



# **PROJEKT BUDOWLANY**

## **WYKONANIE NOWEJ SIECI LAN W KATEGORII 6A BUDYNEK LABORATORIUM**

**OBIEKT:** CENTRUM SZTUKI WSPÓŁCZESNEJ  
ZAMEK UJAZDOWSKI  
00-467 WARSZAWA UL. JAZDÓW 2

**TYTUŁ OPRACOWANIA:** WYKONANIE NOWEJ SIECI LAN  
W KATEGORII 6A - BUDYNEK LABORATORIUM

**INWESTOR:** CENTRUM SZTUKI WSPÓŁCZESNEJ  
ZAMEK UJAZDOWSKI

**ADRES:** 00-467 WARSZAWA  
UL. JAZDÓW 2

**AUTOR PROJEKTU:** DARIUSZ RUTKOWSKI

**WSPÓŁPRACA** ADAM MIZIOŁEK

# ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

1	CZĘŚĆ OGÓLNA .....	5
1.1	ZAŁĄCZNIKI .....	5
1.2	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA .....	8
1.3	SPIS RYSUNKÓW .....	9
1.4	INWESTOR.....	10
1.5	UŻYTKOWNIK .....	10
1.6	CEL PRZEDSIĘWZIĘCIA .....	10
1.7	PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI.....	10
1.8	ZAKRES RZECZOWY OPRACOWANIA.....	11
1.9	WYKAZ DOKUMENTÓW PRAWNYCH I NORMATYWNYCH.....	11
1.10	ZAKRES PLANOWANYCH PRAC .....	13
1.11	WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI.....	14
1.11.1	Obowiązki wykonawcy .....	14
1.11.2	Dane produktów .....	14
1.11.3	Rysunki.....	14
1.11.4	Certyfikaty produktowe .....	15
1.11.5	Wymogi regulacyjne CPR.....	15
1.11.6	Odbiór i pomiary sieci okablowania strukturalnego.....	15
	Pomiary okablowania miedzianego .....	16
	Pomiary okablowania światłowodowego .....	16
1.11.7	Gwarancja producenta systemu .....	17
1.11.8	Dokumentacja powykonawcza .....	18
1.11.9	Etykietowanie paneli .....	18
1.11.10	Etykietowanie gniazd.....	18
1.12	OBOWIĄZKI INSTALATORA SIECI .....	18
1.13	OBOWIĄZKI WYKONAWCY .....	19
1.14	ELEMENTY DO DOSTARCZENIA .....	19
1.14.1	Punkty dostępne.....	19
1.14.2	brama sieciowa Gateway z usługą montażu i wsparciem.....	21
1.14.3	Przełącznik sieciowy .....	23
1.14.4	Wkładka SFP+.....	24
1.14.5	Kamera wandaloodporna IP 2 MP z podświetleniem IR – model referencyjny QNV-6082R1 lub równoważny.....	25
1.14.6	Kamera IP cylindryczna zewnętrzna .....	27

1.14.7	System zarządzania wideo (VMS) Hanwha Wave – licencja 24 kanałów .....	28
1.14.8	Serwer stelażowy 2U z 12 zatokami HDD/SSD hot-swap.....	29
1.14.9	System zasilania awaryjnego UPS .....	31
1.14.10	listwa zasilająca PDU.....	35
1.14.11	stacja robocza.....	36
1.14.12	Testery okablowania .....	38
2	OPIS TECHNICZNY .....	39
2.1	STAN ISTNIEJĄCY .....	39
2.2	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.....	40
2.3	WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE OCHRONY I ZABEZPIECZENIA INFRASTRUKTURY IT.....	41
2.4	ŚRODOWISKO .....	42
2.5	PROWADZENIE I ORGANIZACJA KABLI.....	42
2.5.1	Prowadzenie okablowania.....	42
2.5.2	Separacja okablowania.....	43
2.6	OKABLOWANIE MIEDZIANE.....	43
2.6.1	Punkt logiczny (PL) .....	43
2.6.2	Konfiguracja Punktu Logicznego (PL) .....	44
2.6.3	Kodowanie gniazd w panelach krosowych .....	44
3	OKABLOWANIE STRUKTURALNE – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE .....	44
3.1	SYSTEM MIEDZIANY .....	44
3.1.1	Wymagania dla kabli symetrycznych U/FTP kat.6A.....	44
3.1.2	Wymagania dla ekranowanych modułów gniazd RJ45 kat.6A.....	45
3.1.3	Wymagania dla paneli krosowych .....	48
3.1.4	Półka podtrzymująca kable do paneli krosowych .....	48
3.1.5	Wymagania dla kabli krosowych kat.6A, 28AWG.....	48
3.2	SYSTEM ŚWIATŁOWODOWY .....	49
3.2.1	Kable światłowodowe uniwersalne wielomodowe OM3 .....	49
3.2.2	Panel światłowodowy.....	49
3.2.3	Wymagania dla pigtaili światłowodowych OM3 LC.....	49
3.2.4	Wymagania dla kabli krosowych światłowodowych OM3 LC-D .....	50
3.3	SZAFKA .....	50
3.4	ZASILANIE .....	50
3.4.1	Listwy PDU.....	50
3.4.2	Wymagania dla UPS .....	51
3.5	OPROGRAMOWANIE CYBER POWER POWERPANEL BUSINESS .....	51

3.6	Urządzenia aktywne .....	51
4	Tabela elementów .....	52
5	Uwagi końcowe .....	53

# **1 CZĘŚĆ OGÓLNA**

## **1.1 ZAŁĄCZNIKI**

Załącznik 1 Kopia uprawnień budowlanych projektanta

Załącznik 2 Kopia zaświadczenia o przynależności do Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

Warszawa, dnia 13.12.1998 r.

**Państwowa Inspekcja  
Telekomunikacyjna i Poczta  
Główny Inspektor**

L.dz.GI/DBL/4982/98

**DECYZJA** Nr 1373/98/U

Pan **mgr inż. Dariusz Rutkowski**  
urodzony dnia **28.02.1969 r. w Nasielsku**

Na podstawie art.104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960r.- kodeks postępowania administracyjnego (jednolity tekst - Dz.U. z 1980r. Nr 9, poz. 26 i Nr 27, poz. 111 z późniejszymi zmianami) w związku z § 11 rozporządzenia Ministra Łączności z dnia 10 października 1995r., w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie telekomunikacyjnym po rozpatrzeniu wniosku, z dnia **12.11.1998 r.**, w sprawie nadania uprawnień budowlanych w telekomunikacji oraz przeprowadzeniu postępowania kwalifikacyjnego i egzaminu

**nadaje Panu  
uprawnienia budowlane w telekomunikacji**

do **projektowania  
w specjalnościach instalacyjnych  
w telekomunikacji przewodowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą  
bez ograniczeń**

**Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy stronie odwołanie do Ministra Łączności za pośrednictwem Głównego Inspektora PITiP, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia (art.127 §1 i 2, art.129 §1 i 2 Kpa)

**Za zgodność z oryginałem**

PAŃSTWOWA INSPEKCJA TELEKOMUNIKACYJNA  
I POCZTOWA  
02-691 Warszawa, ul. Obrzeźna 7

**DYREKTOR  
Biura Spraw Pracowniczych**

*Agnieszka Sokółowska*  
**mgr Agnieszka Sokółowska**



**GŁÓWNY INSPEKTOR**  
*dr inż. Władysław Grabowski*



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-XI1-3RF-EPN \*

Pan DARIUSZ RUTKOWSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/BT/0699/06

adres zamieszkania [REDACTED]

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-07 13:04:50 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 781 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.

Podpis jest prawdziwy  
[Znak certyfikacji elektronicznej z zielonym znaczkiem]

## 1.2 OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Na podstawie art. 20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – *Prawo budowlane* (Dz.U z 2006 roku, nr. 133, poz. 935)

**OŚWIADCZAM**, że projekt budowlany:

### **WYKONANIE NOWEJ SIECI LAN W KATEGORII 6A BUDYNEK LABORATORIUM**

**Dla:**

CENTRUM SZTUKI WSPÓŁCZESNEJ

ZAMEK UJAZDOWSKI

00-467 Warszawa

ul. Jazdów 2

.....  
*nazwa, rodzaj i adres zamierzenia budowlanego*

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Zakres rzeczowy projektu nie wymaga wystąpienia o pozwolenie na budowę oraz zgłoszenia budowy.

Zakres rzeczowy projektu nie wymaga uzgodnień z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych.

PROJEKTOWAŁ:  
branża telekomunikacyjna

**mgr inż. Dariusz Rutkowski**  
nr ew. uprawnień: 1373/98/U

### 1.3 SPIS RYSUNKÓW

Lp	Tytuł rysunku	Nr rysunku
1	WIDOK ROZMIESZCZENIA GNIAZD SIECI LAN - PARTER	P-0
2	WIDOK ROZMIESZCZENIA GNIAZD SIECI LAN - 1 PIĘTRO	P-1
3	WIDOK ROZMIESZCZENIA GNIAZD SIECI LAN - PODDASZE	P-2
4	WIDOK ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW W SZAFIE GPD	S-1
5	SCHEMAT STRUKTURY SIECI LAN	S-2

Rysunki zostały dołączone na końcu opracowania.

## 1.4 INWESTOR

Inwestorem projektowanego przedsięwzięcia jest:

**CENTRUM SZTUKI WSPÓŁCZESNEJ  
ZAMEK UJAZDOWSKI**

00-467 Warszawa  
ul. Jazdów 2

## 1.5 UŻYTKOWNIK

Użytkownikiem projektowanego przedsięwzięcia jest:

**CENTRUM SZTUKI WSPÓŁCZESNEJ  
ZAMEK UJAZDOWSKI**

00-467 Warszawa  
ul. Jazdów 2

## 1.6 CEL PRZEDSIĘWZIĘCIA

Celem niniejszego opracowania jest aktualizacji projektu budowlanego wielobranżowego obejmującego wykonanie nowej sieci LAN w kategorii 6A- Budynek Laboratorium w zakresie:

- Przeniesienia głównego punktu dystrybucyjnego z Warsztatu do pomieszczenia ZZ
- przeliczenia i aktualizacji ilości punktów logicznych,
- aktualizacji urządzeń aktywnych sieciowych oraz systemu CCTV oraz rozmieszczenia AP.

W budynku Laboratorium na terenie należącym do Zamku Ujazdowskiego.

Projekt opracowano zgodnie ze wskazówkami i zaleceniami Inwestora, z uwzględnieniem elastyczności systemu oraz wymagań nowoczesnych urządzeń komputerowych.

Przedmiotem niniejszego opracowania są wytyczne dla instalacji systemu okablowania strukturalnego dedykowanego dla wszelkich systemów wykorzystujących sieć Ethernet IP (np. LAN, WLAN, VoIP, HD-Base-T, CCTV, KD, System Przywoławczy, Oświetlenie LED, Digital Signage i inne). Wszelkie rozwiązania budynkowe które wykorzystują system okablowania strukturalnego muszą być bezwzględnie oparte o system spełniający wszystkie poniższe wymagania.

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

## 1.7 PODSTAWA OPRACOWANIA DOKUMENTACJI

Podstawę opracowania dokumentacji stanowi:

- a. Umowa.;
- b. Uzgodnienia z przedstawicielami Inwestora;
- c. Wizje lokalna i pomiary na obiekcie;
- d. Obowiązujące normy i przepisy;

## 1.8 ZAKRES RZECZOWY OPRACOWANIA

Opracowanie określa dostawę, instalację, certyfikację, testowanie i udzielenie gwarancji na kompletny system okablowania pochodzący od jednego producenta.

Zakres niniejszego opracowania obejmuje:

- zaprojektowanie sieci strukturalnej LAN;
- opis budowy tras kablowych,
- opis demontaży i ponowny montaż istniejącej infrastruktury,
- dobór urządzeń UPS;
- dobór urządzeń aktywnych sieci LAN i WLAN;
- dobór kamer systemu CCTV.
- wykonanie kosztorysów;
- opis przeprowadzenia procesu sprawdzania i testowania sieci mającego na celu uzyskanie gwarancji systemowej.

## 1.9 WYKAZ DOKUMENTÓW PRAWNYCH I NORMATYWNYCH

### Ustawy

- a. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami - Prawo budowlane z późniejszymi zmianami;
- b. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz.881 z dnia 30 kwietnia 2004 r.) wraz z aktualnie obowiązującymi rozporządzeniami.

### Rozporządzenia

- a. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego (Dz. U. 04.202.2072);
- b. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U.02.75.690 z późniejszymi zmianami);

### Normy

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>PN-EN 50173:2018-07</b>   | - Technika Informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego: |
| • <b>PN-EN 50173-1</b>       | - Wymagania ogólne;   |
| • <b>PN-EN 50173-2</b>       | - Budynki biurowe;  |
| • <b>PN-EN 50173-3</b>       | - Zabudowania przemysłowe;                                    |
| • <b>PN-EN 50173-4</b>       | - Zabudowania mieszkalne;                                     |
| • <b>PN-EN 50173-5</b>       | - Centra danych   |
| • <b>PN-EN 50173-6</b>       | - Rozproszone usługi budynkowe                                |
| <b>PN-EN 50174-1:2018-08</b> | - Technika informatyczna. Instalacja okablowania:             |
| • <b>PN-EN 50174-1</b>       | - Specyfikacja instalacji i zapewnienie jakości;              |
| • <b>PN-EN 50174-2</b>       | - 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 – Pomiary 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 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

<b>ANSI/TIA-607-D:2019</b>	- Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises;
<b>ANSI/TIA-1152-A:2016</b>	- Requirements for Field Test Instruments and Measurements for Balanced Twisted-Pair Cabling;
<b>Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011</b>	- W sprawie wyrobów budowlanych (CPR)
<b>PN-EN ISO 11091:2001</b>	- Rysunek budowlany -- Projekty zagospodarowania terenu
<b>PN-B-01027:2002</b>	- Rysunek budowlany -- Oznaczenia graficzne stosowane w projektach zagospodarowania działki lub terenu

Wykonawca ma obowiązek wykonać instalację sieci LAN zgodnie z wymaganiami opisanymi w niniejszej dokumentacji 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.

#### **1.10 ZAKRES PLANOWANYCH PRAC**

Zakres planowanych prac polega na przygotowaniu dokumentacji wykonawczej, instalacji, testowania oraz wdrożenia kompletnego systemu okablowania strukturalnego wraz z urządzeniami sieciowymi LAN i WLAN, CCTV. 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;

Powyższa specyfikacja określa dostawę, instalację, certyfikację, testowanie i udzielenie gwarancji na kompletny system okablowania wraz z urządzeniami sieciowymi LAN oraz CCTV. Wykonawcy projektowanego systemu powinni dokładnie zapoznać się z dołączonymi do projektów Przedmiarami, specyfikacjami i wszelkimi powiązаныmi rysunkami dla realizowanego systemu.

## **1.11 WYMAGANIA DOTYCZĄCE DOKUMENTACJI**

W dokumentacji projektowej zostały zawarte poniższe wymagania.

### **1.11.1 OBOWIĄZKI WYKONAWCY**

Wykonawca przedstawi wraz z ofertą: 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.

### **1.11.2 DANE PRODUKTÓW**

Dokumentacja projektowa dla każdego rodzaju oferowanego produktu zawiera charakterystykę działania, specyfikację i akcesoria użytych produktów.

Dane dotyczące produktów zawierają 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;

### **1.11.3 RYSUNKI**

Dokumentacja projektowa zawiera zestaw rysunków i schematów ułatwiających konfigurację, eksploatację i serwis.

- a. Rysunki przedstawiające lokalizację gniazd, urządzeń, kabli, szaf itp.;
- b. Schematy ideowe okablowania poziomego;
- c. Elewacja szaf wraz z pełnym wyposażeniem oraz opisami – schemat powinien w jasny i klarowny sposób pokazywać najlepiej w sposób kolorystyczny które urządzenia montowane w szafie (aktywne i pasywne) są dedykowane dla poszczególnych systemów, dla których projektuje się SOS;

#### 1.11.4 CERTYFIKATY PRODUKTOWE

Dokumentacja projektowa jest oparta o komponenty które spełniają wymagania Klienta podane w niniejszej specyfikacji i zawiera wymóg dostarczenia oświadczenia (podpisanego przez Producenta) przez Wykonawcę, 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.

#### 1.11.5 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. Proponowane elementy okablowania muszą 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.).

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 Dca.

#### 1.11.6 ODBIÓR I POMIARY SIECI OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO

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

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

Wykonawstwo pomiarów sieci miedzianej Klasy EA 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 EA wg IEC 61935-1 (proponowane urządzenia to np. FLUKE DSX5000 lub DSX8000).

Pomiary sieci miedzianej dla Klasy EA należy wykonać na zgodność z ISO/IEC11801 lub EN50173-1 zachowując następującą kolejność:

- a. Łącze stałe (Permanent Link) przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
- b. Kable krosowe przy wykorzystaniu odpowiednich adapterów pomiarowych specyfikowanych przez producenta sprzętu pomiarowego,
- c. 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 EA 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 złącz, adapterów oraz transceiverów światłowodowych zarówno od strony mierzonego toru jak i przyrządów i kabli pomiarowych. Procedura czystości złącz światłowodowych musi być zgodna z normą IEC 61300-3-35 co musi zostać udokumentowane protokołami pomiarowymi.

- a. Tłumienie światłowodowego toru transmisyjnego ma być wyznaczone za pomocą miernika OLTS a dodatkowo zaleca się wykonanie pomiarów OTDR;
- b. Przy pomiarze OTDR należy użyć rozbiegówki oraz dobiegówki w celu określenia jakości wszystkich złączy;
- c. Podczas pomiaru OLTS należy wykorzystać metodę pomiarową z 1 kablem referencyjnym,
- d. Dla połączeń światłowodowych opartych o kable wielomodowe (jeżeli występują) należy bezwzględnie wykorzystywać kable pomiarowe Encircled Flux;
- e. Kompletny pomiar każdego dwuplexowego 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
  - od punktu A do B w oknie 850nm i 1300nm dla światłowodów wielomodowych
  - od punktu B do A w oknie 850nm i 1300nm dla światłowodów wielomodowych

#### 1.11.7 GWARANCJA PRODUCENTA SYSTEMU

Dokumentacja zawiera zapisy odnośnie rozszerzonej 25-letniej gwarancji systemowej.

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);
- Ze względu na ujednolicenie stosowanych w obiekcie urządzeń sieci strukturalnej należy dostarczyć okablowanie wg standardu w istniejącym obiekcie budynku głównym.
- 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 listwy PDU to 36 miesięcy,
- minimalny czas trwania gwarancji na UPS to 36 miesięcy, i 24 miesiące na wewnętrzne baterie akumulatorowe,
- minimalny czas trwania gwarancji na pozostałe elementy 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).

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.

#### 1.11.8 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.

#### 1.11.9 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;

#### 1.11.10 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;

### **1.12 OBOWIĄZKI INSTALATORA SIECI**

Wymagane jest aby instalator posiadał odpowiednie kompetencje i uprawnienia instalatora systemu okablowania strukturalnego.

W celu 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.

Dokumenty mają być przedstawione na żądanie Zamawiającego.

### **1.13 OBOWIĄZKI WYKONAWCY**

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. Kopię gwarancji producenta określająca obowiązki, środki zaradcze, ograniczenia i wykluczenia;
- d. Świadectwa szkoleń przedstawicieli Wykonawcy z zakresu instalacji proponowanego systemu SOS;
- e. Listę pracowników technicznych Wykonawcy biorących udział w instalacji systemu SOS wraz z potwierdzeniem ich kompetencji i doświadczenia;
- f. Listę narzędzi używanych do instalacji oraz testowania systemu SOS;
- g. Dokumentację techniczną wraz z numerami katalogowymi proponowanych komponentów;
- h. Katalog urządzeń.

### **1.14 ELEMENTY DO DOSTARCZENIA**

#### **1.14.1 PUNKTY DOSTĘPOWE**

ˆDostawa 25 sztuk punktów dostępowych (dalej: „AP” lub „urządzenie”).

#### **Przeznaczenie**

Zapewnienie nowoczesnej, bezprzewodowej łączności radiowej w standardzie Wi-Fi 6E w budynku Laboratorium, w pełni zintegrowanej z istniejącą infrastrukturą siecią Aruba wykorzystywaną w sieci Centrum Sztuki Współczesnej Zamek Ujazdowski.

Zamówienie obejmuje rozbudowę obecnego rozwiązania o punkty dostępowe, z obsługą pasma 6 GHz oraz wbudowanymi funkcjami lokalizacji i IoT.

#### **Zakres dostawy**

- Punkty dostępowe – 25 sztuk
- Akcesoria montażowe do instalacji ściennej zgodnie ze standardem producenta
- Dokumentacja producenta w formie elektronicznej (datasheet, quick start guide, instrukcja montażu, instrukcja bezpieczeństwa)

- Karta gwarancyjna producenta i potwierdzenie poziomu wsparcia
- Deklaracje zgodności CE, RoHS oraz inne wymagane prawem certyfikaty

### **Wymagania techniczne – minimalne**

Urządzenie musi spełniać następujące parametry:

- Standardy radiowe: IEEE 802.11ax (Wi-Fi 6) z obsługą Wi-Fi 6E w pasmach 2,4 GHz, 5 GHz i 6 GHz
- Konfiguracja radiowa: minimum dwa konfigurowalne radia 2×2 MIMO, możliwość pracy równoległej w 5 GHz i 6 GHz
- Maksymalna przepustowość: do 3,6 Gb/s (łącznie dla wszystkich pasm)
- Obsługiwane technologie: OFDMA, MU-MIMO, BSS Coloring, Target Wake Time (TWT), funkcje 802.11ax
- Antena: zintegrowana (wewnętrzna)
- Interfejsy sieciowe: minimum jeden port Ethernet 2,5 Gb/s (zgodny wstecznie z 100/1000 Mb/s)
- Zasilanie: PoE zgodne z IEEE 802.3af/at lub 12 V DC (zasilacz opcjonalny)
- IoT i lokalizacja: wbudowany Bluetooth 5 (BLE), Zigbee, wsparcie dla technologii FTM (Fine Time Measurement) oraz opcjonalny moduł GPS
- Bezpieczeństwo: WPA3, WPA2/WPA3 mixed mode, 802.1X (RADIUS), Secure Boot, signed firmware, obsługa role-based access i izolacji klientów
- Zarządzanie: możliwość centralnego zarządzania przez Virtual Mobility Controller oraz Aruba AirWave posiadanym przez Centrum Sztuki Współczesnej
- Funkcje dodatkowe: AirMatch, ClientMatch, Adaptive Radio Management (ARM), automatyczne zarządzanie kanałami i mocą
- Warunki środowiskowe: 0–45°C, wilgotność 10–90% bez kondensacji
- Ramka montażowa ścienna dedykowana do instalacji AP

### **Dokumenty wymagane od Wykonawcy**

- Karta katalogowa / datasheet producenta potwierdzająca parametry
- Quickspecs / installation guide
- Deklaracja zgodności CE i RoHS
- Potwierdzenie gwarancji producenta
- Oświadczenie o autoryzowanym pochodzeniu sprzętu

### **Gwarancja i serwis**

- Minimalna gwarancja producenta: 36 miesięcy
- Usługa musi mieć świadczenie przez pełne 36 miesięcy (3 lata) od daty odbioru / aktywacji.
- Tryb wsparcia: 24×7 (całodobowy, 7 dni w tygodniu).
- Czas reakcji na zgłoszenie krytyczne: maksymalnie 2 godziny.
- Zakres wsparcia: wsparcie programowe (oprogramowanie / funkcje kontrolera / licencje per AP) — aktualizacje, diagnostyka, pomiary, usuwanie błędów.
- Zakres licencjonowania: usługa musi obejmować licencje per AP („Controller per AP Capacity E-LTU”) — licencja elektroniczna / elektroniczne prawo użytkowania.
- Usługa dostarczana elektronicznie — bez fizycznego komponentu sprzętowego.
- Procedura RMA w języku polskim lub angielskim oraz wsparcie serwisowe dostępne w Polsce

- Dostępność części zamiennych i aktualizacji oprogramowania przez okres minimum 5 lat od daty dostawy

### **Kryteria odbioru**

- Poprawna rejestracja urządzenia w systemie zarządzania (Aruba Central lub Aruba Mobility Controller)
- Potwierdzenie pracy we wszystkich pasmach radiowych (2,4/5/6 GHz)
- Test przepustowości – wyniki zgodne z dokumentacją producenta
- Testy bezpieczeństwa i funkcjonalności: uwierzytelnianie 802.1X, obsługa VLAN, izolacja klientów, działanie BLE/Zigbee, funkcje lokalizacji
- Sporządzenie raportu z testów i podpisanie protokołu odbioru

### **Wymagania formalne**

- Urządzenia fabrycznie nowe, nieużywane, w oryginalnym opakowaniu producenta
- Sprzęt pochodzi z oficjalnego kanału dystrybucyjnego
- Oświadczenie Wykonawcy o braku wad prawnych oraz o dostępności wsparcia i części zamiennych przez min. 5 lat

## **1.14.2 BRAMA SIECIOWA GATEWAY Z USŁUGĄ MONTAŻU I WSPARCIEM**

### **Przedmiot zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, montaż, konfiguracja i gwarancyjne wsparcie urządzenia brzegowego sieciowego:

Zakres: dostawa kompletnego urządzenia, akcesoriów montażowych, okablowania (jeśli konieczne), montaż w szafie rack 2-słupkowej, uruchomienie podstawowej konfiguracji, testy funkcjonalne, dokumentacja powykonawcza.

1. Urządzenie musi spełniać (lub przewyższać) poniższe parametry minimalne (tabela poniżej).
2. Wykonawca zapewni wsparcie techniczne i serwis (naprawy, wymiany części, pomoc techniczną) przez okres co najmniej 3 lat.

### **Wymagania techniczne (parametry minimalne)**

#### Typ urządzenia

- Brama hybrydowa / gateway sieciowy

#### Porty sieciowe

- $\geq 2 \times 10$  G SFP+
- $\geq 2 \times$  Combo (SFP / 1 G miedziane)
- $\geq 2 \times 1$  G RJ-45 z PoE
- 1  $\times$  RJ-45 port zarządzania
- Port konsoli USB-C i RJ-45
- Port USB (Type-A) pomocniczy

#### Budżet PoE

- $\geq 60$  W łącznego budżetu PoE dla portów RJ-45

#### Format / montaż

- 1 U, możliwość montażu w szafie rack 2-słupkowej (uchwyty w zestawie)

#### Napięcie zasilania

- 100 VAC – 240 VAC, 50/60 Hz

#### Maksymalny pobór mocy

- ≤ 150 W

#### Rozpraszanie ciepła

- ≤ 300 BTU/h (lub zbliżone do 290 BTU/h)

#### Warunki pracy

- Temperatura operacyjna: 0 – 40 °C
- Wilgotność: 10 % – 90 % RH (bez kondensacji)

#### Normy regulacyjne / zgodności

- CSA / UL 62368-1:2014
- CSA / UL 62368-1:2019
- EN/IEC 62368-1 (wyd. 2 i 3)
- FCC część 15 klasa B
- EN 55032 klasa B
- ICES-003 klasa B
- CNS 13438 klasa B
- EN 55035
- EN 300 386
- KS C 9832:2019
- KS C 9835:2019
- AS/NZS CISPR32 klasa B
- VCCI klasa B

#### Gwarancja sprzętowa

- Minimum 3 lata (parts & labor – części i robocizna) z możliwością przedłużenia

### **Licencja / oprogramowanie**

Licencja dostarczona wraz z kontrolerem, pozwalająca na obsługę i zarządzaniem 25 AP

- Usługa / licencja musi być dostarczona jako licencja elektroniczna (E-LTU) — bez nośnika fizycznego
- Licencja obejmuje pojemność per AP, tj. dla każdego punktu dostępowego wymagane jest odrębne uprawnienie (1 × LIC-AP per AP) łącznie co najmniej 25 × LIC-AP per AP.
- Licencja musi być ważna i kompatybilna z wersją oprogramowania kontrolera / urządzenia, z którym współpracuje.
- Aktualizacje i uaktualnienia oprogramowania/firmware objętego usługi w okresie ważności.
- Potwierdzenie uprawnienia (entitlement) w portalu producenta dla liczby 20 jednostek pojemności AP (sumuje się do istniejącej puli licencyjnej kontrolera).

Wsparcie oprogramowania kontrolera (per AP capacity), e-licencja – 3 lata

- 25 szt. (jednostka = wsparcie dla pojemności 1 AP)
- Dostęp 24×7 do pomocy technicznej (telefon/portal) w sprawach dotyczących oprogramowania kontrolera.

## **Dokumentacja**

Dostawa pełnej dokumentacji technicznej (datasheet, instrukcje montażu, certyfikaty zgodności, EULA)

## **Uruchomienie**

Wykonawca przeprowadzi montaż, konfigurację podstawową (adresacja, routing, VLAN, polityki) oraz testy działania i dostarczy protokół odbiór

### **1.14.3 PRZEŁĄCZNIK SIECIOWY**

#### **Przedmiot zamówienia**

Dostawa i instalacja przełącznika w ilości 6 sztuk.

#### **Zakres dostawy**

- • Przełącznik sieciowy 48G Class4 PoE 4SFP+ 370W – 6 sztuk
- • Akcesoria montażowe do szafy rack 19" (1U)
- • Kabel zasilający IEC C13/C14
- • Dokumentacja producenta w formie elektronicznej
- • Karta gwarancyjna producenta
- • Deklaracje zgodności CE, RoHS

#### **Wymagania techniczne – minimalne**

- • 48 portów 10/100/1000BASE-T z PoE+ (IEEE 802.3at, do 30 W/port) oraz 4 porty SFP+ 1/10 GbE
- • Budżet PoE: ok. 370 W (Class4/PoE+)
- • Przepustowość przełączania: ~176 Gbps; forwarding: ~98,6 Mpps; średnie opóźnienie ~1,8–1,9 μs
- • System operacyjny klasy AOS-CX (lub równoważny): CLI, lokalne GUI, centralne zarządzanie, REST API
- • Obsługa: VLAN (802.1Q), QoS, ACL, 802.1X, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard, STP/RSTP/MSTP, LLDP
- • Zarządzanie i monitoring: SNMP v2/v3, syslog, (opcjonalnie) RMON/sFlow – jeśli dostępne dla serii
- • Urządzenie musi być zarządzalne poprzez platformę Aruba Central i zapewniać pełną integrację z istniejącą infrastrukturą Zamawiającego w Centrum Sztuki Współczesnej Zamek Ujazdowski, w ramach rozbudowy bieżącej infrastruktury.
- • Zasilanie i chłodzenie: zasilacz i wentylatory typu fixed (bez hot-swap); brak wsparcia dla VSF/stackingu
- • Warunki pracy: obudowa 1U RACK 19", środowisko biurowe/serwerownia

#### **Certyfikaty i bezpieczeństwo**

- • Zgodność CE, RoHS i inne wymagane certyfikaty
- • Mechanizmy ochrony: ACL, DHCP Snooping, IP Source Guard, Dynamic ARP Inspection

#### **Gwarancja i serwis**

- • Minimalna gwarancja producenta: 60 miesięcy
- • Procedura RMA i wsparcie serwisowe w Polsce

- • Dostępność części zamiennych i aktualizacji oprogramowania przez min. 5 lat

#### **Dokumenty wymagane od Wykonawcy**

- • Karta katalogowa / datasheet producenta
- • QuickSpecs / installation guide
- • Deklaracja zgodności CE i RoHS
- • Potwierdzenie gwarancji producenta
- • Oświadczenie o autoryzowanym pochodzeniu sprzętu

#### 1.14.4 WKŁADKA SFP+

##### **Przedmiot zamówienia**

Dostawa 24 sztuk wkładek SFP+ 10 GbE (dalej: „wkładka” lub „urządzenie”), przeznaczonych do instalacji w przełącznikach serii Aruba CX.

##### **Przeznaczenie**

Zapewnienie wysokowydajnych połączeń światłowodowych 10 Gb/s między przełącznikami sieciowymi w sieci Centrum Sztuki Współczesnej Zamek Ujazdowski, umożliwiającymi stabilną transmisję danych w środowisku biurowym i serwerowni.

##### **Zakres dostawy**

- Wkładki SFP+ 10 GbE – 24 sztuki
- Dokumentacja producenta w formie elektronicznej (datasheet, quick start guide, instrukcja bezpieczeństwa)
- Karta gwarancyjna producenta i potwierdzenie poziomu wsparcia
- Deklaracje zgodności CE, RoHS

##### **Wymagania techniczne – minimalne**

- Typ wkładki: SFP+ 10 GbE, hot-pluggable
- Standard transmisji: 10GBASE-SR, kompatybilna z przełącznikami HPE Aruba i urządzeniami zgodnymi z SFP+
- Typ medium: światłowód wielomodowy (MMF), długość fali 850 nm
- Maksymalna odległość transmisji: do 300 m przy MMF OM3
- Złącze: LC duplex
- Interfejs: zgodny z MSA (Multi-Source Agreement) dla SFP+
- Obsługa funkcji diagnostycznych DOM (Digital Optical Monitoring)
- Temperatura pracy: 0–70°C (zgodnie z dokumentacją producenta)
- Zabezpieczenia i niezawodność: pełna zgodność z normami CE, RoHS oraz wymaganiami producenta dla bezpieczeństwa transmisji
- Wymagane jest, aby wkładki były w pełni zgodne z warunkami licencyjnymi oryginalnych produktów HPE Aruba klasy przełącznik CX6100, zakupionym w oficjalnym kanale dystrybucyjnym, z gwarancją producenta i wsparciem RMA w Polsce
- Niedopuszczalne są zamienniki lub urządzenia pochodzące od producentów nieautoryzowanych przez HPE/Aruba

##### **Dokumenty wymagane od Wykonawcy**

- Karta katalogowa / datasheet producenta

- Quickspecs / instrukcja instalacji
- Deklaracja zgodności CE i RoHS
- Potwierdzenie gwarancji producenta
- Oświadczenie o autoryzowanym pochodzeniu sprzętu i braku wad prawnych

#### **Gwarancja i serwis**

- Minimalna gwarancja producenta: 36 miesięcy
- Procedura RMA w języku polskim lub angielskim oraz wsparcie serwisowe dostępne w Polsce
- Dostępność części zamiennych i aktualizacji oprogramowania przez okres minimum 5 lat od daty dostawy

#### **Kryteria odbioru**

- Poprawna instalacja wkładek w przełącznikach sieciowych
- Potwierdzenie transmisji danych z prędkością 10 Gb/s
- Test funkcjonalności: monitorowanie DOM, stabilność połączeń, zgodność z protokołami sieciowymi
- Sporządzenie raportu z testów i podpisanie protokołu odbioru

#### **Wymagania formalne**

- Wkładki fabrycznie nowe, nieużywane, w oryginalnym opakowaniu producenta
- Sprzęt pochodzi z oficjalnego kanału dystrybucyjnego HPE Aruba
- Oświadczenie Wykonawcy o braku wad prawnych oraz o dostępności wsparcia i części zamiennych przez min. 5 lat

#### 1.14.5 KAMERA WANDALOODPORNĄ IP 2 MP Z PODŚWIETLENIEM IR – MODEL REFERENCYJNY QNV-6082R1 LUB RÓWNOWAŻNY

##### **Przedmiot zamówienia**

Dostawa 9 sztuk kamer wandaloodpornych IP 2 MP z podświetleniem IR –o rozdzielczości 2 MP, przeznaczonej do monitoringu obszarów wewnętrznych w budynku Centrum Sztuki Współczesnej Zamek Ujazdowski.

##### **Przeznaczenie**

Rozbudowa istniejącego systemu CCTV Hanwha, opartego na VMS Wave, w celu zwiększenia pokrycia obszarów zewnętrznych, poprawy jakości obrazu i funkcji analitycznych. Kamery zapewniają wysoką jakość obrazu w trudnych warunkach oświetleniowych, detekcję ruchu, obsługę WDR i integrację z istniejącym systemem monitoringu.

##### **Zakres dostawy**

###### Parametry techniczne (wartości minimalne)

- Przetwornik obrazu: 1/2.8" CMOS, rozdzielczość nie mniejsza niż 1920 × 1080 px (Full HD).
- Czułość:  
Kolor: ≤ 0,03 Lux (F1.6, 1/30 s)
- Czarno-biały: 0 Lux przy włączonym promienniku IR.

- Obiektyw: Motor-zoom, zmiennoogniskowy 3,2 – 10 mm (ok. 3,1×), DC auto-iris; kąt widzenia poziomy min. 109° (szer.) – 33° (tele).
- Szybkość klatek: Do 30 fps przy 2 MP dla kodeków H.265/H.264.
- Kodeki wideo: H.265, H.264 (Main/High), MJPEG; obsługa wielu jednoczesnych strumieni (min. 3 profile).
- Funkcje obrazu: WDR min. 120 dB, BLC, kompensacja światła wstecznego, cyfrowa redukcja szumów, tryb dzień/noc z filtrem ICR, korekcja zniekształceń LDC.
- Analityka obrazu: Wykrywanie ruchu, sabotażu, rozogniskowania, wirtualna linia (z kierunkiem), wirtualny obszar (intruz/wyjście/wejście).
- Nagrywanie lokalne: Gniazdo micro SD/SDHC/SDXC obsługujące karty o pojemności co najmniej 128 GB.
- Interfejs serwisowy: Wyjście analogowe CVBS 1 Vp-p / 75 Ω dla celów instalacyjnych.
- Sieć: Port RJ-45 10/100 Mb/s; protokoły: IPv4/IPv6, TCP/IP, UDP, RTP/RTSP, NTP, HTTP/HTTPS, SSL/TLS, DHCP, FTP, SMTP, IGMP, SNMP v1/v2c/v3, QoS, UPnP, Bonjour, LLDP.
- Zabezpieczenia: HTTPS/SSL, uwierzytelnianie digest, filtrowanie IP, logi dostępu, 802.1X (EAP-TLS/LEAP).
- Integracja: ONVIF Profile S/G/T, API HTTP(S).
- Promiennik IR: Wbudowany, zasięg min. 30 m.
- Obudowa: Wandaloodporność IK10, szczelność IP66, kolor biały (RAL 9003 lub równoważny), aluminium.
- Zasilanie: PoE IEEE 802.3af (Class 3) lub 12 V DC; maks. pobór mocy 7,7 W przy PoE.
- Warunki pracy: Temperatura od –30 °C do +55 °C, wilgotność ≤ 90 % RH.
- Montaż: Możliwość montażu na suficie lub ścianie; zgodność z puszkami instalacyjnymi (SBV-136BW)
- Wymiary / waga: Maks. Ø 140 mm × 110 mm; waga ≤ 0,8 kg.

#### **Dokumenty wymagane od Wykonawcy**

- Karta katalogowa / datasheet producenta
- Quickspecs / instrukcja instalacji
- Deklaracja zgodności CE i RoHS
- Potwierdzenie gwarancji producenta
- Oświadczenie o autoryzowanym pochodzeniu sprzętu i braku wad prawnych

#### **Gwarancja i serwis**

- Minimalna gwarancja producenta: 36 miesięcy (preferowana 60 miesięcy)
- Procedura RMA w języku polskim lub angielskim oraz wsparcie serwisowe dostępne w Polsce
- Dostępność części zamiennych i aktualizacji oprogramowania przez okres minimum 5 lat od daty dostawy

#### **Kryteria odbioru**

- Poprawna instalacja i konfiguracja kamery w systemie VMS Wave
- Potwierdzenie jakości obrazu i funkcji inteligentnej analizy
- Test funkcjonalności: WDR, detekcja ruchu, maskowanie prywatności, IR nocne, rejestracja zdarzeń, integracja z istniejącym systemem CCTV

- Sporządzenie raportu z testów i podpisanie protokołu odbioru

### **Wymagania formalne**

- Kamera fabrycznie nowa, nieużywana, w oryginalnym opakowaniu producenta
- Niedopuszczalne są zamienniki lub urządzenia pochodzące od producentów nieautoryzowanych przez Hanwha Vision
- Sprzęt pochodzi z oficjalnego kanału dystrybucyjnego na terenie Polski
- Oświadczenie Wykonawcy o braku wad prawnych oraz o dostępności wsparcia i części zamiennych przez min. 5 lat

#### 1.14.6 KAMERA IP CYLINDRYCZNA ZEWNĘTRZNA

##### **Przedmiot zamówienia**

Dostawa 10 sztuk zewnętrznych kamer cylindrycznych IP (dalej: „kamera” lub „urządzenie”) o rozdzielczości 2 MP, przeznaczonej do monitoringu obszarów zewnętrznych w budynku Laboratorium Centrum Sztuki Współczesnej Zamek Ujazdowski.

##### **Przeznaczenie**

Rozbudowa istniejącego systemu CCTV Hanwha, opartego na VMS Wave, w celu zwiększenia pokrycia obszarów zewnętrznych, poprawy jakości obrazu i funkcji analitycznych. Kamery zapewniają wysoką jakość obrazu w trudnych warunkach oświetleniowych, detekcję ruchu, obsługę WDR, i pełną integrację z systemem VMS Wave.

##### **Zakres dostawy**

- Kamera IP– ilość zgodna z dokumentacją projektową
- Akcesoria montażowe do instalacji ściennej (SBO-100B1)
- Zasilacz PoE lub 12 V DC zgodny z wymaganiami producenta
- Dokumentacja producenta w formie elektronicznej (datasheet, quick start guide, instrukcja montażu, instrukcja bezpieczeństwa)
- Karta gwarancyjna producenta i potwierdzenie poziomu wsparcia
- Deklaracje zgodności CE, RoHS i inne wymagane prawem certyfikaty

##### **Wymagania techniczne – minimalne**

- Interfejs sieciowy: RJ-45 10/100 BASE-T, PoE IEEE 802.3af Class3 lub 12 V DC
- Kompresja obrazu: H.265/H.264 (podstawowa/wysoka), MJPEG; Smart Codec WiseStream II
- Kontrola przepływu danych: H.264/H.265 CBR/VBR, MJPEG VBR
- Transmisja strumieniowa: Unicast (6 użytkowników), Multicast (do 3 profili)
- Obsługiwane protokoły: IPv4, IPv6, TCP/IP, UDP/IP, RTP(UDP/TCP), RTCP, RTSP, NTP, HTTP, HTTPS, SSL/TLS, DHCP, FTP, SMTP, ICMP, IGMP, SNMPv1/v2c/v3, ARP, DNS, DDNS, QoS, UPnP, Bonjour, LLDP
- Bezpieczeństwo: HTTPS (SSL), Digest Authentication, filtrowanie adresów IP, dziennik dostępu użytkowników, uwierzytelnianie 802.1X (EAP-TLS, EAP-LEAP)
- API i integracja: ONVIF Profile S/G/T, SUNAPI (HTTP API), Wisenet open platform
- Obsługa pamięci: 1 gniazdo microSD/SDHC/SDXC (do 128 GB), wbudowana pamięć RAM 512 MB, flash 256 MB

- Warunki środowiskowe: temperatura pracy –30°C do +55°C (uruchomienie powyżej – 20°C), wilgotność <90%
- Stopień ochrony: IP66, IK10
- Pobór mocy: PoE max. 7,4 W (typowo 5,4 W), 12 V DC max. 6,5 W (typowo 4,8 W)
- Obudowa: aluminium, kolor ciemnoszary, wymiary Ø 78 × 259,8 mm, waga 900 g
- Funkcje optyczne: obiektyw motorized varifocal, zoom optyczny 3,1×, F1.6–F2.9, pole widzenia: H 109°–33°, V 58°–18°, D 132°–38°, minimalna odległość obiektu 0,5 m
- DORI wg EN62676-4: detekcja (25 PPM) wide 27,4 m / tele 128,8 m; obserwacja (63 PPM) wide 11 m / tele 51,5 m; rozpoznanie (125 PPM) wide 5,5 m / tele 25,8 m; identyfikacja (250 PPM) wide 2,7 m / tele 12,9 m
- Obsługa inteligentnych funkcji: WDR, BLC, detekcja ruchu, maskowanie prywatności, IR nocne, rotacja obrazu, hall view, funkcje analityczne: detekcja ruchu, manipulacja, nieostrość, wirtualne strefy i linie
- Kamera musi być oryginalnym produktem, zakupionym w oficjalnym kanale dystrybucyjnym, z gwarancją producenta i wsparciem RMA w Polsce
- Niedopuszczalne są zamienniki lub urządzenia pochodzące od producentów nieautoryzowanych przez Hanwha Vision

#### **Dokumenty wymagane od Wykonawcy**

- Karta katalogowa / datasheet producenta
- Quickspecs / instrukcja instalacji
- Deklaracja zgodności CE i RoHS
- Potwierdzenie gwarancji producenta
- Oświadczenie o autoryzowanym pochodzeniu sprzętu i braku wad prawnych

#### **Gwarancja i serwis**

- Minimalna gwarancja producenta: 36 miesięcy (preferowana 60 miesięcy)
- Procedura RMA w języku polskim lub angielskim oraz wsparcie serwisowe dostępne w Polsce
- Dostępność części zamiennych i aktualizacji oprogramowania przez okres minimum 5 lat od daty dostawy

#### **Kryteria odbioru**

- Poprawna instalacja i konfiguracja kamery w systemie VMS Wave
- Potwierdzenie jakości obrazu i funkcji inteligentnej analizy
- Test funkcjonalności: WDR, detekcja ruchu, maskowanie prywatności, IR nocne, rejestracja zdarzeń, integracja z istniejącym systemem CCTV
- Sporządzenie raportu z testów i podpisanie protokołu odbioru

#### **Wymagania formalne**

- Kamera fabrycznie nowa, nieużywana, w oryginalnym opakowaniu producenta
- Sprzęt pochodzi z oficjalnego kanału dystrybucyjnego
- Oświadczenie Wykonawcy o braku wad prawnych oraz o dostępności wsparcia i części zamiennych przez min. 5 lat

#### **1.14.7 SYSTEM ZARZĄDZANIA WIDEO (VMS) HANWHA WAVE – LICENCJA 24 KANAŁÓW**

#### **Przedmiot zamówienia**

Dostawa 2 sztuk licencji Wave PRO24 dla systemu monitoringu wizyjnego (dalej: „VMS” lub „system”), pozwalającej na obsługę dodatkowych 48 kamer IP w istniejącym środowisku VMS Wave w Centrum Sztuki Współczesnej Zamek Ujazdowski.

### **Przeznaczenie**

Rozbudowa istniejącego systemu VMS Hanwha Wave, w celu zwiększenia liczby obsługiwanych kanałów wideo oraz integracji nowych kamer IP (wewnętrznych i zewnętrznych) z centralnym systemem zarządzania i nagrywania. Licencja umożliwi pełne wykorzystanie funkcji systemu, takich jak podgląd na żywo, nagrywanie, odtwarzanie, alerty, analityka wideo oraz integracja z istniejącymi kamerami Hanwha.

### **Zakres dostawy**

- Licencja VMS Hanwha Wave dla 48 dodatkowych kanałów wideo
- Dokumentacja producenta w formie elektronicznej (datasheet, instrukcja instalacji i konfiguracji, instrukcja bezpieczeństwa)
- Potwierdzenie poziomu wsparcia producenta oraz karty gwarancyjne licencji
- Deklaracje zgodności CE i RoHS oraz inne wymagane certyfikaty

### **Wymagania techniczne – minimalne**

- Licencja musi zapewniać pełną integrację z istniejącym systemem VMS Hanwha Wisenet WAVE, w tym obsługę wszystkich funkcji zainstalowanych kamer Hanwha Vision (wewnętrznych i zewnętrznych).
- System musi wspierać pełne funkcje zarządzania wideo, w tym: podgląd na żywo, nagrywanie i odtwarzanie wideo w rozdzielczości do 2MP, inteligentną analitykę wideo (detekcja ruchu, maskowanie prywatności, detekcja manipulacji kamerą), konfigurację harmonogramów nagrań i alertów, generowanie raportów oraz statystyk.
- Wymagana jest pełna kompatybilność z istniejącą licencją oraz środowiskiem serwerowym Wisenet WAVE, w tym: zgodność z API i SDK WAVE, możliwość integracji z Wave Client, Wave Mobile oraz Wave Server.
- System musi umożliwiać automatyczne wykrywanie i dodawanie kamer Hanwha Vision oraz pełną konfigurację ich funkcji bez dodatkowego oprogramowania firm trzecich.
- Licencja musi zapewniać wsparcie funkcjonalności specyficznych dla Wisenet WAVE, takich jak: zdalne zarządzanie kanałami wideo, centralne aktualizacje firmware'u kamer, obsługa wbudowanej analityki AI w kamerach Hanwha, możliwość pracy w trybie hybrydowym chmura + lokalny serwer.
- Licencja musi być dostarczona z potwierdzeniem producenta o wsparciu dla 48 dodatkowych kanałów wideo w systemie Wisenet WAVE.
- Aktywacja licencji: proces aktywacji licencji odbywa się online, z wykorzystaniem unikalnego klucza licencyjnego dostarczonego przez autoryzowanego dystrybutora.

### **Wymagania dotyczące wsparcia technicznego i gwarancji**

- Gwarancja: minimalny okres gwarancji wynosi 36 miesięcy od daty zakupu.
- Aktualizacje oprogramowania: dostęp do wszystkich aktualizacji oprogramowania bez dodatkowych opłat przez cały okres użytkowania licencji.

#### **1.14.8 SERWER STELAŻOWY 2U Z 12 ZATOKAMI HDD/SSD HOT-SWAP**

### **Przedmiot zamówienia:**

Dostawa 2szt. serwerów stelażowych 2U z 12 zatokami HDD/SSD hot-swap wraz z akcesoriami montażowymi i preinstalowanym systemem operacyjnym.

### **Przeznaczenie:**

Serwer przeznaczony do pracy w trybie ciągłym (24x7) w sieci Centrum Sztuki Współczesnej Zamek Ujazdowski, zapewniający centralne przetwarzanie danych oraz magazynowanie danych z możliwością rozbudowy pamięci masowej. Serwer stanowi rozszerzenie istniejącego klastra serwerowego systemu CCTV Hanwha Wave o kolejny. Urządzenie umożliwi obsługę pamięci masowej o pojemności do 64 TB surowej pamięci i 48 TB pamięci użytkowej RAID5 z funkcją hot spare.

### **Zakres dostawy:**

- Serwer stelażowy 2U, 12 zatok HDD/SSD hot-swap.
- Preinstalowany system operacyjny Windows Server 2022.
- Preinstalowany system VMS
- Customizowany BIOS i RAID zgodnie z zaleceniami producenta systemu CCTV pod kątem wydajności.
- Nadmiarowe zasilanie 800 W, z certyfikatem 80 Plus Platinum.
- Dyski systemowe SSD w konfiguracji RAID1 (2 x 240 GB).
- Sprzętowy kontroler RAID obsługujący poziomy RAID 0, 1, 1+0, 5, 6, 50, 60 z funkcją Hot Spare.
- Zestaw montażowy do szafy rack 19" oraz zestaw klawiatury i myszy.
- Dokumentacja producenta i karta gwarancyjna.

### **Minimalne wymagania techniczne:**

#### Wymagania ogólne

- Serwer rackowy w obudowie 2U, przystosowany do montażu w szafie 19".
- Minimum 12 zatok na dyski HDD/SSD 3,5", wymienne na gorąco.
- Minimalna pojemność surowa: 64 TB (12 × 6 TB lub większe dyski klasy enterprise).
- Konfiguracja RAID5, zapewniająca ≥ 48 TB efektywnej pojemności.
- Obsługa systemu Windows Server 2022 Standard.
- Serwer musi być zgodny z wymogami NDAA (National Defense Authorization Act).

#### Wydajność i podzespoły

- Procesor: Intel Xeon E-2236 lub równoważny, min. 6 rdzeni / 12 wątków, taktowanie ≥ 3,4 GHz.
- RAM: min. 16 GB DDR4 ECC z możliwością rozbudowy do min. 128 GB.
- Dyski systemowe: 2 × SSD ≥ 240 GB w RAID1 (na OS i aplikacje).
- Kontroler RAID sprzętowy.
- Redundantne zasilacze ≥ 800 W każdy.
- Karty sieciowe: min. 2 × 1 GbE oraz możliwość rozbudowy o 10 GbE.
- Zdalne zarządzanie (IPMI / iDRAC / iLO lub równoważne).

#### Oprogramowanie i integracja

- Fabrycznie zainstalowany i aktywowany Windows Server 2022 Standard.
- BIOS oraz konfiguracja storage muszą być dostosowane do optymalnej pracy z systemem WAVE VMS (lub równoważnym).

- Wymagane jest przeprowadzenie testów wydajnościowych serwera pod kątem obsługi nagrań wideo ( $\geq 500$  Mb/s ciągłego zapisu).

#### Wsparcie i serwis

- Gwarancja producenta: min. 5 lat, tryb Next Business Day (NBD).
- Wsparcie serwisowe musi obejmować dostępność części zamiennych przez okres gwarancji.
- Producent serwera musi być jednocześnie producentem dostarczanego systemu VMS lub musi potwierdzić pełną kompatybilność sprzętu i oprogramowania.

#### Zawartość dostawy

- Serwer w konfiguracji opisanej powyżej.
- Komplet szyn montażowych do szafy rack 19”.
- 2 × kabel zasilający.
- Dokumentacja techniczna w języku polskim.

#### **Kryteria odbioru:**

- Poprawne zainstalowanie i uruchomienie serwera.
- Wymagane jest przeprowadzenie testów wydajnościowych serwera pod kątem obsługi nagrań wideo ( $\geq 500$  Mb/s ciągłego zapisu).
- Weryfikacja działania procesora, pamięci RAM, dysków i kontrolera RAID.
- Sprawdzenie konfiguracji RAID i funkcji Hot Spare.
- Test przepustowości sieciowej i funkcji IPMI.
- Sporządzenie protokołu odbioru wraz z raportem testowym.

#### **Gwarancja i serwis:**

- Minimum 5 lat gwarancji producenta typu Next Business Day.
- Wsparcie serwisowe musi obejmować dostępność części zamiennych przez okres gwarancji.
- Producent serwera musi być jednocześnie producentem dostarczanego systemu VMS lub musi potwierdzić pełną kompatybilność sprzętu i oprogramowania.

### 1.14.9 SYSTEM ZASILANIA AWARYJNEGO UPS

#### **Przedmiot zamówienia:**

Dostawa i instalacja systemu zasilania awaryjnego UPS w ilości 2 sztuk, wraz z pakietami wymiennych baterii i kartami zarządzania.

#### **Przeznaczenie:**

Zapewnienie ciągłości pracy urządzeń IT w serwerowniach oraz krytycznych punktach infrastruktury Centrum Sztuki Współczesnej Zamek Ujazdowski, w tym stabilnego napięcia, ochrony przed przepięciami i zdalnego monitorowania pracy UPS.

#### **Zakres dostawy:**

- 2 szt. UPS
- 1 szt. pakiet baterii

- 2 szt. kart zarządzania
- Akcesoria montażowe rack
- Dokumentacja producenta w formie elektronicznej: datasheet, instrukcja montażu, instrukcja bezpieczeństwa
- Karta gwarancyjna producenta i potwierdzenie poziomego wsparcia
- Deklaracje zgodności CE, RoHS

### **Wymagania techniczne – minimalne**

#### UPS:

- Topologia: Podwójna konwersja online (Double Conversion)
- Moc: 3000 VA / 2700 W
- Faza: Jednofazowe
- Forma: Rack / Tower, wysokość 2U
- Efektywność trybu ECO online do 95%, kompatybilność z aktywnym PFC
- Napięcie wejściowe: 230 V  $\pm$  10% (zakres 190–300 V AC)
- Częstotliwość wejściowa: 50/60 Hz  $\pm$  10%, automatyczne wykrywanie
- Prąd wejściowy: 13 A, współczynnik mocy wejściowej 0,99
- Złącze wejściowe: IEC C20, odłączana wtyczka Schuko 5 stóp (1,5 m)
- Napięcie wyjściowe: 208/220/230/240 V  $\pm$  1%, regulowane, czysta fala sinusoidalna
- Częstotliwość wyjściowa: 50/60 Hz  $\pm$  0,5%, regulowana
- Współczynnik mocy wyjściowej: 0,9
- Tolerancja napięcia w trybie ECO:  $\pm$  15%
- Ochrona przeciążeniowa: tryb liniowy 110–120% 1 min, >120% natychmiast; tryb baterii 110–120% 10 s, >120% natychmiast; tryb obejściowy >130% natychmiast
- Współczynnik szczytu: 3:1
- Zniekształcenia harmoniczne: THD <3% dla obciążenia liniowego, <5% dla nieliniowego
- Obejście wewnętrzne: automatyczne i ręczne
- Liczba gniazd: 10 (6 krytyczne CL + 4 NCL), 8  $\times$  IEC C13, 2  $\times$  IEC C19
- Typowy czas transferu: 0 ms

#### Bateria w UPS:

- Rodzaj: Hermetyczna kwasowo-ołowiowa, wymienna (Hot-swap, dla wykwalifikowanego personelu)
- Czas pracy: przy połowie obciążenia 13,1 min, przy pełnym obciążeniu 4,2 min
- Czas ładowania: typowo 4 h, maksymalny prąd ładowania 1,5 A
- Inteligentne zarządzanie baterią (SBM)
- Możliwość wymiany przez użytkownika, zestaw RBP0158 z 6 bateriami 72 V
- Kompatybilność z zewnętrznymi modułami baterijnymi BPSE72V40ART2U, maks. 3 EBM

#### Ochrona przeciwprzepięciowa i filtrowanie:

- Energia przepięciowa: 388 dżuli
- Filtracja EMI/RFI
- Ochrona linii telefonicznej / sieciowej RJ11/RJ45

### **Zarządzanie i komunikaty:**

- Kolorowy wyświetlacz LCD obrotowy, wyświetla stan UPS, baterii, obciążenia, alarmy, zdarzenia
- Port USB kompatybilny z HID, styk bezprądowy z przekaźnikiem, port EPO
- Alarmy dźwiękowe: tryb baterii, niski poziom baterii, przeciążenie, przeładowanie, przegrzanie, usterka, wymiana baterii
- Oprogramowanie PowerPanel Business, zdalne monitorowanie przez SNMP / HTTP (opcja z kartą RMCARD)

### **Fizyczny:**

- Wymiary modułu UPS: 438 × 88 × 610 mm, waga do 27 kg
- Wymiary transportowe: 540 × 230 × 730 mm, waga 32 kg
- Wentylatory: zmiennej prędkości, 20 kroków
- Hałas: do 45 dBA @ 1,5 m
- Temperatura pracy: 0–40°C, wilgotność 5–95% bez kondensacji
- Temperatura przechowywania: -20–50°C, wilgotność 10–90%

### **Certyfikaty i zgodność:**

- CE, EAC, RoHS

### **Gwarancja:**

- UPS: 2 lata, baterie: 2 lata, gwarancja podłączonego sprzętu 100 000 EUR / 2 lata

#### Pakiet baterii:

- Nominalne napięcie wyjściowe: 72 V DC.
- Wyjściowy prąd znamionowy: 40 A.
- Rodzaj baterii: hermetyczna kwasowo-ołowiowa, VRLA.
- Liczba baterii w zestawie: 12 sztuk, każda o napięciu 12 V i pojemności 9 Ah.
- Wbudowana ładowarka: brak (ładowanie zależne od podłączonego UPS).
- Możliwość wymieniać przez użytkownika: tak, hot-swap.
- Gotowy do rozbudowy: tak.
- Zestaw wymiennych baterii: RBP0158 x 2.

### **Fizyczne:**

- Forma: Rack 19" (2U) lub Tower.
- Konstrukcja obudowy: metalowa, kolor czarny.
- Szyny i zaczepy typu rack: tak.
- Wymiary: 438 x 88 x 610 mm (szer. x wys. x dł.).
- Waga: 38,75 kg.

### **Środowiskowe:**

- Temperatura pracy: 0°C – 40°C, wilgotność względna: 0–90%, bez kondensacji.
- Temperatura przechowywania: -20°C – 40°C, wilgotność względna: 0–90%, bez kondensacji.
- Maksymalna wysokość eksploatacji: 0–1500 m.

### **Certyfikaty i zgodność:**

- CE, RoHS.

**Gwarancja:**

- Okres gwarancji na produkt: 2 lata.
- Okres gwarancji na baterie: 2 lata.

**Kryteria odbioru:**

- Potwierdzenie zgodności parametrów technicznych z dokumentacją producenta.
- Poprawna instalacja i rozruch w systemie UPS.
- Sprawdzenie możliwości wymiany baterii przez użytkownika.
- Sporządzenie protokołu odbioru wraz z raportem testowym.

Karta zarządzania:

- Typ: karta zarządzania SNMP do UPS z gniazdem Smart Slot
- Interfejs: Ethernet 10/100/1000 Mbps
- Protokoły: SNMP v1/v2c/v3, HTTP, HTTPS, SMTP, FTP, Telnet, SSH
- Funkcje: zdalne monitorowanie stanu UPS, konfiguracja ustawień, harmonogramy uruchamiania/wyłączania, powiadomienia e-mail, SNMP trap, obsługa wielu użytkowników z różnymi poziomami dostępu
- Kompatybilność: UPS CyberPower z gniazdem Smart Slot
- Wymiary: 70 mm × 110 mm × 25 mm
- Waga: 0,2 kg

**Warunki środowiskowe i eksploatacyjne:**

- Temperatura pracy: 0–40°C
- Wilgotność względna: 20–90% (bez kondensacji)
- Montaż w szafach rack 19"

**Dokumenty wymagane od Wykonawcy:**

- Datasheet UPS, pakietu baterii i karty zarządzania
- Instrukcja montażu i użytkowania
- Deklaracje zgodności CE i RoHS
- Potwierdzenie gwarancji producenta
- Oświadczenie o autoryzowanym pochodzeniu sprzętu

**Gwarancja i serwis:**

- Minimalny okres gwarancji: 36 miesięcy dla UPS i pakietów baterii
- Procedura RMA w języku polskim lub angielskim
- Dostępność części zamiennych i aktualizacji oprogramowania przez minimum 5 lat od daty dostawy

**Kryteria odbioru:**

- Poprawna instalacja i uruchomienie UPS wraz z kartą zarządzania
- Test podtrzymania napięcia zgodnie z dokumentacją producenta
- Weryfikacja komunikacji i funkcjonalności karty

- Sporządzenie protokołu odbioru z testami funkcjonalnymi i bezpieczeństwa

#### **Wymagania formalne:**

- Wszystkie urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieużywane i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta
- Wykonawca zobowiązany jest do oświadczenia o autentyczności sprzętu oraz wykluczeniu odpowiedników lub zamienników innych producentów

#### 1.14.10 LISTWA ZASILAJĄCA PDU

##### **Przedmiot zamówienia:**

Dostawa i montaż listwy zasilającej PDU typu „Switched Metered by Outlet” klasy profesjonalnej – model referencyjny CyberPower PDU81005 lub równoważny, przeznaczonej do instalacji w szafie rack 19”, z możliwością zdalnego monitorowania i sterowania każdym gniazdem.

##### **Wymagania ogólne**

- Urządzenie fabrycznie nowe, rok produkcji nie starszy niż 2024, przeznaczone do nieprzerwanej pracy 24/7 w środowisku serwerowni.
- Konstrukcja przystosowana do montażu rack 19” w układzie 1U (poziomo lub pionowo), z kompletem uchwytów montażowych (krótkie i długie „L”).
- Obudowa stalowa, kolor czarny, z blokadą gniazd IEC oraz zewnętrznym pinem uziemienia.
- Możliwość pracy w podwyższonej temperaturze otoczenia 0 – 60 °C, wilgotność robocza 0 – 95 % (bez kondensacji).

##### **Parametry elektryczne**

- Rodzaj: Switched Metered by Outlet (listwa zasilająca z indywidualnym pomiarem i przełączaniem każdego gniazda).
- Faza: jednofazowa.
- Napięcie wejściowe: 100 – 240 V AC, 50/60 Hz.
- Maksymalny prąd wejściowy: 16 A.
- Złącze wejściowe: IEC C20, przewód zasilający min. 3 m.
- Gniazda wyjściowe: 8 × IEC C13, pogrupowane w jeden bank z możliwością zdalnego włączania/wyłączania każdego gniazda i sekwencjonowania zasilania.
- Zużycie energii w trybie jałowym: < 5 W.

##### **Monitorowanie i zarządzanie**

- Kolorowy wyświetlacz LCD z automatyczną orientacją, wymienialny w trakcie pracy (hot-swap), pokazujący: napięcie, częstotliwość, prąd, zużycie energii (kWh), dane sieciowe, wersję firmware, stan środowiskowy.
- Pomiar z dokładnością  $\pm 1\%$ .
- Możliwość lokalnego sterowania gniazdami z poziomu panelu LCD.
- Porty komunikacyjne: RJ45 (Ethernet), USB-A, łańcuchowe RJ45 (in/out), port dla czujnika środowiskowego.
- Obsługa SNMP v1/v3, HTTP/HTTPS, IPv4/IPv6, SSH, Telnet, FTP, Syslog, RADIUS, LDAP/LDAPS, Windows AD, NTP, DHCP, DNS, SMTP, TLS/SSL.
- Aktualizacja firmware przez użytkownika.

- Oprogramowanie zarządzające: PowerPanel Business/Enterprise lub równoważne, umożliwiające centralne monitorowanie i powiadamianie o zdarzeniach.

### **Wymagania środowiskowe i bezpieczeństwa**

- Zakres pracy: 0 – 60 °C, przechowywanie –15 – 65 °C, wysokość robocza do 3500 m n.p.m.
- Certyfikaty: CE, FCC klasa A, UL60950, UL62368, zgodność z RoHS.

### **Gwarancja i serwis**

- Minimum 2 lata gwarancji producenta z realizacją w systemie door-to-door lub on-site.
- Wsparcie techniczne producenta oraz dostęp do aktualizacji firmware przez cały okres gwarancji.

## 1.14.11 STACJA ROBOCZA

### **Przedmiot zamówienia:**

Dostawa fabrycznie nowej stacji roboczej typu desktop PC, o wysokiej wydajności, przeznaczonej do całodobowej (24/7) pracy w środowisku VMS z zaawansowaną analityką obrazu. Komputer musi umożliwiać jednoczesną obsługę co najmniej 20 strumieni wideo w rozdzielczości Full HD, z minimalnymi parametrami technicznymi określonymi poniżej

### **Wymagania ogólne**

- Komputer stacjonarny w obudowie typu tower, fabrycznie nowy, nieużywany, wyprodukowany nie wcześniej niż w 2024 r.
- Przeznaczony do ciągłej pracy, z możliwością rozbudowy pamięci i dysków bez utraty gwarancji.
- Gwarancja producenta minimum 36 miesięcy, realizowana w systemie door-to-door lub on-site.
- Zasilacz o wysokiej sprawności min. 80 Plus Gold, moc ciągła min. 850 W.
- Komplet kabli zasilających oraz anteny Wi-Fi w zestawie.

### **Parametry minimalne (lub lepsze)**

#### Procesor

- Typ: Intel Core i7-14700F lub równoważny.
- Minimum 20 rdzeni / 28 wątków, częstotliwość bazowa co najmniej 2.1 GHz, turbo min. 5.4 GHz, pamięć cache min. 33 MB.

#### Chipset płyty głównej

- Intel B760 lub równoważny, z obsługą procesorów najnowszej generacji i pamięci DDR5.

#### Pamięć RAM

- Łączna pojemność min. 64 GB DDR5, taktowanie min. 6000 MHz, w trybie dual-channel.
- Możliwość rozbudowy do min. 192 GB, co najmniej 4 gniazda DIMM, z czego min. 2 wolne.
- Napięcie robocze modułów do 1.35 V, z obsługą profili XMP/EXPO.

#### System operacyjny:

- Windows 11 Pro PL OEM

#### Grafika

- Dedykowana karta graficzna NVIDIA GeForce RTX 5070 lub równoważna, z min. 12 GB pamięci GDDR7.
- Obsługa technologii DLSS 4.
- Wyjścia wideo: minimum 2 × DisplayPort, 1 × HDMI aktywne z karty graficznej.

#### Dysk systemowy

- Dysk SSD NVMe M.2 PCIe 4.0, pojemność min. 1 TB.
- Płyta główna musi umożliwiać dołożenie co najmniej 1 dodatkowego dysku M.2 PCIe i 4 dysków SATA III.

#### Łączność

- Karta sieciowa 1 GbE (10/100/1000 Mbps).
- Wi-Fi 6E i Bluetooth w standardzie.

#### Złącza (minimum)

##### Tylny panel:

- USB 2.0 – min. 4 szt.
- USB 3.2 Gen.2 – min. 1 szt.
- USB Type-C – min. 1 szt.
- Audio (wej./wyj.) – min. 3 szt.
- RJ-45 – min. 1 szt.
- Wyjścia wideo z karty: min. 2 × DisplayPort, 1 × HDMI
- PS/2 Combo – min. 1 szt.

##### Panel górny / frontowy:

- USB 3.2 Gen.1 – min. 2 szt.
- USB Type-C – min. 1 szt.
- Wejście mikrofonowe i wyjście słuchawkowe/głośnikowe.

#### **Możliwości rozbudowy**

- Min. 4 wolne złącza PCIe x16.
- Wewnętrzne kieszenie: 2 × 5,25", 2 × 3,5"/2,5", 2 × 2,5".

#### **Obudowa i zasilanie**

- Wymiary maksymalne: wysokość do 460 mm, szerokość do 220 mm, głębokość do 480 mm.
- Zasilacz min. 850 W, certyfikat 80 Plus Gold, automatyczny zakres napięć 100-240 V, 50-60 Hz.

#### **Warunki środowiskowe**

- Temperatura pracy: 5 – 35 °C.
- Wilgotność: 8 – 90 % bez kondensacji.

#### **Kryteria odbioru – stanowisko komputerowe CCTV**

##### Weryfikacja dostawy

- Komputer fabrycznie nowy, nieużywany, w oryginalnym opakowaniu producenta.
- Zgodność numerów seryjnych i oznaczeń modelu z dokumentacją dostawy i fakturą.
- Dostarczone wszystkie elementy zestawu: jednostka centralna, klawiatura, mysz, przewody zasilające, dokumentacja producenta.

##### Kontrola parametrów technicznych

- Sprawdzenie zgodności z wymaganiami OPZ (procesor, pamięć RAM, dyski, karta graficzna, zasilacz, interfejsy sieciowe).
- Weryfikacja obsługi minimum 20 jednoczesnych strumieni wideo FHD w środowisku VMS z analityką obrazu.
- Test pracy ciągłej 24/7 przez min. 24 godziny w warunkach obciążenia CPU/GPU na poziomie zbliżonym do produkcyjnego.

#### Instalacja i konfiguracja

- Prawidłowa instalacja systemu operacyjnego w wersji wskazanej w OPZ, z pełnym zestawem aktualizacji bezpieczeństwa.
- Integracja z systemem VMS (np. Wave) i potwierdzenie poprawnej rejestracji w sieci LAN.
- Konfiguracja zabezpieczeń: hasła administratora, polityki aktualizacji, zapor systemowa.

#### Testy funkcjonalne i bezpieczeństwa

- Test wydajności: odtworzenie min. 20 strumieni FHD w trybie ciągłym, rejestracja obrazu i jednoczesna analityka bez spadku klatek.
- Sprawdzenie działania wszystkich portów sieciowych (min. 1 Gbps) i interfejsów USB/DisplayPort/HDMI.
- Weryfikacja odporności na awarie zasilania – automatyczny restart i kontynuacja pracy po przywróceniu energii.

#### Dokumentacja odbiorowa

- Raport z testów (wydajność, stabilność, integracja z VMS).
- Protokół odbioru podpisany przez Zamawiającego i Wykonawcę.
- Karty gwarancyjne, oświadczenia o autoryzowanym pochodzeniu sprzętu oraz deklaracje zgodności CE/RoHS.

### **Uwagi końcowe**

- Wykonawca zapewnia wsparcie techniczne oraz serwis gwarancyjny przez okres co najmniej 60 miesięcy od daty odbioru.
- Sprzęt musi pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucji producenta na rynek UE/PL i nie może posiadać wad prawnych ani technicznych.
- Wszystkie aktualizacje firmware'u i sterowników muszą być dostępne bezpłatnie przez okres gwarancji.
- Wykonawca zobowiązany jest do przeszkolenia wskazanych pracowników Zamawiającego w zakresie podstawowej obsługi i eksploatacji stanowiska CCTV.
- Wszelkie zmiany konfiguracji lub wymiana komponentów mogą być wykonywane wyłącznie po uzgodnieniu z Zamawiającym, z zachowaniem zgodności z wymaganiami OPZ.

### 1.14.12 TESTERY OKABLOWANIA

Dla potrzeb diagnozowania parametrów oraz wyszukiwania usterek sieci wymagane jest dostarczenie testerów okablowania:

#### **Opis urządzenia nr.1 – 2szt.:**

Rodzaje testowanego okablowania:

- RJ-45, RJ-11, światłowodowe (2,5mm ferrula SC; ST; FC);

Funkcjonalność:

- lokalizacja miejsca uszkodzenia, pomiar długości kabla, wykrywanie zwarc, przerw, odwrotnych połączeń, pomiar odległości do uszkodzenia, dynamiczna kalibracja pomiaru długości kabla, kompensacja temperatury, sygnalizacja dźwiękowa;
- Testy okablowania miedzianego: długość kabla, mapa połączeń, szukacz par z generatorem, port flash;
- Testy okablowania światłowodowego: Pióro świetlne 10mW, miernik mocy optycznej - 70..+10dBm 850/1300/1310/1490/1550/1625nm;
- Pomiar długości okablowania: 10 ÷ 200 m;
- Pomiar odległości do uszkodzenia: tak;
- Test PoE: 60V max, pomiar napięcia na poszczególnych żyłach, identyfikacja standardu;
- Częstotliwość generatora: cyfrowy, analogowy 455kHz;

Ergonomia:

- Duży czytelny wyświetlacz LCD, automatyczne wyłączenie, długi czas pracy;

Zasilanie:

- wbudowany akumulator 1500mAh (generator i szukacz), ładowanie przez złącze USB C;

Gwarancja: min. 12 miesięcy;

### **Opis urządzenia nr.2 – 2szt.:**

Rodzaje testowanego okablowania:

- RJ-45, RJ-11, BNC;

Funkcjonalność:

- lokalizacja miejsca uszkodzenia, pomiar długości kabla, wykrywanie zwarc, przerw, odwrotnych połączeń, pomiar odległości do uszkodzenia, dynamiczna kalibracja pomiaru długości kabla, kompensacja temperatury, sygnalizacja dźwiękowa;
- Testy okablowania: długość kabla, mapa połączeń, szukacz par z generatorem;
- Testy sieci LAN: ICMP ping, port flash; Pomiar długości okablowania: 1 ÷ 1500m;
- Ustawienie pojemności elektrycznej mierzonego kabla: tak;
- Pomiar odległości do uszkodzenia: tak;
- Ping test: opóźnienie, utracone pakiety;

Ergonomia:

- Duży czytelny kolorowy wyświetlacz LCD (320x240 pikseli), automatyczne wyłączenie, długi czas pracy, eksport danych pomiarowych na kartę micro SD;

Zasilanie:

- wbudowany akumulator, ładowanie przez złącze micro USB;

Gwarancja: min. 12 miesięcy;

## **2 OPIS TECHNICZNY**

### **2.1 STAN ISTNIEJĄCY**

Obecnie w budynku Laboratorium zainstalowana jest sieć telefoniczne oraz LAN. Instalacja sieci LAN jest stara i wyeksploatowana co skutkuje awariami sieci a dodatkowo charakteryzuje się niską

przepustowością względem wymagań nowoczesnych urządzeń komputerowych. Istniejącą sieć telefoniczną oraz LAN należy pozostawić do momentu zainstalowania nowej instalacji. Przy okazji kolejnych remontów budynku będzie można ją sukcesywnie demontować, ponieważ część demontaży będzie wymagać napraw budowlanych.

Z zakresu instalacji elektrycznej należy doprowadzić zasilanie gwarantowane z szafy GPD do depozytora kluczy.

## **2.2 WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO.**

- Ilość stanowisk roboczych wynika z ustaleń i potrzeb Użytkownika, przy czym ich ostateczna i precyzyjna lokalizacja powinna być potwierdzona z wykonawcą okablowania przed rozpoczęciem prac;
- Rozmieszczenie gniazd RJ45 zostało pokazane na rzutach piętér budynku.
- Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być trwale oznaczone nazwą lub znakiem firmowym, tego samego producenta okablowania i pochodzić z jednolitej oferty reprezentującej kompletny system w takim zakresie, aby zostały spełnione warunki niezbędne do uzyskania bezpłatnego certyfikatu gwarancyjnego w/w producenta;
- Sieć musi gwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6A / Klasa Ea;
- Maksymalna długość kabla instalacyjnego (tzw. łącza stałego) nie może przekroczyć 90 metrów.
- Gniazda końcowe teleinformatyczne należy zaprojektować na skośnej płycie czołowej z możliwością montażu jednego lub dwóch modułów gniazda RJ45 w uchwycie do osprzętu Mosaic (45x45), montaż w obudowach natynkowych;
- Gniazda zaprojektowano w oparciu o zestawy instalacyjne z ekranowanym modułem gniazda RJ45 kat.6A;
- Kable należy zakończyć na 48 – portowych panelach krosowych modułarnych, niezaladowanych o wysokości montażowej 1U.
- Należy prowadzić przewody w korytach PCV montowanych naściennie. Przed ułożeniem koryt PCV ich wygląd i sposób montażu należy uzgodnić z przedstawicielami Zamawiającego. W salach ze ścianami w kolorze czarnym należy stosować koryta kolorze czarnym.
- Sieć w budynku obsługiwana będzie przez punkt dystrybucyjny GPD (parter).
- Szafa węzła sieci (wraz z wyposażeniem) zostanie przeniesiona z pomieszczenia Warsztatu do pomieszczenia ZZ,
- Szafa krosowa zostanie zasilona poprzez UPS oraz listwy zasilające. UPS-y należy zasilić z gniazd elektrycznych znajdujących się szafie.
- Z UPS-a należy zasilić depozytor kluczy.
- System okablowania strukturalnego należy wykonać w oparciu o elementy jednego producenta.
- Producent okablowania ma posiadać w ofercie oraz dostarczyć; system okablowania miedzianego, światłowodowego,
- 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.

- Montaż gniazd okablowania poziomego ma być realizowany natynkowo poza listwami PCV przy zastosowaniu płyt czołowych z uchwytnymi;
- System okablowania poziomego spełniający wymogi minimum Klasy EA ma być prowadzony miedzianym kablem typu:
  - U/FTP – kat.6A
- System okablowania poziomego ma być realizowany poprzez ekranowane gniazda RJ45 o wydajności:
  - kat.6A
- Należy zastosować panele krosowe typu:
  - 48 portów, 1U, modułarny;
  - Wersja prosta,,
- Wszystkie kable okablowania poziomego mają być zakończone w osprzęcie połączeniowym zgodnie z normą PN-EN 50173-1;
- 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;
- Wszystkie złącza światłowodowe muszą być wypolerowane w fabrycznym procesie produkcyjnym – nie dopuszcza się złącz polerowanych ręcznie podczas instalacji systemu;
- Dostawca okablowania strukturalnego powinien mieć w swojej ofercie kable krosowe w minimum 8 kolorach. 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 komponenty 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 muszą pochodzić od tego samego producenta co reszta komponentów okablowania strukturalnego;
- Światłowodowe kable krosowe muszą pochodzić z oferty tego samego producenta co pozostałe komponenty okablowania strukturalnego;
- W szafie 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;

### **2.3 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 miedzianych i światłowodowych;

Mechaniczne zabezpieczenia uniemożliwiające nieautoryzowane rozłączenie w sieci urządzeń zarówno dla kabli miedzianych (RJ45) jak i światłowodowych (LC). Wszelkie połączenia wymagające ochrony należy wyposażyć w odpowiednie zabezpieczenia.

- Fizyczna kontrola dostępu do portów USB-A, USB-C;

Mechaniczne zabezpieczenia uniemożliwiające podłączenie do urządzeń sieciowych, serwerów, macierzy, komputerów itp.: dodatkowych urządzeń i/lub kart pamięci poprzez złącze USB-A lub USB-C. Wszelkie porty wymagające tych zabezpieczeń należy wyposażyć w zaślepki.

- Fizyczne i kolorystyczne kodowanie portów miedzianych i światłowodowych;

Mechaniczne i kolorystyczne kodowanie portów pozwala wyodrębnić część infrastruktury sieciowej dedykowanej grupie lub określonemu podsystemowi np. (CCTV, KD, WiFi) eliminując jednocześnie możliwość podpięcia do danego segmentu sieci urządzeń bez dedykowanych kabli połączeniowych kompatybilnych z gniazdem;

- Kolorystyczne kodowanie portów miedzianych oraz kabli krosowych;

Kolorystyczne kodowanie portów miedzianych i kabli krosowych pozwala wyodrębnić część infrastruktury sieciowej dedykowanej grupie lub określonemu podsystemowi np. (CCTV, KD, WiFi) dzięki czemu uzyskujemy dużą transparentność przy zarządzaniu oraz eliminujemy błędy połączeniowe w infrastrukturze sieciowej;

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

## **2.4 ŚRODOWISKO**

Środowisko wewnątrz budynku, w których będzie instalowany osprzęt kablowy, jest środowiskiem biurowym i zostało ono sklasyfikowane jako M1I1C1E1 zgodnie z PN-EN 50173-1.

## **2.5 PROWADZENIE I ORGANIZACJA KABLI**

### **2.5.1 PROWADZENIE OKABLOWANIA**

Okablowanie w budynku ma zostać rozprowadzone:

- na głównych ciągach komunikacyjnych w korytach kablowych mocowanych naściennie, w przestrzeni między sufitowej – w miarę możliwości należy zabezpieczyć przynajmniej 30% wolnej przestrzeni jako rezerwy na rozbudowę okablowania w przyszłości,
- dopuszcza się prowadzenie kabli podtynkowo oraz wewnątrz ścian g/k,

Kable miedziane wchodzące do punktów dystrybucyjnych należy organizować w wiązki po max.24 sztuki od punktu wejścia do pomieszczenia aż do panela krosowego w szafie. Przygotowane wiązki przewodów należy spinać tylko opaskami rzepowymi (nylonowe opaski zaciskowe w przestrzeni punktów

dystrybucyjnych są zabronione) i układać w korytach kablowych 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.

## 2.5.2 SEPARACJA OKABLOWANIA

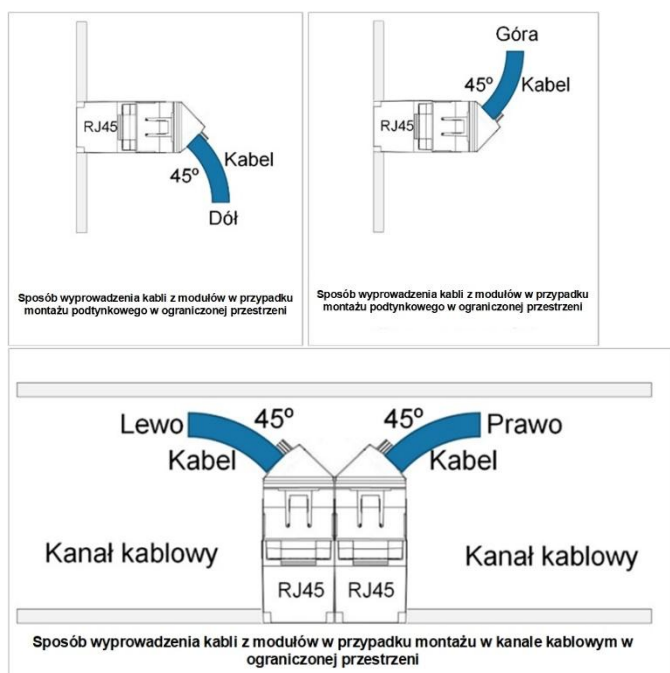
Kable okablowania strukturalnego oraz elektrycznego, należy prowadzić w oddzielnych trasach kablowych przy zachowaniu minimalnej separacji. Wartość separacji kabli logicznych od elektrycznych należy obliczyć zgodnie z normą PN-EN 50174-2:2018-08

## 2.6 OKABLOWANIE MIEDZIANE

### 2.6.1 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 skośne lub proste. Rodzaj płyty czołowej (prosta/skośna) należy tak dobrać, aby płyta czołowa nie powodowała nadmiernego promienia gięcia kabla po zatrzaśnięciu w ramce. Należy stosować także odpowiednio głębokie puszkę natynkowe 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. Połączenie zrealizowane w topologii MPTL musi zostać poddane pomiarom i certyfikacji w celu uzyskania gwarancji na te łącza.

### 2.6.2 KONFIGURACJA PUNKTU LOGICZNEGO (PL)

Rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie ustaleń z Użytkownikiem oraz najbardziej aktualnej aranżacji wnętrz 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.

W PL zastosować moduły gniazd RJ45 w kolorze czarnym.

### 2.6.3 KODOWANIE GNIAZD W PANELACH KROSOWYCH

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.

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

Kolorystyka modułów RJ45 z przeznaczeniem – strona panela krosowego

## **3 OKABLOWANIE STRUKTURALNE – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**

### **3.1 SYSTEM MIEDZIANY**

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

Ze względu na minimalizowanie wymiarów przepustów kablowych oraz traktów prowadzenia kabli i związane z tym przeswity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy

zewnętrznej 7,2mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23 AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej. Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji U/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH).

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 U/FTP kategoria 6A;**

- Średnica zewnętrzna kabla – max. 7.2mm;
- Przekrój żyły przewodnika – 23AWG;
- Rodzaj osłony zewnętrznej: LSZH;
- Zgodność z IEC 60332-1, EN 50575: Euroklasa – Dca-s2,d2,a1;
- Gwarancja pełnego wsparcia PoE i zgodności z wymaganiami IEEE 802.3af i IEEE 802.3at, IEEE 802.3bt dla aplikacji PoE i PoE+;
- Temperatura pracy: -20OC do +75OC;
- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6A/Klasa EA, ANSI/TIA-568.2-D, IEEE 802.3an, IEC 61156-5;
- Certyfikat zgodności normatywnej niezależnego laboratorium dla min. 4 połączeń w kanale dla ISO 11801 Klasa EA;
- Wewnętrzna żyła uziemiająca – ułatwia uziemienie kabla;
- Oznakowanie metryczne kabla malejąco – łatwa identyfikacja pozostałej ilości kabla na spule ma skracać czas podczas instalacji;

#### **Wymagane parametry mechaniczne**

<b>Testy mechaniczne</b>	
Wytrzymałość na zerwanie	>400N
Minimalny promień gięcia	8 x średnica kabla podczas instalacji 4 x średnica kabla podczas pracy
<b>Testy elektryczne</b>	
Rezystancja niezrównoważenia DC	2%
Pojemność wzajemna	<5,6nF na 100m przy 1kHz
Asymetria pojemności	<330pF na 100m przy 1kHz
NVP	72%
Maksymalne napięcie robocze	80V

#### **3.1.2 WYMAGANIA DLA EKRAKOWANYCH MODUŁÓW GNIAZD RJ45 KAT.6A**

W opisane płyty czołowe należy zamontować ekranowane dwuelementowe moduły gniazda RJ45 kat. 6A. Moduł gniazda RJ45 ma posiadać konstrukcję dwuelementową, składającą się z części przedniej (z interfejsem RJ45 oraz złączami IDC dla par transmisyjnych) oraz części tylnej. Metalowa obudowa (zarówno na części przedniej i tylnej) podczas montażu gniazda ma się składać w szczelną całość. Konstrukcja modułu nie może zniekształcać konstrukcji kabla, ma również zapewniać maksymalną łatwość instalacji oraz gwarantować najwyższe parametry transmisyjne. Wymaga się, aby każdy moduł gniazda

RJ45 posiadał możliwość uniwersalnego terminowania kabli, tj. w sekwencji T568 A lub B. Każdy moduł ma być zarabiany narzędziami. 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.

Oferowane moduły muszą być dostępne

Dla zapewnienia w kanale transmisyjnym odpowiednich parametrów dla przesyłu szybkich aplikacji takich jak 1G/10G oraz pełne wsparcie dla najnowszych wymagań PoE należy zastosować moduły ekranowane RJ45 kategorii 6A wysokiej klasy.

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

- Zgodność z ISO 11801 Kategoria 6A/Klasa EA, ANSI/TIA-568.2-D, IEEE 802.3an;
- Wymagany certyfikat na kanał transmisyjny w konfiguracji 4-złączowej do 100m;
- Wymagany certyfikat komponentowy dla modułu RJ45 kat.6A;
- 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 dla PoH (Power over HDBaseT do 100W);
- Gniazda muszą być zgodne z wymaganiami metod badawczych określonych w normach IEC 60512-9-3 i IEC 60512-99-001 w celu zapewnienia, że w przypadku wystąpienia łuku elektrycznego nie uszkodzi to krytycznego punktu styku wtyku i gniazda.
- Temperatura pracy: -10°C do +65°C;
- Zgodność z ANSI/TIA-1096A; IEC 60603-7, RoHS
- Styki gniazda muszą być pokryte min. 50 µcal złota dla najwyższej wydajności;
- Zapewnia ekranowanie 360° zintegrowane z modułem – bez dodatkowych elementów ekranujących dokładanych do gniazda;
- Zapewnia stabilne połączenie elektryczne z panelem krosowym w celu prawidłowego uziemienia;
- Producent oferowanych modułów ma mieć dostępne w ofercie moduły przynajmniej w 6-ciu kolorach do wyboru (preferowane kolory: czarny, niebieski, zielony, czerwony, żółty, fioletowy);
- Od strony paneli krosowych należy stosować moduły z automatyczną sprężynową zintegrowaną klapką przeciw kurzową zapewniającą ochronę min. IP40;
- Każdy moduł ma być przetestowany w 100% przez producenta w celu zapewnienia wydajności NEXT i RL a następnie indywidualnie oznakowany numerem seryjnym;
- Konstrukcja modułów musi umożliwiać upakowanie do 48 portów w panelu 1U;
- Moduł podczas terminowania ma zapewniać optymalną wydajność poprzez zachowanie geometrii par i zminimalizowanie rozplotu;
- Terminowanie modułu ma zapewniać poprawne umieszczenie przewodników w nożach wykorzystując płynny ruch bez konieczności uderzania w wewnętrzne komponenty modułu;
- Możliwość terminowania 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 to 23-26AWG w wykonaniu drut i linka;
- Moduł musi być oznaczony kolorami w celu łatwego rozpoznania schematu rozszycia T568A

### Wymagane parametry mechaniczne

Rodzaj testu	Metoda badania	Pomiar	Wynik testów
Siła normalna	-	Obciążenie (gramy)	>100
Trwałość	IEC 512-9a	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Podłączanie / Odłączanie	IEC 512-3b	Siła podłączenia (N)	<20
		Siła rozłączenia (N)	<20
Cykle terminacyjne	IEC 352	Ilość cykli	>20
Cykle połączeniowe	IEC 60603-7	Liczba możliwych podłączeń wtyków	>2500
Wibracje	IEC 512-6d	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Wstrząsy	IEC 512-6c	Zakłócenia kontaktowe (mikrosekundy)	<5
Testy elektryczne	Pomiar	Rezultat	
Niski poziom rezystancji obwodu	IEC 512-2a	Rezystancja (mΩ)	<20
Napięcie przebicia dielektryka	IEC 512-4a	1000VAC, 1 minuta	Przeszły
Rezystancja izolacji	IEC 512-3a	Rezystancja (MΩ)	>500
Odporność na korozję w wyniku przepływu gazów mieszanych	IEC 512-11g	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Żywotność w wysokich temperaturach	IEC 512-9b	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Wilgotność	IEC 512-11c	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Szok termiczny	IEC 512-11d	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40
Sekwencja klimatyczna	IEC 512-11a	Rezystancja obwodu (mΩ)	<40

### 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 512-6a, IEC 512-6b, 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

### 3.1.3 WYMAGANIA DLA PANELI KROSOWYCH

Wszystkie kable miedzianego okablowania poziomego należy zakończyć na panelach krosowych prostych o wysokości montażowej 1U i pojemności 48 portów.

#### **Minimalne wymagania dla panelu krosowego 48 portów:**

- Wysokość montażowa 1U, wersja prosta 19”;
- Fabryczna numeracja każdego portu;
- Maksymalne upakowanie – do 48 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;
- 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 (PL) ale dodatkowo wyposażone w zaślepkę przeciw kurzową.

### 3.1.4 PÓŁKA PODTRZYMUJĄCA KABELE DO PANELI KROSOWYCH

Panele krosowe muszą zostać wyposażone z tyłu w panel odciążający, który redukuje napięcia kabli oraz umożliwia sprawna organizację kabli wchodzących od tyłu. Półka musi umożliwiać także swobodny dostęp do kabli i modułów od tyłu dla paneli zamontowanych poniżej i powyżej danej jednostki poprzez funkcję odchylania góra/dół.

### 3.1.5 WYMAGANIA DLA KABLI KROSOWYCH KAT.6A, 28AWG

Biorąc pod uwagę duże zagęszczenie kabli krosowych należy zastosować kable o zmniejszonym przekroju 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 ekranowanego F/UTP kategorii 6A 28AWG;
- Wymagana maksymalna kabla krosowego to 4,7mm;
- Osłona zewnętrzna kabla krosowego CM/LSZH – zgodność z IEC 60332-1, 60754-2, i 61034-2;
- Zgodność z ANSI/TIA-568.2-D, ISO/IEC 11801 Klasa EA, IEC 60603-7, ROHS, deklaracja zgodności CE;
- Obudowa wtyku RJ45 – poliwęglan zgodny z UL94V-0
- Piny wtyków wykonane z połączanego fosforobrazu, styki powlekane 50 mikro calami złota dla uzyskania najwyższej wydajności;
- Zgodność z ANSI/TIA-1096-A;

- 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;
- Temperatura pracy: -10°C do 75°C
- Wszystkie kable krosowe mają być fabrycznie wykonane i przetestowane na mapę połączeń oraz NEXT i RL;
- 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;
- Kable krosowe muszą opcjonalnie umożliwiać zastosowanie dodatkowych zabezpieczeń uniemożliwiających nieautoryzowane wypięcie kabla z portu;
- Kable krosowe muszą być dostępne w min.8 kolorach;
- Dostępna długość kabli krosowych od 0.2m do 40m;

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).

Krosowanie w szafach powinno się odbywać za pomocą kabli dobranych długościami do przebiegów kabli. Ilość kabli krosowych i przyłączeniowych podano w kosztorysie.

## 3.2 SYSTEM ŚWIATŁOWODOWY

### 3.2.1 KABLE ŚWIATŁOWODOWE UNIWERSALNE WIELOMODOWE OM3

W istniejącej szafie GPD jest istniejący panel światłowodowy należy go przenieść i ponownie zespawać w pomieszczeniu ZZ. Zakończenie należy wykonać przez dospawanie pigtailli LC OM3.

### 3.2.2 PANEL ŚWIATŁOWODOWY

Należy użyć istniejący panel światłowodowy.

### 3.2.3 WYMAGANIA DLA PIGTAILI ŚWIATŁOWODOWYCH OM3 LC

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

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

Parametry optyczne IL: max. 0,15dB

Parametry optyczne RL: min. 26dB

Trwałość złączy

- Min. 500 cykli połączeniowych;

Normalizacja

- TIA/EIA 568-C.3-1, ISO/IEC 61755-3-1, IEC-61754-7, TIA-604-2-A, -3-A, i -10-A, FOCIS -2, -3, i -10, IEC 60332-1, IEC 60754-2, IEC 61034.

### 3.2.4 WYMAGANIA DLA KABLI KROSOWYCH ŚWIATŁOWODOWYCH OM3 LC-D

**Światłowodowe kable krosowe LC dupleks muszą spełniać poniższe wymagania:**

- Światłowodowe kable krosowe LC dupleks muszą spełniać poniższe wymagania:
- osłona zewnętrzna – LSZH;
- kolor osłony: aqua
- rodzaj kabla: zipcord z 2-oma włóknami światłowodowymi;
- średnica zewnętrzna – 1,6mm
- długość kabli krosowych co 1m w zakresie od 1m do 50m;
- konstrukcja złącza LC dupleks wraz z osłoną złącza musi umożliwiać łatwą zmianę polaryzacji złącza;
- Parametry środowiskowe
- Temperatura pracy: 0°C do 60°C
- Temperatura przechowywania i transportu: -40°C do 70°C
- Parametry optyczne IL: max. 0,15dB
- Parametry optyczne RL: min. 26dB
- Trwałość złączy
- Min. 500 cykli połączeniowych;
- Normalizacja
- ISO/IEC 11801, TIA/EIA-568-C.3, TIA-604-3 (FOCIS-3), TIA 604-10 (FOCIS-10)RoHS
- IEC 60332-1-2, IEC 60332-3-24, IEC 60754-1, IEC 60754-2, IEC 61034-2

## 3.3 SZAFA

Projektuje się użycie istniejącej szafy krosowej która zostanie przeniesiona do sąsiedniego pomieszczenia. Żeby to zrobić należy szafę rozkręcić, przenieść i skręcić w nowym miejscu.

## 3.4 ZASILANIE

Należy wykonać zasilanie Depozytora kluczy z UPS-a znajdującego się w GPD.

### 3.4.1 LISTWY PDU

Opis wymagań co do listew PDU w rozdziale 1.14.10.

### 3.4.2 WYMAGANIA DLA UPS

Opis wymagań co do systemu zasilania awaryjnego przedstawiono w rozdziale 1.14.9.

### 3.5 **OPROGRAMOWANIE CYBER POWER POWERPANEL BUSINESS**

CyberPower PowerPanel Business to zaawansowane oprogramowanie do zarządzania energią, przeznaczone do monitorowania i zarządzania systemami UPS CyberPower oraz podłączonymi do sieci modułami ATS/PDU. Oprogramowanie oferuje intuicyjny i kolorowy interfejs umożliwiający natychmiastowe potwierdzanie stanu zasilania i alertów systemowych. PowerPanel Business oferuje szereg opcji i konfigurowalnych ustawień, takich jak bezobsługowe wyłączenie komputerów i maszyn wirtualnych (VM) podłączonych do podtrzymania baterijnego podczas awarii zasilania, automatyczne powiadamianie o zdarzeniach za pośrednictwem poczty e-mail, SMS-ów i komunikatorów internetowych, planowanie wyłączenia i ponownego uruchamiania, rejestrowanie historii zdarzeń w celu śledzenia i analizowania trendów, programowalne przez użytkownika skrypty poleceń do dostosowywania działań związanych ze zdarzeniami i wiele innych. Ponadto oprogramowanie umożliwia zdalny dostęp i zarządzanie za pośrednictwem przeglądarki internetowej, zapewniając płynne działanie systemu.

Funkcje:

- Monitorowanie na żywo
- Zaplanowane wyłączenie / ponowne uruchomienie
- Zewnętrzne skrypty poleceń
- Szczegółowe dzienniki zdarzeń
- Zarządzanie zdarzeniami i alarmami
- Obsługiwana aplikacja mobilna
- Wyłączanie VMware ESXi
- Wyłączanie VMware vApp
- VMware VM Migracja
- Bezpieczne wyłączenie komputera
- Statystyka zużycia energii
- Automatyczne powiadamianie o zdarzeniach
- Zdalny dostęp za pośrednictwem przeglądarki internetowej
- Obsługiwane protokoły sieciowe
- Konfiguracja urządzenia
- Wyłączanie VMware VM
- VMware vSan Cluster Shutdown
- Sprawdzanie połączenia

### 3.6 **Urządzenia aktywne**

Ze względu na ujednolicenie stosowanych w obiekcie urządzeń sieciowych należy dostarczyć switchy HPE Aruba nie gorszych niż opisane w rozdziale 1.14.3. Oferują one szeroką gamę możliwości, oraz nowoczesnych funkcji.

## 4 Tabela elementów

Materiał	Ilość	Jedn.
Folia malarska	300	m2
Kanał PCV 50x18 (2 do 4 przewody)	122	mb
Kanał PCV 60x40 (pow. 4 kabli)	118	mb
Kanał PCV 90x40 (dojście do szafy)	22	mb
Rurka RL23	20	mb
Peszel do fi 25	100	mb
Rewizja do G/k	4	kpl
YDY 3x2,5	35	mb.
Kabel F/FTP Kat.6A, 4-pary, 23 AWG, LSZH, biały, Dca-s2-d2-a1, 500m	4420	mb
Panel 48 portów, ekranowany, niezaladowany, 1U, (tylko moduły MiniCom)	2	szt
Listwa odciążająca do paneli krosowych z funkcją obrotu góra/dół, zapewniająca łatwy dostęp do złączy -zawiera 24 opaski kablowe	2	szt
Poziomy organizer kabli z klapką z przodu, 1U	2	szt
Kabel Lgy 10 mm2	5	mb
Końcówki kablowe 10/6	2	szt
Puszka n/t	44	szt
Płyta czołowa skośna 2xRJ45, 45x45	44	szt
Puszka natynkowa czarna do modułu Mosaik 45	5	szt
Puszka natynkowa biała do modułu Mosaik 46	39	szt
Moduł ekranowany MiniCom RJ45 Kat.6A, czarny	136	szt
Pigtail LC OM3, 900um, 1m	48	szt
Tacka na 24 spawy światłowodowe, w zestawie etykieta, przezroczysta pokrywa i uchwyt samoprzylepny, do użytku z dowolną obudową Opticom	2	szt
Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor szary, 28AWG, 0,2m	300	szt
Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor szary, 28AWG, 1m	90	szt
Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor szary, 28AWG, 2m	60	szt
Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor szary, 28AWG, 3m	50	szt
Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor szary, 28AWG, 5m	50	szt
Kabel krosowy OM3 LC push-pull/LC push-pull duplex, 1,6mm; LSZH, 0,5m	100	szt
HPE Aruba AP-615 (RW) Campus AP Indoor	25	szt.
Brama sieciowa HPE Aruba Networking 9106 Hybrid	1	szt.
Przełącznik sieciowy HPE Aruba Networking CX 6100 48G Class4 PoE 4SFP+ 370W (JL675A)	6	szt.
Wkładka SFP+ HPE Aruba SFP+ 10 GbE J9150D	24	szt.
Kamera wandaloodporna IP 2 MP z podświetleniem IR – model referencyjny QNV-6082R1 lub równoważny	9	szt.
Kamera IP cylindryczna zewnętrzna Model referencyjny: Hanwha Vision QNO-6082R1 – 2 MP	10	szt.
System zarządzania wideo (VMS) Hanwha Wave – licencja 24 kanałów	2	kpl.
Serwer stelażowego 2U z 12 zatokami HDD/SSD hot-swap wraz z akcesoriami montażowymi i preinstalowanym systemem operacyjnym	2	kpl.
UPS CyberPower OLS3000ERT2UA	2	szt.
Pakiet baterii BPSE72V40ART2U	1	szt.
Karta zarządzania RMCARD400 (po jednej do każdej jednostki UPS)	2	szt.
Listwa zasilająca PDU typu „Switched Metered by Outlet” klasy profesjonalnej – model referencyjny CyberPower PDU81005	1	szt.
Stacja robocza	1	szt.

Tester okablowania nr 1 (sepecyfikacja z projektu)	2	szt.
Tester okablowania nr 2 (sepecyfikacja z projektu)	2	szt.

## 5 Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia okablowania muszą zostać skoordynowane z wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, itp. Dlatego zaleca się przed wykonaniem tras kablowych przeprowadzić inwentaryzację ścian przy użyciu detektora kabli i przewodów. Pozwoli to na uniknięcie uszkodzeń innych instalacji podczas prowadzenia prac budowlanych.

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.

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

Projektant dopuszcza możliwość zastosowania materiałów równoważnych, o parametrach nie gorszych niż podano w projekcie. Projektant informuje jednocześnie, że wskazane w dokumentacji przetargowej nazwy materiałów i producentów mają charakter przykładowy.