

## Spis treści

1	Dane ogólne.....	1
1.1	Przedmiot opracowania. ....	1
1.2	Lokalizacja.....	1
1.3	Przeznaczenie obiektu .....	1
1.4	Opis obiektu .....	1
2	Okablowanie strukturalne .....	1
2.1	Zakres projektu.....	1
2.2	Opis instalacji.....	2
2.3	Normy okablowania strukturalnego.....	2
2.4	Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego .....	3
2.5	Okablowanie poziome .....	3
2.5.1	Punkty przyłączeniowe użytkowników.....	4
2.5.2	Panele rozdzielcze RJ45 19" .....	5
2.5.3	Skrętkowe kable instalacyjne .....	6
2.5.4	Kable krosowe RJ45 .....	7
2.5.5	Punkt dystrybucyjny .....	7
2.5.6	Przełączniki sieciowe .....	7
2.5.7	UPS.....	9
2.5.8	Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne .....	9
2.6	Zestawienie materiałów systemu.....	11
3	System kontroli dostępu .....	12
3.1	Opis systemu .....	12
3.2	Zestawienie materiałów systemu.....	12
4	Spis rysunków .....	12

# **1 Dane ogólne**

## **1.1 Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji teletechnicznych

- Instalacja sieci strukturalnej wraz z urządzeniami aktywnymi
- Instalacja kontroli dostępu

## **1.2 Lokalizacja.**

Przedmiotowy budynek położony jest pod adresem 50-345 Wrocław, ul. Mikulicza-Radeckiego 2,

## **1.3 Przeznaczenie obiektu**

Obiekt stanowić będzie funkcję naukowo badawcze.

## **1.4 Opis obiektu**

Przebudowa przyziemia przewiduje adaptację istniejących pomieszczeń przyziemia na cele dydaktyczne, naukowe i socjalne. W tej części budynku funkcjonują obecnie pomieszczenia techniczne: węzeł cieplny i przyłącze wodne oraz pomieszczenia magazynowe. W ramach projektu przebudowy przyziemie podzielono funkcjonalnie na dwie strefy: jedna obejmuje pomieszczenia związane z pracowniami eksperymentalnymi, w skład drugiej wchodzi pomieszczenia pracy naukowej i dydaktyczne. Obu strefom zapewniono pomieszczenie socjalne i węzeł sanitarny. W celu zapewnienia wymaganej wentylacji dla obu pracowni eksperymentalnych wydzielono pomieszczenie wentylatorni obsługującej układy wentylacji mechanicznej nawiewno – wywiewnej. W pracowniach oraz pokoju zamrażarek zapewniano klimatyzację

# **2 Okablowanie strukturalne**

## **2.1 Zakres projektu**

Zakres opracowania obejmuje:

- Instalację okablowania strukturalnego zapewniającą transmisję danych dla urządzeń: komputerowych, telefonicznych
- Budowę punktu dystrybucyjnego oraz przełącznic telefonicznych.
- Montaż okablowania poziomego
- System tras kablowych do rozprowadzenia okablowania
- Budowę połączenia szkieletowego pomiędzy nowymi szafami a istniejącą infrastrukturą
- Dostawę aktywnych przełączników sieciowych
- Dostawę UPS-ów

Opracowanie nie obejmuje:

- Instalacji zasilającej dedykowanej 230V
- Instalacji zasilania gwarantowanego
- Instalacji uziemiającej
- Budowy instalacji kanalizacji kablowej do istniejącej infrastruktury.

## 2.2 Opis instalacji

W obiekcie przewiduje się montaż instalacji okablowanie strukturalnego miedzianego kategorii 6a. Na obszarze budynku rozmieszczone zostaną gniazda podwójne RJ45 w standardzie osprzętu adekwatnym do instalacji elektrycznej i będą tworzyły z gniazdami zasilającymi wspólne punkty elektryczno-logiczne.

Wielkość obiektu pozwala na zastosowanie jednego punktu dystrybucyjnego. Główny punkt dystrybucyjny znajdować się będzie w pomieszczeniu P/03 i jest oznaczony w projekcie jako szafa S1.

Wszystkie kable miedziane i światłowodowe rozsyte zostaną na odpowiednich panelach krosowych zgodnie ze schematem blokowym

Szafa zostanie wyposażona w aktywny przełącznik sieciowy 24 portowy z 4 dodatkowymi portami SFP.

Porty SFP należy wyposażyć w moduły SFP+ światłowodowe w celu połączenia przełączników sieciowych z siecią zewnętrzną.

W celu zapewnienia łączności telefonicznej zastosowano łącznice telefoniczne w pomieszczeniach P/03 oraz P/09. Na łącznicach rozszyty zostanie przewód YTKSY20x2x0,5 oraz YTKSY4x2x0,5 zgodnie z rysunkami. Ze wszystkich gniazd logicznych PEL należy poprowadzić przewód YTKSY 3x2x0,5 do odpowiednich łącznic.

Budynek podłączony będzie do zewnętrznej infrastruktury za pomocą zewnętrznego kabla światłowodowego 8 MM 50/125. Kabel jest już w lokalizacji szafy, został we wcześniejszej fazie inwestycji.

Ze względu na etapowanie inwestycji w pierwszym etapie inwestycji należy z pomieszczenia P/09 poprowadzić przewody sieci LAN do istniejącej szafy SD na parterze budynku w sali wykładowej. Przewody telefoniczne z gniazd należy doprowadzić do przełącznicy w pomieszczeniu P/09, a następnie przewodem YTKSY 4x2x0,5 doprowadzić do istniejącej łącznicy telefonicznej na parterze budynku.

## 2.3 Normy okablowania strukturalnego

Podstawą do przygotowania poniższego opracowania są najnowsze wydania norm okablowania strukturalnego. Wszystkie niewymienione w projekcie zagadnienia związane z okablowaniem strukturalnym są regulowane przez poniższe normy:

- ISO/IEC 11801:2011 "Information technology. Generic cabling for customer premises".
- EN 50173-1:2011 „Information technology. Generic cabling systems Part 1: General requirements”.
- TIA/EIA 568-C.2:2009 "Generic Telecommunications Cabling for Customer Premises Part 2”.
- PN-EN 50173-1:2011 „Technika informatyczna. Systemy okablowania strukturalnego. Część 1: Wymagania ogólne”.
- PN-EN 50174-1:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 1: Specyfikacja
- i zapewnienie jakości.”
- PN-EN 50174-2:2010 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 2: Planowanie
- i wykonawstwo instalacji wewnątrz budynków.”

- PN-EN 50174-3:2005 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania. Część 3: Planowanie
- i wykonawstwo instalacji na zewnątrz budynków.”
- PN-EN 50346:2009 „Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania”

## **2.4 Wymagania ogólne dotyczące systemu okablowania strukturalnego**

System okablowania strukturalnego ma zapewnić niezawodną i wydajną warstwę fizyczną sieci teleinformatycznej, która zagwarantuje wystarczający zapas parametrów transmisyjnych dla działania dzisiejszych i przyszłych aplikacji transmisyjnych. W celu spełnienia najwyższych wymogów jakościowych i wydajnościowych należy zapewnić:

- Okablowanie miedziane kategorii 6a
- Okablowanie skrętkowe w wersji ekranowanej.
- Certyfikaty wydane przez międzynarodowe, renomowane niezależne laboratoria badawcze (Delta lub GHMT) potwierdzające zgodność okablowania miedzianego z najnowszymi, aktualnymi normami okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy zapewnić certyfikaty potwierdzające zgodność z normami w zakresie testu łącza Permanent Link oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).
- Wszystkie produkty muszą być fabrycznie nowe.
- Celem idealnego dopasowania komponentów, wszystkie produkty okablowania muszą pochodzić od jednego producenta i być oznaczone jego nazwą lub logo.
- Producent okablowania musi objąć zainstalowany system bezpłatną, 25-letnią systemową gwarancją niezawodności, która obejmie tory transmisyjne miedziane w zakresie łącza Channel (kable instalacyjne, panele 19”, złącza, kable krosowe i przyłączeniowe). Gwarancja musi być trójstronną umową podpisaną pomiędzy Użytkownikiem, Wykonawcą okablowania oraz Producentem.
- Producent okablowania jest zobligowany do reasekuracji zobowiązań gwarancyjnych Wykonawcy, w przypadku niemożności wywiązania się Wykonawcy z tych zobowiązań. Reasekuracja obejmuje okres, na jaki została udzielona gwarancja.
- Warunkiem udzielenia systemowej gwarancji niezawodności jest wykonanie instalacji zgodnie z obowiązującymi normami okablowania strukturalnego oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Instalacja musi być wykonana przez Certyfikowanego Instalatora systemu okablowania.

## **2.5 Okablowanie poziome**

Zadaniem okablowania poziomego jest zapewnienie wydajnej i niezawodnej transmisji danych pomiędzy punktem dystrybucyjnym, a punktami przyłączeniowymi użytkowników. Długość kabla instalacyjnego, pomiędzy gniazdem RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdem przyłączeniowym użytkownika (nie licząc kabli krosowych i przyłączeniowych) nie powinna przekraczać 90m. Celem zapewnienia wysokiej wydajności należy zastosować okablowanie kategorii 6a wg najnowszych aktualnych standardów okablowania strukturalnego ISO/IEC 11801:2011 (który zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Zgodność z powyższymi normami należy udokumentować certyfikatami wydanymi przez niezależne laboratoria

badawcze (Delta lub GHMT) w zakresie łącza Permanent Link oraz niezależnych komponentów (kabel, panel, złącze RJ45).

### **2.5.1 Punkty przyłączeniowe użytkowników**

Gniazda przyłączeniowe użytkowników (Punkty Logiczne – PEL) należy zorganizować w postaci 2 modułów RJ45 keystone montowanych w adapterze z tworzywa sztucznego o wymiarach 45x45 mm w modułach podtynkowo lub w listwach. Odpowiednie punkty i ich ilości przedstawiono na rzutach instalacji.

W gniazdach przyłączeniowych należy zastosować moduły RJ45 MK keystone, które będą zapewniać:

- Ochronę złącza RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona musi być wyposażona w metalową sprężynkę zapewniającą właściwy docisk zamkniętej osłony i pełną ochronę złącza. Nie należy stosować modułów RJ45 bez takiego zabezpieczenia i zewnętrznych elementów (adapterów) z osłonami przeciwkurczowymi, gdyż nie zapewniają one wystarczającej ochrony i ograniczają możliwość wpięcia wtyku RJ45 kabla przyłączeniowego.
- Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników.
- Kompaktowy rozmiar pozwalający na zamontowanie dwóch niezależnych modułów RJ45 keystone, w jednym uchwycie montażowym 45 x 45 mm.
- Ułożenie modułu RJ45 w płycie czołowej gniazda przyłączeniowego pod kątem, aby wyprowadzenie wpiętego kabla przyłączeniowego RJ45 było skierowane ku dołowi. Ograniczy to odstawanie wpiętego wtyku RJ45 od płaszczyzny gniazda i zapewni wyeliminowanie uszkodzeń spowodowanych przez przypadkowe uderzenie elementu przez użytkownika.
- Celem zapewnienia niezawodnej wymiany danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych, należy zastosować komponenty o wydajności kategorii 6a, wg. najnowszych, aktualnych norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN 50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub GHMT) potwierdzającym przetestowanie pojedynczego komponentu pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego.
- Moduł musi zapewniać wydajną transmisję w szerokim paśmie częstotliwości, dzięki wewnętrznej konstrukcji modułu keystone, w oparciu o płytkę drukowaną PCB, na której wykonane są wszystkie połączenia. Nie należy stosować modułów z wewnętrznymi połączeniami drucianymi (bez płytki PCB).
- Podwyższoną odporność na drgania mechaniczne i zmiany temperaturowe. Ma to zagwarantować wieloletnie, niezawodne działanie nawet w najbardziej newralgicznych miejscach obiektu. Moduły muszą być przetestowane pod tym kątem w niezależnym laboratorium, co należy udokumentować certyfikatem potwierdzającym zgodność z normami: IEC 60512-6-5 (odporność na wibracje) oraz IEC 60512-5 (odporność na zmiany temperatury).

- W czasie wieloletniej eksploatacji złącza musza się charakteryzować niezmiennością parametrów transmisyjnych. W związku, z czym nie może dojść do zjawiska utleniania się połączeń metalicznych. Należy zastosować złącza odporne na te zjawiska. Moduły musza być przetestowane pod tym kątem w niezależnym laboratorium, co należy udokumentować certyfikatem potwierdzającym zgodność z normami: IEC 60512-11-7 (odporność na utlenianie).
- W celu szybkiej i łatwej instalacji moduły RJ45 musza zapewniać beznarzędziowy montaż, w którym każda z par żył musi być zaciskana w złączach IDC niezależnym zaciskiem zintegrowanym z główną częścią modułu RJ45. Nie należy stosować złączy z zewnętrznymi (niezintegrowanymi z główną częścią modułu) elementami zaciskającymi żyły, gdyż nie zapewniają one tak dokładnego dopasowania do złącza, oraz często w czasie instalacji po wyjęciu z opakowania ulegają zagubieniu.
- W celu wzmocnienia i ustabilizowania kabla instalacyjnego wychodzącego ze złącza, należy zastosować moduły RJ45, w których na tylną część nakładana jest plastikowa kapsułka ochronna, osłaniająca nie tylko sam kabel, ale również w całości złącza IDC
- Minimalizację przesłuchów międzyparowych w miejscu wprowadzania par skrętkowego kabla instalacyjnego do złącza, poprzez gwieździste rozprowadzenie par biegnących w kierunku złączy IDC. W efekcie zapewni to minimalną ilość błędów transmisyjnych. Nie należy stosować złączy, w których pary w czasie instalacji biegną równolegle w stosunku do siebie gdyż powoduje to podwyższone zakłócenia w postaci przesłuchów międzyparowych.
- Kolorową etykietę wskazującą rozprowadzenie żył skrętki w złączach IDC wg schematu T568A lub T568B. Należy zastosować schemat T568B.
- Wszystkie 8 żył skrętki musi zostać zakończonych bezpośrednio w złączu RJ45 keystone. Nie należy stosować dodatkowych rozłączalnych złączy oraz wymiennych wkładek, które stanowią dodatkowe połączenie w kanale transmisyjnych i negatywnie wpływają na parametry transmisyjne zwiększając tłumienie oraz ilość sygnałów odbitych. Wszystkie 8 pinów złącza RJ45 musi być aktywnych.
- Szeroki zakres temperatury pracy od – 20 °C do + 70 °C.
- Standard mechanicznego montażu typu keystone w celu dopasowania do płyt czołowych gniazd szerokiej gamy producentów osprzętu instalacyjnego.
- Moduły tego samego typu należy zastosować w panelach rozdzielczych 19" w punktach dystrybucyjnych.

### **2.5.2 Panele rozdzielcze RJ45 19"**

Przeznaczeniem paneli rozdzielczych RJ45 19" jest zakończenie skrętkowych kabli instalacyjnych, które zbiegają się do punktu dystrybucyjnego z powierzchni obiektu obsługiwanych przez dany punkt dystrybucyjny. Następnie łączy okablowania z panela rozdzielczego łączone są, przy użyciu kabli krosowych, z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej.

W projekcie należy zastosować panele RJ45 MK, które muszą zapewniać:

- Standardową szerokość 19" wysokość 1U oraz pojemność 24 portów RJ45, w celu zakończenia większych ilości kabli instalacyjnych).
- Montaż modułów RJ45 keystone dokładnie tego samego typu jak w gniazdach przyłączeniowych.
- Elastyczny system opisu portów RJ45, umożliwiający umieszczenie etykiet opisowych nad lub pod portami RJ45, bez konieczności przyklejania. Ułatwi to lokalizację porów

w szafie 19" niezależnie czy panel znajduje się na górze czy na dole szafy i gdy do portów są wpięte kable krosowe zasłaniające część płaszczyzny panele. Etykiety opisowe należy umieszczać w specjalnych uchwytach, pozwalających w łatwy sposób na ich wymianę w dowolnym momencie.

- Ochronę złączy RJ45 przed uszkodzeniami mechanicznymi i zabrudzeniem. W związku z tym każdy moduł keystone musi zawierać zintegrowaną uchylną osłonę złącza RJ45. Osłona musi być wyposażona w sprężynkę zapewniającą właściwy docisk i pełną ochronę złącza.
- Możliwość kolorystycznego oznakowania łączy okablowania w zależności od ich przeznaczenia (komputer, telefon, drukarka, kamera IP itd.). Należy to zapewnić poprzez wymienne kolorowe osłony złącza RJ45. System okablowania musi zapewniać co najmniej 4 kolory oznaczników.
- Łatwość montażu w stelaży 19". Należy zastosować panele szybkie w instalacji dzięki montażowi tylko na jedną śrubę M6 z każdej strony panela, umiejscowioną po środku danego U. Dodatkowo taka konstrukcja nie ogranicza dostępu do śrub montażowych (sąsiednich paneli) w porównaniu z sytuacją, gdy są one umiejscowione w narożnikach urządzenia.
- Panel rozdzielczy musi posiadać boczne osłony na śruby za pomocą, których mocowany jest do stelaża szafy. Dodatkowo osłony te muszą być dostępne w kilku kolorach celem etykietowania paneli w zależności od ich przeznaczenia.
- Skalowalność i pełną modułowość, umożliwiającą wypełnienie złączami RJ45 w dowolnym stopniu i dokładne dostosowanie do ilości kabli wprowadzanych do panela. Nie należy stosować paneli wykonanych w technologii płyty drukowanej PCB, w której kilka złączy trwale przytwierdzonych jest do wspólnej płytki drukowanej. Takie rozwiązanie ogranicza czynności eksploatacyjne i serwisowe, ponieważ w przypadku konieczności wymiany pojedynczego złącza RJ45 należy zdemontować i wymienić cały panel, narażając na przestój znaczącą część sieci teleinformatycznej. Rozwiązanie modułowe pozwala na serwisowanie pojedynczego złącza bez ingerencji w pozostałe tory transmisyjne.
- Łatwy dostęp do portów RJ45 w czasie krosowania dzięki umieszczeniu 24 złączy RJ45 w jednym rzędzie obok siebie. Nie należy stosować paneli, w których złącza na jednym U rozmieszczone są w kilku rzędach, gdyż ogranicza to dostęp do portów, które zasłaniają się przez złącza z innych rzędów, do których wpięte są kable krosowe.
- W tylnej części panela musi znajdować się metalowa prowadnica kabla, dająca możliwość trwałego przytwierdzenia skrętkowych kabli instalacyjnych, zabezpieczając je przed wyrwaniem.
- W komplecie z panelem należy dostarczyć zestaw śrub montażowych M6.

### **2.5.3 Skrętkowe kable instalacyjne**

W celu implementacji wydajnych aplikacji, w okablowaniu poziomym przewidziano zastosowanie kabli skrętkowych nieekranowanych Multimedia Connect 4 pary S/FTP kat.6a 500 MHz. Kabel skrętkowy musi zapewniać:

- Niezawodną wymianę danych dla nawet najbardziej wymagających urządzeń końcowych. Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6a, który spełnia wszystkie aktualne norm okablowania ISO/IEC 11801:2011 (która zastępuje normy ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801 AMD1:2006, ISO/IEC 11801 AMD2:2010), EN

50173-1:2011, TIA-568-C.2. Należy to potwierdzić certyfikatem z niezależnego laboratorium badawczego (Delta lub GHMT) potwierdzającym przetestowanie kabla pod kątem spełniania wszystkich wymienionych norm, a nie w układzie całego kanału transmisyjnego.

#### **2.5.4 Kable krosowe RJ45**

Zadaniem kabli krosowych RJ45 jest połączenie łączy okablowania poziomego zakończonych na panelu rozdzielczym z portami RJ45 urządzeń aktywnych lub z portami centrali telefonicznej. W projekcie należy zastosować kable krosowe, które zapewnią:

- Należy zastosować kabel o wydajności kategorii 6a, ekranowane.
- Idealne dopasowanie do łączy okablowania poziomego, dlatego należy użyć kabli krosowych tego samego systemu okablowania strukturalnego, co pozostałe elementy łączy okablowania. W celu wyeliminowania braku ciągłości w łączach wynikających z niepełnej kompatybilności mechanicznej i elektrycznej nie dopuszcza się użyci kabli krosowych innego producenta.
- Kolorystyczne oznaczanie wtyków, w zależności od przeznaczenia kabla. Kolorowe identyfikatory należy nakładać na wtyki RJ45
- Elastyczną i wygodną w układaniu konstrukcję wykonaną z 4-parowego kabla skrętkowego typu linka.

#### **2.5.5 Punkt dystrybucyjny**

Do budowy głównego punktu dystrybucyjnego należy użyć szafy stojącej 19" 21U 600x600 mm (szer. x gł.) o poniższych parametrach:

- Drzwi, wykonane z blachy stalowej z wklejoną szybą hartowaną
- Drzwi z możliwością montażu prawo i lewostronnie, wyposażone w zamek
- Stopień ochrony IP20
- Jedna płaszczyzna montażowa 19"
- Uziemienie wszystkich elementów szafy
- Wentylatory z termostatem
- Wyposażenie dodatkowe:
  - listwy zasilająca 19" 1U 6x230V z filtrem przepięć,
  - panele 19" 1U porządkujące kable krosowe, z metalowymi

#### **2.5.6 Przełączniki sieciowe**

Zastosowano 2 typy przełączników :

- 24G PoE+ 4SFP+ EI

Seria przełączników zapewnia elastyczność, skalowalność i niskie całkowite koszty posiadania w warstwie dostępowej średnich i dużych sieci korporacyjnych. Oferta obejmuje funkcje QoS i zabezpieczenia klasy korporacyjnej, możliwość układania routing statyczny warstwy 3 i RIP, wygodne, stałe porty łączy nadrzędnych 10 GbE, PoE+, listy ACL, IPv6 oraz zapewnia oszczędność energii z technologią Energy Efficient Ethernet. Przełączniki serii HP 5130 EI obsługują łączność SDN i standard OpenFlow 1.3

##### **2.5.6.1 Specyfikacja przełącznika**



Cechy zarządzania	
Przełącznik wielowarstwowy	L3
Typ przełącznika	Zarządzany
Obsługa Multicast	TAK
obsługa jakości serwisu (QoS)	TAK
Łączność	
Podstawowe przełączanie RJ-45 Liczba portów Ethernet	24(48)
Podstawowe przełączania Ethernet RJ-45 porty typ	Gigabit Ethernet (10/100/1000)
Liczba portów SFP	4
Port konsoli	RJ-45
Technologia okablowania Copper Ethernet	1000BASE-T, 100BASE-TX, 10BASE-T
Ilość portów Gigabit Ethernet	24 (148)
Sieć komputerowa	
Standardy komunikacyjne	IEEE 802.3, IEEE 802.3ab, IEEE 802.3u
Pełny duplex	TAK
Protokół drzewa rozpinającego	TAK
IGMP snooping	TAK
obsługa 10G	NIE
Obsługa sieci VLAN	TAK
przekierowywanie IP	TAK
Klient DHCP	TAK
Podpora kontroli przepływu	TAK
Agregator połączenia	TAK
Kontrola wzrostu natężenia ruchu	TAK
Serwer DHCP	TAK
Przekazanie (audycja) Danych	
Wielkość tabeli adresów	16384 wejścia
Przepustowość routowania/przełączania	128 Gbit/s
Przepustowość	96 Mpps
Latency (1 Gbps)	5 μs
Latency (10 Gbps)	1,5 μs
Ochrona	
Lista kontrolna dostępu (ACL)	TAK
Design	
Możliwości montowania w stelażu	TAK
kolor	Czarny
Rozmiar układu	1U
Praca	
Pamięci bufora pakietów	1,5 MB
Poziom hałasu Lc IEC	52,9 dB
Wielkość pamięci flash	128 MB
Typ pamięci	SDRAM
Pojemność pamięci wewnętrznej	1024 MB
Zarządzanie energią	
Napięcie wejściowe AC	100-240 V
Pobór mocy	460 W

Prąd wejściowy	10.0
Zasilanie przez Ethernet	
Obsługa PoE	TAK
Power over Ethernet Plus (PoE +) ilość portów	24(48)
Całkowita Power over Ethernet (PoE) budżetu	370 W
Warunki zewnętrzne	
Zakres temperatur (eksploatacja)	0 - 45 °C
Zakres temperatur (przechowywanie)	-40 - 70 °C
Zakres wilgotności względnej	10 - 90%
Dopuszczalna wilgotność względna	5 - 95%
Emisja ciepła	1569 BTU/godz.
Waga i rozmiary	
Szerokość produktu	44 cm
Głębokość urządzenia	3 cm
Wysokość urządzenia	4,36 cm
Waga produktu	8kg

### **2.5.7 UPS**

Przewiduje się montaż UPS o mocy 700VA z możliwością zdalnego zarządzania przez port USB

#### **2.5.7.1 Specyfikacja UPS**

- Pojemność napędu wyjścia . 700 VA
- Moc wyjściowa . 390 W
- Napięcie operacyjne wejścia (minimalne) 140 V
- Napięcie operacyjne wejścia (maksymalne) 300 V
- Częstotliwość zasilacza 50Hz
- Wartość znamionowa udaru energii 273 J
- Wydajność 95.9 %
- 

### **2.5.8 Zalecenia i szczegółowe wymagania instalacyjne**

#### **2.5.8.1 Instalowanie okablowania strukturalnego**

Instalację okablowania strukturalnego należy wykonać z najwyższą starannością z zachowaniem wytycznych znajdujących się w normach okablowania strukturalnego oraz wytycznych producenta okablowania. Szczególnie należy zastosować się do:

- Instalator musi zwrócić szczególną uwagę, by nie naruszyć struktury kabli podczas montażu. Należy przestrzegać bezpiecznych promieni gięcia kabli skrętkowych i światłowodowych, sił naciągu, sił zgniatających oraz przestrzegać zakresu temperatur w czasie instalacji. Dopuszczalne zakresy wymienionych parametrów można znaleźć w specyfikacjach technicznych produktów.
- Kable skrętkowe należy montować w złączach RJ45 zachowując minimalny rozplot par wprowadzanych do złącza.
- Długość skrętkowych kabli instalacyjnych pomiędzy gniazdami RJ45 w panelu rozdzielczym a gniazdami przyłączeniowymi nie może być większa niż 90m.

- Każdy moduł powinien posiadać możliwość rozszycia kabla według schematu T568A lub T568B.
- Wszystkie metalowe części szaf i stelaży dystrybucyjnych muszą zostać uziemione.
- W celu ochrony przed niepożądanym dostępem szafa dystrybucyjna powinna zostać wyposażona w drzwi z zamkami zabezpieczającymi.
- Instalując okablowanie skrętkowe należy zachowywać poniższe bezpieczne odległości od kabli zasilających:
- Typ kabla      Odległość od instalacji zasilającej [mm]
- Brak przegrody metalicznej    Przegroda metalowa perforowana    Przegroda metalowa pełna
- Kabel FTP
- Tabela obowiązuje dla wiązki 15 obwodów 230V / 20A. W przypadku mniejszej ilości obwodów, odległości proporcjonalnie się zmniejszają.
- Kable 3-fazowe należy traktować, jako 3 kable 1-fazowe.
- Obwody o prądzie większym niż 20A należy traktować, jako proporcjonalna wielokrotność obwodów 20A.
- Powyższe zalecenia obowiązują w przypadku prawidłowego uziemienia ekranów kabli transmisyjnych i metalicznych elementów tras kablowych.

#### **2.5.8.2 Trasy kablowe**

Kable należy prowadzić w dedykowanych do tego celu trasach kablowych:

- Okablowanie układane w poziomie i pionie należy instalować w rurkach elektroinstalacyjnych podtynkowo.
- Nie należy prowadzić kabli telekomunikacyjnych i zasilających w tej samej rurze osłonowej.
- Okablowanie światłowodowe pomiędzy budynkami prowadzić w projektowanej kanalizacji teletechnicznej.

#### **2.5.8.3 Pomiary instalacji okablowania strukturalnego**

Po wykonaniu instalacji okablowania strukturalnego wykonawca musi przeprowadzić odpowiednie pomiary sprawdzające (certyfikacyjne), wszystkich łączy miedzianych skrętkowych i światłowodowych, potwierdzające, iż wykonane okablowanie strukturalne spełnia wymagania norm. Pomiary należy przeprowadzić zgodnie z wartościami granicznymi zdefiniowanymi w ISO 11801 lub EN 50173. Wyniki wszystkich pomiarów muszą być pozytywne. Pomiary należy wykonać przyrządem w pełni sprawnym, posiadającym ważny certyfikat potwierdzający przejście procesu kalibracji u producenta, co będzie potwierdzeniem poprawności jego wskazań. Do dokumentacji powykonawczej należy dołączyć wymieniony certyfikat kalibracji oraz raport z wynikami pomiarów wszystkich łączy okablowania skrętkowego.

Wszystkie łączy skrętkowe w systemie należy przetestować pod kątem spełniania wymogów klasy EA/ kategorii 6a wg ISO 11801 lub EN 50173:

- Należy przeprowadzić pomiary w układzie pomiarowym typu „Channel” (łącznie z kablami krosowymi i kablami przyłączeniowymi). Do pomiaru każdego łączy należy użyć odrębnej pary kabli połączeniowych, która w przyszłości powinna być

wykorzystywana w powiązaniu właśnie z tym łączem. W związku z powyższym należy zapewnić pełen zestaw kabli połączeniowych RJ45.

- Pomiary należy wykonać miernikiem o poziomie dokładności, co najmniej „Level IV”. Należy wykonać pomiary certyfikacyjne, w których po zmierzeniu rzeczywistych wartości parametrów łącza, miernik automatycznie porówna je z granicznymi wartościami definiowanymi przez aktualne normy okablowania i określi wynik porównania.
- Wyniki pomiarów certyfikacyjnych wszystkich łączy muszą być prawidłowe.
- Pomiary należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 50346.
- Wymagany zakres mierzonych parametrów dla każdej z par (kombinacji par):
- Mapa połączeń - poprawność i ciągłość wykonanych połączeń
- Straty odbiciowe (ang. RL - Return Loss)
- Straty wtrąceniowe - tłumienie (ang. IL - Insertion Loss)
- Straty przesłuchów zbliżnych (ang. NEXT - Near End Crosstalk Loss)
- Sumaryczny parametr NEXT (ang. PSNEXT – Power Sum NEXT)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na bliskim końcu (ang. ACR-N – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Near end)
- Sumaryczny współczynnik ACR-N (ang. PSACR-N – Power Sum ACR-N)
- Współczynnik tłumienia w odniesieniu do straty przesłuchu na dalekim końcu (ang. ACR-F – Attenuation to Crosstalk Ratio at the Far end)
- Sumaryczny współczynnik ACR-F (ang. PSACR-F – Power Sum ACR-F)
- Rezystancja pętli dla prądu stałego (ang. DC current loop)
- Opóźnienie propagacji (ang. Propagation delay)
- Różnica opóźnień propagacji (ang. Delay skew)

## 2.6 Zestawienie materiałów systemu

Lp.	Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
1	Szafa stojąca 22U 600x600mm	szt.	1
2	Listwa zasilająca 19" 6x230V z wyłącznikiem i filtrem przeciwzakłóceń	szt.	1
3	Panel porządkujący 19"/1U	szt.	3
4	Termostat do panelu wentylacyjnego	szt.	1
5	Półka 19"/2U	szt.	1
6	Panel wentylacyjny sufitowy 4 wentylatory	szt.	1
7	Panel 24xRJ45 1U, bez modułów	szt.	2
8	Łącznica telefoniczna pojemność do 30par np.	szt.	2
9	Panel światłowodowy 12xSC wielomodowy wyposażony	szt.	1
10	Przełącznik sieciowy 24 portowy 24G PoE+ 4SFP+ EI	szt.	1
11	Moduł SFP wielomodowy	szt.	8
12	Kabel krosowy RJ45-RJ45 FTP kat.6a 1m	szt.	20

13	Moduł RJ45 kat.6a FTP	szt.	76
14	Adapter 45x45mm dla 2xRJ45	szt.	38
15	Suport - uchwyt 2-modułowy	szt.	38
16	Ramka 2-modułowa	szt.	38
17	Zasilacz awaryjny APC BACK-UPS 700VA, 230V, AVR	szt.	1
18	Kabel F/FTP cat 6A	m	600
19	Przewód YTKSY 3x2x0,5	m	500
20	Przewód YTKSY 4x2x0,5	M	80
21	Przewód YTKSY 20x2x0,5	m	80
22	Materiały instalacyjne	kpl	1

### 3 System kontroli dostępu

#### 3.1 Opis systemu

W obiekcie przewiduje się zastosowanie jednostronnej kontroli dostępu opartego o karty zbliżeniowe.

Przewiduje się instalację 4 kompletów kontroler, czytnik i rygiel na drzwiach zgodnie z rysunkiem T-01.

Wszystkie kontrolery połączone będą ze sobą kablem magistralowym FTP oraz zasilającym OMY 3x1,5. Magistrala systemu zakończona będzie w szafie S1 interfejsem RS-485/USB, umożliwiającym podłączenie komputera PC i zarządzanie systemem kontroli dostępu.

Do zasilania całego systemu przewidziany został zasilacz buforowy 12V o wydajności 5A.

Zasilanie awaryjne zapewnią będzie akumulator o pojemności 40Ah.

#### 3.2 Zestawienie materiałów systemu

Lp.	Nazwa produktu	Jedn.	Ilość
1	Konwerter USB-RS485	szt.	1
2	Kontroler drzwi	szt.	4
3	Czytnik kart dostępu	szt.	4
4	Rygiel 12V	szt.	4
5	Zasilacz 12V/5A	szt.	1
6	Akumulator 40Ah/12V	szt.	1
7	Karta dostępową	Szt.	30
8	Przewód FTP cat5	szt.	240
9	Przewód OMY 2x1,5	szt.	240

### 4 Spis rysunków

- T/01 Rzut przyziemia – instalacje teletechniczne - okablowanie strukturalne i SKD
- T/02 Instalacje teletechniczne - schemat blokowy - okablowanie strukturalne i SKD