



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

WARSZAWA KWIECIEŃ 2022

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

| | | |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 | CZEŚĆ 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 | DODATKOWE WYMAGANIA SZKOLENIOWE I SERWISOWE W TRAKCIE TRWANIA GWARANCJI | 19 |
| 1.15 | DODATKOWE ELEMENTY DO DOSTARCZENIA | 20 |
| 1.15.1 | Kamera termowizyjna..... | 20 |
| 1.15.2 | drukarka etykiet opisowych..... | 20 |
| 1.15.3 | Elementy eksploatacyjne | 21 |
| 2 | OPIS TECHNICZNY | 22 |
| 2.1 | STAN ISTNIEJĄCY | 22 |

| | | |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2 | WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE SYSTEMU OKABLOWANIA STRUKTURALNEGO..... | 22 |
| 2.3 | WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE OCHRONY I ZABEZPIECZENIA INFRASTRUKTURY IT..... | 24 |
| 2.4 | ŚRODOWISKO | 25 |
| 2.5 | PROWADZENIE I ORGANIZACJA KABLI..... | 25 |
| 2.5.1 | Prowadzenie okablowania..... | 25 |
| 2.5.2 | Separacja okablowania..... | 26 |
| 2.5.3 | Piony kablowe | 26 |
| 2.6 | OKABLOWANIE MIEDZIANE..... | 26 |
| 2.6.1 | Punkt logiczny (PL) | 26 |
| 2.6.2 | Konfiguracja Punktu Logicznego (PL) | 27 |
| 2.6.3 | Kodowanie gniazd w panelach krosowych | 27 |
| 3 | OKABLOWANIE STRUKTURALNE – WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE | 28 |
| 3.1 | SYSTEM MIEDZIANY | 28 |
| 3.1.1 | Wymagania dla kabli symetrycznych U/FTP kat.6A | 28 |
| 3.1.2 | Wymagania dla ekranowanych modułów gniazd RJ45 kat.6A..... | 29 |
| 3.1.3 | Wymagania dla paneli krosowych | 31 |
| 3.1.4 | Półka podtrzymująca kable do paneli krosowych | 31 |
| 3.1.5 | Wymagania dla kabli krosowych kat.6A, 28AWG..... | 32 |
| 3.2 | SYSTEM ŚWIATŁOWODOWY | 33 |
| 3.2.1 | Kable światłowodowe uniwersalne wielomodowe OM3 | 33 |
| 3.2.2 | Panel światłowodowy..... | 34 |
| 3.2.3 | Wymagania dla pigtaili światłowodowych OM3 LC..... | 35 |
| 3.2.4 | Wymagania dla kabli krosowych światłowodowych OM3 LC-D | 35 |
| 3.3 | SZAFY | 36 |
| 3.3.1 | Wymagania dla szaf stojących o konstrukcji uniwersalnej..... | 36 |
| 3.4 | ZASILANIE..... | 38 |
| 3.4.1 | Listwy PDU..... | 38 |
| 3.4.2 | Monitoring środowiska | 40 |
| 3.4.3 | Sensory temperatury i wilgotności | 41 |
| 3.4.4 | Wymagania dla UPS | 42 |
| 3.5 | OPROGRAMOWANIE DCIM DO ZARZĄDZANIE LISTWAMI PDU i UPS ORAZ MONITORINGIEM ŚRODOWISKA..... | 45 |
| 3.5.1 | Podstawowa wymagana funkcjonalność systemu..... | 45 |
| 3.5.2 | Integracja oprogramowania zarządzającego z oprogramowaniem firm trzecich | 47 |
| 3.6 | Urządzenia aktywne | 47 |

| | | |
|---|------------------------|----|
| 4 | Tabela elementów | 48 |
| 5 | Uwagi końcowe | 49 |

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-S4F-B2J-IIF *

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 2021-07-01 do 2022-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2021-06-25 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



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 | WIDOK ROZMIESZCZENIA ELEMENTÓW W SZAFIE LPD | S-2 |
| 6 | SCHEMAT STRUKTURY SIECI LAN W BUDYNKU LABORATORIUM. | S-3 |

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 wykonanie nowej sieci LAN w kategorii 6A – budynek 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 zawarta w dniu 14.01.2022r.;
- 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 (okablowanie poziome oraz pionowe między punktami dystrybucyjnymi GPD i LPD);
- opis budowy tras kablowych,
- opis demontaży i ponowny montaż istniejącej infrastruktury (w przypadku kolizji z wykonywaną instalacją),
- dobór szaf krosowych;
- dobór urządzeń UPS;
- dobór urządzeń aktywnych sieci LAN i WLAN;
- 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

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

- **PN-EN 50174-3: 2014-02/A1:2017-07** - Planowanie i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków;
- PN-EN 50310:2016-09** - Sieć połączeń wyrównawczych w budynkach i innych obiektach budowlanych z instalacjami telekomunikacyjnymi;
- PN-EN 50346:2004/A1:2009 +A2:2010** - Testowanie zainstalowanego okablowania
- PN-EN 61280-4-1:2010** - Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych – Zainstalowana sieć kablowa – Pomiar tłumienności światłowodów wielomodowych;
- PN-EN 61280-4-2:2014-11** - Procedury badań światłowodowych podsystemów telekomunikacyjnych – Zainstalowane okablowanie – 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

| | |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ANSI/TIA-607-D:2019 | - Generic Telecommunications Bonding and Grounding (Earthing) for Customer Premises; |
| ANSI/TIA-1152-A:2016 | - Requirements for Field Test Instruments and Measurements for Balanced Twisted-Pair Cabling; |
| Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 | - W sprawie wyrobów budowlanych (CPR) |
| PN-EN ISO 11091:2001 | - Rysunek budowlany -- Projekty zagospodarowania terenu |
| PN-B-01027:2002 | - 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. Obejmuje to co najmniej następujące zadania:

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

(dukty) wspomagających dostarczanie zimnego powietrza do przełączników w przypadku stosowania rozwiązań aktywnych z przepływem powietrza z boku na bok szafy;

Powyższa specyfikacja określa dostawę, instalację, certyfikację, testowanie i udzielenie gwarancji na kompletny system okablowania wraz z urządzeniami sieciowymi LAN i WLAN. Wykonawcy projektowanego systemu powinni dokładnie 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 ideowy szkieletu okablowania;
- c. Schematy ideowe okablowania poziomego;

- d. 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/IEC 11801 lub EN 50173-1 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 dwupleksowego 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);
- Gwarancja ma być kontynuacją istniejącej gwarancji udzielonej na system LAN w obiekcie głównym na 2 piętrze
- Ze względu na ujednoczenie stosowanych w obiekcie urządzeń sieci strukturalnej należy dostarczyć okablowanie wg standardu w istniejącym obiekcie budynku głównym na 2 piętrze
- ma obejmować całość okablowania miedzianego oraz światłowodowego wraz z kablami krosowymi i innymi elementami niezbędnymi do budowy sieci takimi jak panele krosowe, gniazda i wtyki RJ45, adaptory światłowodowe, pigtaile itp.;
- minimalny czas trwania gwarancji systemowej okablowania strukturalnego to 25 lat,
- minimalny czas trwania gwarancji na szafy to 12 miesięcy,
- minimalny czas trwania gwarancji na listwy PDU to 36 miesięcy,
- minimalny czas trwania gwarancji na UPS to 36 miesięcy, i 24 miesiące na wewnętrzne baterie akumulatorowe,
- 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 określającą 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 DODATKOWE WYMAGANIA SZKOLENIOWE I SERWISOWE W TRAKCIE TRWANIA GWARANCJI

W ramach instalacji wykonawca ma dostarczyć certyfikowane szkolenia producenta zainstalowanego systemu dla 3 osób od Inwestora;

- instalacja i eksploatacja systemu,
- projektowanie systemów LAN.

Certyfikowane szkolenia producenckie mają umożliwić ingerencję przedstawicieli Inwestora w system bez utraty gwarancji. Szkolenia mają się odbyć w centrach szkoleniowych producenta i mają zostać potwierdzone imiennymi certyfikatami.

1.15 DODATKOWE ELEMENTY DO DOSTARCZENIA

1.15.1 KAMERA TERMOWIZYJNA

Kamera termowizyjna przeznaczona będzie do wykonywania inspekcji termicznych obiektów i elementów wymagających większej dokładności. Sprzęt będzie wyposażony w detektor o rozdzielczości 160 x 120 pikseli, który pozwala z dużą precyzją badać rozkładu temperatur. Dzięki zastosowaniu szerokokątnego obiektywu kamera będzie się świetnie sprawdzać w ciasnych zakamarkach i w zaułkach przeróżnych instalacji. Ma się charakteryzować dużym polem widzenia aby potrzebna była mniejsza liczba termogramów do zobrazowania całości badanego elementu oraz szerokim zakresem rejestrowanych temperatur. Pozwoli to wykorzystywać ją w różnego rodzaju zadaniach pomiarowych.

Obsługa powinna być intuicyjna. Obraz i menu wyświetlany na kolorowym ekranie o przekątnej min. 3 cale. Wybór funkcji pomiarowych odbywać się będzie za pomocą klawiszy, a rejestracji zdjęcia dokonuje się bez odrywania dłoni od instrumentu za pomocą włącznika spustowego. Dane pomiarowe zapisywane będą w wewnętrznej pamięci kamery. Zdjęcia powinny się przegrywać się do komputera za pomocą portu USB - po podłączeniu do peceta kamera rozpoznawana ma być jako zewnętrzny nośnik pamięci. Wymienny akumulator umieszczony w uchwycie powinien pozwalać pracować bez przerw do ok. 4 godziny.

Oprogramowanie wewnętrzne kamery powinno rejestrować trzy rodzaje danych obrazowych:

- fotografie w zakresie światła widzialnego do identyfikacji obiektu,
- zdjęcia termalne przeznaczone do analiz rozkładu temperatur
- pliki z połączeniem tych dwóch typów zobrazowań.

Do kamery powinno być dołączone darmowe oprogramowanie służące do zarządzania plikami pomiarowymi, ich edycji graficznej pod kątem kolorystyki i dodawania komentarzy, a także tworzenia spersonalizowanych raportów pomiarowych.

Wymagane minimalne parametry techniczne:

| | |
|-------------------------|-----------------|
| Rozdzielczość detektora | 160x120 pikseli |
| Czułość detektora | < 0,10°C |
| Zakres temperatur | -20 do +400°C |
| Pole widzenia | 45 x 34° |

w zestawie powinno się znaleźć:

- kamera termowizyjna
- twarda walizka transportowa
- oprogramowanie do raportowania
- certyfikat kalibracji
- akumulator z ładowarką
- kabel USB

1.15.2 DRUKARKA ETYKIET OPISOWYCH

Należy dostarczyć drukarkę etykiet opisowych spełniającą poniższe wymagania:

- drukarka mobilna z klawiaturą QWERTY
- drukowanie na etykietach ciągłych i dzielonych;
- drukowanie w pionie i poziomie;
- rozdzielczość min. 360dpi;
- automatyczne przycinanie etykiet w całości lub połowicznie;
- drukowanie z szybkością min: 35,5mm/s;
- szerokość etykiet do min: 38,1mm;
- połączenie poprzez USB;
- współpraca z zewnętrznym oprogramowaniem do tworzenia etykiet;
- magnetyczny uchwyt do drukarki umożliwiający przymocowanie do szafy lub innego metalowego elementu;
- walizka do przechowywania drukarki;
- zestaw akumulatorów;
- zasilacz;
- kaseta z etykietami;
- kompatybilność z etykietami samolaminującymi dla kabli oraz winylowymi dla powierzchni płaskich;
- możliwość wydruku kodów kreskowych oraz QR;
- możliwość wydruku znaków ostrzegawczych;
- temperatura pracy 5-35°C;
- wyświetlacz.

1.15.3 ELEMENTY EKSPLOATACYJNE

- Narzędzie do układania kabli w wiązki
- Narzędzie do usuwania izolacji z kabli
- Narzędzie do zarabiania modułów RJ45
- Narzędzie do automatycznego zaciskania i obcinania opasek kablowych
- Narzędzie do precyzyjnego obcinania żył z kabla

2 OPIS TECHNICZNY

2.1 STAN ISTNIEJĄCY

Obecnie w budynku Laboratorium zainstalowana jest sieć telefoniczna 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. Instalacja elektryczna pozostaje bez zmian i nie jest objęta projektem.

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 pięter 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 modularnych, niezaladowanych o wysokości montażowej 1U.
- Na parterze budynku, zgodnie z wymaganiami Zamawiającego przewody należy montować w bruzdach w ścianach
- Na I piętrze i poddaszu dopuszcza się prowadzenie przewodów w korytach PCV montowanych naściennie. Przed ułożeniem koryt PCV ich wygląd i sposób montażu należy uzgodnić z przedstawicielami Zamawiającego.
- Sieć w budynku obsługiwana będzie przez dwa punkty dystrybucyjne GPD (parter) i LPD (poddasze). Zasięgi punktów dystrybucyjnych są następujące GPD – parter, LPD – 1 piętro i poddasze.
- W pomieszczeniach węzłów sieci zaprojektowano szafy 800/1070 o wysokości roboczej 42U wyposażone w pionowe organizery kabli;
- Pomiędzy Punktami Dystrybucyjnymi zostały zaprojektowane połączenia pionowe kablami światłowodowymi wielomodowymi OM3 oraz jako redundancja liniami FTP kat. 6A.
- Ilość i rodzaj połączeń pionowych zlokalizowanych na drugiej kondygnacji budynku został pokazany na schemacie ideowym dołączonych do projektu (S-3);

- Szafy krosowe zostaną zasilone poprzez UPS oraz listwy zasilające. UPS-y należy zasilić z gniazd elektrycznych znajdujących się w pobliżu szaf.
- System okablowania strukturalnego należy wykonać w oparciu o elementy jednego producenta.
- Producent okablowania ma posiadać w ofercie oraz dostarczyć; system okablowania miedzianego, światłowodowego, szafy dystrybucyjne wraz z organizerni oraz system dystrybucji energii dla urządzeń aktywnych – listwy PDU i UPS wraz z oprogramowaniem do zarządzania listwami PDU i UPS oraz sensorami środowiskowymi jako jedna wspólna platforma;
- Listwy PDU i UPSy muszą umożliwiać bezpośrednie podłączenie do nich sensorów do monitoringu warunków środowiskowych w pomieszczeniach dedykowanych na punkty dystrybucyjne oraz w Serwerowni;
- Aby zagwarantować użytkownikowi na etapie eksploatacji infrastruktury dostęp do różnych sensorów kompatybilnych z listwami PDU i UPSami producent oferowanego rozwiązania musi posiadać w swojej ofercie następujące sensory oraz inne elementy podłączane do listwy PDU:
 - pojedynczy sensor temperatury;
 - podwójny sensor temperatura + wilgotność;
 - poczwórny sensor 3x temperatura + wilgotność;
 - liniowa czujka zasilania;
 - punktowa czujka zasilania;
 - wejście styku bez potencjałowego;
 - kontaktron drzwiowy;
 - klamka z kontrolą dostępu (podwójny czytnik 125kHz i 13,56MHz), kluczem fizycznym oraz wbudowanym sensorem wilgotności;
 - klamka z kontrolą dostępu (podwójny czytnik 125kHz i 13,56MHz), kluczem fizycznym, klawiaturą numeryczną oraz wbudowanym sensorem wilgotności;
 - listwa oświetleniowa LED;
 - HUB rozszerzenia portów sensorów
 - Ilość i rodzaj czujników potrzebnych do wykonania zadania podana jest w kosztorysie
- Oprogramowanie listew zarządzalnych PDU musi umożliwiać raportowanie oraz alarmowanie o przekroczeniu zadanych parametrów środowiskowych z sensorów minimum za pomocą wiadomości e-mail;
- Rozmieszczenie stanowisk roboczych przyjęto na podstawie ustaleń z Użytkownikiem oraz najbardziej aktualnej aranżacji wnętrz dla pomieszczeń na etapie projektowania. Docelową lokalizację gniazd w pomieszczeniach należy na etapie realizacji ostatecznie potwierdzić z przedstawicielem użytkownika.
- Lokalne Punkty Dystrybucyjne (LPD) należy zlokalizować w pomieszczeniach zapewniając odpowiednią przestrzeń wokół szaf;
- Połączenie pionowe z LPD do GPD należy zrealizować w oparciu o kable światłowodowe z włóknami OM3:
 - 12 włókien
- Wszelkie połączenia światłowodowe szkieletowe należy zakończyć na przełącznicach światłowodowych z wykorzystaniem złącz typu:
 - LC/PC
- Na potrzeby komunikacji głosowej wykorzystany zostanie system VoIP który będzie wykorzystywał projektowaną sieć LAN;

- Montaż gniazd okablowania poziomego ma być realizowany podtynkowo i w listwach PCV przy zastosowaniu płyt czołowych z uchwytnymi w standardzie montażowym 45x45;
- 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 swoje 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 szafach i stojakach mają być zastosowane wieszaki poziome i pionowe ułatwiające prowadzenie i układanie kabli oraz zarządzanie kablami krosowymi;
- Producent proponowanego systemu okablowania strukturalnego musi posiadać aktualne certyfikaty ISO9001 i ISO14001;

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 określone 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 określone podsystemowi np. (CCTV, KD, WiFi) dzięki czemu uzyskujemy dużą transparentność przy zarządzaniu oraz eliminujemy błędy połączeniowe w infrastrukturze sieciowej;

- Zabezpieczenie dostępu do szaf teleinformatycznych przy pomocy zamków z szyfrem lub na kartę;
- Ochrona infrastruktury teleinformatycznej w serwerowni i pomieszczeniach z punktami dystrybucyjnymi na wypadek zalania, wzrostu temperatury oraz wilgotności;

Monitorowanie przy pomocy dedykowanych sensorów zainstalowanych w szafie oraz pomieszczeniu.

- Monitorowanie stanu połączeń warstwy fizycznej AIM;

UWAGA: Wszelkie 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 brzdach w ścianach, korytach kablowych mocowanych naściennie, w przestrzeni między sufitowej – w miarę możliwości należy zabezpieczyć przynajmniej 30% wolnej przestrzeni jako rezerwy na rozbudowę okablowania w przyszłości,
- w pomieszczeniach do punktu logicznego – podtynkowo, w korytach PCV 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 wykonać przy pomocy specjalnych grzebieni, 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

2.5.3 PIONY KABLOWE

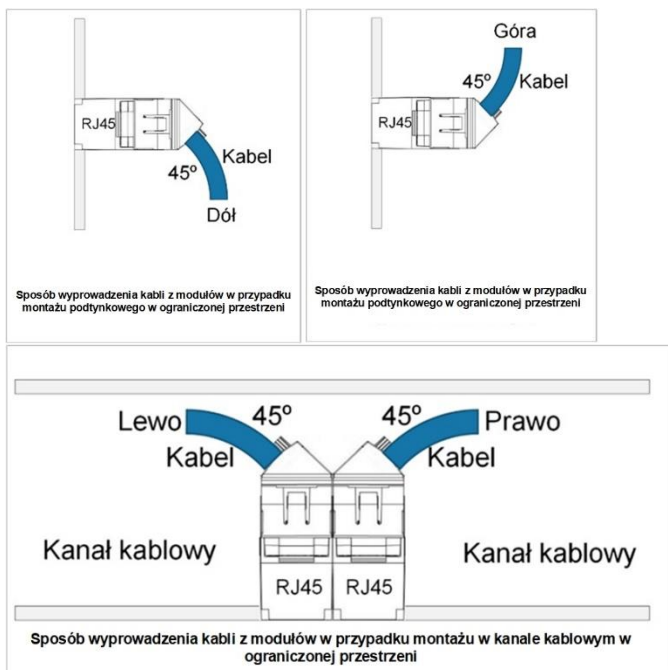
Trasy kablowe pionowe mają być prowadzone w korytach PCV lub wewnątrz ścian g/k w rurkach instalacyjnych. Proponowane miejsca przejścia przez stropy są zaznaczone na rzutach.

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 uchwyty 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 puszki podtynkowe lub kanały kablowe, aby pozostawić odpowiedni zapas przestrzeni dla kabla i modułu po zatrzaśnięciu w ramce. W sytuacjach bardzo ograniczonej przestrzeni należy stosować prowadnice kierunkowe dla modułów gniazd, które pozwalają wyprowadzić kabel pod kątem min. 45° w górę, dół, lewo lub w prawo w zależności od kierunku, z którego kabel wchodzi do PL – patrz rysunki poniżej. Taki sposób wyprowadzenia kabli z modułów gwarantuje optymalny promień gięcia kabli oraz poprawne parametry kanału nawet w ograniczonych przestrzeniach.



Dla urządzeń IoT, jeżeli jest to technicznie i funkcjonalnie uzasadnione należy stosować wtyki MPTL – wtyki RJ45 montowane bezpośrednio na skrętce. Przykładowe miejsca zastosowania to: WLAN, CCTV, KD itp. Taki sposób realizacji połączenia znacząco upraszcza topologie pod warunkiem spełnienia wymagań opisanych w normie EN 50173-6. Producent oferowanego rozwiązania musi posiadać w swojej ofercie odpowiednie wtyki RJ45. 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 wewnątrz 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 prześwity, 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 szpule ma skracać czas podczas instalacji;

Wymagane parametry mechaniczne

| Testy mechaniczne | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| Wytrzymałość na zerwanie | >400N |
| Minimalny promień gięcia | 8 x średnica kabla podczas instalacji |

| 4 x średnica kabla podczas pracy | |
|----------------------------------|--------------------------|
| Testy elektryczne | |
| 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 EKROWANYCH 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 KABLE 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 odchylenia 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 poszlacanego 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

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

Minimalne wymagania dla kabli światłowodowych 12x OM3

Parametry podstawowe

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

Poniższa tabela przedstawia zakres wymaganych połączeń światłowodowych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi PPD w obrębie budynku. Relacje połączeń pionowych zostały pokazane na schemacie dołączonym do opracowania.

Minimalne wymagania dla kabli OM3

| Parametr | Rodzaj kabla | | |
|------------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| | 12G | 24G | 48G |
| powłoka zewnętrzna kabla – LSZH/LSHF-FR/FRNC | Tak | Tak | Tak |
| konstrukcja ścisłej tuby | PBT | PBT | PBT |
| włókna w buforze | 900um | 900um | 900um |
| maksymalna średnica zewnętrzna kabla | 6,5mm | 8mm | 14,5mm |
| minimalny promień gięcia podczas instalacji | 130mm | 230mm | 200mm |
| minimalny promień gięcia długoterminowy | 75mm | 115mm | 220mm |
| wszystkie włókna w kablu dla łatwej identyfikacji mają mieć inny kolor | Tak | Tak | Tak |
| Parametry mechaniczne | | | |
| Wytrzymałość na rozciąganie (długoterminowe) | 340N | 1100N | 1400N |
| Wytrzymałość na rozciąganie (podczas instalacji) | 1200N | 3300N | 4200N |
| Wytrzymałość na ściskanie | 3000N/100nm | 3000N/100nm | 3000N/100nm |
| Parametry środowiskowe | | | |
| Temperatura pracy | -20°C do 70°C | -20°C do 70°C | -20°C do 70°C |
| Temperatura instalacji | -20°C do 70°C | -40°C do 70°C | -20°C do 70°C |
| Temperatura przechowywania i transportu | -40°C do 70°C | -20°C do 70°C | -20°C do 70°C |
| Maksymalna tłumienność | | | |
| 850nm | 3.5dB/km | 3.5dB/km | 3.5dB/km |
| 1300nm | 1.5dB/km | 1.5dB/km | 1.5dB/km |
| Standardy | | | |
| Euroklasa | Dca s2 d2 a1 | Dca s2 d2 a1 | Dca s2 d2 a1 |
| ISO 11801 | Tak | Tak | Tak |
| EN 60794-2-20 | Tak | Tak | Tak |

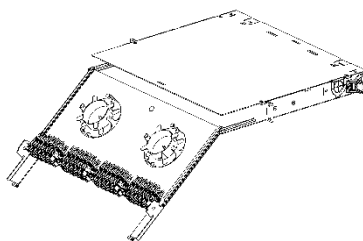
| | | | |
|----------------|-----|-----|-----|
| IEC 60794-2-20 | Tak | Tak | Tak |
| EN 50173 | Tak | Tak | Tak |
| EN 50290-2-27 | Tak | Tak | Tak |
| IEC 60332-1-2 | Tak | Tak | Tak |
| IEC 60332-3-24 | Tak | Tak | Tak |
| IEC 60754-2 | Tak | Tak | Tak |
| IEC 61034 | Tak | Tak | Tak |

3.2.2 PANEL ŚWIATŁOWODOWY

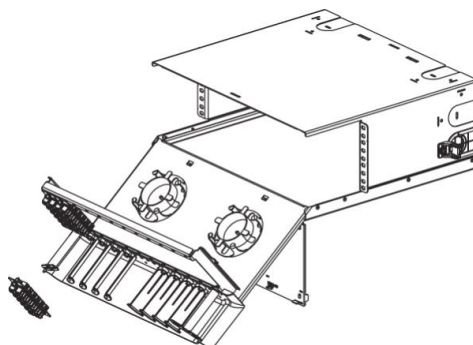
Panele światłowodowe muszą mieć konstrukcję pozwalającą na ochronę, organizację oraz zarządzanie kablami światłowodowymi, spawami, pigtailami, adapterami oraz kablami krosowymi.

Minimalne wymagania dla paneli światłowodowych:

Obudowy światłowodowe muszą mieć konstrukcję pozwalającą na ochronę, organizację oraz zarządzanie kablami światłowodowymi, spawami, pigtailami, adapterami oraz kablami krosowymi.



Widok obudowy światłowodowej 1U



Widok obudowy światłowodowej 4U

Minimalne wymagania dla obudowy światłowodowej:

- Musi umożliwiać montaż kaset światłowodowych z adapterami ST, SC, LC, MTRJ, E2000, MPO;
- Musi umożliwiać montaż preterminowanych kaset MPO/LC w różnych konfiguracjach;
- Montaż i demontaż kaset w panelu musi odbywać się bez narzędziowo;
- Obudowa światłowodowa musi umożliwiać także montaż interfejsów RJ45 i multimedialnych na życzenie klienta;
- Obudowa musi mieć wysuwaną szufladę ułatwiającą prace instalacyjne;
- Od tyłu obudowa ma posiadać:
- po każdej stronie do wyboru po 2 wejścia kabli światłowodowych fabrycznie zaślepionych;
- po każdej stronie możliwość montażu po 2 elementy odciążające (likwidujące naprężenie kabli przy wejściu do obudowy);

- dla portów wejścia kabli zaślepki z możliwością dostosowania ich do średnicy wprowadzanego kabla światłowodowego;
- Obudowa 1U/19” musi obsłużyć do 4 kaset i 96 włókien dla adapterów LC;
- Od frontu obudowa musi mieć dodatkowy dystans zabezpieczający przed dostępem do kabli światłowodowych oraz adapterów wraz z uchylną przezroczystą osłoną zamykaną na zamek z możliwością umieszczenia opisów; osłona musi być demontowalna, aby nie przeszkadzała podczas instalacji;
- Od tyłu obudowa musi zostać wyposażona w uchylną osłonę zamykaną na zamek posiadającą pola opisowe; osłona musi być demontowalna, aby nie przeszkadzała podczas instalacji;
- Od frontu obudowa światłowodowa po obu stronach racka musi mieć zamontowane specjalne klipsy sterujące promieniem gięcia oraz uniemożliwiające uszkodzenie kabli krosowych;
- Obudowa światłowodowa ma być fabrycznie wyposażona w dwie demontowalne szpule organizujące zapas włókien światłowodowych wewnątrz obudowy;
- Obudowa światłowodowa ma być fabrycznie wyposażona w elementy organizujące przebieg kabla wewnątrz obudowy;
- Obudowa 1U ma umożliwiać wewnątrz montaż do 4 tacek na 24 spawy światłowodowe;
- Wszelkie wolne sloty obudowy światłowodowej, które nie zostaną wykorzystane należy zaślepić zaślepką.

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 SZAFY

3.3.1 WYMAGANIA DLA SZAF STOJĄCYCH O KONSTRUKCJI UNIWERSALNEJ

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

Zestawienie szaf w projekcie:

| Nazwa | Wysokość (U) | Szerokość (mm) | Głębokość (mm) | Ilość |
|-------|--------------|----------------|----------------|-------|
| LPD1 | 42 | 800 | 1070 | 2 |

Każda szafa montowana w przestrzeni musi spełniać poniższe wytyczne:

- zgodność z EIA-310-E, TIA/EIA-942, UL2416;
- malowane proszkowo trwałą, poliestrową farbą epoksydową w kolorze czarnym (RAL9005)
- obciążenie statyczne min. 1588kg;
- obciążenie toczenia min. 1133kg (na kółkach);
- zintegrowane uziemienie przednich i tylnych drzwi oraz paneli bocznych – oddzielne przewody uziemiające nie są dozwolone;
- szafa musi być wyposażona w 19” słupy montażowe z przodu i z tyłu szafy przy czym rozmieszczenie i odległość między przednim a tylnym profilem muszą być płynnie regulowane, a odległość montażowa powinna być zgodna ze specyfikacją użytkownika końcowego;
- przednie pojedyncze drzwi na zawiasach z kątem otwarcia min. 170°;
- tylne drzwi dzielone na zawiasach;
- perforacja min. 80%;
- panele boczne dzielone poziomo w połowie szafy – zamykane na klucz;
- wszystkie słupy nośne 19” muszą być ponumerowane;
- szafa musi mieć konstrukcję umożliwiającą zabudowę w układzie zarówno zimnych jak i ciepłych korytarzy;
- drzwi przednie szafy muszą mieć możliwość zastosowania zawiasów z dwóch stron umożliwiając otwarcie drzwi zarówno w jedną jak i w drugą stronę;

- dach szafy w tylnej części musi być wyposażony w uchylny (na zawiasach) właz z min. 3 portami z uszczelkami szczotkowymi do wprowadzenia kabli;
- rozwiązanie musi umożliwiać montaż szafy na kółkach aby w przypadku konieczności było łatwe przemieszczanie szafy w obrębie serwerowni;
- musi umożliwiać pionowy montaż w przestrzeni bocznej szafy (pomiędzy rackiem a ścianą boczną) min. 2 paneli 1U 19” po każdej stronie szafy co daje dla każdej szafy dodatkowe 4U przestrzeni montażowej;
- szafy muszą być wyposażone fabrycznie w system umożliwiający zintegrowanie ich z systemem tras kablowych (nad szafami) do miedzianego, światłowodowego i opcjonalnie zasilającego okablowania;
- szafy muszą posiadać opcję zarządzania kablami krosowymi wewnątrz szafy na całej wysokości za pomocą uchwytów podtrzymujących kable krosowe (palce) na wysokości każdego U z lewej i prawej strony (palce muszą być wykonane z tworzywa i wyprofilowane w sposób uniemożliwiający uszkodzenia kabli krosowych) – system do zarządzania kablami krosowymi musi mieć możliwość montażu zarówno z przodu jak i z tyłu szafy;
- konstrukcja szafy musi umożliwiać montaż jednostek zasilania (PDU) po obu stronach w tym montaż 2-óch jednostek zasilających po każdej stronie; w tym celu należy stosować mocowania PDU na różnych wysokościach w zależności od typu stosowanej listwy;
- producent oferowanego systemu szaf musi umożliwić za pomocą akcesoriów dodatkowych dokładne uszczelnienie wszelkich otworów i stref otwartych w szafie tak aby maksymalnie odseparować od siebie powietrze zimne i ciepłe;
- szafa musi umożliwiać wymianę standardowych zamków na klucz w drzwiach na zamki:
 - z czytnikiem kart kontroli dostępu w podwójnym standardzie 125KHz i 13,56MHz oraz wbudowanym sensorem wilgotności z możliwością podłączenia:
 - dodatkowych sensorów temperatury;
 - do listwy PDU;
 - z czytnikiem kart kontroli dostępu w podwójnym standardzie 125KHz i 13,56MHz oraz klawiaturą numeryczną oraz wbudowanym sensorem wilgotności z możliwością podłączenia:
 - dodatkowych sensorów temperatury;
 - do listwy PDU;
 - z zamkiem szyfrowym 3-numerycznym;
- konstrukcja szafy musi umożliwiać prowadzenie dodatkowego przewodowania w ramie drzwi dla montażu dodatkowy sensorów:
 - min. 3 x temperatura w drzwiach przednich;
 - min. 1x temperatura w drzwiach tylnych;
 - czujnik magnetyczny otwarcia drzwi;
 - kontaktron przy panelach bocznych;
- Akcesoria dodatkowe do szafy przepusty kablowe w dachu:
 - min.2 przepusty kablowe w dachu z uszczelkami szczotkowymi zlokalizowane w przestrzeniach bocznych po obu stronach;
 - min. 8 przepustów (po 4 z każdej strony) – tylko szafa o głębokości 1070mm
 - zarządzania kablami krosowymi wewnątrz szafy za pomocą uchwytów podtrzymujących kable krosowe (palce) na wysokości każdego U z lewej i prawej strony; palce muszą być wykonane z tworzywa i wyprofilowane w sposób uniemożliwiający uszkodzenia kabli krosowych;
- dzielone wsporniki do układania kabli w pionie:
 - zamontowane tylko z lewej strony;
- uchwyty kabli:

- wspornik montażowy PDU;
- zamontowany tylko z lewej strony szafy;
- kółka;

3.4 ZASILANIE

3.4.1 LISTWY PDU

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

Tabela listew PDU stosowanych w projekcie

| Szafa | Poziom monitorowania | Ilość PDU | Ilość faz w PDU | Prąd wejściowy na fazę | Listwa pionowa/pozioma | Moc pozorna | Gniazda C13 – minimalna wymagana ilość | Gniazda C19 – minimalna wymagana ilość |
|-------|----------------------|-----------|-----------------|------------------------|------------------------|-------------|----------------------------------------|----------------------------------------|
| PPD | MSPO | 2 | 1 | 16A | Pionowa | 3,7(kVA),) | 20xC13 | 4xC19 |

Z uwagi na przyszłe rozbudowy np. w serwerowni producent proponowanych listew dla dystrybucji zasilania w szafach PDU musi mieć w swojej ofercie listwy PDU spełniające poniższe wymagania:

- Zgodność z normami:
 - 2014/35/EU – Low Voltage Directive;
 - 2014/30/EU – Electromagnetic Compatibility Directive;
 - 2011/65/EU – Restriction of use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment directive (RoHS2);
 - EN 55032:2015 – Information technology equipment. Radio disturbance characteristics. Limits and method of measurement;
 - EN 55024:2010 – Information technology equipment. Immunity characteristics. Limits and methods of measurement;
 - EN 60950-1: 2006/A11:2009/A1:2010/A12:2011/A2:2013 – Information technology equipment. Safety. General requirement;
 - EN 50600-2-2: Data Center Electrical Power Distribution;
- Certyfikat - FCC Rules Part 15 – EMC Verification;
- Producent musi oferować listwy PDU zarówno w wersji montażu pionowej jak i poziomej 19” tak aby można było dostosować się do indywidualnych potrzeb każdego punktu dystrybucyjnego;
- PDU muszą wytrzymać temperaturę do min. 60°C przy pełnym obciążeniu na wszystkich gniazdach;
- PDU o dużej gęstości upakowania gniazd (do 48 sztuk) na jednym profilu o wymiarach max. 1821.2mm x 50.8mm x 111.8mm (musi zmieścić się do szafy 42U) dla zminimalizowania przestrzeni i zmaksymalizowania przepływu powietrza w szafie;

- Z uwagi na fakt, że w niektórych lokalizacjach będzie wymagany montaż 2-óch listew pionowych PDU po jednej stronie szafy szerokość profilu listew nie może przekraczać 51mm;
- Możliwość wymiany kontrolera z wyświetlaczem w trakcie pracy listwy PDU (Hot-Swap);
- Kontroler PDU z wyświetlaczem musi mieć możliwość obrotu o 180° w zależności od strony na której jest montowana listwa;
- Kontroler musi posiadać jasny wyświetlacz OLED z wysokim współczynnikiem kontrastu;
- Redundantny dostęp sieciowy 1Gb/s w konfiguracji 2N dla redundancji połączeń w sieci lub połączeniu do sieci różnych użytkowników;
- Przełączanie gniazd zasilających i krytycznych funkcji PDU musi odbywać się za pośrednictwem HTTPS/TLS, a nie SSL;
- Musi być obsługiwane bezpieczne monitorowanie sieci, aby uniknąć wtargnięć - cała komunikacja danych powinna obsługiwać bezpieczne funkcje RESTful API przez HTTPS/TLS z wykorzystaniem otwartego, niezastereżonego standardu branżowego;
- Musi obsługiwać standard Redfish API;
- Gniazda zasilające muszą obsługiwać najnowsze zabezpieczenia i spełniać rygorystyczne wymagania bezpieczeństwa narzędzi do skanowania:
 - HPE WebInspect Security;
 - Tenable Nessus;
 - DDI Frontline;
 - BackTrack Linux Security Editor;
- PDU musi obsługiwać kodowane oznaczone kolorami gniazda C13/C19 w celu identyfikacji każdej z 3 faz z kolorowymi bezpiecznikami automatycznymi;
- PDU musi być dostępne przynajmniej w 6 kolorach do wyboru w celu łatwej identyfikacji i zarządzania zasilaniem w szafach;
- PDU musi obsługiwać połączenie sieciowe 1Gb/s i umożliwiać połączenie do 4 listw PDU w stos w celu oszczędzania adresów IP i ułatwienie zarządzania;
- Montaż listw PDU musi odbywać się bez użycia narzędzi i umożliwiać regulowanie położenia jednostki PDU;
- Graficzny interfejs użytkownika jednostki PDU musi dostosowywać się do rozdzielczości ekranu urządzenia użytkownika w celu uzyskania optymalnego interfejsu na urządzeniach mobilnych i tabletach;
- Gniazda w listwie PDU muszą być kompatybilne z kablami zasilającymi z blokadą oraz z dodatkowym zabezpieczeniem za pomocą standardowych opasek kablowych;
- Minimum 3-letnia gwarancja producenta;
- Skalowalność pod względem zarządzania urządzeniem za pomocą lokalnego serwera WWW do systemu DCIM w celu monitorowania energii i mocy;
- Obsługa portu USB umożliwiającego szybkie instalowanie oprogramowania wbudowanego i poprawek zabezpieczeń bez wyłączania urządzeń w sieci;
- Musi istnieć możliwość wyłączenia portu USB do udostępniania za pomocą blokady programowej w celu ochrony przed włamaniami;
- Monitorowanie zużycia energii z dokładnością do +/-1% zapewniające dokładność rozliczeniową zgodnie ze specyfikacjami IEC;
- Pomiary muszą obejmować odczyty V, A, VA, W, kWh i PF;
- Obsługa wysokiej niezawodności hydrauliczno-magnetycznych wyłączników awaryjnych stabilnych w temperaturze do min.60°C;
- Spełnia globalne standardy zgodności zasilania: UL, cULus, CE i EAC;

- Obsługa monitorowania rozgałęzionych obwodów i równoważenia obciążenia każdego obwodu;
- Obsługa gniazd naprzemiennych;
- Wyświetlanie wszystkich trzech faz jednocześnie na wyświetlaczu OLED podczas ręcznego gromadzenia danych;
- PDU musi natywnie obsługiwać różne czujniki i rozwiązania kontroli dostępu do szafy za pośrednictwem tej samej jednostki PDU bez zewnętrznego urządzenia bramowego;
- Obsługa interfejsu bezprzewodowego za pomocą klucza sprzętowego sieci bezprzewodowej;
- Monitorowanie i Przełączanie na poziomie indywidualnego Gniazda (MPG) – jednostka PDU z możliwością monitorowania mocy wyjściowej i możliwości przełączania poziomu wyjściowego dla poszczególnych gniazd lub grupy gniazd. Monitorowanie mocy na poziomie indywidualnego gniazda zapewnia praktyczne dane dotyczące zarządzania zużyciem energii każdego podłączonego urządzenia IT, umożliwiając ponowne przegrupowanie lub wyłączenie poszczególnych serwerów w celu odzyskania dostępnej lub niewykorzystanej mocy;

Parametry elektryczne listew PDU

| | |
|----------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Napięcie wejściowe | Jednofazowe PDU – 230V |
| Moc wejściowa | 3,7 (kVA) |
| Częstotliwość wejściowa | 50/60Hz |
| Napięcie wyjściowe | 120-240VAC |
| Maksymalny prąd wyjściowy (gniazdo) | IEC C13: 10A IEC C19: 16A NEMA 5-20R: 16A |
| Zabezpieczenie przed przeciążeniem (jeśli dotyczy) | Zabezpieczenia hydrauliczno-magnetyczne |

Parametry ogólne listew PDU

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

3.4.2 MONITORING ŚRODOWISKA

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

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

Rodzaj i ilość sensorów została podana w kosztorysie.

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

- pojedynczy sensor temperatury;
- poczwórny sensor 3x temperatura + wilgotność;
- liniowa czujka zalania;
- punktowa czujka zalania;
- wejście styku bez potencjałowego;
- kontaktron drzwiowy;
- HUB dostępowy dla kontroli dostępu do szafy (wymagana obsługa technologii kart 125kHz i 13,56MHz);
- klamka z kontrolą dostępu (podwójny czytnik 125kHz i 13,56MHz), kluczem fizycznym oraz wbudowanym sensorem wilgotności;
- klamka z kontrolą dostępu (podwójny czytnik 125kHz i 13,56MHz), kluczem fizycznym, klawiaturą numeryczną oraz wbudowanym sensorem wilgotności;
- listwa oświetleniowa LED;
- HUB rozszerzenia portów sensorów

3.4.3 SENSORY TEMPERATURY I WILGOTNOŚCI

Sensory powinny zawierać:

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

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

| | Temperatura | Temperatura i wilgotność | 3x temperatura i wilgotność |
|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| Elektryczne | | | |
| Napięcie robocze | 5V DC | 5V DC | 5V DC |
| Skala | 0°C~+65°C, wilgotność względna 10-90%, bez kondensacji | 0°C~+65°C, wilgotność względna 10-90%, bez kondensacji | 0°C~+65°C, wilgotność względna 10-90%, bez kondensacji |
| Precyzja | ±2°C | ±2°C | ±2°C |
| | ±5% RH w 5-50°C | ±5% RH w 5-50°C | ±5% RH w 5-50°C |
| | 10 ~ 90% RH | 10 ~ 90% RH | 10 ~ 90% RH |
| Typ przewodu (od PDU do puszki czujnika) | Patchcord kat. 5, UTP | Patchcord kat. 5, UTP | Patchcord kat. 5, UTP |
| Fizyczne | | | |
| Długość | 2m | 2m (od PDU do puszki czujnika) | 2m (od PDU do puszki czujnika) |
| | | 1m (czujnik temperatury T1/T3 do puszki czujnika) | 1m (czujnik temperatury T1 / T3 do puszki czujnika) |
| Środowiskowy | | | |
| Wysokość n.p.m (eksploatacja / przechowywanie) | 0- 3048m/0-15240m | 0-3048m/0-15240m | 0-3048m/0-15240m |

| | | | |
|-----------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Temperatura (Obsługa / przechowywanie) | 0°C~+70°C/-20~+70°C | 0°C~+70°C/-20~+70°C | 0°C~+70°C/-20~+70°C |
| Wilgotność (Obsługa / przechowywanie) | 0-95% RH, bez kondensacji | 0-95% RH, bez kondensacji | 0-95% RH, bez kondensacji |
| Spełnia | | | |
| Weryfikacja środowiskowa | ROHS, WEEE | ROHS, WEEE | ROHS, WEEE |

3.4.4 WYMAGANIA DLA UPS

Zasilacz UPS jednofazowy o napięciu 230V. Powinien oferować monitorowanie środowiska i bezobsługową baterię VRLA. Urządzenie powinno wspierać moc do 3kVA. Technologia zasilacza UPS powinna być oferowana w systemie podwójnej konwersji online, dla zapewnienia bardzo wydajnego i niezawodnego zasilania awaryjnego dla sprzętu krytycznego IT. Zasilacz UPS powinien zapewniać wysoką wydajność elektryczną, oferować inteligentne monitorowanie oraz funkcje sieciowe. Urządzenie musi być zgodne z normami ENERGY STAR® 2.0, EMC. Urządzenie powinno być uniwersalne i powinno spełniać rosnące wymagania dotyczące zasilania awaryjnego urządzeń, przede wszystkim w centrach komputerowych, środowisku biurowym, jak również Edge. Zasilacz UPS musi oferować możliwość montażu w szafach przemysłowych horyzontalnie, jak również w pozycji stojącej jako Tower. Interaktywny wyświetlacz, powinien być kolorowy i intuicyjny w technologii LED. Wyświetlacz do odczytu danych powinien być obracalny, aby można było dostosować orientację wyświetlanych informacji do sposobu montażu urządzenia. Urządzenie musi zapewniać stabilne i czyste zasilanie z mniejszymi skokami napięcia dzięki filtracji szumów, automatycznej regulacji napięcia (AVR) i ochronie przeciwprzepięciowej. Zasilacz UPS musi akceptować szerokie pasmo napięcia wejściowego: 110V-300Vac dla modeli Europejskich i 55V-150Vac dla modeli Amerykańskich, aby chronić urządzenia krytyczne przed dużymi wahaniami napięcia w sieci energetycznej. Urządzenie powinno zapewniać wydajność o wartości co najmniej 96.5%, dla zapewnienia mniejszych strat energii i niższych kosztów użytkowania. Dodatkowy tryb oszczędzania energii musi być również oferowany. Konieczna jest również korekcja współczynnika mocy wejściowej (corrected power factor) dla zmniejszenia całkowitego zniekształcenia harmonicznego (THD). Zasilacz UPS powinien oferować możliwość wydłużenia pracy na bateriach, poprzez instalacje dodatkowych baterii zewnętrznych; co najmniej czterech zestawów. Żywotność baterii musi być zapewniona poprzez system inteligentnego zarządzania baterią (wybór idealnej krzywej rozładowania i kontrola temperatury baterii). W przypadku wystąpienia awarii, urządzenie powinno być oferować sposób szybkiego i łatwego wyłączenia (funkcja EPO). Zasilacz UPS musi być kompatybilny z agregatami prądotwórczymi, poprzez akceptowanie szerokich pasm częstotliwości wejściowej oraz szerokiego zakresu napięcia. Sposób wymiany baterii musi być możliwy bez konieczności wyłączenia urządzenia (hot swappable) W niektórych przypadkach UPS musi oferować możliwość bezpośredniego startu w trybie baterijnym w przypadku gdy na wejściu jest brak zasilania (funkcja cold start). Bateria UPSa powinna być chłodzona i wentylowana przy pomocy wewnętrznego wiatraka o automatycznie regulowanych obrotach uzależnionych od temperatury otoczenia. Gniazda wyjściowe muszą umożliwiać automatyczne i selektywne wyłączanie obciążenia mniej krytycznego, dla zapewnienia dłuższej pracy na baterii urządzeń bardziej krytycznych. Zasilacz UPS powinien umożliwić integrację z systemami zewnętrznymi poprzez interfejsy komunikacyjne typu RS232/USB. Dodatkowo urządzenie musi mieć możliwość wyposażenia w kartę typu relay i Ethernet dla zapewnienia komunikacji zdalnej.

Urządzenie UPS musi oferować kompleksową funkcję ochrony zwarcia, przeciążenia, przegrzania, przeładowania akumulatora, nadmiernego rozładowania, niskiego napięcia wyjściowego, ochronę przeciwprzepięciową RJ45 oraz alarm awarii wentylatora. Zdalne zarządzanie zasilaczem UPS, musi być bezpieczne z wykorzystaniem karty sieciowej Ethernet, i protokołów https, snmp v3. Aktualizacja sterowników i oprogramowania urządzenia powinna być możliwa zdalnie poprzez wykorzystanie karty sieciowej, jak również lokalnie przy wykorzystaniu portu USB. Złącze RS-485 powinno umożliwiać podłączenie dodatkowych sensorów środowiskowych i bezpieczeństwa, takich jak np., temperatury, wilgotności, czy też kontaktronów i klamek inteligentnych z czytnikiem kart. Dodatkowe funkcje bezprzewodowe, powinny umożliwiać szybkie i parowanie z urządzeniem przy wykorzystaniu technologii Bluetooth. Dodatkowo urządzenie powinno być kompatybilne z ofertą oprogramowania centralnego zewnętrznego, instalowanego tradycyjnie lub przy wykorzystaniu środowiska Cloud. Dla podstawowego zarządzania większej ilości urządzeń, darmowe oprogramowanie powinno być oferowane. Należy dostarczyć UPS 230 V -3 kVA czas podtrzymania 3,4 min przy pełnym obciążeniu.

Dodatkowo urządzenie musi spełniać poniższą specyfikację.

| | | |
|--------------------------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Moc wyjściowa | 3000VA | |
| Maksymalna konfigurowalna moc (Waty) | 3000W | |
| WYJŚCIE | | |
| Maksymalna konfigurowalna moc (Waty) | 3000W | |
| Znamionowe napięcie wyjściowe | 230V AC (do wyboru 220/240V AC) | |
| Zniekształcenie napięcia wyjściowego | Obciążenie liniowe | <3% |
| | Obciążenie nieliniowe | <5% |
| Częstotliwość wyjściowa | Tryb online | 50 / 60 ± 4 Hz |
| | Tryb baterii | 50 / 60 ± 0.1 Hz |
| Współczynnik mocy wyjściowej | 1.0 | |
| Współczynnik szczytu obciążenia | 3:1 | |
| Topologia | Podwójna konwersja Online | |
| Przebieg | „Czysta” fala sinusoidalna | |
| Możliwość przeciążenia | Tryb online | 105% - 125%: 1 min; 125% - 130%: 30 s; > 130%: 200 ms, przejście na bypass |
| | Tryb baterii | 105% - 125%: 1 min; 125% - 130%: 10 s; > 130%: 200 ms, wyłączenie |
| Czas transferu (typowy) | Tryb online ↔ Tryb baterii | 0 ms |
| | Falownik ↔ bypass | 4 ms |
| Efektywność | Tryb Online | 92.0% |
| | Tryb ECO | 96.5% |
| Połączenie wyjściowe | Programowalny | (4) IEC C13 |
| | Nieprogramowalny | 1) IEC C19; (4) IEC C13 |
| Bypass | Wewnętrzny | |
| WEJŚCIE | | |
| Znamionowe napięcie wejściowe | 230V AC (do wyboru 220V AC / 240V AC) | |
| Zakres napięcia wejściowego | Pełne obciążenie | 176 - 264 Vac |
| | Półowa obciążenia | 110 - 300 Vac |
| Zakres częstotliwości wejściowej | 40–70 Hz (automatyczne wykrywanie) | |
| Połączenie wejściowe | Gniazdo C14 (2 przewody w zestawie) | Gniazdo C20 (2 przewody w zestawie) |

| | | |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Współczynnik mocy wejściowej | > 0,98 (pełne obciążenie) | |
| Długość przewodu | 1,8m | |
| Rodzaj przewodu zasilającego | Schuko CEE 7/EU1-16P i BS1363A | |
| BATERIA | | |
| Typ Baterii | VRLA (kwasowo-ołowiowa) | |
| Czas ponownego ładowania | 4-6 godz. | |
| Napięcie baterii | 72 Vdc | |
| Ilość baterii × pojemność | 6 × 12 V/9 Ah | |
| Prąd ładowania (maks.) | 2A | |
| Czas podtrzymania | Pełne obciążenie | 9 min. |
| Przewidywana żywotność baterii (lata) | 3-5lat | |
| Wewnętrzny wkład wymienny | UVC072 | |
| KOMUNIKACJA I ZARZĄDZANIE | | |
| Porty komunikacyjne | USB, RS232, inteligentne gniazdo | |
| Wyświetlacz/panel sterowania | Kolorowy ekran | |
| Słyszalny alarm | Tak | |
| Wyłączanie awaryjne | Tak | |
| ŚRODOWISKO | | |
| Temperatura robocza | 0°C - 40°C (bez obniżania wartości znamionowych) | |
| Temperatura przechowywania | -25°C - 55°C (bez baterii) | |
| Wilgotność względna | 0 - 95% (bez kondensacji) | |
| Wysokość operacyjna | Do 3000 m (obniżona o 10%) | |
| Rozpraszenie ciepła online | 890 BTU/godz. | |
| Klasa ochrony | IP20 | |
| Poziom hałasu | Poziom hałasu <55dB przy 1 m | |
| ZGODNOŚĆ | | |
| Bezpieczeństwo | CB: IEC62040-1:2013, CE-LVD: EN62040-1:2008+A1:2013, UKCA: BS62040-1-2013 | |
| EMC | IEC 62040-2-2016, EN 62040-2-2018, BS62040-2-2018 | |
| Transport | Procedura ISTA 2A | |
| Ochrona przed przepięciami | ANSI C62.41 Kategoria A (380 J) | |
| OBSŁUGA KLIENTA | | |
| Gwarancja | 3 lata na UPS i EBP, 2 lata na wewnętrzne baterie akumulatorowe | |
| STATUS ZRÓWNOWAŻONEJ OFERTY | | |
| RoHS | Zgodny | |
| Ostrzeżenie Propozycja 65 | Zobacz kartę bezpieczeństwa (IM053) | |
| WIELKOŚCI FIZYCZNE | | |
| Maksymalna wysokość | 86.5mm | |
| Maksymalna szerokość | 440mm | |
| Maksymalna głębokość | 600mm | |
| Wysokość wyrażona w jednostkach [U] | 2U | |
| Kolor | Czarny | |

3.5 OPROGRAMOWANIE DCIM DO ZARZĄDZANIE LISTWAMI PDU i UPS ORAZ MONITORINGIEM ŚRODOWISKA

3.5.1 PODSTAWOWA WYMAGANA FUNKCJONALNOŚĆ SYSTEMU

Platforma programowa zapewnia pełną funkcjonalność oferowaną przez urządzenia dystrybucji zasilania oraz monitorowania środowiskowego. Informacje o podłączonych urządzeniach muszą być dostępne lokalnie i zdalnie za pośrednictwem interfejsu internetowego w celu rozwiązywania problemów i wykonywania zmian w zainstalowanej infrastrukturze dla zwiększenia wydajności i oszczędności.

Oprogramowanie musi być rozwiązaniem holistycznym, zarządzającym i monitorującym:

- porty paneli krosowych miedzianych i światłowodowych (moduł opcjonalny do wykorzystania w przyszłości),
- porty przełączników sieciowych (moduł opcjonalny do wykorzystania w przyszłości),
- listwy zasilające PDU,
- sensory monitorujące środowisko,
- UPSy

Pozwala to na pełną identyfikację ryzyka związaną z dostępnością energii elektrycznej dla urządzeń, czy też panujących warunków otoczenia (np.; temperatury i wilgotności), czy również stanu otwarcia drzwi lub klamek szaf.

Zapewnić licencje dla minimum 10 szaf dla przyszłej rozbudowy.

Minimalne oczekiwana funkcjonalność oprogramowania DCIM do zarządzanie PDU i UPS

- Zdalna dostępność – oprogramowanie musi umożliwiać globalny dostęp do sieci za pośrednictwem większości przeglądarek internetowych w celu ekonomicznego zarządzania siecią i dostępu do istotnych informacji sieciowych z dowolnego miejsca na świecie;
- Mini-dashboard – system musi być w stanie wyświetlać ikony w celu odzwierciedlenia stanu i zdarzeń, dzięki czemu użytkownicy mogą szybko zrozumieć stan swoich urządzeń bez konieczności przeglądania wielu ekranów, zapewniając lepszą widoczność systemu przy jednoczesnym uproszczeniu operacji;
- Wsparcie Vmware – system musi zapewniać możliwość uruchomienia na maszynie wirtualnej;
- Pomiar zużycia energii oraz monitoring środowiska – system musi zapewniać pomiar poziomów mocy i atrybutów środowiskowych w określonym czasie w celu poprawy zarządzania systemem i niezawodności. Platforma oprogramowania musi zawierać wszystkie funkcje związane z zarządzalnymi listwami dystrybucji zasilania (PDU), czujnikami środowiskowymi i kontrolą dostępu do szaf. Obejmuje to monitorowanie mocy i środowiska, funkcje administracyjne (np. ustawianie parametrów progów alarmowych) oraz raporty dotyczące mocy / środowiska. System musi monitorować i katalogować wydajność i zużycie energii w środowiskach informatycznych, umożliwiając tworzenie trendów i analiz w celu poprawy wydajności;
- Pomiar i monitoring mocy – system musi mierzyć i wyświetlać zużycie energii w czasie rzeczywistym na poziomie gniazda i POU (szafy) oraz identyfikować problemy związane z zasilaniem, pomagając efektywnie zarządzać wykorzystaniem mocy, ograniczać ryzyko i zapobiegać przestojom związanym z zasilaniem;
- Pomiar i monitorowanie środowiska – system musi mierzyć i wyświetlać warunki środowiskowe, takie jak wilgotność i temperatura, przepływ powietrza w urządzeniach lub na poziomie szafy / racka, i zapewniać alarmy, jeśli progi środowiskowe są przekroczone, umożliwiając podjęcie działań zapobiegających przegrzaniu sprzętu i nieprawidłowemu działaniu;

- Wizualizacja trendów danych – system musi umożliwiać użytkownikom obserwowanie trendów poziomów mocy i atrybutów środowiskowych w określonych okresach, aby pomóc zrozumieć czynniki, które mogą mieć wpływ na optymalną wydajność i wydajność;
- Dokumentacja wykorzystania mocy i ciepła – system musi wykorzystywać kompleksową, dobrze zorganizowaną relacyjną bazę danych do dokumentowania i raportowania wykorzystania mocy, poziomów temperatury i wilgotności, ułatwiając szybsze odzyskiwanie rekordów i wspomagając planowanie rozbudowy;
- Zaawansowany pulpit nawigacyjny i raporty
- Platforma oprogramowania musi korzystać z predefiniowanych i niestandardowych pulpitów nawigacyjnych i raportów, aby zapewnić wgląd w kluczowe wskaźniki. W połączeniu z różnymi modułami oprogramowania, użytkownik współdzieli wgląd we wszystkie aspekty infrastruktury fizycznej, aby efektywnie i wydajnie zarządzać swoimi zasobami.
- Pulpity dashboardów platformy oprogramowania muszą przy użyciu funkcji typu przeciągnij i upuść zapewniać wgląd we wskaźniki operacyjne, które obejmują kluczowe parametry potrzebne do zarządzania całą infrastrukturą IT - zasilanie, przestrzeń, połączenia i śledzenie zasobów - za pośrednictwem szeregu wstępnie zdefiniowanych pulpitów nawigacyjnych.
- Użytkownicy muszą mieć możliwość definiowania niestandardowych raportów i pulpitów nawigacyjnych przy użyciu szerokiego wachlarza elementów wizualizacji danych, takich jak mierniki, wykresy i tarcze. Raporty powinny zapewniać wgląd w aktywność użytkowników, wydajność systemu i najczęściej używane raporty.
- Oprogramowanie musi zawierać zestaw predefiniowanych raportów i pulpitów nawigacyjnych z zaawansowaną wizualizacją w zakresie min. zasilania i monitoringu środowiska.

Wymagania serwera dla oprogramowania zarządzającego

Serwer i oprogramowanie dostarcza Zamawiający.

Minimalne wymagania dla serwera:

- Procesor: 3GHz min. 4 rdzenie;
- RAM: 8GB rekomendowane;
- HDD: 1,3GB dla instalacji (do 10GB dla bazy danych);

System operacyjny:

- Windows Server 2019 (64-bit);
- Windows Server 2016 (64-bit) (English, Korean, Japanese, Russian, Portuguese, and Spanish);
- Windows Server 2012 (English);

Przeglądarka:

- Mozilla Firefox 56 lub nowsza;
- Google Chrome 66 lub nowsza;
- IE11 lub nowsza;

Baza danych:

- Microsoft SQL Server 2019 Enterprise Edition (64-bit) English
- Microsoft SQL Server 2019 Standard Edition (64-bit) English
- Microsoft SQL Server 2016 Enterprise Edition (64-bit) English
- Microsoft SQL Server 2016 Standard Edition (64-bit) English
- Microsoft SQL Server 2014 Enterprise Edition (64-bit) English

- Microsoft SQL Server 2014 Standard Edition (64-bit) English
- Microsoft SQL Server 2012 Enterprise Edition (64-bit) English
- Microsoft SQL Server 2012 Standard Edition (64-bit) English

Wymagania klienta dla oprogramowania zarządzającego

Minimalne wymagania dla klienta:

- Procesor: 2,9GHz min. 2 rdzenie;
- RAM: 3,5GB rekomendowane;
- Rozdzielczość: 1280x800 lub wyższa;

System operacyjny:

- Windows Server 2019 (64-bit);
- Windows 10 (English, Korean, Japanese, Russian, Portuguese, and Spanish);

Przełęczarka:

- Mozilla Firefox 56 lub nowsza;
- Google Chrome 66 lub nowsza;
- IE11 lub nowsza;

3.5.2 INTEGRACJA OPROGRAMOWANIA ZARZADZAJĄCEGO Z OPROGRAMOWANIEM FIRM TRZECICH

Oprogramowanie zarządzające musi zapewniać interfejs aplikacji (API), który umożliwia programistom integrację z systemami oprogramowania innych firm, takimi jak zarządzanie zleceniami pracy lub ticketing. API musi używać SOAP lub Rest.

Rozwiązanie to jest przeznaczony do odbierania i wysyłania danych o zadaniach między DCIM a innymi systemami oprogramowania, aby umożliwić automatyczną aktualizację informacji w obu systemach. Pomaga to wyeliminować podwójne wprowadzanie informacji i błąd ludzki, oszczędzając w ten sposób czas i usprawniając procesy.

3.6 Urządzenia aktywne

Ze względu na ujednolicenie stosowanych w obiekcie urządzeń sieciowych należy dostarczyć switche HPE Aruba 6100 24 porty + 4SFP (PN JL677A). Oferują one szeroką gamę możliwości, oraz nowoczesnych funkcji. Przełączniki JL677A posiadają wbudowane cztery gniazda sieciowe jakimi są SFP+, a także 24 gniazda typu 10/100/1000. Switche będą montowane w szafach, zajmą przestrzeń 1U. Są zoptymalizowane pod kątem użytkowników mobilnych. Obsługa technologii opartej na chmurze Aruba Central pozwala szybko skonfigurować zdalne oddziały firmowe. Seria 6100 udostępnia podstawowe funkcje dla sieci kampusowych przedsiębiorstw, małych i średnich firm i biur oddziałów firmowych. Zapewnia zintegrowane łącza nadrzędne 10 GbE, niezawodne funkcje QoS, rutowanie statyczne i RIP, IPv6, modele z PoE+.

4 Tabela elementów

| Materiał | Ilość | Jedn. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|
| Kanał PCV 130x60 | 68 | mb |
| Kanał PCV 40x60 | 52 | mb |
| Kanał PCV 50x20 | 20 | mb |
| Kanał PCV LS 60x40 czarny | 68 | mb |
| Rurka RL16 | 12 | mb |
| Peszel do fi 25 | 3 500 | mb |
| Rewizja do G/k | 18 | kpl |
| Drabinka D100 | 6 | mb |
| Kabel F/FTP Kat.6A, 4-pary, 23 AWG, LSZH, biały, Dca-s2-d2-a1, 500m | 13 250 | mb |
| Kabel światłowodowy uniwersalny 12x50/125/250 OM3, centralna tuba, LSZH, Eca | 118 | mb |
| Szafa FlexFusion 42U 800x1070, drzwi przód jednoskrzydłowe perforowane, drzwi tył dwuskrzydłowe perforowane, panele boczne z obu stron, dach z panelami szczotkowymi, kółka, kolor czarny | 2 | szt |
| ZESTAW 4 KÓŁEK Z PŁYTAMI DO MOCOWANIA STOPEK - max. nośność 700 kg | 2 | szt. |
| PÓŁKA STAŁA 1U/19" - mocowana w 4 punktach, gł. 750 mm z możliwością regulacji rozstawu uchwytów | 4 | szt. |
| Pionowy organizier kabli krosowych z fingerami 150mm do szafy FlexFusion, 45U, czarny (lewy + prawy) (pasuje też do 42U) | 2 | szt. |
| Uchwyt 42U do prowadzenia kabli wewnątrz szafy Flex-Fusion, kolor czarny | 2 | szt. |
| Uchwyt do montażu listw PDU w szafach FlexFusion, kolor czarny | 2 | szt. |
| Panel 48 portów, ekranowany, niezaladowany, 1U, (tylko moduły MiniCom) | 6 | szt |
| Obudowa światłowodowa uchylna na 4 kasety QuickNet lub FAP oraz tacę spawów FOSM, 1U | 2 | szt |
| Listwa odciążająca do paneli krosowych z funkcją obrotu góra/dół, zapewniająca łatwy dostęp do złączy -zawiera 24 opaski kablowe | 6 | szt |
| Poziomy organizier kabli z klapką z przodu, 1U | 10 | szt |
| Czujnik temperatury i wilgotności, 2m | 2 | szt |
| Punktowy czujnik zalania | 3 | szt |
| Kabel Lgy 10 mm ² | 15 | mb |
| Puszka p/t do betonu batibox | 72 | szt |
| Ramka Mosaik 45 | 72 | szt |
| Puszka natynkowa czarna do modułu Mosaik 45 | 20 | szt |
| Puszka natynkowa biała do modułu Mosaik 45 | 16 | szt |
| Puszki instalacyjna zewnętrzna IP65 | 12 | szt |
| Moduł ekranowany MiniCom RJ45 Kat.6A, czarny | 468 | szt |
| Płyta czołowa skośna 2xRJ45, 45x45 z zaślepkami (tylko dla modułów MiniCom) | 107 | szt |
| Adapter pojedynczy do montażu na szynie DIN 35mm,akceptuje moduły MiniCom, zawiera pokrywę i etykiety | 6 | szt |
| Moduł FAP LC OM3/OM4; 6xLC-duplex, AQUA | 4 | 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 |
| Moduł zaślepiający FAP | 4 | szt |
| Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor szary, 28AWG, 0,2m | 265 | szt |
| Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor szary, 28AWG, 1m | 60 | szt |
| Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor szary, 28AWG, 2m | 90 | szt |

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
| Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor szary, 28AWG, 3m | 80 | szt |
| Kabel krosowy F/UTP kat.6A, CM/LSZH, kolor szary, 28AWG, 5m | 70 | szt |
| Kabel krosowy OM3 LC push-pull/LC push-pull duplex, 1,6mm; LSZH, 1m | 50 | szt |
| Kabel krosowy OM3 LC push-pull/LC push-pull duplex, 1,6mm; LSZH, 2m | 50 | szt |
| Kabel krosowy OM3 LC push-pull/LC push-pull duplex, 1,6mm; LSZH, 3m | 50 | szt |
| UPS SmartZone, podwójna konwersja (online), minimalny czas podtrzymania przy pełnym obciążeniu (9min), bateria Li-Ion, gniazda (8)C13+(1)C19, 1-fazowy, 2U, 230V, 3000VA | 2 | szt |
| SmartZone™ G5 seria MSPO iPDU, pionowa, 1-fazowa, (24) gniazda (20)xC13 + (4)xC19 16A, 230V, 3,7kVA, 3m kabel zasilający z wtyczką IEC 60309 2P+E 6h wymiary 1491mm x 50.8mm x 53.3mm, zgodność CE, kolor: czarny | 2 | kpl |
| Oprogramowanie SmartZone do monitorowania zasilania (na szafę) | 5 | kpl |
| Oprogramowanie SmartZone do monitorowania środowiska (na szafę) | 5 | kpl |
| Oprogramowanie SmartZone do monitorowania UPS | 5 | kpl |
| Klucz SmartKeeper | 2 | szt. |
| Zabezpieczenie portu USB-A | 20 | szt. |
| Zabezpieczenie portu USB-C | 20 | szt. |
| Zabezpieczenie portu RJ45 | 60 | szt. |
| Pan-Net® Replacement Blade Kit | 5 | szt. |
| Ucinaczki do kabli | 2 | szt. |
| Narzędzie ręczne pistoletowe do opasek kablowych, aluminium, 294,5g | 1 | szt. |
| Opaska kablowa Pan-Ty 203x3,6mm, Nylon 6.6, kolor natural, 100szt | 4 | szt. |
| Opaska kablowa Pan-Ty 246x3,7mm, Nylon 6.6, kolor natural, 100szt | 4 | szt. |
| Opaska kablowa Pan-Ty 290x3,7mm, Nylon 6.6, kolor natural, 100szt | 4 | szt. |
| Opaska kablowa Pan-Ty 368x3,7mm, Nylon 6.6, kolor natural, 100szt | 4 | szt. |
| Aruba AP-515 (RW) Unified AP - Q9H62A | 20 | szt. |
| Uchwyt punktu dostępowego AP-MNT-MP10-D AP mount bracket 10-pack D - Q9G71A | 2 | szt. |
| Licencja Aruba LIC-AP Controller per AP Capacity License E-LTU - JW472AAE | 20 | szt. |
| Serwis Aruba 1Y FC SW Cntrl per AP Cpty E-L SVC [for JW472AAE] - H2YU3E | 20 | szt. |
| Switch Aruba 6100 24G CL4 4SFP+ Power Cord - JL677A | 11 | szt. |
| Pakiet serwisowy Aruba 1Y FC NBD Exch 6100 24G CL4 SVC [for JL677A] - HV1L3E | 11 | szt. |
| Moduł światłowodowy Aruba 10G SFP+ LC SR 300m MMF Transceiver J9150D | 24 | szt. |
| Aruba 1Y FC NBD Exch AP-515 SVC HC4J8E [for Q9H62A] | 20 | szt. |
| Szkolenie instalatorskie i projektowe zainstalowanego systemu okablowania | 3 | szt. |

5 Uwagi końcowe

Trasy prowadzenia okablowania poziomego i pionowego muszą zostać skoordynowane z wykonywanymi instalacjami w budynku m.in. dedykowaną oraz ogólną instalacją elektryczną, instalacją centralnego ogrzewania, wody, kanalizacji, itp. 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.

Ze względu na charakter budynku Zamawiający nie dopuszcza układania przewodów natynkowo na parterze, na 1 piętrze i poddaszu przewody należy układać w korytach PCV lub w ścianach g/k.

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.