	przełącznik typu NC (0,1 A @ 28 V DC) rozwartry po otwarciu obudowy
Temperatura pracy	-10°C - 50°C
Dopuszczalna wilgotność	do 95% bez kondensacji
Wysokość montażu	1,8 m - 2,4 m
Kolor	biały
Wymiary	140mm x 70mm x 52.3mm

### **Nadajnik alarmowy GPRS**

Zasilanie	3,4 - 4,2 V (z dedykowanego złącza centrali)
Pobór prądu w stanie czuwania	12 - 28 mA
Pobór prądu w stanie alarmu	750 mA
Temperatura pracy	-10°C - 55°C
Wilgotność	do 93% bez kondensacji
Wzmocnienie anteny	2dB
Antena w zestawie	tak
Typ komunikacji	GPRS, 3G
Sterowanie SMS	nie
Powiadomienie SMS	nie

Zdalne programowanie	tak
Współpraca z aplikacją mobilną	tak
Aplikacja mobilna	tak
Wymagany akumulator	nie
Obsługiwany format komunikacji	SIA FSK i Contact ID
Programowanie przez	klawiaturę systemową, złącze Micro USB (centrali), złącze PC-LINK (centrali)
Częstotliwość pracy	900 Mhz, 1800 Mhz, 2100 Mhz

### **Czujka magnetyczna**

Styk sabotażowy	tak
Parametry kontaktronu	48 VDC / 400mA / 10 W
Stopień zabezpieczenia	Grade III (stopień 3)
Wyprowadzenie	złącze śrubowe
Odległość sabotażu	max 16mm (drewno)
Odległość otwarcia	30 mm +/- 40% (drewno)
Odległość zamknięcia	28 mm +/- 40% (drewno)
Kolor	biały
Wymiary	kontaktron: 16mm x 65mm x 15mm (DŁxSZERxWYS), magnes: 20mm x 65mm x 15mm (DŁxSZERxWYS)

## **3.5. Zestawienie materiałów**

### **KD**

L.p.	Opis	Liczba [szt.]
------	------	---------------

1	<p>Podstawowy pakiet oprogramowania  Program nadzorczy; podstawowy pakiet oprogramowania zawierający:  - program na serwer główny i 1 stację administratora  - 2 licencje na dodatkowe stacje operatora  - 1 licencja na bramkę GSI COR Podstawowe funkcje systemu</p>	1
2	Licencja na połączenie serwera Entrypass poprzez Smartlinka z aplikacją zewnętrzną.	1
3	Jednostka komputerowa; Dedykowana stacja Standard; Obudowa typu TOWER; do 3 monitorów jednocześnie; System operacyjny: Microsoft Windows 10 Pro, Przystosowana do pracy ciągłej	1
4	Kontroler; porty do czytników: 2; liczba drzwi dwustronnych: 1; liczba drzwi jednostronnych: 1; porty komunikacyjne: RS 232, RS 485, TCP; pamięć kart: 100 000; pamięć zdarzeń: 20 000; liczba linii dozorowych: 4; liczba wyjść sterujących: 2; zasilanie kontrolera: 12 VDC / 2 A; tryb autonomiczny: tak;	22
5	Zasilacz buforowy typu przetwornica do kontrolerów. Zasilanie 12V DC, 5 A. Do zasilania modułu kontrolera, czytników, zamków elektrycznych i ładowania akumulatora 7 Ah.	22
7	Moduł rozszerzeń; do kontrolerów: interfejs komunikacyjny: RS-485; ilość wyjść: 16; rodzaj wyjść: tranzystorowe; ilość wejść: 16;	2
8	Obudowa na moduły rozszerzeń/windowe	2
9	Czytnik ioSmart; Czytniki mogą współpracować z kontrolerami wykorzystując szyfrowaną transmisję przy połączeniu za pomocą RS485. Można je również podłączyć do kontrolera za pomocą interfejsu. Odczyt kart w standardzie: IOPROX XSF, DESFIRE®, ISO 14443B, MIFARE PLUS® EV1, MIFARE®, HID® PROX, (26/128bit); klawiatura; częstotliwość pracy: 125 kHz & 13,56 MHz; zasięg odczytu: do 2 cm; porty do połączenia z kontrolerem: interfejs;; do instalacji wewnątrz i na zewnątrz pomieszczeń; wymiary (mm): 116 x 45 x 25;	22
10	Przycisk wyjścia; styki: NO / NC / C; wymiary: 86 x 86 x 20 mm; typ montażu: nawierzchniowy; zakres temperatur: od 0°C do 55°C; sterowany elektronicznie (wymagane zasilanie); obciążalność: 3A / 30VDC;	20
11	Przycisk wyjścia awaryjnego; styki: 2 pary zacisków C / NO / NC; wymiary: 87 x 87 x 58 mm; typ montażu: nawierzchniowy; zakres temperatur: od -30°C do 70°C; Obciążalność: 2A 30VDC;	20

12	Elektrozaczep; rodzaj zamka: bez zasilania otwarty (NO); pobór prądu: 190 mA; zasilanie: 12V DC; wymiary (mm): 75 x 20.5 x 28.5;	20
13	KĄTOWNIK LEWY DO ELEKTROZACZEPU	20
14	Czujka magnetyczna; parametry kontaktronu: 48 VDC / 400mA / 10 W; stopień zabezpieczenia: (stopień 3); pętla sabotażowa: tak; wyprowadzenie: złącze śrubowe; Odległość sabotażu: max 16mm (drewno); odległość otwarcia: 30 mm +/- 40% (drewno); odległość zamknięcia: 28 mm +/- 40% (drewno); kolor: biały; wymiary: kontaktron: 16mm x 65mm x 15mm (DŁxSZERxWYS), magnes: 20mm x 65mm x 15mm (DŁxSZERxWYS);	20
15	Akumulator bezobsługowy (7.5 AH/12V)	22
16	Matryca: VA podświetlenie LED; przekątna ekranu: 27"; rozdzielczość matrycy: 1920 x 1080; format: 16:9; jasność: 280 cd/m <sup>2</sup> ; kontrast: 20000000:1; czas odpowiedzi matrycy: 5 ms; wbudowane głośniki: 2 x 2 W; wejścia wideo: 1 x VGA 1 x HDMI 1 x Display Port; wejścia audio: 1 x Mini Jack stereo; zasilanie: 100 ~ 240 VAC; standard mocowania: VESA 100 x 100 mm;	1
17	Czytnik danych administratora	1
18	Karta zbliżeniowa, biała	500

**SSWIN**

L.p.	Opis	Liczba [szt.]
1	CENTRALA – PROCESOR PŁYTA-GŁÓWNA	1
2	KLAWIATURA LCD	3
3	CZUJKA RUCHU PIR + MV + ANTYMASKING	11
4	UCHWYT DO CZUJNIKÓW	11
5	KONTAKTRON	9
6	DETEKTOR ZBICIA SZYBY, KLEJONY, WYJŚCIE PRZEKAŹNIKOWE	172
7	SKRZYNKA PRZYŁĄCZENIOWA Z 12 PRZYŁĄCZAMI, KONTAKT OTWARCIA, BIAŁA	40
8	ZESTAW DO KLEJENIA	2
9	SYGNALIZATOR WEW.	6
10	SYGNALIZATOR ZE W.	4
11	AKUMULATOR (1.2 AH/12V)	4
12	OBUDOWA NATYNKOWA	4
13	WKŁADKI PLASTIKOWE DO OBUDOWY NATYNKOWEJ	4
14	SZYNA DIN	4
15	MODUŁ OBSŁUGI PRZEZ SIEĆ ETHERNET	1
16	OBUDOWA METALOWA DO CENT.	1
17	8 WEJŚCIOWY MODUŁ ROZSZERZEŃ	27
18	MODUŁ ZASILACZA	5
19	AKUMULATOR (18 AH/12V)	5
20	ZASILACZ BUFOROWY	5
21	PRZEWÓD PROGRAMUJĄCY USB-RS	1

## 4. SYSTEMY MULTIMEDIALNE

### 4.1. Opis systemu AV sali narad

W sali zostanie zainstalowany profesjonalny 100" monitor z bezpośrednim podświetleniem LED, charakteryzujący się rozdzielczością min. 3840x2160 pikseli, jasnością min. 600 cd/m<sup>2</sup>, kontrastem min. 9 000:1, kontrastem dynamicznym min. 600 000:1, odpowiedź max. 7 ms.

W celu umożliwienia połączeń wideokonferencyjnych, sala zostanie wyposażona w zestaw wideokonferencyjny dedykowany dla Microsoft Teams. W skład zestawu wejdą stołowy 10" panel dotykowy o rozdzielczości 1920x1080 pikseli, służący do kontroli wideokonferencji jak również sterowania wyposażeniem AV, nadajnik transmisyjny instalowany pod stołem konferencyjnym, oraz komputer. Sala zostanie wyposażona w kamerę obrotową PTZ z auto trackingiem, charakteryzującą się rozdzielczością 4K@30kl./s., zoomem optyczny 12x, zasilanie PoE+.

Transmisja dźwięku umożliwiającą wykonanie wideokonferencji zostanie wykonana w oparciu o macierzowy mikrofon sufitowy. Wbudowany algorytm optymalizuje rejestrację sygnału mowy pozwalając na właściwe zrozumienie rozmówców przez stronę zdalną. Mikrofon jest dedykowany do montażu lub podwieszenia do sufitu. Mikrofon sufitowy ma możliwość bardzo precyzyjnego odsłuchu kilku dowolnie definiowanych stref. Mikrofon matrycowy będzie automatycznie sterować wiązką i ukierunkować na aktualnego mówcę. Mikrofon powinien zapewniać adaptacyjną kancelację echa, redukcję szumów, tłumienie pogłosu, automatyczną kontrolę wzmocnienia, automatyczny mikser, min. cztery wiązki umożliwiające śledzenie mowy wielu mówców.

Zmiksowane sygnały z procesora audio DSP - mostka USB / Bluetooth, będą trafiać do dwóch aktywnych zestawów głośnikowych typu line array, zbudowanych w oparciu o min. 16x szerokopasmowych przetworników min. 1.5", charakteryzujących się pasmem przenoszenia 80Hz – 20kHz, maksymalnym poziomem SPL min. 102 dB, obsługą standardu Dante, zasilanie poprzez Ethernet (PoE+).

Sterowanie w. w. wyposażeniem może odbywać się z poziomu przewodowego panelu dotykowego oraz klawiatury sterującej.

### 4.2. System prezentacji multimedialnych

W sali zostanie zainstalowany profesjonalny projektor laserowy o rozdzielczości WUXGA 1920x1200 pikseli, jasności min. 6400 Lm (min. 7000 Lm po środku), kontraście ∞:1. Technologia laserowa umożliwi pracę do 20 tysięcy godzin bez konieczności serwisowania projektora, gwarantując wysoką niezawodność i zmniejszając koszty eksploatacji.

Projektor posiada zaimplementowaną technologię HDBaseT (port RJ45/odbiornik HDBaseT), dzięki czemu transmisja sygnału wizyjnego 4K, sygnałów sterujących RS232, IR, oraz LAN będzie odbywać się przy użyciu jednej skrętki CAT6.

Obraz będzie wyświetlany na elektrycznie rozwijanym ekranie dedykowanym do montażu w zabudowie sufitowej z powierzchnią projekcyjną Vision White Pro o wymiarach powierzchni roboczej 300x188cm cm. Format wyświetlanych obrazów to 16:10.

W celu zapewnienia dobrej widoczności dla uczestników konferencji w dalszych rzędach sali, zostaną zamontowane cztery profesjonalne monitory podglądu o przekątnej min. 55" i rozdzielczości min. 3840x2160 pikseli, jasności min. 620 cd/m<sup>2</sup>, kontraście min. 6000:1. Sygnał wizyjny jakości 4K, sygnały sterujące RS232 oraz LAN przesyłane będą w standardzie HDBaseT do odbiorników/sterowników transmisyjnych zlokalizowanych za monitorami przy pomocy pojedynczej skrętki.

Prezentacja w Sali odbywać się będzie ze źródeł przenośnych – takich jak np. notebook, podłączanych do dwóch uchylnych, stołowych przyłączy sygnałowych zainstalowanych w stole prezydialnym lub biurku prowadzącego, zawierające złącza: 1x USB-C, 1x HDMI, 1x mini DisplayPort, 1x XLR, 1x LAN, 1x 230V. Przyłącza stołowe będą podłączane do nadajników transmisyjnych z wbudowanym autoprzetłącznikiem 3x1, wspierających rozdzielczości do 4K zgodnych ze standardem HDBaseT wyposażonym w porty 2x HDMI, 1x DisplayPort, 1x USB HiD. Dodatkowo w przyłączach podłogowych należy zainstalować gniazdo XLR.

Oprócz połączeń kablowych, dodatkowo należy przewidzieć możliwość bezprzewodowej transmisji AV. Hub do bezprzewodowej współpracy umożliwi wyświetlenie oraz pracę na obrazach z różnych platform tj. komputerów, notebooków (MAC OS, Windows), tabletów i smartfonów (iOS, Android) poprzez butony podłączane do złącza USB. Urządzenie musi zapewniać poprawne i prawidłowe wyświetlanie obrazu, bez względu na rozdzielczość i proporcje, bez potrzeby instalacji modułów typu Plug & Play, oraz możliwość wyświetlenia do ośmiu prezentacji jednocześnie, w tym dwóch na jednym ekranie w trybie podzielonego ekranu. Urządzenie powinno charakteryzować się stabilną i niezawodną transmisją WLAN 2,4 GHz lub 5 GHz. Urządzenie powinno wspierać AirPlay, GoogleCast i MiraCast.

W systemie przewidziano również możliwość wyświetlania plików multimedialnych poprzez odtwarzacz plików multimedialnych typu bluray i nośników USB.

Dokładna lokalizacja projektorów, ekranów projekcyjnych, monitorów znajduje się na rzucie rozmieszczenia urządzeń.



### 4.3. System rejestracji i streamingu

W celu zapewnienia możliwości rejestracji oraz streamingu konferencji, szkoleń itd. należy zainstalować dwie kamery PTZ z autotrackingiem. Kamery powinny charakteryzować się rozdzielczością min. 1920x1080 pikseli (Full HD). Kamery powinny posiadać zoom optyczny min. x12, oraz zoom cyfrowy min. x12, porty HDMI, 3G-SDI oraz LAN.

Dzięki zastosowaniu rejestrator / streamer będzie istniała możliwość rejestracji odbywających się konferencji, szkoleń na dysku SSD, karcie SD, pamięci USB, oraz ich streamingu do sieci lub serwera uczelni. Rejestratory / streamery powinny posiadać min. trzy wizyjne wejścia sygnałowe umożliwiające dowolną aranżację widoku obu sygnałów, w tym również widok „picture in picture” rejestrujący w jednym oknie widok prelegenta / wykładowcy, a w drugim prezentację multimedialną. Urządzenie będzie mogło również służyć jako dodatkowe źródło prezentacji np. do odtworzenia zarejestrowanego wykładu.

Sterowanie kamerami będzie mogło odbywać się z poziomu systemu sterowania.

### 4.4. System transmisji sygnałowej

System transmisji audio-wideo umożliwi przesyłanie treści AV. W projekcie zastosowano jeden multiprzetłącznik matrycowy umożliwiający matrycowanie sygnałów AV w układzie 9x4 (ze skalerem wizyjnym, wejściem streamingu H.264/MJPEG2, wbudowaną aplikacją do bezprzewodowej transmisji multimedialnej) na dwie sale co zapewni możliwość dowolnego przesyłania sygnałów w każdej możliwej konfiguracji zgodnie z wymogami prowadzącego. Zaprojektowany system jest rozwiązaniem dystrybuującym wszystkie analogowe i nieskompresowane sygnały cyfrowe HD / 4K oraz zarządzające danymi, takimi jak wbudowane HDCP2.2, EDID, HDMI z HDCP, DVI, DisplayPort, Audio.

Wszystkie sygnały wejściowe jak i wyjściowe będą transmitowane po pojedynczej, ekranowanej skrętce. Do przesyłania sygnałów do multiprzetłącznika matrycowego AV służyć będą nadajniki systemowe, a do odbierania sygnałów z multiprzetłącznika będą służyć odbiorniki transmisyjne HDBaseT fabrycznie zainstalowane w projektorach. Urządzenia przenośne i prezentacyjne będą podłączane bezpośrednio poprzez przyłącza sygnałowe, połączone z nadajnikami systemowymi w celu transmisji sygnałów multimedialnych i sterujących do multiprzetłącznika (pom. techniczne). Sterowanie/przetaczanie sygnałów odbywać się będzie zdalnie z systemu centralnego sterowania.

Urządzeniem centralnym umieszczonym w szafie rack będzie multiprzetłącznik matrycowy Multiprzetłącznik umożliwi:

- Dystrybucję wysokich rozdzielczości 4K Ultra HD oraz 4K DCI sygnałów wizyjnych;

- Kompatybilność ze standardem transmisji skrętkowej HDBaseT;
- Dystrybucję nieskompresowanego cyfrowego sygnału AV przez skrętkę;
- Obsługa HDMI z Deep Color i 7.1 kanałowe bezstratne audio;
- Pozwalać na stosowanie kabli o długości do 100m przy użyciu przewodów miedzianych i do 300m przy użyciu światłowodów wielodomowych;
- Konfigurowalne wejścia z pełnym zakresem cyfrowych i analogowych typów sygnałów;
- Wykrywa i wyświetla szczegółowe informacje o audio i video;
- Gwarantuje szybkie przełączanie HDMI;
- Zarządzanie treścią HDCP2.2 dla każdego urządzenia;
- Pozwala na sterowanie urządzeniami za pośrednictwem CEC;
- Dystrybucja sygnałów USB HID myszy, klawiatury i kontrolerów gier;
- Wejście streamingu H.264/MJPEG2,
- Wbudowana aplikacja z odbiornikiem do bezprzewodowej transmisji multimedialnej,
- Pozwala na pełne przełączanie audio i USB;
- Integruje analogowe systemy dystrybucji audio;
- Łatwa konfiguracja i diagnostyka z poziomu panelu frontowego.

#### 4.5. System nagłośnienia

Funkcjami systemu nagłośnienia są:

- transmisja sygnału mowy,
- rejestracja sygnału mowy poprzez rejestrator / streamer,
- odtwarzanie dźwięku towarzyszącego obrazowi.

W systemie nagłośnienia przewidziano łącznie cztery zestawy mikrofonów bezprzewodowych, po dwa dla każdej części Sali. Zaprojektowano osiem zestawów mikrofonów bezprzewodowych: 2 szt. typu „handheld” (mikrofon trzymany w ręce lub na statywie stołowym), 2 szt. na gęsiej szyi. Mikrofony bezprzewodowe powinny być oparte o system cyfrowej transmisji dźwięku pracującej w paśmie radiowym 1880 – 1900 MHz (DECT). Konfigurowanie i przydział częstotliwości radiowych poszczególnych nadajników oraz dynamiczna zmiana częstotliwości w razie wystąpienia zakłóceń będzie odbywać się automatycznie. Transmisja radiowa będzie szyfrowana 256 bitowym kluczem w certyfikowanym standardzie AES zabezpieczającym przed niepowołanym podsłuchem wykładu. Czas pracy mobilnych nadajników bezprzewodowych nawet do 15 godzin po pełnym naładowaniu. Wbudowane akumulatory Litowo-Jonowe umożliwią precyzyjny pomiar

czasu w godzinach i minutach. Możliwość ładowania mikrofonu poprzez port USB. Sygnały z mikrofonów bezprzewodowych będą trafiać do ośmiokanałowego odbiornika w formie punktu dostępowego generującego sygnał cyfrowy w formie protokołu DANTE. W celu zapewnienia bezpieczeństwa transmitowanego sygnału, system mikrofonów powinien obsługiwać szyfrowanie AES 256-bit. Odbiornik mikrofonów będzie zasilany poprzez PoE.

Dodatkowo w przyłączach podłogowych należy zainstalować gniazdo XLR w celu podłączenia mikrofonu przewodowego typu gęsia szyja.

Za obróbkę oraz wzmocnienie sygnałów audio będzie odpowiedzialne urządzenie pełniące funkcję matrycy audio 8x8, miksera oraz wzmacniacza mocy. Urządzenie to musi posiadać min. 8 wejść mikrofonowo-liniowych, 8 wyjść liniowych, wbudowany eliminator sprzężeń akustycznych, zasilanie Phantom, wbudowaną kartę cyfrowej sieci DANTE, wbudowany procesor DSP, oraz 4-kanałowy wzmacniacz mocy min. 250W przy 100V na kanał. W celu zapewnienia możliwości optymalnej obróbki sygnałów audio, urządzenie powinno posiadać wbudowane funkcje: eliminatora sprzężeń akustycznych, automixer, kompresor, limiter, bramka, korektor barwy parametryczny i graficzny, zwrotnica, opóźnienie, przetwarzanie analogowo cyfrowe o rozdzielczości 24 bity, częstotliwość próbkowania 48kHz, 96kHz, procesor DSP 32 bity. Wzmocnione sygnały będą trafiać do 18 szt. dwudrożnych, sufitowych zestawów głośnikowych opartych o przetworniki min. 5" i 1", każdy o mocy 30W przy 100V, min. 112 dB maksymalny SPL, czułość min. 91 dB.

Nagłośnienie frontowe należy wykonać w oparciu o dwie aktywne kolumny głośnikowe, sterowane cyfrowe, wyposażone w przetworniki min. 12x 3,5" / 1", max SPL  $\geq$  94 dB (30 m), moc znamionowa  $\geq$  650 W, moc szczytowa  $\geq$  1 300 W, nominalny kąt zasięgu nie węższy niż (-6 dB) H130° x V30°, zakres sterowania szerokością wiązki dźwięku w pionie nie węższy niż od 10° do 30°, zakres sterowania wiązki dźwięku w pionie nie węższy niż od 0° do -40°, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 120 Hz - 18 kHz, wbudowany procesor DSP umożliwiający sterowanie wiązką dźwięku.

## 4.6. System zintegrowanego sterowania

### **FUNKCJE SYSTEMU**

System zintegrowanego sterowania oraz dystrybucji sygnałów multimedialnych umożliwi sterowanie wyposażeniem multimedialnym Sal oraz dystrybucję wszystkich sygnałów wejściowych do projektorów multimedialnych.

System zintegrowanego sterowania umożliwi sterowanie:

- projektorem,
- windą projektora,
- ekranem projekcyjnym,
- monitorami podglądu,
- odtwarzaczem bluray,
- hubem do bezprzewodowej współpracy,
- kamerami PTZ,
- rejestratorem / streamerem,
- dystrybucją sygnałów wizyjnych poprzez multiprzelącznik,
- systemem nagłośnienia,
- oświetleniem (integracja z systemem oświetleniem).

## **ELEMENTY SYSTEMU**

Głównym elementem systemu będzie multiprzelącznik matrycowy z wbudowaną jednostką centralnego sterowania (umieszczony w szafie rack). Jednostka centralnego sterowania powinna być wyposażona w 2 dwukierunkowe porty RS232, 4 porty magistrali systemowej, 4 wyjściowe porty IR, 4 porty przekaźnikowe, porty: USB oraz dwa porty Ethernet umożliwiające podłączenie urządzenia do sieci strukturalnej oraz sterowanie urządzeniami posiadających porty LAN w sieci Ethernet.

Elementami sterującymi będą dwa 7" panele dotykowe wchodzące w skład systemu zintegrowanego sterowania. Panele dotykowe umożliwią sterowanie wyposażeniem multimedialnym Sali oraz dystrybucję wszystkich sygnałów wejściowych i wyjściowych systemu multimedialnego do i z urządzeń. Panele powinny charakteryzować się rozdzielczością min. 1280x800 pikseli, jasnością min. 350 cd/m<sup>2</sup>, kontrastem min. 850:1, możliwością przyjęcia streamingu H.264/H.265 np. do podglądu z kamer PTZ lub odbywającego się streamingu, wbudowanym mikrofonem, głośnikiem oraz interkomem. Panele powinny posiadać min. 5 punktów dotyku oraz możliwość komunikacji poprzez Bluetooth. Zasilanie paneli sterujących poprzez PoE. System zintegrowanego sterowania musi umożliwiać sterowanie w. w. urządzeniami systemu AV, oświetleniem, itp.

Przy wejściach do sali zastosowano klawiatury sterujące, które zostaną zaprogramowane do załączania oświetlenia/zaciemnienia Sali bez konieczności uruchamiania systemu AV np. podczas sprzątania.

Dodatkowo, dla technika przewidziano interaktywny, bezprzewodowy panel dotykowy 10" wyposażony wolnostojącą stację dokującą. W pamięci jednostki centralnej w trakcie instalowania i programowania systemu zapisane będą programy wykonawcze. Programy te, definiujące funkcje poszczególnych okien i przycisków panelu dotykowego sterują funkcjami poszczególnych urządzeń oraz wykonują makroprogramy - sekwencje instrukcji uruchamianych po naciśnięciu jednego klawisza – np. PREZENTACJA spowoduje włączenie się projektora, opuszczenie ekranu projekcyjnego, uruchomienie źródła sygnałowego, zatrzymanie innych źródeł, ustawienie wymaganego poziomu głośności prezentacji multimedialnych oraz odpowiedniego oświetlenia Sali.

Współpracujące z urządzeniem elementy wykonawcze przekaźnikowe oraz autonomiczna jednostka sterująca znajdują się w dedykowanej rozdzielnicy elektrycznej.

#### **4.7. Zestawienie urządzeń**

## SALA NARAD

Lp.	Nazwa / rodzaj urządzenia	Ilość	
<b>SYSTEM PREZENTACJI MULTIMEDIALNYCH</b>			
1	Monitor, przekątna min. 100", rozdzielczość min. 3840x2160 pikseli, jasność min. 600 cd/m <sup>2</sup> , kontrast min. 9 000:1, kontrast dynamiczny min. 600 000:1, odpowiedź max. 7 ms, bezpośrednie podświetlenie LED, obsługa protokołów Apple AirPlay, ChromeCast, HDR10, HLG, Dolby Vision, min. 16 GB , ports: min. 4x HDMI, 2x USB, RS232, Ethernet, tryb pracy 24/7	1	szt.
2	Ścienne uchwyty montażowe, pochylenie min. 15° w górę i 15° w dół	1	szt.
<b>SYSTEM WIDEOKONFERENCYJNY I STEROWANIA</b>			
1	Zestaw wideokonferencyjny dla Microsoft Teams. W zestawie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• stołowy 10" panel dotykowy o rozdzielczości 1920x1080 pikseli, jasność min. 400 cd/m<sup>2</sup>, kontrast min. 1000:1, min. 5 punktów dotyku, do kontroli wideokonferencji jak również sterowania wyposażeniem AV oraz oświetleniem, roletami, itd.,</li> <li>• nadajnik transmisyjny (HDMI, DisplayPort 1.2 poprzez USB typu C) instalowany pod stołem konferencyjnym, komunikacja po skrętcie,</li> <li>• komputer z Microsoft Teams Rooms</li> </ul>	1	kpl.
2	Kamera obrotowa PTZ z auto trackingiem (rozdzielczość 4K@30kl./s., przetwornik CMOS Exmor 1/2,8 cala, zoom optyczny x12, zoom cyfrowy x12, porty: USB 3.0, HDMI, 3G-SDI, IP Streaming , zasilanie PoE+)	1	szt.
<b>SYSTEM NAGŁOŚNIENIA</b>			
1	Mikrofon sufitowy o konfigurowalnym pokryciu, wbudowany procesor DSP, wyjście cyfrowe w standardzie DANTE. Wbudowane funkcje: adaptacyjna kancelacja echa, redukcja szumów, tłumienie pogłosu, automatyczna kontrola wzmacnienia, automatyczny mikser, min. 4 wiązki umożliwiające śledzenie mowy wielu mówców. Zasilanie PoE+	1	szt.
2	Procesor audio DSP - Mostek USB / Bluetooth. Min. 2 wejścia mikrofonowe, min. 2 wejścia liniowe, min. 2 wyjścia liniowe. Obsługa DANTE, SIP, zasilanie PoE+	1	szt.
3	Aktywny zestaw głośnikowy typu Line array, Dante PoE, min. 16x szerokopasmowych przetworników min. 1.5", pasmo przenoszenia 80Hz – 20kHz, maksymalny poziom SPL min. 102 dB, zasilany poprzez Ethernet (PoE+), smukły wygląd	2	szt.
<b>POZOSTAŁE</b>			
1	Jednostka sterująca	1	szt.
2	Switch LAN PoE	1	szt.
4	Okablowanie sygnałowe	1	kpl.
5	Położenie okablowania sygnałowego	1	kpl.
6	Montaż, instalacja urządzeń	1	kpl.
7	Uruchomienie, programowanie, kalibrowanie	1	kpl.

## **SALA KONFERENCYJNA**

<b>Lp.</b>	<b>Nazwa / rodzaj urządzenia</b>	<b>Ilość</b>	
<b>SYSTEM PREZENTACJI MULTIMEDIALNYCH</b>			
1	Lasery projektor multimedialny, rozdzielczość: min.1920x1080px, jasność min. 6400Lm (min. 7000 Lm po środku), kontrast ∞:1, żywotność min. 20 000 godzin	1	szt.
2	Przyłącze sygnałowe projektora	1	szt.
3	Winda projektora multimedialnego	1	szt.
4	Ekran projekcyjny do zabudowy sufitowej, powierzchnia robocza min. 300x188cm	1	szt.
5	Monitor 4K HDR10, przekątna min. 55", rozdzielczość 3840x2160, jasność: min. 620 cd/m <sup>2</sup> , kontrast: min. 6000:1, system Android, 24/7	4	szt.
6	Przyłącze sygnałowe monitora	4	szt.
7	Uchwyt sufitowy monitora 55"	4	szt.
8	Uchylny stołowy przyłącze sygnałowe 1x HDMI, 1x RJ45, 2x 230V	2	szt.
9	Nadajnik transmisyjny przyłącza sygnałowego stołowego zawierający porty: 2x HDMI, 1x Display Port, USB HiD, rozdzielczość do 4096x2160px, obsługa HDBaseT, Deep Color, 3D, 4K, HDCP2.2, EDID, CEC, wbudowany przełącznik 3x1)	2	szt.
10	Wypełnienie puszek podłogowej (puszka w zakresie Generalnego Wykonawcy)	2	kpl.
11	Hub do bezprzewodowej transmisji obrazu i dźwięku, w zestawie transceiver USB, obsługa Airplay, Google Cast, Miracast, wsparcie dla Windows, macOS, iOS, Android, możliwość wyświetlania dwóch prezentacji na jednym ekranie, obsługa dotyku, możliwość adnotacji	1	szt.
12	Odtwarzacz plików multimedialnych Blu-ray, montaż rack, port Ethernet	1	szt.
<b>SYSTEM REJESTRACJI I STREAMINGU</b>			
1	Kamera obrotowa PTZ z auto trackingiem (rozdzielczość 1080p/60kl./s (4K@30kl./s)., przetwornik CMOS Exmor 1/2,8 cala, zoom optyczny x30, zoom cyfrowy x12, porty: HDMI, 3G-SDI, IP Streaming, zasilanie PoE+)	2	szt.
2	Uchwyt montażowy kamery	2	szt.
3	Komplet transmisji sygnałowej HDMI po skrętce w standardzie HDBaseT (nadajnik + odbiornik)	2	szt.
4	Rejestrator / streamer AV, min. 2x wejście HDMI, wejście SDI, 2 wejścia USB 3.0, 2x XLR. Min. 1x wyjście HDMI. Autoamatyczny upload rejestrowanych rozpraw na serwer sądu. Możliwość streamingu do wyszukiwarek internetowych, urządzeń, serwisów internetowych typu Youtube, Facebook, Vimeo, Livestream. Obsługa protokołów HTTP, HLS, FLV, ASF, UPnP and SAP, w zestawie karta 512 GB EXT4 SD, możliwość sterowania z poziomu aplikacji na komputerze PC w sali rozpraw, systemu sterowania	1	szt.
<b>SYSTEM NAGŁOŚNIENIA</b>			

1	Mikrofon bezprzewodowy na gęsiej szyjce z programowalnym przyciskiem wyciszenia, świetlny pierścień wskazujący stan załączenia, cyfrowa transmisja dźwięku w technologii DECT, bezpieczne szyfrowanie AES 256, automatyczna konfiguracja i przydział częstotliwości radiowych poszczególnych nadajników, dynamiczna zmiana częstotliwości w razie wystąpienia zakłóceń, zdalna kontrola pracy, wbudowany akumulator Litowo-Jonowy, umożliwiający precyzyjny pomiar czasu w godzinach i minutach, możliwość ładowania mikrofonu poprzez port USB, wbudowane wyjście słuchawkowe do odsłuchu kanału zwrotnego. Gęsia szyjka o długości min. 38cm, przetwornik superkardioidalny	2	szt.
2	Mikrofon bezprzewodowy typu Hand Held z włącznikiem, programowalny przycisk wyciszenia, przetwornik kardioidalny, cyfrowa transmisja dźwięku w technologii DECT, bezpieczne szyfrowanie AES 256, podwójna antena nadawcza, dwukierunkowa transmisja bezprzewodowa, automatyczna konfiguracja i przydział częstotliwości radiowych poszczególnych nadajników, dynamiczna zmiana częstotliwości w razie wystąpienia zakłóceń, zdalna kontrola pracy, wbudowany akumulator Litowo-Jonowy umożliwiający precyzyjny pomiar czasu w godzinach i minutach, możliwość ładowania mikrofonu poprzez port USB	2	szt.
3	Odbiornik 4-kanałowy mikrofonów bezprzewodowych / nadajnik w formie punktu dostępowego, dwukierunkowa komunikacja bezprzewodowa, bezpieczne szyfrowanie AES 256, automatyczna koordynacja i przydział częstotliwości radiowych, wybór poziomu mocy nadawczej, port DANTE, zasilanie PoE	1	szt.
4	Ładowarka 8-komorowa z interfejsem sieciowym, 5-segmentowy wskaźnik stanu naładowania, zdalny monitoring stanu ładowania, szybkie ładowanie (50% naładowania w ciągu jednej godziny, pełne naładowanie po dwóch godzinach)	1	szt.
5	Cyfrowy wzmacniacz mocy 4x 250W przy 100V. Wbudowany mikser oraz matryca audio 8 x 8. 8 wejść mikrofonowo liniowych. Zasilanie Phantom Wbudowany procesor DSP: Filtry FIR, Eliminator sprzężeń akustycznych, automixer, kompresor, limiter, bramka, Korektor barwy parametryczny i graficzny, zwrotnica, opóźnienie. Przetwarzanie analogowo cyfrowe o rozdzielczości 24bity, częstotliwość próbkowania 48kHz, 96kHz, Procesor DSP 32 bity. Opóźnienie <1ms. Odpowiedź częstotliwościowa 20Hz–20kHz, +/-1dB. Wejścia symetryczne i niesymetryczne. Sterowanie poprzez sieć Ethernet. Wysokość 2U, montaż rack 19". Wbudowana karta DANTE	1	szt.
6	Dwudrożny sufitowy zestaw głośnikowy, pasmo przenoszenia min. 70 Hz - 20 kHz, przetworniki min. 5" i 1", maksymalny poziom SPL min. 112 dB, czułość min. 91 dB, moc RMS min. 60W, moc szczytowa min. 240W, odczep transformatora 100V min. 30W, zamknięta obudowa	18	szt.
7	Aktywna kolumna głośnikowa, sterowana cyfrowo, przetworniki min. 12x 3,5" / 1", max SPL ≥ 94 dB (30 m), moc znamionowa ≥ 650 W, moc szczytowa ≥ 1 300 W, nominalny kąt zasięgu nie węższy niż (-6 dB) H130° x V30°, zakres sterowania szerokością wiązki dźwięku w pionie nie węższy niż od 10° do 30°, zakres sterowania wiązki dźwięku w pionie nie węższy niż od 0° do -40°, użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 120 Hz - 18 kHz, wbudowany procesor DSP umożliwiający sterowanie wiązką dźwięku, zmiany charakterystyki widmowej oraz zastosowanie linii opóźniającej. Wymiary nie większe niż 1 340 x 125 x 97 mm. Waga ≤ 14 kg. Kolor biały/czarny - możliwość opcjonalnego malowania.	2	szt.



<b>SYSTEM DYSTRYBUCJI SYGNAŁOWEJ I STEROWANIA</b>			
1	Multiprzekaźnik 9x4, 6 wejść HDMI, 2 wejścia HDBaseT, wejście streamingu H.264 / MJPEG2, wyjścia HDBaseT, 2 wyjścia HDMI, wbudowana jednostka centralna, skaler,	1	szt.
2	Nadajnik - splitter HDBaseT w układzie 1:4, obsługa 4K@60Hz	1	szt.
3	Odbiornik HDBaseT, obsługa 4K@60Hz, porty: HDMI Out, RS232, IR	4	szt.
4	Switch LAN PoE	1	szt.
5	Punkt dostępowy sieci bezprzewodowej	1	szt.
6	Klawiatura sterująca	2	szt.
7	Ścienny, przewodowy, dotykowy panel sterujący min. 7" (rozdzielczość min. 1280x800, aspekt 16:10, jasność min. 350 cd/m <sup>2</sup> , kontrast min. 850:1, streaming H.265, H.264, min. 5 punktów dotyku, wbudowany mikrofon, głośniki, interkom, Bluetooth, zasilany PoE)	1	szt.
8	Stołowy, przewodowy, dotykowy panel sterujący min. 7" (rozdzielczość min. 1280x800, aspekt 16:10, jasność min. 350 cd/m <sup>2</sup> , kontrast min. 850:1, streaming H.265, H.264, min. 5 punktów dotyku, wbudowany mikrofon, głośniki, interkom, Bluetooth, zasilany PoE)	1	szt.
9	Bezprzewodowy panel sterujący 10"	1	szt.
10	Stacja dokująca bezprzewodowego panelu sterującego	1	szt.
<b>WYPOSAŻENIE ROZDZIELNICZYM ELEKTRYCZNEJ</b>			
1	Jednostka sterująca modułami wykonawczymi	1	szt.
2	Zasilacz modułów wykonawczych	1	szt.
3	Moduł wykonawczy 8-przełącznikowy	1	szt.
4	Moduł wykonawczy sterujący oświetleniem DALI	1	szt.
<b>POZOSTAŁE</b>			
1	Szafa rack, min. 36U	1	szt.
2	Wyposażenie szafy rack: panele, blanki, listwy zasilające, wentylatory, śrubki, patch panele	1	kpl.
4	Okablowanie sygnałowe	1	kpl.
5	Położenie okablowania	1	kpl.
6	Montaż, instalacja urządzeń	1	kpl.
7	Uruchomienie, programowanie, kalibrowanie	1	kpl.
8	Integracja systemów	1	kpl.
9	Szkolenie Użytkownika	1	kpl.

#### 4.8. Minimalne parametry urządzeń

##### **SALA NARAD**

**Tab. 1. Specyfikacja techniczna monitora 100"**

Rodzaj urządzenia	Monitor 100"
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Przekątna: min. 100".	
Rozdzielczość min. 3840x2160.	

Jasność: min. 600 cd/m <sup>2</sup> .
Kontrast: min. 9000:1.
Kontrast dynamiczny min. 600 000:1.
Wyświetlacz LCD z bezpośrednim podświetleniem LED.
Dedykowany do pracy 24/7.
Kąty widzenia: 178° poziomo / 178° pionowo.
Wbudowana pamięć min. 16GB.
Wbudowany Chromecast.
Obsługa Apple Airplay.
System operacyjny Android min. 10.
Procesor 4K HDR.
Wsparcie HTML5.
Wejścia: min. 4x HDMI z obsługą HDCP 2.3, 2x USB, 1x Ethernet, 1x RS232.
Wsparcie min. HDCP2.3.
Wbudowane WiFi 2.4GHz / 5 GHz, wsparcie Security 802.1X.
Odtwarzanie treści z USB.
Wbudowane głośniki 10W + 10W.
Waga max. 89 kg.
W zestawie uchwyt ścienny.

**Tab. 2. Specyfikacja techniczna zestawu wideokonferencyjnego**

Rodzaj urządzenia	Zestaw wideokonferencyjny
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Zestaw wideokonferencyjny dla Microsoft Teams.	
W zestawie:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• stołowy 10" panel dotykowy o rozdzielczości 1920x1080 pikseli, jasność min. 400 cd/m<sup>2</sup>, kontrast min. 1000:1, min. 5 punktów dotyku, do kontroli wideokonferencji jak również sterowania wyposażeniem AV oraz oświetleniem, roletami, itd.,</li> <li>• nadajnik transmisyjny (HDMI, DisplayPort 1.2 poprzez USB typu C) instalowany pod stołem konferencyjnym, komunikacja po skrętce,</li> <li>• komputer z Microsoft Teams Rooms</li> </ul>	

**Tab. 3. Specyfikacja techniczna kamery wideokonferencyjnej**

Rodzaj urządzenia	Kamera wideokonferencyjna
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Kamera obrotowa PTZ z auto trackingiem (rozdzielczość 4K@30kl./s., przetwornik CMOS Exmor 1/2,8 cala, zoom optyczny x12, zoom cyfrowy x12, porty: USB 3.0, HDMI, 3G-SDI, IP Streaming , zasilanie PoE+)	

**Tab. 4. Specyfikacja techniczna mikrofonu sufitowego o konfigurowalnym pokryciu**

Rodzaj urządzenia	Mikrofon sufitowy o konfigurowalnym pokryciu
Ilość	1 szt.

Parametry urządzenia:
Mikrofon sufitowy o konfigurowalnym pokryciu, wbudowany procesor DSP, wyjście cyfrowe w standardzie DANTE. Wbudowane funkcje: adaptacyjna kancelacja echa, redukcja szumów, tłumienie pogłosu, automatyczna kontrola wzmocnienia, automatyczny mikser, min. 4 wiązki umożliwiające śledzenie mowy wielu mówców. Zasilanie PoE+
Mikrofon kompatybilny z procesorem audio DSP - mostkiem USB / Bluetooth.
Mikrofon tego samego producenta co procesor audio DSP (mostek USB / Bluetooth), oraz aktywny zestaw głośnikowy typu Line array.

**Tab. 5. Specyfikacja techniczna procesora audio DSP - mostka USB / Bluetooth.**

Rodzaj urządzenia	Procesor audio DSP - Mostek USB / Bluetooth.
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Procesor audio DSP - Mostek USB / Bluetooth.	
Min. 2 wejścia mikrofonowe, min. 2 wejścia liniowe, min. 2 wyjścia liniowe. Obsługa DANTE, SIP, zasilanie PoE+	
Procesor audio DSP - Mostek USB / Bluetooth tego samego producenta co mikrofon sufitowy o konfigurowalnym pokryciu oraz aktywny zestaw głośnikowy typu Line array	

**Tab. 6. Specyfikacja techniczna kolumny głośnikowej typu line array**

Rodzaj urządzenia	Kolumna głośnikowa typu line array
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Aktywny, instalacyjny, szerokopasmowy zestaw głośnikowy ścienny w postaci kolumny głośnikowej typu line array.	
Pasma przenoszenia: min. 80 Hz – 20 kHz.	
Przetworniki min. 16 przetworników min. 1.5".	
Propagacja: 180° w poziomie, 30° (+15° / -15°) w pionie.	
Maksymalny poziom SPL min. 102 dB.	
Komunikacja Dante.	
Zasilany poprzez Ethernet (PoE+).	
Smukły wygląd.	
Kolor biały lub czarny.	
W zestawie ścienny uchwyt montażowy.	

## **SALA KONFERENCYJNA**

**Tab. 1. Specyfikacja techniczna projektora multimedialnego**

Rodzaj urządzenia	Projektor multimedialny laserowy
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	

<p>Technologia projekcji: trzy panele LCD.          Laserowe źródło światła.          Żywotność: 20000 godzin.          Jasność: min. 6400 Lm (min. 7000 Lm po środku).          Rozdzielczość min. 1920x1200.          Kontrast <math>\infty</math>:1.          Wbudowany obiektyw.          Współczynnik projekcji: min. od 1,23:1 do 1,97:1.          Zmiana osi obiektywu - zakres w pionie: min. od -35% do +55%.          Zmiana osi obiektywu - zakres w poziomie: min. <math>\pm</math>15%.          Korekcja zniekształceń trapezowych: min. +/-30° w pionie i min. +/-30° w poziomie.          Wejścia video: min. 2x HDMI z obsługą HDCP, HDBaseT.          Porty: USB, RS232, LAN (nie współdzielony z portem HDBaseT).          Poziom głośności w trybie standardowym max. 37 dB.          Waga max 7 kg.          Wymiary max: 43x13x34 cm.</p>
--

**Tab. 2. Specyfikacja techniczna ekranu do zabudowy sufitowej**

Rodzaj urządzenia	Ekran do zabudowy sufitowej
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Ekran dedykowany do zabudowy sufitowej.          Powierzchnia robocza 300x188cm.          Format 16:10.          Powierzchnia projekcyjna do przedniej projekcji, biała.          Gain min. 1.2.</p>	

**Tab. 3. Specyfikacja techniczna monitora 55"**

Rodzaj urządzenia	Monitor 55"
Ilość	4 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Przekątna: min. 55".          Rozdzielczość 3840x2160.          Jasność: min. 620 cd/m<sup>2</sup>.          Kontrast: min. 6000:1.          Kontrast dynamiczny min. 500 000:1.          Wyświetlacz LCD z bezpośrednim podświetleniem LED.          Dedykowany do pracy 24/7.          Kąty widzenia: 178° poziomo / 178° pionowo.          Wbudowana pamięć min. 16GB.          Wbudowana technologia Google cast.          Wbudowany Chromecast.          Obsługa Apple Airplay.          Obsługa Bluetooth min. 4.2.          System operacyjny Android min. 9.0.          Procesor 4K HDR.          Wsparcie HTML5.</p>	

<p>Wejścia: min. 4x HDMI z obsługą HDCP 2.3, 2x USB, 1x Ethernet, 1x RS232.  Wsparcie min. HDCP2.3.  Wbudowane WiFi 2.4GHz / 5 GHz, wsparcie Security 802.1X.  Odtwarzanie treści z USB.  Wbudowane głośniki 10W + 10W.  Waga max. 17 kg.  W przypadku usterki, w czasie trwania gwarancji producenta, bez naprawy wymiana na nowy egzemplarz.  W zestawie uchwyt sufitowy.</p>
---

**Tab. 4. Specyfikacja techniczna nadajnika transmisyjnego**

Rodzaj urządzenia	Nadajnik transmisyjny
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Nadajnik transmisyjny przyłącza sygnałowego stołowego zawierający porty: 2x HDMI, 1x Display Port, USB HiD,  rozdzielczość do 4096x2160px,  obsługa HDBaseT, Deep Color, 3D, 4K, HDCP2.2, EDID, CEC,  wbudowany przełącznik 3x1.  Urządzenie tego samego producenta co multiprzełącznik, przewodowe panele sterujące, moduły wykonawcze na szynę DIN.</p>	

**Tab. 5. Specyfikacja techniczna systemu prezentacji bezprzewodowej**

Rodzaj urządzenia	System prezentacji bezprzewodowej
Ilość	1 szt.
<p>Hub do bezprzewodowej współpracy.  W zestawie z urządzeniem min. 1 nadajnik treści prezentacji podłączany do portu USB komputera  Min. 1 wyjście HDMI w rozdzielczości 4K UHD (3840*2160) przy 30Hz.  Możliwość jednoczesnego połączenia przez 2 użytkowników obok siebie.  Obsługa systemów operacyjnych min. Windows 8 i nowsze, MAC OSX 10.13 i nowsze, Android 9 i nowsze, iOS 12 i nowsze.  Obsługa AirPlay, Google Cast, Miracast.  Sieć LAN: pasmo pracy 2,4GHz oraz 5GHz.  Port Ethernet LAN 1Gbit.  Porty: USB 2.0, USB-C, HDMI.  Możliwość obsługi podłączonego komputera poprzez nakładkę dotykową monitora.  Wsparcie protokołów: WPA2-PSK, IEEE 802.1X, IEEE 802.11, IEEE 802.15.1.  Antykradzieżowy system typu np. Kensington.</p>	

**Tab. 6. Specyfikacja techniczna kamery obrotowej PTZ z auto trackingiem**

Rodzaj urządzenia	Kamera obrotowa PTZ z auto trackingiem
Ilość	2 szt.
<p>Kamera obrotowa PTZ z auto trackingiem  (rozdzielczość 1080p/60kl./s (4K@30kl./s)., przetwornik CMOS Exmor 1/2,8 cala, zoom optyczny x30, zoom cyfrowy x12, porty: HDMI, 3G-SDI, IP Streaming , zasilanie PoE+)</p>	

**Tab. 7. Specyfikacja techniczna urządzenia do nagrywania i streamingu**

Rodzaj urządzenia	Urządzenie do nagrywania i streamingu
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Możliwość jednoczesnego przechwytywania 3 źródeł wideo Możliwość jednoczesnego zapisu, podglądu i streamingu kilku źródeł audio-wideo Możliwość tworzenia własnych layoutów do nagrywanych/streamowanych treści np. dodanie logo, zmiana tła, umieszczenie 2 źródeł wideo na jednym ekranie (PIP/PBP) Wejścia (minimum): 2x HDMI, 1x 2G-SDI, USB video, wejście sieciowe dla źródeł RTSP over IP, 2x XLR, RCA L+R, 1x 3.5mm mini jack audio Wyjścia: 1x HDMI Złącza sterujące RS232 Pamięć: Obsługa kart SD Możliwość wykonywania automatycznej lub manualnej kopii na dysku USB poprzez port USB 3.0 Możliwość zapisu na dysku sieciowym Formaty nagrywania: AVI, MP4, MOV, MPED-TS	

**Tab. 8. Specyfikacja techniczna mikrofonu bezprzewodowego na gęsiej szyi**

Rodzaj urządzenia	Mikrofon bezprzewodowy na gęsiej szyi
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Mikrofon bezprzewodowy na gęsiej szyi z włącznikiem. Programowalny przycisk wyciszenia. Świetlny pierścień wskazujący stan załączenia, Gęsia szyjka o długości min. 38cm. Przetwornik superkardioidalny. Wbudowane wyjście słuchawkowe do odsłuchu kanału zwrotnego. Cyfrowa transmisja dźwięku w technologii DECT. Bezpieczne szyfrowanie AES 256. Pasma radiowe 1880–1900 MHz. Zasięg nadajników bezprzewodowych minimum 50m. Pasma przenoszenia minimum 50 Hz – 20 kHz . Zakres dynamiczny minimum 99 dB (A-ważony). Podwójna antena nadawcza. Dwukierunkowa transmisja bezprzewodowa. Automatyczna konfiguracja i przydział częstotliwości radiowych poszczególnych nadajników. Dynamiczna zmiana częstotliwości w razie wystąpienia zakłóceń. Zdalna kontrola pracy. Wbudowany akumulator Litowo-Jonowy umożliwiający precyzyjny pomiar czasu w godzinach i minutach. Możliwość ładowania mikrofonu poprzez port USB.	

**Tab. 9. Specyfikacja techniczna mikrofonu bezprzewodowego typu Hand Held**

Rodzaj urządzenia	Mikrofon bezprzewodowy typu Hand Held
Ilość	2szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Mikrofon bezprzewodowy typu Hand Held z włącznikiem. Programowalny przycisk wyciszenia. Przetwornik kardoidalny. Cyfrowa transmisja dźwięku w technologii DECT. Bezpieczne szyfrowanie AES 256. Pasma radiowe 1880–1900 MHz. Zasięg nadajników bezprzewodowych minimum 50m. Pasma przenoszenia minimum 50 Hz – 20 kHz . Zakres dynamiczny minimum 99 dB (A-ważony). Podwójna antena nadawcza. Dwukierunkowa transmisja bezprzewodowa. Automatyczna konfiguracja i przydział częstotliwości radiowych poszczególnych nadajników. Dynamiczna zmiana częstotliwości w razie wystąpienia zakłóceń. Zdalna kontrola pracy. Wbudowany akumulator Litowo-Jonowy umożliwiający precyzyjny pomiar czasu w godzinach i minutach. Możliwość ładowania mikrofonu poprzez port USB.</p>	

**Tab. 10. Specyfikacja techniczna odbiornika 4-kanalowego mikrofonów bezprzewodowych**

Rodzaj urządzenia	Odbiornik 4-kanalowy mikrofonów bezprzewodowych
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Odbiornik 4-kanalowy mikrofonów bezprzewodowych / nadajnik w formie punktu dostępowego. Dwukierunkowa komunikacja bezprzewodowa. Bezpieczne szyfrowanie AES 256. Automatyczna koordynacja i przydział częstotliwości radiowych. Wybór poziomu mocy nadawczej. Port DANTE. Zasilanie PoE.</p>	

**Tab. 11. Specyfikacja techniczna ładowarki 8-komorowej z interfejsem sieciowym**

Rodzaj urządzenia	Ładowarka 8-komorowa z interfejsem sieciowym
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Ładowarka 8-komorowa z interfejsem sieciowym. 5-segmentowy wskaźnik stanu naładowania. Zdalny monitoring stanu ładowania. Szybkie ładowanie (50% naładowania w ciągu jednej godziny, pełne naładowanie po dwóch godzinach).</p>	

**Tab. 12. Specyfikacja techniczna cyfrowego miksera/matrycy/wzmacniacza**

Rodzaj urządzenia	Cyfrowy mikser/matryca/wzmacniacz 8-kanalowy
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Urządzenie pełniące funkcję matrycy audio 8x8, miksera oraz 8-kanalowego wzmacniacza mocy. Cyfrowy wzmacniacz mocy 4x 250 W (100V). Wbudowany mikser oraz matryca audio 8x 8. Min. 8 wejść mikrofonowo-liniowych. Min. 8 wejść liniowych. Zasilanie Phantom. Wbudowany procesor DSP: Filtry FIR, Eliminator sprzężeń akustycznych, automixer, kompresor, limiter, bramka, Korektor barwy parametryczny i graficzny, zwrotnica, opóźnienie. Przetwarzanie analogowo cyfrowe o rozdzielczości 24 bity, częstotliwość próbkowania 48 kHz, 96 kHz, Procesor DSP 32 bity. Opóźnienie <1ms. Odpowiedź częstotliwościowa 20 Hz – 20 kHz, +/- 1dB. Wejścia symetryczne i niesymetryczne. Sterowanie i praca w sieci Ethernet. Wbudowana karta cyfrowej sieci DANTE Sterowanie i praca w sieci Ethernet. Wysokość 2U.	

**Tab. 13. Specyfikacja techniczna sufitowego zestawu głośnikowego**

Rodzaj urządzenia	Sufitowy zestaw głośnikowy
Ilość	18 szt.
Parametry urządzenia:	
Dwudrożny sufitowy zestaw głośnikowy. Użyteczny zakres częstotliwości 70 Hz - 20 kHz. Nominalny kąt zasięgu 120°. Przetworniki min. 5" i 1". Maksymalny poziom SPL min. 112 dB. Moc znamionowa 60 W. Moc szczytowa 240 W. Odczep transformatora 100V min. 30W. Zamknięta obudowa. Kolor biały. Waga poniżej 3 kg.	

**Tab. 14. Specyfikacja techniczna aktywne kolumn głośnikowa**

Rodzaj urządzenia	Aktywna kolumna głośnikowa
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Aktywna kolumna głośnikowa, sterowana cyfrowo, przetworniki min. 12x 3,5" / 1",	



<p>max SPL <math>\geq</math> 94 dB (30 m),  moc znamionowa <math>\geq</math> 650 W,  moc szczytowa <math>\geq</math> 1 300 W,  nominalny kąt zasięgu nie węższy niż (-6 dB) H130° x V30°,  zakres sterowania szerokością wiązki dźwięku w pionie nie węższy niż od 10° do 30°,  zakres sterowania wiązki dźwięku w pionie nie węższy niż od 0° do -40°,  użyteczny zakres częstotliwości nie węższy niż 120 Hz - 18 kHz,  wbudowany procesor DSP umożliwiający sterowanie wiązką dźwięku, zmiany charakterystyki widmowej oraz zastosowanie linii opóźniającej.  Wymiary nie większe niż 1 340 x 125 x 97 mm.  Waga <math>\leq</math> 14 kg.  Kolor biały/czarny - możliwość opcjonalnego malowania.</p>
--

**Tab. 15. Specyfikacja techniczna multiprzelącznika**

Rodzaj urządzenia	Multiprzelącznik
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Urządzenie tego samego producenta co przewodowy panel sterujący, nadajniki transmisyjne, klawiatury sterujące, moduły wykonawcze na szynę DIN.  Przelącznik matrycowy: min. 9x4.  Wbudowana pamięć: SDRAM min. 512 MB, Flash min. 4 GB.  Komunikacja: Ethernet, magistrala systemowa, HDMI, USB, RS-232, IR.  Wejścia video min.: 6x HDMI, 2x HDBaseT.  Wejście streamingu H.264/MJPEG2.  Wbudowany odbiornik bezprzewodowej transmisji multimedialnej.  Wyjścia video: 2x HDMI, 2x HDBaseT.  Obsługa rozdzielczości do 4096x2160 DCI 4K@60Hz.  Obsługa HDCP2.2, EDID, CEC, HDBaseT.  Obsługa sygnałów fonicznych wejściowych mikrofonowych: monofoniczne analogowe, o poziomie liniowym/mikrofonowym.  Min. 6 wejść mikrofonowych.  Min. 3 wyjścia audio  Możliwość zapięcia Phantomu na kanał.  Wbudowany stereofoniczny wzmacniacz  Moc wyjściowa 4/8 <math>\Omega</math>: 20 W RMS na kanał przy 8<math>\Omega</math> (tolerancja 4 <math>\Omega</math>)  Moc wyjściowa 70/100V: 40 W RMS.  Wbudowana jednostka centralna.  Porty: 4x IR OUT, 1x IR IN, 4x styki, 4x złącze RELAY, 2x RS232, USB, LAN, podsieć LAN, port magistrali systemowej.  Alfanumeryczny wyświetlacz  Zestaw diod sygnalizacyjnych.  Obudowa: 3U</p>	

**Tab. 16. Specyfikacja techniczna switcha 16-portowego**

Rodzaj urządzenia	Switch LAN PoE
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	

Switch min. 16x portów z obsługą PoE 10/100/1000 Mbps
---

**Tab. 17. Specyfikacja techniczna punktu dostępowego sieci bezprzewodowej**

Rodzaj urządzenia	Punkt dostępowy sieci bezprzewodowej
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Punkt dostępowy sufitowy Możliwość stworzenia jednolitej sieci bezprzewodowej bez konieczności przełączania Sieci Praca w paśmie 2,4 GHz oraz 5 GHz 2 x 10/100/1000 Mbit/s PoE Antena dwu-zakresowa, 3-polaryzacyjna	

**Tab. 18. Specyfikacja techniczna klawiatury sterującej**

Rodzaj urządzenia	Klawiatura sterująca
Ilość	2 szt.
Parametry urządzenia:	
Możliwe konfiguracje przycisków: min. 5 Ilość programowalnych diod: min. 5 Klawiatura posiada 4-pinowe złącze do podłączenia do jednostki sterującej, zintegrowany fotosensor, 2 wejścia bezpotencjałowe. Urządzenie tego samego producenta co multiprzełącznik, nadajniki transmisyjne, przewodowe panele sterujące, moduły wykonawcze na szynę DIN.	

**Tab. 19. Specyfikacja techniczna ściennego panelu dotykowego**

Rodzaj urządzenia	Ścienny panel dotykowy
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Przekątna min. 7" (178 mm). Aspekt min. 16:10 WXGA. Rozdzielczość min. 1280x800 pixeli. Jasność min. 350 cd/m <sup>2</sup> . Kontrast min. 850:1. Kąty widzenia min. ±80° poziomo, ±80° pionowo. Dotykowy wyświetlacz min. 5 punktów dotyku. Pamięć RAM: min 2 GB. Wsparcie dla języka polskiego. Porty: Ethernet, USB. Możliwość zasilania poprzez PoE. Możliwość streamingu w formacie H.265, H.264. Możliwość bezprzewodowej transmisji sygnałowej WiFi oraz Bluetooth.	

<p>Wbudowany interkom, mikrofon i głośniki.  Oprogramowanie graficzne: musi być wykonane czytelnie w j. polskim i umożliwiać sterowanie wymaganych urządzeń. Wygląd graficzny i funkcjonalność należy uzgodnić z Zamawiającym.  Urządzenie tego samego producenta co multiprzetłącznik, nadajniki transmisyjne, przewodowe panele sterujące, moduły wykonawcze na szynę DIN.</p>
--

**Tab. 20. Specyfikacja techniczna stołowego panelu dotykowego**

Rodzaj urządzenia	Stołowy panel dotykowy
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Stołowy, przewodowy panel dotykowy.  Przekątna min. 7" (178 mm).  Aspekt min. 16:10 WUXGA.  Rozdzielczość min. 1280x800 pixeli.  Jasność min. 350 cd/m<sup>2</sup>.  Kontrast min. 850:1.  Aktywna matryca TFT, z podświetleniem LED.  Technologia dotyku: pojemnościowa, min. 5 punktowy multitouch.  Kąty widzenia min. ±80° poziomo, ±80° pionowo.  Pamięć RAM: min 2 GB.  Pamięć: min 16 GB.  Wsparcie dla języka polskiego.  Port Ethernet.  Możliwość streamingu w formacie H.265, H.264 (MPEG-4, MJPEG).  Wbudowany interkom, mikrofon i głośniki.  Wbudowany Bluetooth.  Rozpoznawanie głosu.  Możliwość zasilania poprzez PoE.  Wbudowana kamera 5MP.  Waga max: 730g.  Oprogramowanie graficzne: musi być wykonane czytelnie w j. polskim i umożliwiać sterowanie wymaganych urządzeń. Wygląd graficzny i funkcjonalność należy uzgodnić z Zamawiającym.  Urządzenie tego samego producenta co multiprzetłącznik, nadajniki transmisyjne, przewodowe panele sterujące, moduły wykonawcze na szynę DIN.</p>	

**Tab. 21. Specyfikacja techniczna panelu bezprzewodowego**

Rodzaj urządzenia	Panel bezprzewodowy
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Wyświetlacz: Panoramiczny ekran dotykowy Multi-Touch o przekątnej min 10 cala, z podświetleniem LED wykonany w technologii IPS  Pojemność min. 32GB.  Rozdzielczość min. 2048x1536 pikseli przy 264 pikselach na cal.  Powłoka odporna na odciski palców.  Procesor 64-bitowy.  Obsługa WiFi w standardzie 802x11a/b/g/n; dwa kanały (2,4GHz i 5GHz)  Wbudowana bateria pozwalająca na pracę do 10 godzin</p>	

Do panelu należy dostarczyć wolnostojącą stację dokującą umożliwiającą ładowanie wymaganego panelu sterującego.  
W zestawie stacja dokująca bezprzewodowego panelu dotykowego.

**Tab. 22. Specyfikacja techniczna jednostki sterującej modułami wykonawczymi**

Rodzaj urządzenia	Jednostka sterująca modułami wykonawczymi
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Moduł przystosowany do montażu na szynie DIN.  Pamięć: SDRAM: min. 1GB, Flash: min. 8 GB,  8x programowalny port I/O  4 porty przekaźnikowe  2x port magistrali komunikacyjnej  2x port komunikacyjny dwukierunkowy RS-232/422/485.  4x porty IR.  Porty LAN (100BaseT Ethernet port, złącze RJ45), USB.  Urządzenie tego samego producenta co multiprzelącznik, nadajniki transmisyjne, przewodowe panele sterujące, moduły wykonawcze na szynę DIN.</p>	

**Tab. 23. Specyfikacja techniczna zasilacza modułów wykonawczych**

Rodzaj urządzenia	Zasilacz modułów wykonawczych
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>6 portów magistrali systemowej sterującej.  Moc wyjściowa 60W.  Temperatura pracy 0 - 40°C, wilgotność 10 - 90%.  Możliwości montażowe: montaż na szynie DIN, szerokość 6 modułów DIN.  Urządzenie tego samego producenta co multiprzelącznik, nadajniki transmisyjne, przewodowe panele sterujące, moduły wykonawcze na szynę DIN.</p>	

**Tab. 24. Specyfikacja techniczna modułu wykonawczego 8-przekaźnikowego**

Rodzaj urządzenia	Moduł wykonawczy 8-przekaźnikowy
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
<p>Ilość przekaźników (kanałów): 8.  Maksymalne obciążenie dla opraw świetlówkowych na kanał: 5A.  Maksymalne obciążenie dla opraw żarowych na kanał: 10A.  Maksymalne obciążenie rezystancyjne: 16A.  Port magistrali komunikacyjnej kompatybilny z innymi urządzeniami systemu sterowania.  Przystosowany do pracy 230V/50Hz.  Możliwości montażowe: montaż na szynie DIN, szerokość 9 modułów DIN.  Urządzenie tego samego producenta co multiprzelącznik, nadajniki transmisyjne, przewodowe panele sterujące, moduły wykonawcze na szynę DIN.</p>	

**Tab. 25. Specyfikacja techniczna modułu wykonawczego sterującego oświetleniem**

Rodzaj urządzenia	Moduł wykonawczy sterujący oświetleniem
Ilość	1 szt.
Parametry urządzenia:	
Ilość kanałów ściemniacza: 2. Port magistrali komunikacyjnej: 2. Moduł przystosowany do montażu na szynie DIN. Dwukanałowy ściemniacz do sterowania balastami opraw świetlówkowych. Maksymalna ilość balastów– 128. 2 porty override. Port USB typu B. Wyświetlacz informujący o numerze identyfikacyjnym urządzenia. Konfiguracja poprzez panel frontowy lub oprogramowanie Wskaźniki LED. Przycisk resetujący wewnętrzny procesor. Urządzenie tego samego producenta co multiprzelącznik, nadajniki transmisyjne, przewodowe panele sterujące, moduły wykonawcze na szynę DIN.	

## 5. DETEKcja FREONÓW

W budynku w/w inwestycji zabezpieczono pomieszczenia budynku za pomocą systemu detekcji freonów. W pomieszczeniach zostały rozmieszczone mikroprocesorowe, półprzewodnikowe detektory freonu (CFC) zasilane 24V DC wyposażone w komunikację MODBUS. Zasilanie opisane i przedstawione w części elektrycznej. Rozmieszczone elementy przedstawiono w części rysunkowej projektu wraz z schematem.

Szczegóły opisu systemu w branży sanitarnej.

### 5.1. Zestawienie materiałów

L.p.	Opis	Liczba [szt.]
1	CENTRALA STERUJĄC DETEKcJI FREONÓW	8
2	MIKROPROCESOROWY, PÓŁPRZEWODNIKOWY DETEKTOR FREONÓW (CFC), WYPOSAŻONY W KOMUNIKACJĘ MODBUS	89

## 6. SYSTEM KOLEJKOWY

### 6.1. Ogólny opis działania systemu

System ma wspomagać wydziały oraz jej personel w obsłudze klientów urzędu, uwzględniając w tym pacjentów ze szczególnymi potrzebami (np. osoby na wózkach inwalidzkich, osoby słabowidzące). System w pełni spełniający wymagania standardu WCAG 2.1.

Każde urządzenie w systemie kolejkowym (automat biletowy, wyświetlacz stanowiskowy, wyświetlacz zbiorczy, terminale przywoławcze) musi zapewniać możliwość dowolnej konfiguracji tak, aby wyświetlana treść była adekwatna do założeń scenariuszy obsługi interesanta w danym wydziale oraz była w prosty sposób dla nich zrozumiała.

System musi zapewniać funkcjonalność uporządkowania kolejności obsługi mieszkańców poprzez rejestrację, przydzielenie do odpowiedniej kolejki oraz kierowanie do odpowiednich stanowisk z zachowaniem pobranego numeru kolejkowego.

### 6.2. Wymagania funkcjonalne systemu i specyfikacja urządzeń

SYSTEM KOLEJKOWY	
Oprogramowanie do obsługi klientów urzędu	
L.p.	OPIS PARAMETRÓW
1.	System pracujący w architekturze klient - serwer
2.	Aplikacja kliencka uruchamiana w przeglądarce internetowej (web application) na komputerach pracowników urzędu oraz na dostarczonych konsolach przywoławczych
3.	Uwierzytelnianie i autoryzacja dostępu do systemu zabezpieczona loginem i hasłem
4.	Administracja musi pozwalać na zarządzanie użytkownikami systemu oraz ich uprawnieniami. Możliwość zdefiniowania uprawnień do wybranych kolejek oddzielnie dla każdego użytkownika lub dla grup.
5.	Zarządzanie kolejkami w systemie (dodawanie nowych kolejek, edycja istniejących oraz usuwanie). Dla każdej kolejki musi być możliwość przypisania oddzielnego prefiksu (dodatkowe opcjonalne oznaczenie literowe do numeru biletu, np. rejestracja pojazdów: R01). Prefiks może składać się z jednej lub przynajmniej z dwóch liter.
6.	Zarządzanie harmonogramami pracy urządzeń z podziałem na każdy dzień tygodnia celem optymalizacji zużycia energii.
7.	Podgląd bieżącego statusu pracy stanowisk (monitorowanie w czasie rzeczywistym)
8.	Możliwość wysyłania raportów z pracy systemu na wprowadzone w systemie adresy e-mail (co najmniej w zakresie ilość obsłużonych numerów w kolejce)

9.	Zarządzanie godzinami wydawania biletów w danych kolejkach
10.	Generowanie numerów z poziomu systemu lub pobranie numeru z automatu biletowego/ekran wolnostojący wraz z drukarką
11.	Po wyborze usługi (fizyczny przycisk oznaczony językiem Braille'a) automat biletowy wyczytuje na głos wydrukowany bilet (audiodeskrypcja)
12.	Widok kolejki z informacją o ogólnej liczbie numerów oczekujących
13.	Przy wyborze celu wizyty na automacie biletowym - wybór dowolnego przycisku sprawia, że klient urzędu jest kierowany do właściwej kolejki z numerkiem wydrukowanym i czeka na wyświetlenie się jego numeru na stanowisku danej kolejki
14.	Powiadamianie klientów urzędu w poczekalni na wskazanych monitorach poprzez komunikaty dźwiękowe i głosowe
15.	Zarządzanie limitami wydawanych biletów wg kolejek
16.	Zbieranie i przetwarzania danych statystycznych o pracy systemu (z podziałem na kolejki), w szczególności:
20.1	liczba i czas wydawania numerów w określonym przedziale czasu,
20.2	czasy oczekiwania na obsługę,
20.3	czasy obsługi klientów,
17.	Monitory gabinetowe wyświetlają m.in. informacje o numerze wywoływanego biletu
18.	Blokowanie na żądanie wydawania biletów
19.	Wyświetlanie ogłoszeń w formacie plików graficznych lub video (min. JPG, MP4) na monitorach.
20.	Komunikaty w języku migowym dotyczące świadczonych usług przez jednostkę organizacyjną urzędu prezentowane na automacie biletowym (Komunikaty przygotowuje Wykonawca)
21.	Obsługa w tym wywołanie czy przenoszenie numerów realizowana z użyciem techniki przeciągnij i upuść („drag and drop”)
22.	Obsługa aktualizacji systemu oparta na konteneryzacji i środowiska docker swarm lub kubernetes

<b>AUTOMAT BILETOWY</b>	
Automat biletowy do wydawania biletów. Urządzenie połączone z modułem rezerwacji wizyt. Potwierdzenie wizyty następuje poprzez, wpisanie kodu, zeskanowanie kodu kreskowego lub QR z dokumentu potwierdzenia rezerwacji	
OPIS PARAMETRÓW	
<b>OBUDOWA</b>	
1.	Wolnostojąca do maksymalnie 160 cm wysokości do wygodnej obsługi dla osób na wózkach inwalidzkich
2.	dostęp serwisowy do podzespołów i wymiany papieru z frontu urządzenia, zabezpieczony zamkiem patentowym
<b>MONITOR</b>	
1.	przekątna monitora min. 24", format obrazu 16:9
2.	monitor instalowany poziomo lub pionowo
3.	naturalna rozdzielczość pracy min: 1920 x 1080 px
4.	monitor dotykowy zabezpieczony szybą
<b>JEDNOSTKA STERUJĄCA</b>	
1.	procesor min. 2 rdzeniowy o taktowaniu min. 1,8 GHz
2.	pamięć min.: 4 GB RAM
3.	dysk twardy min.: 64 GB
<b>DRUKARKA BILETÓW</b>	
1.	metoda druku: termiczny druk liniowy
2.	szerokość papieru: 80mm
3.	automatyczne obcinanie papieru
4.	żywoćność min. 1 000 000 biletów
<b>WYPOSAŻENIE</b>	
1.	głośniki
2.	czytnik kodów 1D/2D
3.	mechaniczny podświetlany przycisk oznaczony w języku Braille. Wciśnięcie przycisku ma skutkować uruchomieniem komunikatów głosowych informujących o dostępnych usługach w lokalizacji. Ponowne naciśnięcie przycisku w trakcie komunikatu głosowego jest potwierdzeniem wyboru danej usługi zakończone wydrukiem biletu z najwyższym priorytetem w obsłudze z kategorią osoby uprzywilejowanej.



**WYŚWIETLACZ STANOWISKOWY**

Monitor gabinetowy przewidziano do informowania o numerze wywoływanego numeru do gabinetu lub stanowiska. Sygnalizowanie statusu: czynne/nieczynne/przerwa

**OPIS PARAMETRÓW**

1.	rozdzielczość min: 1920x1080 px
2.	rozmiar min: 15"
3.	głośniki 2 x min.1W
4.	Wbudowany w urządzenie komputer sterujący pracą wyświetlacz
5.	procesor min. 4 rdzeniowy o taktowaniu min: 1,5 GHz
6.	pamięć min: 2 GB RAM
7.	dysk twardy lub eMMC min: 12GB
8.	dla każdego monitora uchwyt

**WYŚWIETLACZ ZBIORCZY**

Wyświetlacz zbiorczy przewidziano do prezentowania informacji o stanie kolejek.

Możliwość wyświetlania na monitorach materiałów multimedialnych (ważne informacje i komunikaty dla klientów oczekujących w kolejce na wizytę).

**OPIS PARAMETRÓW**

1.	rozdzielczość min: 1920x1080 px
2.	rozmiar min: 42"
3.	panel LED/LCD
4.	jasność min: 500 cd/m <sup>2</sup>
5.	głośniki wbudowane
6.	komputer sterujący pracą monitora wbudowany
7.	procesor min. 4 rdzeniowy o taktowaniu min: 1,5 GHz

8.	pamięć min: 2 GB RAM
9.	dysk twardy lub eMMC min: 12GB
10.	dla każdego monitora uchwyt

#### **SERWER - 1 SZT.**

Serwer na potrzeby oprogramowania systemu kolejkowego

#### OPIS PARAMETRÓW

1.	serwer do instalacji w szafie rack
2.	Procesor 2 rdzeniowy o taktowaniu min 2.0 Ghz
3.	pamięć RAM min: 8 GB
4.	dysk twardy min. 120 GB
5.	zintegrowana karta graficzna
6.	porty: min 1xRj45, 1xUSB 2.0 lub wyższy

#### **KONSOLE PRZYWOŁAWCZE**

Urządzenia na potrzeby obsługi systemu kolejkowego. służące do przywołania, ponownego przywołania, przekierowania, pauzowania biletu, zakończenia obsługi, anulowania, ponowne wywołanie anulowanego biletu, podgląd stanu kolejki, blokada drukowania biletów przez automat, ręczne przywołanie, ręczny wybór obsługiwanych kategorii, możliwość wygenerowania wirtualnego biletu.

#### OPIS PARAMETRÓW

1.	ekran dotykowy w rozmiarze min 10"
2.	procesor o taktowaniu min 1,2 GHZ
3.	pamięć RAM min: 2 GB

4.	pamięć ROM min: 8 GB
5.	Komunikacja LAN oraz Wi -Fi
6.	porty: min 1xRj45, 1xUSB 2.0 lub wyższy
7.	zasilanie w standardzie POE
8.	stojak/podstawa na konsolę

<b>PORTAL REZERWACJI WIZYT - 1 SZT.</b>	
Portal do samodzielnej rezerwacji wizyty działający 24h/dobę przy wykorzystaniu sieci internetowej	
<b>OPIS PARAMETRÓW</b>	
1.	portal internetowy do rezerwacji wizyt klientów urzędu przez internet z możliwością umieszczenia portalu w formie linku lub iframe na stronie internetowej zamawiającego
2.	podczas rezerwacji wizyty przez internet oprogramowanie musi umożliwiać wybór: grupy spraw, sprawy, wybór dostępnego dnia i godziny z kalendarza.
3.	podczas rezerwacji oprogramowanie musi umożliwiać wprowadzenie danych klienta, co najmniej: adres e-mail, numer telefonu, pól wyboru typu checkbox (regulamin i zgody), zabezpieczenie typu CAPTCHA.
4.	moduł musi umożliwiać użytkownikowi usunięcie umówionej wizyty (link dołączany do wysłanego potwierdzenia umówionej wizyty)
5.	po zakończeniu procesu rezerwacji wizyty system musi wysyłać potwierdzenie umówionego spotkania. Użytkownik może wybrać jedną z dwóch opcji: 1. na adres e-mail, potwierdzenie musi zawierać kod rezerwacji 2. sms na numer telefonu (Wykonawca dostarcza usługę bramki SMS okresie świadczenia usług gwarancyjnych, zasilenie konta środkami po stronie Zamawiającego).

<b>SYSTEM NAGŁOŚNIENIA</b>	
System nagłośnienia do rozgłaszania komunikatów systemu kolejowego. Na komplet składa się (1 szt wzmacniacz+ 6 szt głośników)	
OPIS PARAMETRÓW	
1.	wzmacniacz o mocy min 60W RMS
2.	wyjścia głośnikowe 100V, 70V, 4-16 Ohm
3.	regulacja głośności ogólna, regulacja tonów wysokich 10dB (±2) regulacja tonów niskich 10dB (±2)
4.	głośniki min. moc 3 - 6 W / 100 V

### 6.3. Montaż

Na korytarzach lub w strefach oczekiwania oraz przy stanowiskach wyświetlacze montowane na ścianie lub do sufitu na uchwytych typu VESA.

### 6.4. Zestawienie materiałów

Lp	Nazwa	j.m	Ilość
1	System kolejkowy - oprogramowanie /licencja	szt	1
2	Automat biletowy	szt	2
3	Wyświetlacz stanowiskowy	szt	14
4	Wyświetlacz zbiorczy	szt	2
5	Serwer	szt	1
6	Konsole przywoławcze	szt	9
7	Portal rezerwacji wizyt	szt	1
8	System nagłośnienia	kpl	1

## 7. SYSTEM BMS

### 7.1. Wstęp

Building Management System (BMS) to system odpowiedzialny za sterowanie, graficzną prezentację stanów (wizualizację) oraz nadzór nad instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi w budynku. System ma zapewnić bezpieczeństwo eksploatacji wymienionych wyżej instalacji, stabilność parametrów procesowych oraz przyczynić się do minimalizacji kosztów użytkowania i uzyskania optymalnej wydajności nadzorowanych instalacji.

### 7.2. Struktura systemu

Jednostkami nadrzędnymi systemu automatyki będą sterowniki DDC – serwery automatyki (połączone siecią komunikacyjną), zabudowane w rozdzielnicach systemu BMS. Każdy sterownik powinien być wyposażony w specjalne dedykowane bloki funkcjonalne pozwalające na zbudowanie takich systemów. Projektuje się podział sterowników wg. obszarów, aby wszystkie wejścia i wyjścia związane z danym obszarem obiektu, znalazły się w jednej szafie BMS. W serwerach automatyki danej szafy będą zapisane wszelkie algorytmy zapewniające automatyczną pracę urządzeń, oraz integracja urządzeń z własną automatyką. Niniejsze opracowanie nie zawiera opisu działania i algorytmów automatyki fabrycznej urządzeń dostarczanej wraz z urządzeniami.

Wszystkie elementy systemu BMS wymieniają się informacjami poprzez dedykowaną komputerową sieć komunikacyjną LAN – w ramach opracowania branży teletechnicznej (do głównych elementów BMS – szafy, centrale wentylacyjne, serwer i stacja robocza)

Kolejnym elementem systemu będą rozdzielnice SBMS, zapewniających układy sterowania i monitorowania urządzeń zlokalizowanych w obszarze danej rozdzielnicy – monitorowanie/sterowanie rozdzielnic elektrycznych, monitorowanie temperatur, zalania w pomieszczeniach, monitorowanie sygnałów technicznych, integracja automatyki fabrycznej central wentylacyjnych, układów klimatyzacji precyzyjnej, układu klimatyzacji VRV

Rozdzielnice SBMS będą połączone siecią komunikacyjną. Informacje z systemu BMS zgromadzone w serwerach automatyki będą przesyłane na serwer BMS (zlokalizowany w serwerowni). Informacje z serwera będą przesyłane na stacje wizualizacji w dedykowanych pomieszczeniach (stacja operatorska).

Serwery automatyki będą się komunikować z serwerem BMS za pomocą wydzielonej sieci komputerowej. Oprogramowanie serwera BMS należy dostarczyć w najnowszej wersji w czasie implementacji, z licencją pokrywającą wszystkie punkty systemu. Należy zapewnić rezerwę 20% w licencji na potrzeby ew. dalszej rozbudowy. Jako system referencyjny przyjęto Schneider Electric EcoStruxure. Dopuszcza się zastosowanie systemu BMS innych dostawców pod warunkiem zachowania funkcjonalności i oraz standardu nie gorszego niż system referencyjny.

### 7.3. Integrowane instalacje

Projektuje się włączenie do systemu BMS instalacje i urządzenia:

- Automatyka fabryczna central wentylacyjnych

- Sterowanie, monitorowanie instalacji elektrycznych
- Integracja układów klimatyzacji precyzyjnej
- Integracja systemu klimatyzacji VRV, Split
- Monitorowanie i sterowanie rozdzielnic elektrycznych
- Monitorowanie zalania w wybranych pomieszczeniach (tace ociekowe pod jednostkami klimatyzacji), pomieszczenia techniczne.
- Monitorowanie urządzeń technologicznych

#### 7.4. Monitorowanie i sterowanie rozdzielnic elektrycznych

Projektuje się monitorowanie i sterowanie sygnałów w rozdzielnicach elektrycznych.

W systemie BMS należy monitorować rozdzielnice zgodnie z sygnałami wystawionymi wg. Dokumentacji elektrycznej rozdzielnic elektrycznych. Z każdej rozdzielnicy monitorowaniu podlegają wszystkie sygnały wyprowadzone do BMS. Ponadto z rozdzielnic projektuje się sterowanie stycznikami oświetleniowymi (wraz z sygnałem potwierdzenia zasilania poszczególnych obwodów). Dla poszczególnych obwodów oświetleniowych należy zdefiniować tryby pracy, wraz z harmonogramami pracy, możliwością załączenia ręcznego (z BMS). Projektuje się sterowanie i monitorowanie wentylatorów. Wykonać strony graficzne prezentujące stan pracy poszczególnych urządzeń sterowanych i monitorowanych z rozdzielnic BMS, lokalizacji wentylatorów sterowanych z poziomu rozdzielnic elektrycznych, wraz ze wskazaniem obsługiwanych pomieszczeń oraz stref. Dla instalacji na której występują dodatkowe elementy (regulatory, nagrzewnice kanałowe, przepustnice) wykonać schematy technologiczne obrazujące stan działania całej instalacji. Sygnały stanu zasilania oraz ochronników przeciwprzepięciowych wykonać w formie planów ze wskazaniem lokalizacji poszczególnych rozdzielnic – ze wskazaniem stanów monitorowanych sygnałów. Dodatkowo wykonać strony graficzne prezentujące w tabelarycznej formie stany poszczególnych sygnałów, z podziałem na kategorie.. Funkcjonalność monitorowania, sterowania, integracji instalacji elektrycznych, uzgodnić z Użytkownikiem na etapie opracowania dokumentacji warsztatowej oraz wdrożenia Systemu. Wszystkie sygnały z rozdzielnic elektrycznych wyprowadzone do monitorowania w formie styków bezpotencjałowych.

Dodatkowo należy zintegrować wszystkie liczniki energii elektrycznej, analizatory sieci, sterowniki SZR, zasilacze UPS, filtr aktywny, zegar astronomiczny z wykorzystaniem protokołów komunikacyjnych modbus RTU, modbus IP. Zmienne zintegrować na podstawie list zmiennych wybranych dostawców – w uzgodnieniu z Użytkownikiem.

#### 7.5. Integracja central wentylacyjnych

Centrale wentylacyjne wyposażone w automatykę fabryczną z interfejsem BACnet/IP przez ich dostawcę. Automatykę central należy włączyć do sieci IP BMS – w zakresie branży teletechnicznej. Wentylatory bytowe współpracujące z centralami wentylacyjnymi sterowane z poziomu rozdzielnic elektrycznych lub bezpośrednio szaf BMS (w przypadku wentylatorów z silnikami EC). Logiczne powiązanie pracy centrali z wentylatorami wyciągowymi należy wykonać w serwerach BMS zgodnie z wytycznymi branży sanitarnej.

W systemie BMS należy wykonać wizualizację wszystkich integrowanych układów wentylacyjnych, wraz z zaimplementowaniem harmonogramów pracy. Na planszach graficznych wskazać lokalizację wszystkich

elementów. Przy ikonach wentylatorów wskazać nazwę rozdzielnicy zasilającej dany wentylator/centralę wraz z numerem obwodu. Wykonać schematy technologiczne wszystkich integrowanych układów wentylacyjnych. Dla stanów awaryjnych zdefiniować alarmy, wartości analogowe rejestrować. Funkcjonalność systemu BMS dla wentylacji należy uzgodnić z Użytkownikiem na etapie wdrożenia Systemu i opracowania dokumentacji warsztatowej.

## 7.6. Integracja jednostek klimatyzacji

Wszystkie jednostki klimatyzacji dostarczone zostaną wraz z kartami komunikacyjnymi modbus RTU. Jednostki należy włączyć do lokalnych magistral modbus RTU do serwerów automatyki. W Systemie BMS wykonać programową integrację jednostek klimatyzacji zgodnie z listą zmiennych modbus RTU dostawcy. Ze względu na współpracę różnych urządzeń na wspólnych magistralach modbus RTU – dostawca jednostek klimatyzacji zapewni konfigurację ich interfejsów komunikacyjnych zgodnie z wytycznymi wykonawcy BMS.

Pod każdą jednostką wewnętrzną klimatyzacji zostanie zainstalowana taca ociekowa. W tacach ociekowych projektuje się instalację punktowych czujników zalania. Czujniki należy włączyć do lokalnych szaf BMS. W przypadku Aktywacji sygnału zalania w danej tacy należy wydać rozkaz wyłączenia jednostki klimatyzacji, oraz wskazać alarm w BMS. Wykonać wizualizację wszystkich jednostek klimatyzacji w postaci plansz prezentujących ich lokalizację oraz temperatury w pomieszczeniach. Wykonać grafiki umożliwiające sterowanie jednostkami (harmonogramy, wartości zadane, modyfikacje trybów pracy..). Wartości analogowe rejestrować, dla stanów awaryjnych wykonać alarmy. W przypadku jednostek pracujących redundantnie – zrealizować przełączanie jednostek z wykorzystaniem protokołu modbus RTU. W przypadku wystąpienia awarii komunikacji z jednostkami wygenerować alarm wysokiego poziomu. Funkcjonalność systemu BMS dla jednostek klimatyzacji należy uzgodnić z Użytkownikiem na etapie wdrożenia Systemu.

## **OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA SYSTEMU**

Zaprojektowany systemu automatyki ma za zadanie usprawnienie zarządzania instalacjami technicznymi, poprzez dostarczenie informacji o stanie pracy poszczególnych instalacji, procesów oraz łatwą i szybką identyfikację miejsc wystąpienia zagrożeń lub awarii, a także optymalizację ekonomiczną eksploatacji budynków poprzez sterowanie instalacjami w sposób automatyczny oraz wykorzystanie możliwości analizy danych archiwizowanych przez system w celu świadomego zarządzania parametrami pracy instalacji.

System będzie wielozadaniowym, wielostanowiskowym, rozproszonym środowiskiem dostarczającym wielu nowoczesnych funkcji do optymalizacji procesów zarządzania instalacjami technicznymi budynku. System BMS będzie posiadał architekturę rozproszoną, dzięki czemu odporność na awarie jest nieporównywalnie większa od systemów opartych na serwerze centralnym. Swoim zakresem będzie on obejmował cały obiekt oraz będzie stanowić pełny, zintegrowany system sterowników systemowych i obiektowych, czujników oraz urządzeń wykonawczych, pozwalających na obsługę wszystkich instalacji technicznych budynku. W celu obniżenia kosztów eksploatacji oraz zapewnienia funkcjonalności i uproszczenia obsługi systemu wymagana jest pełna integracja rozwiązania z systemem obejmującym pozostałą część kompleksu budynków szpitala. W tym celu należy również zapewnić rozbudowę wizualizacji systemu BMS.

Technologia systemu będzie opierać się na otwartym protokole komunikacyjnym BACnet i będzie zgodna z normą PN-EN ISO 16484-5:2011 lub nowszą.

Zakłada się strukturę systemu podzieloną na następujące poziomy:

Poziom aparatury obiektowej – do którego należą czujniki, przetworniki do odczytu mierzonych wartości, lub stanów pracy, elementy wykonawcze oraz autonomiczne urządzenia z własnym sterowaniem podlegające integracji z BMS.

Poziom sterowników obiektowych – na który składają się sterowniki odpowiedzialne za odczyt i przetwarzanie sygnałów informacyjnych pochodzących z aparatury obiektowej oraz wykonujące funkcje regulacji i sterowania obsługiwanych urządzeń.

Poziom sterowników systemowych – na tym poziomie odbywa się sterowanie zbieraniem i przepływem informacji pomiędzy autonomicznymi systemami zainstalowanymi w budynku,

Poziom okablowania – niezbędne okablowanie magistralowe do połączenia w sieć sterowników. W strefach komunikacji należy stosować przewody z certyfikatem CPR o klasyfikacji ogniowej B2ca-s1b,d1,a1

Zakłada się że do połączenia sterowników systemowych i serwera, oraz sterowników pomieszczeniowych posłuży lokalna sieć w standardzie Ethernet z protokołem IP. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zastosowanie innych protokołów specjalizowanych np. M-Bus, Modbus RTU, MP-BUS, SNTP, Lonworks z interfejsem FTT-10A dla potrzeb monitorowania wybranych urządzeń instalacji dostarczonych z własną automatyką lub urządzeń zasilania energetycznego w rozdzielniach głównych (agregaty prądotwórcze, analizatory sieci, liczniki główne). Dla liczników mediów w tym lokalnych liczników energii elektrycznej przewiduje się zastosowanie protokołu M-BUS. Dopuszcza się podłączenie do systemu wydzielonych magistral Modbus, M-BUS, MP-BUS niezależnie lub przez stosowne bramki lub konwertery protokołów. Niezależnie od przyjętego protokołu dane będą również dostępne z poziomu protokołu Bacnet poprzez dedykowaną bramkę lub sterownik systemowy systemu BMS.

W przypadku bezpośredniego nadzoru systemu automatyki nad urządzeniem, oprogramowanie kontroluje pracę urządzenia poprzez sygnał potwierdzenia pracy. W przypadku stwierdzenia braku lub nieprawidłowej pracy urządzenia generowany będzie sygnał ostrzegawczy lub alarmowy. W tym celu należy wyposażyć urządzenia w dodatkowe elementy monitorujące stan pracy np. styki pomocnicze siłowników. Wszędzie gdzie to jest możliwe, analizowany będzie efekt działania danego urządzenia, który potwierdza jego prawidłową pracę, a nie jedynie jego załączenie.

W przypadku komunikacji z innymi systemami, sygnały przetwarzane przez system BMS dostarczane będą w formie analogowej, binarnej, lub cyfrowej (protokół komunikacyjny). W zależności od sposobu integracji autonomicznych systemów, sygnały o stanach pracy lub alarmowych są odczytywane za pomocą dedykowanych modułów komunikacyjnych, odpowiednio zaprogramowanej bramki komunikacyjnej lub poprzez połączenia bezpośrednie. W przypadku występowania sygnałów w formie styku bez potencjałowego (binarnej) są one bezpośrednio podłączone do sterownika systemu i odpowiednio interpretowane.



System automatyki powinien mieć możliwość bezproblemowej rozbudowy o dodatkowe elementy oraz bezproblemowej integracji z innymi systemami z wykorzystaniem otwartych protokołów.

Każda rozdzielnica automatyki wyposażona będzie w serwer automatyki wraz z zasilaczem i modułami wejść/wyjść. Swobodnie programowalne serwery automatyki posiadające własne podtrzymanie zasilania, zegar czasu rzeczywistego, procesor 160MHz, pamięć typu SDRAM 128MB oraz 4GB pamięci typu Flash, z czego 2GB dedykowane dla aplikacji oraz danych historycznych i 2GB na kopie zapasowe. Zapewnia to, że wszystkie dane są zabezpieczone przed uszkodzeniem, utratą lub niezamierzonymi zmianami. Użytkownicy mogą także ręcznie wykonywać kopie zapasowe i przywracać serwer automatyki z użyciem lokalnego zapisu na komputerze PC lub w sieci. Serwer automatyki AS-P zapewni również integrację instalacji budynku z serwerem BMS – integrujący wszystkie serwery automatyki z pozostałych części kompleksu budynków szpitala.

Serwer automatyki umożliwia obsługę poprzez logowanie się bezpośrednio do serwera automatyki, lub z poziomu stacji systemu BMS. Dostęp możliwy również z poziomu przeglądarki internetowej.

Serwer automatyki poprzez moduły wejść wyjść będzie sprzężony z aparaturą obiektową (Np. czujniki pomiarowe, urządzenia kontrolowane, urządzenia grzewcze, wentylatory, itd.) służące do sterowania i kontroli urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych, urządzeń grzewczych, oraz sterowania i monitorowania innych urządzeń technicznych w budynku.

Należy rozpatrywać dokumentację branży BMS razem z poszczególnymi projektami branżowymi jako całością.

## 7.7. WDROŻENIE SYSTEMU

Na etapie realizacji, uruchomień, integracji Wykonawca dokona konsultacji z Użytkownikiem w celu dostosowanie funkcjonalności stacji BMS oraz poszczególnych instalacji automatyki w celu dostosowania jej do Indywidualnych potrzeb Użytkownika. Celem wdrożenia jest zapewnienie uzyskania funkcjonalności całego Systemu umożliwiającego prawidłowe i sprawne funkcjonowanie instalacji i prawidłowa jego obsługa. Po zakończeniu procesu wdrożenia Wykonawca opracuje indywidualną instrukcję użytkownika systemu BMS w zakresie każdej instalacji do niego włączonej. Instrukcje te powinny zawierać zrzuty z poszczególnych ekranów wraz z opisem parametrów wyświetlanych i nastawialnych.

## 7.8. STACJA SERWEROWA

Stacje serwerową zlokalizować w szafie RACK wg. opracowania branży teletechnicznej

W szafie RACK zainstalowane będą:

- Obudowa 3,5" z min. 4 dyskami twardymi wymiennymi bez wyłączania systemu
- Układ Trusted Platform Module 2.0
- Procesor 1 szt (2,2GHz, 12 rdzeni/24 wątki, 9,6GT/s, 16,5MB pamięci podręcznej, Turbo, HT, 85W), DDR4-2400
- 128 GB pamięci RDIMM, 3200MT/s, w modułach dwubankowych
- VMware vSphere 7 Standard for 1 processor

- Oprogramowanie Veeam Backup & Replication VUL 1 Year Subs. Billing & Production (24/7) Support x1
- Windows Server 2019 Standard, 16 rdzeni, FI, bez nośnika, bez licencji CAL, wersja wielojęzyczna
- Windows Server 2019 Standard, 16 rdzeni, zestaw nośników z realizacją cyfrową, wersja wielojęzyczna
- Kontroler RAID PERC H330
- cztery dyski 960GB SSD SATA 6Gb/s 512 2,5" dysk do intensywnego odczytu wymieniany bez wyłączania systemu w hybrydowym koszyku 3,5", 1 DWPD, 876 TBW
- Zintegrowany dwuportowy czytnik kart SD z możliwością pracy w trybie redundantnym, możliwość uruchamiania systemu operacyjnego z kart SD
- Dwie Karty microSDHC/SDXC 16GB
- Rozruch w trybie UEFI BIOS z partycją GPT
- Podwójny nadmiarowy zasilacz wymieniany bez wyłączania systemu (1+1), 550W
- Dwa przewody zasilające o długości 2m , styl PDU, 10 amperów,
- Platforma zarządzania iDRAC9 Enterprise
- Dwuportowa karta LOM 1GbE na płycie głównej
- Dwuportowa karta sieciowa LOM 10GbE SFP+
- Jednoportowa karta sieciowa 16Gb Fibre Channel karta HBA, PCIe o pełnej wysokości
- Szyny montażowe RACK
- DVD +/-RW napęd SATA wewnętrzny/zew.
- Gwarancja, Next Business Day 36 MONTHS

#### Stacja Robocza

- Sprzęt klasy bussines
- 2 monitory 24", minimum Full HD, z możliwością regulacji w pionie i złączami Hdmi jak i DisplayPort,
- Obudowa typu tower
- Możliwość podłączenia dwóch w/w monitorów
- Procesor klasy minimum klasy Intel Core i7-10700 (8 rdzenie, 16MB pamięci podręcznej, od 2,9GHz do 4,8GHz) DDR4-2933
- Układ RAID pozwalający na prace minimum dwóch dysków w RAID1
- Dwa dyski SSD o pojemności minimum 1000 GB
- 32 GB pamięci RAM DDR 4
- Zasilacz 460W, sprawności do 90% (80 Plus Gold)
- czytnik kart SD

- Dwie karty sieciowe 1GbE
- DVD +/-RW
- Windows 10 Pro (64-bitowy) wielojęzyczny (polski, angielski)
- Gwarancja, Next Business Day 36 MONTHS
- Klawiatura , Mysz optyczna

Lokalizację jednostek komputerowych uzgodnić na etapie realizacji z Inwestorem oraz wykonawcą sieci strukturalnej LAN (celem zapewnienia dostępu jednostek do sieci LAN dla BMS)

## 7.9. ROZDZIELNICE

Projektuje się zastosowanie rozdzielnic automatyki do zasilania urządzeń oraz do ich sterowania. Rozdzielnice automatyki należy umieścić w pobliżu urządzeń sterowanych oraz monitorowanych, z zachowaniem określonej przepisami przestrzeni serwisowej przy otwartych drzwiach. Rozdzielnice muszą być wyposażone w komplet aparatury niezbędnej do prawidłowego zasilania i zabezpieczenia odbiorników, realizacji funkcji sterowania i monitorowania oraz sygnalizacji ich stanu awarii. Rozdzielnice powinny być wyposażone w oświetlenie i gniazdo serwisowe. Szafy sterownicze powinny posiadać odpowiedni stopień IP szczelność co najmniej IP44 dla wykonania wewnętrznego i IP65 dla wykonania zewnętrznego (dopuszcza się IP54 w sytuacji ochrony szafy przez odpowiednie zadaszanie), malowane proszkowo, wyposażone w płytę montażową, zamek patentowy lub klucz. W szafach przewidzieć 10% rezerwy miejsca montażowego dla ewentualnych rozszerzeń – dotyczy części siłowej oraz sterowniczej. Wszystkie elementy rozdzielnic, aparaty elektryczne, sterowniki, moduły, listwy zaciskowe, połączenia kablowe powinny być trwale oznaczone. Wszystkie kable i przewody podłączone do rozdzielnic należy układać w sposób zapewniający ich uporządkowane ułożenie na drabinkach i w korytkach. Początki i końce kabli i przewodów należy oznaczyć w sposób jednoznaczny poprzez zastosowanie opasek kablowych komunikujący obudowę adresy początkowe i końcowe kabli (np. nazwa rozdzielnic lokalnej – oznaczenie przewodu zgodnie z listą kablową). Wewnętrzne połączenia sterownicze i siłowe należy wykonać przewodem o odpowiednim przekroju i oznaczyć oznacznikami (w przypadku zastosowania linki, żyły wyposażać w końcówki zaciskowe) z obu stron. Wiązki przewodów sterowniczych powinny być oddzielone od przewodów innego rodzaju lub być prowadzone w osobnych przedziałach korytek. Przewody w korytkach kablowych nie powinny zajmować więcej niż 75% ich objętości. Listwy zaciskowe wewnątrz oraz podłączone do nich okablowanie wyposażać w oznaczniki i oznaczyć zgodnie z dokumentacją projektową. Zaciski obwodów sterowniczych powinny być oddzielone od zacisków zasilania. W każdej rozdzielnicie wymagana jest plastikowa „kieszka” na dokumentację. Wszystkie rozdzielnice oraz elementy umieszczone na elewacji szafy powinny posiadać tabliczki opisowe grawerowane z tworzywa sztucznego (np. czarne napisy na białym tle), trwale przymocowane. Na elewacji umieścić kontrolki obecności napięcia, a zwłaszcza obecności napięcia obcego niewyłączalnego z danej szafy. Wszystkie elementy muszą posiadać znak bezpieczeństwa i odpowiednie dopuszczenia do stosowania w budownictwie oraz spełniać odpowiednie normy prawne. Na elewacji rozdzielnic należy umieścić:

- wyłącznik główny napięcia podstawowego w kolorze żółto-czerwonym zlokalizowany, tak aby zapewniał możliwość szybkiego wyłączenia
- lampki sygnalizacji obecności wszystkich napięć sterowniczych i zasilających – kolor biały
- Drzwi szaf muszą być zamykane przy pomocy zamka z wkładką patentową i kluczem, który powinien pasować również do zamków innych szaf dostarczanych w ramach jednego projektu.

- Części wewnątrz szafy, które pozostają pod napięciem również po odłączeniu zasilania, jak też części pozostające pod napięciem po otwarciu drzwi przy pomocy specjalnych narzędzi, winny być całkowicie osłonięte i oznaczone tabliczkami ostrzegawczymi.
- Przystawki muszą być pewnie zamocowane, a przewody wewnętrzne winny być wykonane w sposób zapewniający łatwy dostęp.
- Minimalny przekrój przewodów wewnętrznych powinien wynosić 0.75 mm<sup>2</sup>.
- W razie stosowania korytek plastikowych, przewody nie powinny zajmować więcej niż 75% ich objętości. Przewody układane poza wiązkami i korytkami winny być doprowadzone do listew zaciskowych w sposób estetyczny.
- Należy stosować zaciski o wymiarach odpowiednich do przekrojów podłączonych przewodów. Żyły wielodrutowe należy zakończyć odpowiednimi końcówkami zaciskowymi lub lutowanymi.
- Zaciski muszą być odpowiednio oznaczone i pogrupowane. Zaciski należy umieszczać u dołu szafy.
- Kable i przewody należy wprowadzać przez dławiki o odpowiednich średnicach umieszczone w zdejmowanej płycie przepustowej.
- Listwy zaciskowe należy montować z zachowaniem odpowiednich odstępów dla doprowadzenia przewodów. Pomiędzy różnymi grupami zacisków należy montować przegrody izolacyjne dla oddzielenia i łatwiejszej identyfikacji różnych obwodów i układów.
- Zaciski obwodów sterowniczych winny być oddzielone od zacisków zasilania. Zaciski obwodów napięcia bardzo niskiego winny być oddzielone od zacisków napięcia niskiego.
- Przedstawiciel wytwórcy szaf powinien być obecny po ich montażu na budowie.

Na etapie realizacji projektu warsztatowego należy opracować szczegółowe schematy automatyzacji, elektryczne dla podłączenia wszystkich sygnałów obiektowych dla szaf automatyki technologicznych (centrale wentylacyjne, rozdział ciepła, chłodu, komfort) jak i dla szaf piętrowych systemu BMS. Szafy piętrowe BMS należy opracować na podstawie dobranych i zatwierdzonych (w koordynacji międzybranżowej) urządzeń, instalacji, zestawienia punktów (załącznik do niniejszego opisu). Szafy BMS zlokalizowane zgodnie z częścią rysunkową. Każda szafa SBMS winna być oparta o serwery automatyki (w ilości dobranej do ilości obsługiwanych systemów) wraz niezbędną aparaturą elektryczną, modułami wejść wyjść, wraz z akcesoriami (podstawki, przewody), przełącznikami sieciowymi, bramkami komunikacyjnymi. zestawienie szaf SBMS jak niżej:

Szafki sterowania komfortem (RFC) należy oprzeć o sterowniki systemowe zgodne z BMS dedykowane dla automatyki pomieszczeniowej. Sterownik wraz z niezbędną aparaturą, transformatorami, listwą zaciskową należy instalować w szafkach obudowach natynkowych modułowych 2 rzędy po 18 modułów (odpowiednio do ilości zainstalowanych sterowników i modułów). Szafki należy instalować w pobliżu obsługiwanych instalacji w przestrzeni nadsufitowej. Na etapie realizacji rysunków warsztatowych należy skoordynować międzybranżowo lokalizacje szafek i zadajników/czujników. Czujniki/zadajniki łączone w topologii magistrali zakończonej na dedykowanym dla zadajników interfejs komunikacyjnym (do 4 zadajników/czujników na sterownik). Sterowniki należy włączyć do sieci BMS zgodnie z rysunkiem topologii sieci.

## 7.10. FUNKCJONALNOŚĆ STACJI BMS

Licencja oprogramowania systemu BMS zapewni możliwość jednoczesnej pracy 3 stacji roboczych. Wielkość licencji zostanie dobrana odpowiednio do ilości integrowanych instalacji i systemów z zachowaniem 20% rezerwy dla przyszłej rozbudowy. Rozwiązanie zapewni możliwość zarządzania i infrastrukturą techniczną oraz ułatwi kolejne rozbudowy systemu BMS. Parametry komputerów zgodne z wymaganiami dostawcy oprogramowania BMS. Sprzęt komputerowy winien być wydajny i aktualny w czasie instalacji systemu.

Należy zapewnić odwzorowanie poszczególnych pomieszczeń budynków, węzłów regulacyjnych i elementów obiektowych. Każda instalacja i obszar powinien być dowolnie definiowany jako logiczna całość składająca się z punktów, raportów, okien oraz innych elementów systemowych przedstawiających fizyczną powierzchnię budynku.

Dostęp do aktualnych parametrów wszystkich przypisanych danemu operatorowi urządzeń i systemów, aktualnych parametrów wszystkich punktów technicznych. Koszt licencji na oprogramowanie BMS musi zawierać niezbędne składniki dla poprawnej pracy operatorów m.in. możliwość zdalnego dostępu przez stronę WWW, edytory tekstu, arkusze kalkulacyjne, bazy danych do tworzenia raportów oraz eksportu danych z bazy danych do innych systemów.

Dedykowana sieć LAN na potrzeby BMS w zakresie branży teletechnicznej

Panele graficzne

Należy zapewnić graficzną prezentację wszystkich instalacji budynku poprzez hierarchiczną strukturę paneli graficznych. Panele graficzne będą zawierać elementy graficzne prezentujące aktualny stan poszczególnych instalacji technicznych oraz pozwalając na intuicyjną ich obsługę. Panele graficzne będą odzwierciedlać schematy technologiczne poszczególnych instalacji, systemów lub urządzeń. Będą one przygotowane na bazie dokumentacji wykonawczej architektury i poszczególnych instalacji z uwzględnieniem wszystkich rewizji w trakcie realizacji wprowadzonych nadzorami autorskimi projektantów, tak aby odzworowywały rzeczywisty stan instalacji. Tam, gdzie to jest właściwe należy wykorzystywać animacje lub kolory ikon typowe dla statusu pojawiających się zdarzeń np. czerwony – awaria, pomarańczowy – ostrzeżenie, zielony – poprawna praca. Wszystkie wyświetlane punkty będą prezentowane z odpowiednią jednostką miary układu SI (np. °C, %, m, s, itp.) i opisem. Punkty binarne i wielostanowe powinny być ustandaryzowane zgodnie z odpowiednim stanem wynikającym ze specyfikacją techniczną producenta urządzenia od którego pochodzą sygnały np. Wyłączony/Włączony lub Auto/Bieg1/Bieg2/Wyłączony.

Strony zawierające informacje o stanie/statusie urządzenia w postaci ikon graficznych powinny zawierać legendę z opisem znaczenia poszczególnych ikon. Nie dopuszczalne jest stosowanie ikon różniących się jedynie kolorem np. wyszarzenie ikony. Dla pokazania statusu poszczególnych punktów i stanów alarmowych wszystkie punkty muszą być odświeżane dynamicznie. Punkty automatyki, których parametry znajdują się poza przyjętym zakresem wartości technologicznych powinny zostać wyróżnione jako pracujące w stanie alarmu.

System nadzorczy powinien wyświetlać na grafikach wszystkie bez wyjątku punkty podłączone bezpośrednio do serwerów automatyki. W przypadku urządzeń integrowanych z wykorzystaniem protokołów komunikacyjnych, punkty istotne z uwagi na zapewnienie sterowania, nadzoru i bezpieczeństwa uzgodnione z Inwestorem i projektantem bądź dostawcą tych instalacji lub urządzeń.

Panele graficzne przedstawiające układ i formę menu zostaną dostarczone w celu zatwierdzenia przez Inwestora. Dla rozległych instalacji przygotowane zostaną zbiorcze panele graficzne przedstawiające najważniejsze parametry pozwalające określić czy instalacja pracuje poprawnie oraz panele szczegółowe z możliwością logicznej nawigacji pomiędzy nimi. Wyjście do strony głównej/indeksu będzie możliwe z

każdego ekranu. Panele graficzne będą działać prawidłowo już na etapie procedur uruchomieniowych systemu.

## 7.11. UWAGI OGÓLNE

- Dokumentacja projektowa stanowi całość składającą się z części rysunkowej i opisowej i należy ją rozpatrywać łącznie, w tym z projektami branżowymi.
- Instalacje należy wykonywać zgodnie z wymaganiami przepisów i norm, w pierwszej kolejności zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie „Warunków Technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” – Dz. U. Nr 75, poz. 690 z 2002 roku z późniejszymi zmianami, następnie zgodnie z wymaganiami normy PN-IEC 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”.
- Wszystkie materiały i urządzenia stosowane przy budowie instalacji elektrycznych muszą posiadać znak CE, o ile wymaga tego Dyrektywa Budowlana, oraz muszą posiadać wymagane przez aktualne przepisy deklaracje lub certyfikaty zgodności z normami albo z aprobatami technicznymi.
- Prace powinny być wykonane przez przeszkolonych instalatorów.
- Przy układaniu kabli, przewodów, zachować normatywne odległości pomiędzy kablami lub przewodami silnoprądowymi od przewodów niskoprądowych.
- Przejścia przez przegrody budowlane należy uszczelnić zgodnie z klasą odporności pożarowej EI przegrody.
- Przejścia przez przegrody budowlane na zewnątrz budynku należy uszczelnić gazo-wodo-szczelnie.
- Metalowe części szaf i skrzynek połączyć z systemem połączeń wyrównawczych.
- Zgodnie z art. 21a Prawa Budowlanego, Kierownik Budowy jest zobowiązany sporządzić lub zapewnić sporządzenie przed rozpoczęciem budowy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Przed rozpoczęciem robót instalacyjnych należy ustalać szczegółowe zasady ich prowadzenia z Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego oraz uprawnionym użytkownikiem obiektu.
- Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać wymagane przepisami i normami badania, próby i pomiary po montażowe.
- Po zakończeniu prac należy przekazać użytkownikowi dokumentację powykonawczą, plany i schematy z naniesionymi zmianami, protokoły badań oraz instrukcje obsługi i inne wymagane przez użytkownika dokumenty. Ilość egzemplarzy, zawartość dokumentów towarzyszących dokumentacji powykonawczej i ich formę należy ustalić przed rozpoczęciem prac.
- Całość robót wykonać według niniejszego opracowania zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi, wymogami norm, rozwiązań typowych, przepisów budowy i bezpieczeństwa.
- Po ostatecznym wyborze urządzeń sanitarnych, technologii medycznej, wind, itp. należy ponownie zweryfikować poprawność doboru sterowników, interfejsów – w koordynacji międzybranżowej
- Brak wyszczególnienia jakiegokolwiek elementu, który może być zawarty w projekcie warsztatowym lub jest wymagany względami technologicznymi, aby skończone instalacje oraz budynek uznać za kompletny i zgodny z założeniami projektowymi, nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku wykonania tych elementów i nie stanowi podstawy do rozszczenia zakresu prac pomiędzy Inwestorem a Wykonawcą.
- Akceptacje urządzeń i materiałów do rozwiązań projektowych są możliwe po uzyskaniu jednoznacznej akceptacji Zamawiającego, jedynie w przypadku rozwiązań co najmniej równorzędnych konstrukcyjnie, funkcjonalnie i technicznie. Propozycji takiej winna towarzyszyć kompletna informacja: rysunki, obliczenia, specyfikacje, proponowana technologia budowy oraz tabela porównawcza parametrów. Są to niezbędne informacje do oceny przez nadzór nad budową.
- Przed wykonaniem rysunków warsztatowych Wykonawca zobowiązany jest odbyć konsultację z Projektantem. Wszelkie wątpliwości i korekty wynikające ze specyfiki produkcji i wykonania elementów należy omówić z Projektantem. Wykonawca ponosi odpowiedzialność za przyjęte w

dokumentacji warsztatowej rozwiązania szczegółowe. Wszelkie propozycje rozwiązań zamiennych należy omówić z Projektantem i uzyskać akceptację Inwestora dla ich wprowadzenia.

## **8. RÓWNOWAŻNOŚĆ ROZWIĄZAŃ I INFORMACJE O URZĄDZENIACH I MATERIAŁACH**

W celu zapewnienia zgodności projektu jako przedmiotu zamówienia z przepisami ustawy „Prawo zamówień publicznych”, w sytuacji jeżeli w Dokumentacji projektowej lub Specyfikacjach Technicznych zawarte informacje w zakresie: przyjętych technologii wykonania robót, rozwiązań technicznych, doboru materiałów i urządzeń, ponadto użytych określeń, nazw lub parametrów materiałów i urządzeń wskazywałyby na określonego producenta, wykonawcę lub dostawcę stwierdza się, że w tych przypadkach dopuszcza się (po udokumentowaniu) stosowanie technologii, rozwiązań, materiałów i urządzeń równoważnych innych producentów, dostawców i wykonawców o parametrach nie gorszych od projektowanych.

W odniesieniu do treści dokumentacji projektowej wyjaśnia się, że projekt został wykonany w oparciu o urządzenia referencyjne. Zamawiający nie nakłada ograniczeń na zastosowanie innych urządzeń niż wskazane w projekcie, pod warunkiem zastosowania urządzeń równoważnych pod względem funkcjonalności, technologii, parametrów wynikających z obliczeń oraz parametrów technicznych wskazanych w SST i dokumentacji projektowej.

### **UWAGA!**

**WSZYSTKIE DOSTARCZANE I MONTOWANE MATERIAŁY MUSZĄ POSIADAĆ STOSOWNE CERTYFIKATY I DEKLARACJE ORAZ ZGODNOŚĆ DO STOSOWANIA W POLSCE.**

**PRZED PRYZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI WYKONAWCA MUSI PRZEDSTAWIĆ KARTY MATERIAŁOWE WRAZ Z WW. DOKUMENTAMI CELEM AKCEPTACJI ZAMAWIAJĄCEGO I INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO.**

## DOKUMENTY FORMALNE

### Oświadczenie Projektanta i Sprawdzającego

#### Branża teletechniczna

Zgodnie z treścią art. 34 ust. 3d pkt 3 Ustawy z dnia 07 lipca 1994r. Prawo Budowlane (Dz. U. 2021 poz. 2351 z późn. zm.), oświadczam, że Projekt techniczny dla zadania:

**Budowa budynku administracji publicznej Starostwa Powiatowego  
w Wysokiem Mazowieckiem dz. 1515/22**

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej i jest kompletny w rozumieniu Ustawy Prawo Budowlane oraz Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2020, poz. 1609 z późn. zm.).

Projektant:

mgr inż. Norbert Walkiewicz

Specjalność: instalacje w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Nr uprawnień:

WAM/0026/POOE/07.....

Sprawdzający:

mgr inż. Paweł Wysocki

Specjalność: instalacje w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Nr uprawnień:

KUP/0113/PWBE/18.....





**WARMIŃSKO-MAZURSKA  
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA**  
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1

WAM/OKK/U/75/07

Olsztyn, dnia 15 czerwca 2007 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz.U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118/, § 6 pkt 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578/ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
nadaje  
Panu NORBERTOWI WALKIEWICZOWI**  
magistrowi inżynierowi elektrotechniki  
ur. dnia 09 czerwca 1975 r. w Skarżysku-Kamiennej

#### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/0026/POOE/07

#### DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ

w specjalności instalacyjnej  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

#### Pouczenie :

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



#### Skład orzekający OKK:

1. mgr inż. Andrzej Stasiowski
2. inż. Janusz Palmowski
3. mgr inż. Sylwester Rączkiewicz

**Pan Norbert Walkiewicz upoważniony jest :**

- I.** Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, bez ograniczeń do:
- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.
- II.** Na podstawie § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578/ uprawnienia niniejsze uprawniają do projektowania obiektów budowlanych, takich jak : sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.
- III.** Na podstawie § 15 w/w rozporządzenia, uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

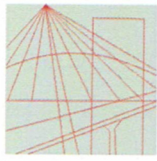
## Otrzymuje:

1. Pan Norbert Walkiewicz  
10-900 Olsztyn, ul. Bałtycka 5/1
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

**PRZEWODNICZĄCY**  
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ

*mgr inż. Andrzej Stastorowski*





OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA

KUJAWSKO  
POMORSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Sygn. akt: KUPOIIB/KK-0054-0036/18  
KUPOIIB/KK-0055-0118/18

Bydgoszcz, dnia 14 czerwca 2018 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2016 r., poz. 1725), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2, ust. 2, ust. 3 i ust. 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, ust. 2, ust. 3 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c) i ust. 3 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2017 r., poz. 1332, z późn. zm.) oraz § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Pan Paweł Szymon Wysocki**  
magister inżynier o kierunku elektrotechnika  
ur. dnia 24 listopada 1991 r. w Olsztynie

otrzymuje

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny KUP/0113/PWBE/18

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r., poz. 1257) odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

### Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Kujawsko-Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Bydgoszczy w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 t.j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

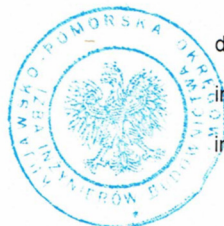
§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

Otrzymują:

1. Pan Paweł Szymon Wysocki  
Trękus 13A  
10-687 Olsztyn
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
4. a/a



dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczorzewicz

*Justyna Sobczak-Piąstka*  
*Wojciech Klatecki*  
*Paweł Gonczorzewicz*

Olsztyn, luty 2023 r.

### Szczegółowy zakres uprawnień budowlanych

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1 i 2 i art. 13 ust. 3 i 4 ustawy Prawo budowlane w związku z § 10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, Pan **Paweł Szymon Wysocki** jest upoważniony w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:

- projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami,
- kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
- wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,  
**bez ograniczeń.**

Zgodnie z § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2014 r. poz. 1278), niniejsze uprawnienia budowlane uprawniają do projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów.

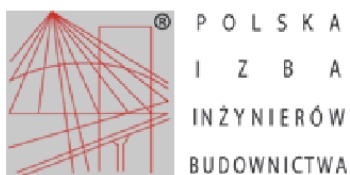
#### Skład Orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Justyna Sobczak-Piąstka

inż. Wojciech Klatecki

inż. Paweł Gonczorzewicz

*Sobczak-Piąstka*  
.....  
*Wojciech Klatecki*  
.....  
*Paweł Gonczorzewicz*  
.....



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**WAM-N7H-REQ-C8C \***

Pan Norbert Walkiewicz o numerze ewidencyjnym WAM/BT/0157/07  
adres zamieszkania Niekłań ul. Partyzantów 179, 26-220 Stąporków  
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-02-22 roku przez:

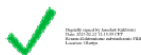
Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

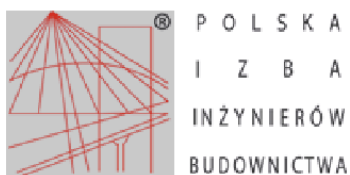
§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Olsztyn, luty 2023 r.



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**WAM-Q9A-8V8-11U \***

Pan Paweł Wysocki o numerze ewidencyjnym WAM/IE/0098/18  
adres zamieszkania Trękus 13 A, 10-687 Olsztyn  
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada  
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-01-01 do 2023-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-10 roku przez:

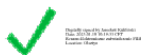
Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Olsztyn, luty 2023 r.

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA