

## **Spis zawartości.**

### **I. Opis techniczny.**

1. Lokalizacja inwestycji.
2. Inwestor.
3. Zakres opracowania.
4. Podstawa opracowania.
5. Opis rozwiązań technicznych.

### **II. Część rysunkowa**

Rys. EK-201 Instalacja okablowania strukturalnego - poziom -3,16

Rys. EK-202 Instalacja okablowania strukturalnego - poziom +-0,00

Rys. EK-203 Instalacja okablowania strukturalnego - poziom +4,41

Rys. EK-204 Instalacja okablowania strukturalnego - poziom +8,46

Rys. EK-205 Instalacja okablowania strukturalnego - poziom +12,51

Rys. EK-206 Instalacja okablowania strukturalnego - poziom +16,16

Rys. EK-207 Instalacja okablowania strukturalnego - poziom +19,81

Rys. EK-301 Schemat okablowania strukturalnego

Rys. EK-302 Punkt dystrybucyjny BD

Rys. EK-303 Punkty dystrybucyjne FD-0, FD-1

Rys. EK-304 Punkty dystrybucyjne FD-2, FD-3

Rys. EK-305 Punkt dystrybucyjny FD-4

## **OPIS TECHNICZNY**

do projektu wykonawczego instalacji okablowania strukturalnego dla budynku Wydziału  
Nauk Społecznych Akademii im. Jana Długosza w Częstochowie.

### **1. Lokalizacja inwestycji.**

Zbieg ulic Zbierskiego – Chłopickiego

Działki nr ewid. 22/5, 24/2, 26, 27, 28, obręb 42b.

### **2. Inwestor.**

Akademia im. Jana Długosza

ul. Waszyngtona 4/8, 42-217 Częstochowa.

### **3. Zakres opracowania.**

Opracowanie obejmuje:

- instalację okablowania strukturalnego
- urządzenia sieci lokalnej
- wyposażenie serwerowni i pracowni komputerowej
- serwer telekomunikacyjny

### **4. Podstawa opracowania.**

Podstawą wykonania projektu były:

- projekt architektoniczny
- uzgodnienia z Inwestorem
- uzgodnienia międzybranżowe
- obowiązujące przepisy i normy:
  - PN-EN 50173-1:2009/A1:2010 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 1: Wymagania ogólne
  - PN-EN 50173-2:2008 Technika Informatyczna – Systemy okablowania strukturalnego – Część 2: Budynki biurowe;

Dodatkowe normy europejskie związane z planowaniem powołane w projekcie:

- PN-EN 50174-1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania – Część 1- Specyfikacja i zapewnienie jakości;
- PN-EN 50174-2:2009 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;

Pozostałe normy europejskie powołane w projekcie:

- PN-EN 50346:2004/A1:2009 Technika informatyczna. Instalacja okablowania - Badanie zainstalowanego okablowania łącznie z dodatkiem z 2009r;
- PN-EN 50310:2007 Stosowanie połączeń wyrównawczych i uziemiających w budynkach z zainstalowanym sprzętem informatycznym.

System okablowania oraz wydajność komponentów musi pozostać w zgodzie

z wymaganiami normy PN-EN 50173-1:2009 lub z adekwatnymi normami międzynarodowymi, tj. ISO/IEC 11801:2002/Am1:2008 + Am 2:2010 Generic Cabling for Customer Premises.

Uwaga: W przypadku powołań normatywnych niedatowanych obowiązuje zawsze najnowsze wydanie cytowanej normy.

## **5. Opis rozwiązań technicznych.**

### **5.1 Opis instalacji okablowania strukturalnego**

#### **5.1.1 Założenia projektowe**

Wszystkie elementy pasywne składające się na okablowanie strukturalne muszą być 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 i rozszerzenia istniejącej gwarancji;

Aby zagwarantować powtarzalne parametry minimum kategorii 6 oraz potwierdzić zgodność parametrów elektrycznych proponowanych modułów gniazd z obowiązującymi normami wymagane jest przedstawienie odpowiednich certyfikatów wydanych przez niezależne laboratoria uwzględniające metodę kwalifikacji komponentów sieciowych de-embedded;

Wydajność systemu (uniwersalne gniazdo ekranowane 2GHz oraz kabel poziomy) ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Kat.6 / Klasa E;

Okablowanie poziome ma być prowadzone podwójnie ekranowanym kablem typu F/FTP kat. 7 w osłonie trudnopalnej LSZH;

Punkt końcowy PEL oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym 2GHz (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu) w uchwycie do osprzętu Mosaic (45x45) montaż podtynkowy i w puszkach podłogowych;

W fazie projektowej przy wykorzystaniu wymiennych uniwersalnych wkładek ekranowanych kat.6 (konfiguracja pierwotna) system ma mieć minimalne możliwości transmisyjne zgodnie z obowiązującymi wymaganiami Kat.6 / Klasa E;

System ma pozwalać na rozbudowę ilości gniazd (interfejsów) końcowych bez konieczności dokładania kabla oraz ponownej terminacji kabla na złączu;

Budowa systemu ma gwarantować możliwość zmiany interfejsu – poprzez zastosowanie dowolnego interfejsu, który może być wymieniony w dowolnym czasie użytkowania, celem udostępnienia nowych/innych możliwości transmisyjnych, zgodnie z życzeniem Użytkownika i jego potrzebami w tym zakresie. Zmiana interfejsu nie może powodować zmiany stałego zakończenia kabla i jego „rozszywania”, a ma być realizowana np. przez zamianę wkładki wymiennej po obydwu stronach łącza;

System ma pozwalać na zmianę wydajności (kategorii, klasy okablowania) na odpowiednią (zarówno w górę jak i w dół), jedynie poprzez zmianę wkładek końcowych – bez zmian kabla transmisyjnego i bez zmian w jego stałym zakończeniu;

System okablowania miedzianego ma mieć możliwość realizacji transmisji wielokanałowej (kilka aplikacji na tym samym kablu) przez wymianę wkładki zakończeniowej, np. 2xRJ45, 3xRJ45;

System okablowania światłowodowego ma posiadać wydajność klasy OF 300 wg. PN-EN 50173-1:2009 i być wykonany w oparciu o interfejs SC w konfiguracji wtyk-adapter- wtyk;

Okablowanie szkieletowe wewnętrzne zaprojektowane zostało w oparciu o kabel światłowodowy XG/OM3 uniwersalny 24x50/125/250µm z osłoną trudnopalną (ULSZH);

Środowisko, w którym będzie instalowany osprzęt kablowy jest środowiskiem biurowym, zostało ono sklasyfikowane jako M<sub>1</sub>L<sub>1</sub>C<sub>1</sub>E<sub>1</sub> (łagodne) wg specyfikacji środowiska instalacji okablowania (MICE) – zgodnie z PN-EN 50173-1:2009.

### **5.1.2 Struktura okablowania**

Okablowanie strukturalne w budynku zostanie wykonane w podwójnej strukturze gwiazdy. Kable od projektowanych gniazd końcowych koncentrować się będą w szafach dystrybucyjnych piętrowych FDx. Jako medium transmisyjne na tym poziomie sieci projektuje się kabel 4-parowy F/FTP kategorii 7 w słonie trudnopalnej LSZH – po 12 połączeń z każdej szafy piętrowej FDx do szafy głównej BD.

Szafy dystrybucyjne zostaną wykonane z paneli gniazd ACO PLUS RJ45 spełniających wymagania kategorii 6. Dodatkowo zainstalowany zostanie osprzęt pomocniczy: prowadnice kabli krosowych, listwy zasilające urządzenia aktywne. W szafach przewidziano miejsce na urządzenia aktywne sieci komputerowej.

Szafy piętrowe zostaną połączone z główną szafą budynku BD przy pomocy 24-włóknowych kabli światłowodowych oraz kabli miedzianych F/FTP kat. 7.

W budynku projektuje się okablowanie strukturalne w systemie ACO Plus firmy AMP NETCONNECT.

### **5.1.3 Kable stanowisk roboczych**

Komputery osobiste przyłączać do gniazd kablami przyłączeniowymi kat. 6 z wtykami RJ45. Aparaty telefoniczne podłączać kablami dostarczanyymi razem z aparatem. Inne urządzenia transmisji danych mogą wymagać specjalnych adapterów.

### **5.1.4 Okablowanie poziome**

Okablowanie poziome obejmuje ciągi kabli od szaf dystrybucyjnych do gniazd logicznych, gniazda RJ45 oraz osprzęt umożliwiający osadzenie gniazd w listwach i typowych puszkach na- i podtynkowych.

Połączenia kablowe podsystemu poziomego wykonać z kabli 4-parowych F/FTP kategorii 7. Kable układać w korytach kablowych, w listwach PCV i w rurkach osłonowych pod tynkiem zgodnie z planami instalacyjnymi poszczególnych kondygnacji. Na trasach kablowych wykonać przebiccia odpowiednie do ilości prowadzonych kabli, osadzić przepusty z rurek PVC umocowane na stałe. Przejścia kabli przez ściany i stropy należy wykonywać w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie elementów budowlanych przez które przechodzą.

Podczas układania kabli utrzymywać zalecane minimalne promienie gięcia kabli w celu zachowania ich najlepszych własności transmisyjnych.

Ze względu na przyjęte wymiary przepustów kablowych oraz zaprojektowane trakty prowadzenia kabli i związane z tym prześwity, wymagane jest zastosowanie medium transmisyjnego o maksymalnej średnicy zewnętrznej 7,0mm (co determinuje maksymalną średnicę żyły na 23AWG). Nie dopuszcza się kabli o większej średnicy zewnętrznej.

Instalacja ma być poprowadzona ekranowanym kablem konstrukcji F/FTP z osłoną zewnętrzną trudnopalną (LSZH, LS0H). Ekran takiego kabla ma być zrealizowany na dwa sposoby:

1. w postaci jednostronnie laminowanej folii aluminiowej oplatającej każdą parę transmisyjną (w celu redukcji oddziaływań między parami),
2. w postaci wspólnej jednostronnie laminowanej folii aluminiowej okalającej dodatkowo wszystkie pary (skręcone razem między sobą) – w celu redukcji wzajemnego oddziaływania kabli pomiędzy sobą.

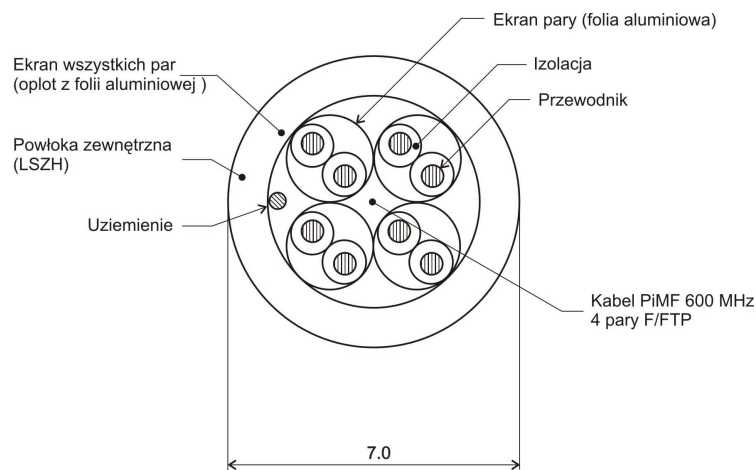
Taka konstrukcja pozwala osiągnąć najwyższe parametry transmisyjne, zmniejszenie przesłuchu NEXT i PSNEXT oraz zmniejszyć poziom zakłóceń od kabla. Pozwala także w dużym stopniu poprawić odporność na zakłócenia różnych poziomów częstotliwości. Kabel musi spełniać wymagania stawiane komponentom przez najnowsze obowiązujące specyfikacje.

# WYMAGANE PARAMETRY KABLA TELEINFORMATYCZNEGO:

## Opis konstrukcji:

Opis:	Kabel F/FTP (PiMF) 600MHz
Zgodność z normami:	ISO/IEC 11801:2002 wyd.II, ISO/IEC 61156-5:2002, EN 50173-1:2007, EN 50288-3-1, TIA/EIA 568-B.2 (parametry kategorii 6), IEC 60332-3 Cat. C (palność), IEC 60754 część 1 (toksyczność), IEC 60754 część 2 (odporność na kwaśne gazy), IEC 61034 część 2 (gęstość zadymienia)
Średnica przewodnika:	drut 23 AWG (Ø 0,55mm)
Średnica zewnętrzna kabla	7 mm
Minimalny promień gięcia	45 mm
Waga	50 kg/km
Temperatura pracy	-20°C do +60°C
Temperatura podczas instalacji	0°C do +50°C
Osłona zewnętrzna:	LSZH, kolor biały
Ekranowanie par:	laminowana plastikiem folia aluminiowa
Ogólny ekran:	laminowana plastikiem folia aluminiowa

Tabela 1. Specyfikacja kabla F/FTP kat. 7 użytego w projekcie



Rys. 1 Przekrój kabla F/FTP (PiMF) 600MHz

Charakterystyka elektryczna – wartości typowe:

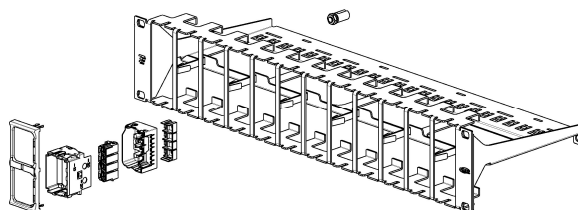
Pasmo przenoszenia (robocze)	600MHz
Impedancja 1-600 MHz:	100 $\pm$ 5 Ohm
Vp	75%
Tłumienie:	31dB/100m przy 250MHz; 50,1dB/100m przy 600MHz
NEXT	72dB przy 250MHz; 66dB przy 600MHz
Opóźnienie:	420ns/100m przy 250MHz; 420ns/100m przy 600MHz
PSNEXT	69dB przy 600MHz, 63dB przy 800MHz
PSELFEXT	43dB przy 600MHz; 35dB przy 800MHz
RL:	17,3dB przy 600MHz
ACR:	min. 41dB przy 250MHz; 16,0dB przy 600MHz
Rezystancja pętli stałoprądowej	16,5 $\Omega$ / 100m
Opóźnienie propagacji	420ns / 100m
Różnica opóźnienia propagacji	$\leq$ 25ns / 100m
Pojemność wzajemna	4,4 nF max. /100m

Tabela 2. Charakterystyki transmisyjne kabla użytego w projekcie

Kable należy zakończyć na panelach krosowych wyposażonych w 24 ekranowane porty zawierające ekranowane złącze modułowe o wydajności minimum 2GHz umieszczone w zamkniętej, ekranowanej, metalowej obudowie (szczelnej elektromagnetycznie klatce

Faraday'a). Kontakt ekranu kabla i ekranowanej obudowy złącza 2GHz ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza. Niezależnie od tego samo uniwersalne złącze 2GHz ma być ekranowane i obudowa tego złącza ma zapewnić kontakt z ekranami pojedynczych par transmisyjnych.

Panele uniwersalne 2GHz powinny posiadać również zintegrowane prowadnice na kable zapewniające optymalne podtrzymanie, wyprowadzenie i mocowanie kabla oraz zacisk uziemiający.



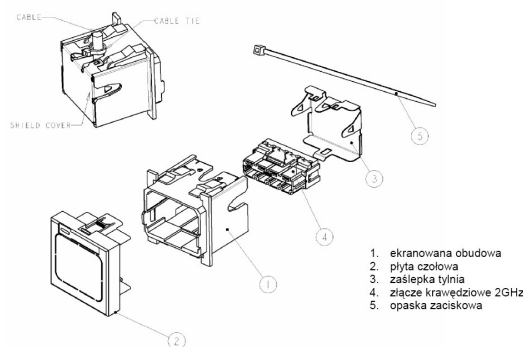
Rys.2 Ekranowany panel krosowy uniwersalny 24 port 2GHz, HD

Dzięki takiej konstrukcji w uniwersalnym ekranowanym złączu modularnym można umieścić dowolne wymienne wkładki, o wymaganej wydajności (kategorii okablowania) i z odpowiednim interfejsem końcowym. W fazie projektowej (uruchomienia instalacji) należy skonfigurować porty w panelu tak, aby spełniały obecne wymagania kategorii 6/klasa E – wykorzystując w gniazdach wkładki pojedyncze 1xRJ45 kat.6.

Punkt logiczny PL oparty został na uniwersalnym ekranowanym gnieździe teleinformatycznym 2GHz (z możliwością wymiany interfejsu końcowego w postaci wkładki, bez zmian w trwałym zakończeniu kabla na złączu), montowanym w uchwycie do osprzętu 45mm.

Zestaw instalacyjny powinien zawierać płytę czołową prostą z ramką montażową 45mm, ekranowaną puszkę instalacyjną (wymagany kontakt ekranu kabla i obudowy złącza po całym obwodzie kabla - 360°) z wyprowadzeniem kabla do góry, w lewo lub prawo oraz wyposażoną w złącze modularne o wydajności 2GHz. Dodatkowo powinny znajdować się zaciski umożliwiające optymalne wyprowadzenie kabla i kontakt ekranu oraz etykieta opisowa. Montaż gniazda podtynkiem oraz w puszkach podłogowych z uchwytem i ramką 45x45 (typ Mosaic).





Rys.3. Uniwersalne ekranowane gniazdo teleinformatyczne skończone 2GHz

Uniwersalne ekranowane złącze 8-pozycyjne 2GHz zostało zaprojektowane do współpracy z drutem miedzianym o średnicy 0,50 - 0,65mm (24 - 22 AWG), będącym elementem kabla 4-parowego podwójnie ekranowanego PiMF - S/FTP lub F/FTP o impedancji falowej 100 Ω. Proces zarabiania kabla na złączu krawędziowym wymaga zastosowania:

- narzędzia do otwierania tylnej pokrywy obudowy metalizowanej oraz wzornika długości i rozmieszczenia par kabla
- uchwyty montażowego złącza

W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia przede wszystkim powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą standardowych narzędzi instalacyjnych tj. zgodnych ze standardem złącza 110 lub LSA+. Proces montażu ma gwarantować najwyższą powtarzalność. Maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonych w zestawach instalacyjnych) nie może być większy niż 6 mm.

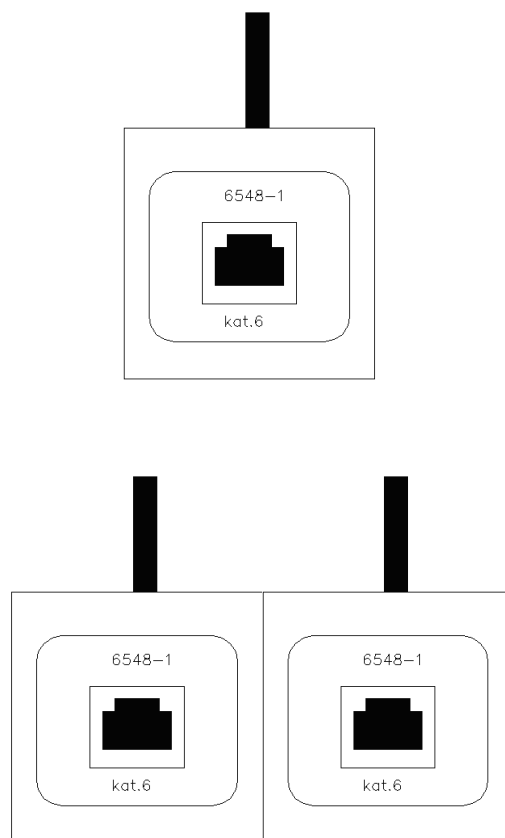
Zalecane jest zastosowanie narzędzi, które w jednym ruchu terminują cały (wcześniej przygotowany) kabel transmisyjny na całym 8-pozycyjnym złączu modularnym.

Wybór interfejsu kończącego kabel zależy od zastosowanej odpowiedniej wkładki wymiennej wkładanej do uniwersalnego ekranowanego złącza modularnego.

W fazie projektowej (uruchomienia instalacji) ze względu na dostępne obecnie urządzenia aktywne na rynku należy skonfigurować gniazda końcowe tak, aby spełniały obecne wymagania kategorii 6/klasy E – wykorzystując w każdym gnieździe wkładki pojedyncze 1xRJ45 kat.6.

Punkty logiczne instalować w pomieszczeniach w miejscach zaznaczonych na planach instalacyjnych. W każdym punkcie instalować jedno lub dwa gniazda RJ45 – zgodnie z planami poszczególnych kondygnacji. Gniazda montować w puszkach podtynkowych i mocować w odległości ok. 0,3m od podłogi, zachowując estetyczny wygląd pomieszczenia. Wykonać oznaczenia numerów gniazd zgodnie z planem instalacyjnym i przyjętym systemem oznaczeń.

Widok Punktu Logicznego pokazano na rysunku poniżej.



Rys. 4. Konfiguracja Punktu Logicznego (sieć logiczna).

### 5.1.5 Okablowanie szkieletowe

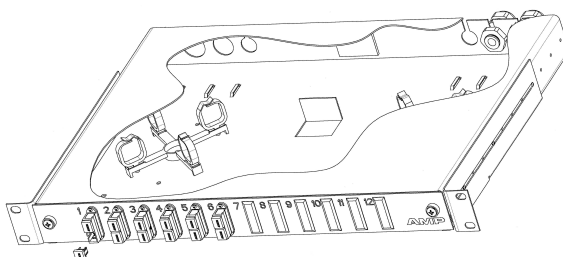
Projektowane szafy piętrowe FDx połączyć z szafą BD przy pomocy kabli światłowodowych 24G 50/125um OM-3 LSZH oraz 12 linii kablami F/FTP kat. 7. Kabel wielomodowy zakończyć złączami SC w panelach światłowodowych do szaf 19", rozszywając wszystkie 24 włókna.

### WYMAGANIA DLA KABLA ŚWIATŁOWODOWEGO OM3

Opis:	Światłowód wielomodowy z włóknami 50/125µm; Kategoria OM3					
Zgodność z normami:	IEC 60322 część 1 i 2 (palność) IEC 6075 część 1 i 2 (emisja gazów trujących) IEC 61034 część 1 i 2 (emisja dymu), NES 713 (toksyczność)					
Konstrukcja:	24 włókna 50/125µm w buforze 250m w luźnej tubie					
Właściwości mechaniczne:	Liczba włókien/tub	Średnica zewnętrzna (mm)	Ciężar (nom. kg/km)	Naprężenia podczas instalacji (N)	Odporność na zgniecenia (N)	Min. promień zgięcia podczas instalacji (mm)
	24/4	11,5	105	2000	2000	230
Parametry optyczne:	Tłumienie 850nm (dB/km)		Tłumienie 1300nm (dB/km)	Szerokość pasma przenoszenia przy fali 850nm (MHz*km)		Szerokość pasma przenoszenia przy fali 1300nm (MHz*km)
	< 2,7		< 0,7	> 1500		> 500
Temperatura pracy (°C):	-20° do +70°					
Ośłona zewnętrzna:	LSZH, kolor niebiesko-zielony					

Tabela 3. Specyfikacja kabla XG/OM3 użytego w projekcie

Kabel światłowodowy zaprojektowany do stosowania w sieci szkieletowej ma się charakteryzować konstrukcją w luźnej tubie (włókna światłowodowe OM3 50/125mm w buforze 250mm). W celu łatwej identyfikacji włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami, zaś ośłona zewnętrzna powinna mieć kolor specjalny – dopuszcza się kolor niebiesko-zielony (inne oznaczenia to cyan, aqua) lub złoty. Ośłona zewnętrzna kabli światłowodowych zaprojektowanych do stosowania w budynku ma być trudnopalna ULSZH (ang. Universal Low Smog Zero Halogen), co ma być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami.



Rys.5 Panel krosowy FO niezaladowany SC duplex, 1U

Panel krosowy powinien posiadać wysuwana, metalowa i blokowana szuflade, w celu umozliwienia latwego dostepu przy montazu gniazd i ewentualnej rekonfiguracji polaczen w komfortowej odleglosci od szafy kablowej. Modularny panel swiatlowodowy ma zapewnic zamontowanie 12 oddzielnych adapterow duplexowych SC (zakonczenie dla 24 wlokien swiatlowodowych) z mozliwoscia wprowadzenia, co najmniej 4 kabli swiatlowodowych (przez 4 oddzielne dlawiki). Adaptery maja posiadac ceramiczny element dopasowujacy.

Swiatlowodowe kable krosowe maja byc zgodne z technologia OPC (Optymalny Kontakt Fizyczny), powinny byc fabrycznie wykonane i laboratoryjnie testowane. Ze wzgledu na wymagane wysokie parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych zarabianych i polerowanych recznie.

Wykonac oznaczenia zlacz paneli zgodnie z przyjetym systemem oznaczen.

Dla celow telefonicznych szafy pietrowe polaczyc z szafa BD (z serwerem telekomunikacyjnym) przy pomocy telefonicznych kabli wieloparowych YTKSY 53x2x0,5. Kable zakonczyc na panelach gniazd 50xRJ45 po 2 pary na gniezdzie. Zmiana toru telefonicznego do transmisji sprowadza sie to odpowiedniego krosowania sygnalu za pomoca kabla zakonczonego zlaczami RJ45.

#### **5.1.6 Punkt dystrybucyjny BD**

Punkt dystrybucyjny BD to cztery 19-to calowe szafy o wysokosci 47U i rozmiarach 800x1000 polaczone ze soba bokami, skladajace sie z:

- szkieletu,
- sześciu belek nośnych,
- drzwi przednich szklanych,
- drzwi tylnych blaszanych, skróconych z maskownicą 3U z przepustem szczotkowym,
- osłon blaszanych bocznych (bez osłon pomiędzy szafami),
- dachu z 4 wentylatorami,
- spodu z 4 wentylatorami,
- cokołu 200mm,

- 2 półek stałych 450mm
- listwy uziemienia,
- linek uziemienia drzwi i osłon.

Drzwi od połączonych dwóch skrajnych szaf z prawej strony powinny otwierać się na zewnątrz (czyli jedno muszą być lewostronne a drugie prawostronne).

Tył szaf powinien być oddalony od ściany tak by było możliwe zdemontowanie drzwi tylnych od szafy – czyli ok. 50 cm). Przewody do szaf powinny zostać wprowadzone dołem przez przepusty szczotkowe. Zapas kabli powinien zostać zwinięty i umieszczony w cokołach szaf. Nad szafami należy zamontować druciane korytka kablowe CF 54/600. Zejścia kabli do szaf wykonać w kanałach PCV.

Zapewnić prawidłowe uziemienie szaf wykonując z najbliższej tablicy elektrycznej połączenie wyrównawcze przewodem LgY 10mm<sup>2</sup>.

W szafach wykonać pola zakończeniowe okablowania poziomego stosując panele gniazd RJ45 oraz prowadnice kabli krosowych. Kable światłowodowe zakończyć na panelach SC.

Wykonać oznaczenia złącz paneli zgodnie z przyjętym systemem oznaczeń.

#### **5.1.7 System oznaczeń**

Przyjęto następujący system oznaczania gniazd RJ45. Każde gniazdo należy opisać w sposób: XXX/YYY gdzie:

XXX – numer szafy dystrybucyjnej FD0 ÷ FD4, BD

YYY – kolejny numer gniazda RJ45 w danej szafie

Powyższy system numeracji nanieść trwale na osprzęt wykonanej instalacji i stosować we wszelkich działaniach administracyjnych.

#### **5.1.8 Testowanie i pomiary okablowania**

Pomiary należy wykonać miernikiem dynamicznym (analizatorem), który posiada oprogramowanie umożliwiające pomiar parametrów według aktualnie obowiązujących standardów. Analizator pomiarów musi posiadać aktualny certyfikat potwierdzający dokładność jego wskazań.

Analizator okablowania wykorzystany do pomiarów sieci musi charakteryzować się minimum III poziomem dokładności.

Pomiary należy wykonać w konfiguracji pomiarowej kanału transmisyjnego (przy pomocy adapterów typu Channel) dająca w wyniku analizę całego łącza, które znajduje się „w ścianie”, łącznie z kablami krosowymi oraz dodatkowo, na życzenie Użytkownika, należy przeprowadzić pomiary w konfiguracji łącza stałego (wykorzystać adaptery typu Permanent Link), obejmujące zakres okablowania od panela krosowego do gniazda Użytkownika.

W celu weryfikacji zainstalowanego symetrycznego miedzianego okablowania strukturalnego na zgodność parametrów z normami należy przeprowadzić pomiary odpowiednim miernikiem przeznaczonym do certyfikacji sieci. Wszelkie limity mierzonych parametrów powinny być zgodne z tymi, które są zawarte w normie EN50173-1:2007/A1:2009 lub ISO/IEC11801:2002/Am1:2008 dla odpowiedniej klasy. Przed dokonaniem pomiarów należy wybrać typ nośnika, limit testu (klasę) oraz współczynnik propagacji kabla. Powinny zostać zmierzone (lub wyznaczone) i przyrównane do limitu:

- RL (tłumienie sygnału odbitego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, nie jest specyfikowane dla klas A i B,
- IL (strata wtrąceniowa – tłumienie) – parametr mierzony dla każdej z par, specyfikowane dla wszystkich klas,
- NEXT (strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla wszystkich kombinacji par, dla klas A, B, C, D, E oraz F,
- SNEXT (sumaryczna strata przesłuchu zbliżnego) – parametr mierzony z dwóch stron dla każdej z par, specyfikowane dla klas D, E oraz F,
- ACR-N (współczynnik straty do przesłuchu na bliskim końcu) – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-N – parametr wyznaczany z dwóch stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- CR-F (współczynnik straty do przesłuchu na dalekim końcu) – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- PSACR-F – parametr wyznaczany dla każdej z kombinacji par z obu stron, specyfikowane dla klasy D i wyżej,
- Rezystancja pętli stałoprądowej, specyfikowana dla wszystkich klas,
- Opóźnienie propagacji, specyfikowane dla wszystkich klas,
- Różnica opóźnień propagacji, specyfikowane dla klasy C i wyżej.
- Mapa połączeń – test przypisania żył kabla do pinów w gniazdach.
- Dla klasy EA oraz wyżej należy wykonać testy przesłuchu obcego chyba, że tłumienie sprzężenia jest dostatecznie wysokie (patrz uwagi dodatkowe):
- PS AACR-F – parametr wyznaczony z obu stron.

Pomiary powyższych parametrów oraz dokumentację pomiarową należy wykonać zgodnie z PN- EN50346:2004 + A1:2008.

#### Uwagi dodatkowe

Poprawność parametru PSANEXT oraz PSAACR-F dla klas EA lub F jest zapewniona przez odpowiednią budowę komponentów jeśli tłumienie sprzężenia kanału jest o przynajmniej 10 dB lepsze niż limit dla klasy EA wynoszący  $80 - 20\log f$  (limit dla środowiska elektromagnetycznego sklasyfikowany jako E1).

Pomiar każdego toru transmisyjnego światłowodowego (wartość tłumienia) należy wykonać w dwukierunkowo ( $A > B$  i  $B > A$ ) dla dwóch okien transmisyjnych, tj. 850nm i 1300nm (MM). Powinien zawierać:

- Specyfikację (normę) wg której jest wykonywany pomiar
- Metodę referencji
- Tłumienie toru pomiarowego
- Podane wartości graniczne (limit)
- Podane zapasy (najgorszy przypadek)
- Informację o końcowym rezultacie pomiaru

Na raportach pomiarów powinna znaleźć się informacja opisująca wysokość marginesu pracy (inaczej zapasu lub marginesu bezpieczeństwa, tj. różnicy pomiędzy wymaganiem normy a pomiarem, zazwyczaj wyrażana w jednostkach odpowiednich dla każdej wielkości mierzonej) podanych przy najgorszych przypadkach. Parametry transmisyjne muszą być poddane analizie w całej wymaganej dziedzinie częstotliwości/tłumienia. Zapasy (margines bezpieczeństwa) musi być podany na raporcie pomiarowym dla każdego oddzielnego toru transmisyjnego miedzianego oraz toru światłowodowego.

### **5.1.9 Gwarancja producenta systemu okablowania strukturalnego**

Wymagana gwarancja ma być bezpłatną usługą serwisową oferowaną Użytkownikowi końcowemu (Inwestorowi) przez producenta okablowania. Ma obejmować swoim zakresem całość systemu okablowania od głównego punktu dystrybucyjnego do gniazda końcowego wraz z kablami krosowymi i przyłączeniowymi, w tym również okablowanie szkieletowe i poziome.

Należy zapewnić objęcie wykonanej instalacji gwarancją systemową producenta, gdzie okres gwarancji udzielonej bezpośrednio przez producenta nie może być krótszy niż 25 lat (Użytkownik wymaga certyfikatu gwarancyjnego producenta okablowania udzielonego bezpośrednio Użytkownikowi końcowemu i stanowiącego 25-letnie zobowiązanie gwarancyjne producenta w zakresie dotrzymania parametrów wydajnościowych, jakościowych, funkcjonalnych i użytkowych wszystkich elementów oddzielnie i całego systemu okablowania). 25 letnia gwarancja systemowa producenta ma obejmować:

- gwarancję materiałową (Producent zagwarantuje, że jeśli w jego produktach podczas dostawy, instalacji bądź 25-letniej eksploatacji wykryte zostaną wady lub usterki fabryczne, to produkty te zostaną naprawione bądź wymienione);
- gwarancję parametrów łącza/kanalu (Producent zagwarantuje, że łącze stałe bądź kanał transmisyjny zbudowany z jego komponentów przez okres 25 lat będzie charakteryzował się parametrami transmisyjnymi przewyższającymi wymogi stawiane przez normę ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1 dla klasy E);
- gwarancję aplikacji (Producent zagwarantuje, że na jego systemie okablowania przez okres 25 lat będą pracowały dowolne aplikacje (współczesne i opracowane w

przyszłości), które zaprojektowane były (lub będą) dla systemów okablowania klasy E (w rozumieniu normy ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1).

Okres gwarancji ma być standardowo udzielany przez producenta okablowania, tzn. na warunkach oficjalnych, ogólnie znanych, dostępnych i opublikowanych. Tym samym oświadczenia o specjalnie wydłużonych okresach gwarancji wystawione przez producentów, dostawców, dystrybutorów, pośredników, wykonawców lub innych nie są uznawane za wiarygodne i równoważne względem niniejszych wymagań. Okres gwarancji liczony jest od dnia, w którym podpisano protokół końcowego odbioru prac i producent okablowania wystawił certyfikat gwarancji.

W celu zabezpieczenia dostarczenia oraz ujawnienia procedury, jak również zapoznania Użytkownika/Inwestora z prawami, obowiązkami i ograniczeniami gwarancji, wykonawca ma przedstawić umowę zawartą bezpośrednio z producentem okablowania (tj. producentem wszystkich elementów systemu okablowania) regulującą uprawnienia, procedurę, warunki i tryb udzielenia gwarancji Użytkownikowi przez producenta okablowania oraz zobowiązania każdej ze stron.

Ponadto wykonawca ma przedstawić dyplomy ukończenia trzystopniowego kursu kwalifikacyjnego przez zatrudnionych pracowników w zakresie 1. instalacji, 2. pomiarów, nadzoru, wykrywania oraz eliminacji uszkodzeń oraz 3. projektowania okablowania strukturalnego, zgodnie z normami międzynarodowymi oraz procedurami instalacyjnymi producenta okablowania. Dokumenty sporządzone w języku obcym mają być złożone wraz z tłumaczeniem na język polski, poświadczonym przez wykonawcę.

Po wykonaniu instalacji firma wykonawcza powinna zgłosić wniosek o certyfikację systemu okablowania do producenta. Przykładowy wniosek powinien zawierać: listę zainstalowanych elementów systemu zakupionych w autoryzowanej sieci sprzedaży w Polsce, imienną listę pracowników wykonujących instalację (ukończony kurs 1 i 2 stopnia), wyciąg z dokumentacji powykonawczej podpisanej przez pracownika pełniącego funkcję nadzorującą (np. Kierownik Projektu) z ukończonym kursem 3 stopnia oraz wyniki pomiarów dynamicznych łącza/kanalu transmisyjnego (Permanent Link/Channel) wszystkich torów transmisyjnych według norm ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1.

W celu zagwarantowania Użytkownikowi najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych, cała instalacja powinna być nadzorowana w trakcie budowy przez inżynierów ze strony producenta oraz zweryfikowana niezależnie przed odbiorem technicznym.

#### **5.1.10 5.1.10 Alternatywne propozycje**

Uwaga: Zgodnie z zasadami zamówień publicznych można zastosować materiały i rozwiązania równoważne, to jest w żadnym stopniu nie obniżające standardu i nie zmieniające zasad oraz rozwiązań technicznych przyjętych w projekcie, a tym samym nie powodujące konieczności przeprojektowania jakichkolwiek elementów infrastruktury ani nie pozbawiające Użytkownika żadnych wydajności, funkcjonalności użyteczności opisanych lub wynikających z dokumentacji projektowej.



Jeżeli oferent zdecyduje się na zastosowanie rozwiązania alternatywnego, powinien do oferty dołączyć listę zamienionych materiałów, jak również wszelkie dokumenty pozwalające Komisji Przetargowej ocenić zgodność z wymaganiami SIWZ i dokumentacji projektowej wraz z załącznikami.

Dopuszcza się każdy system okablowania spełniający wszystkie poniższe wymagania:

- o Rozwiązanie ma pochodzić od jednego producenta i być objęte jednolitą i spójną gwarancją systemową udzieloną bezpośrednio przez producenta okablowania na okres minimum 25 lat obejmującą wszystkie elementy pasywne toru transmisyjnego, jak również płyty czołowe gniazd końcowych, wieszaki kablowe;
- o W celu zagwarantowania Użytkownikowi Końcowemu najwyższej jakości parametrów technicznych i użytkowych cała instalacja musi być nadzorowana w trakcie budowy oraz zweryfikowana przez inżynierów ze strony producenta przed odbiorem technicznym;
- o Wszystkie elementy okablowania (w szczególności: kabel, panele krosowe, gniazda, wkładki wymienne, kable krosowe, prowadnice kablowe i inne) mają być oznaczone logo lub nazwą tego samego producenta i pochodzić z jednolitej oferty rynkowej;
- o Wszystkie elementy toru transmisyjnego mają być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm na min. Kategorię 6 wg. ISO/IEC 11801 lub EN 50173-1, wydajność komponentów ma być potwierdzona certyfikatem De-Embedded Testing;
- o Wydajność systemu okablowania ma być potwierdzona certyfikatem niezależnego laboratorium, np. DELTA, GHMT, itp.;
- o Instalacja ma być poprowadzona podwójnie ekranowanym kablem konstrukcji F/FTP (PiMF) – ekranowany kabel o indywidualnie ekranowanych parach i dodatkowym ekranie ogólnym o paśmie przenoszenia min. 600MHz i średnicy żyły 23AWG/średnicy zewnętrznej max. 7mm;
- o Kabel ma być na stałe zakończony na uniwersalnym 8-pozycyjnym ekranowanym złączu modularnym z szeregowym rozkładem par, o wydajności 2GHz, umieszczonym w szczelnej elektromagnetycznie zamkniętej ekranowanej obudowie (dotyczy gniazda naściennego i gniazda w panelu krosowym). Uniwersalne ekranowane złącze modułowe ma trwale zakańczać kabel z obydwu stron i zapewnić kontakt obudowy złącza z ekranami pojedynczych par transmisyjnych;
- o Panele krosowe wyposażone w 24 porty zawierające ekranowane złącze modułowe o wydajności minimum 2GHz umieszczone w zamkniętej, ekranowanej, metalowej obudowie (szczelnej elektromagnetycznie klatce Faraday'a). Kontakt ekranu kabla i ekranowanej obudowy złącza 2GHz ma być realizowany przez automatyczny zacisk sprężynowy, celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza;
- o Panele krosowe wyposażone w 8/16 portów zawierające ekranowane złącze modułowe o wydajności minimum 2GHz umieszczone w zamkniętej, ekranowanej, metalowej obudowie (szczelnej elektromagnetycznie klatce Faraday'a). Kontakt ekranu kabla i ekranowanej obudowy złącza 2GHz ma być realizowany przez zacisk dociskowy,

celem zapewnienia pełnego 360° przylegania kabla (po całym obwodzie) do obudowy złącza;

- o Panele uniwersalne 2GHz powinny posiadać również zintegrowane prowadnice na kable zapewniające optymalne podtrzymanie, wyprowadzenie i mocowanie kabla oraz zacisk uziemiający;

- o System ma się składać z w pełni ekranowanych elementów, szczelnych elektromagnetycznie, tzn. osłoniętych całkowicie (z każdej strony) tzw. klatką Faraday'a; wyprowadzenie kabla ma zapewniać 360° kontakt z ekranem przewodu (to wymagane dotyczy zarówno gniazd w zestawach naściennych, jak i w panelach krosowych);

- o Konfiguracja punktu końcowego ma się odbywać przez wymienne wkładki instalowane w uniwersalnym złączu modularnym. Wymiana wkładki może nastąpić w dowolnym momencie użytkowania systemu w wyniku zmieniających się potrzeb transmisyjnych i być dokonana samodzielnie przez Użytkownika;

- o System ma gwarantować zastosowanie dowolnego interfejsu, który może być wykorzystany zgodnie ze specyfiką pracy obiektu bez zmiany w rozszyciu kabla, tj. poprzez zamianę wkładki wymiennej po obydwu stronach łącza, wśród nich muszą być RJ45, Tera Connector, ARJ45, DB9, RJ12, BNC, złącze F. Zmiana interfejsu końcowego nie może być realizowana za pomocą dodatkowych rozgałęźników czy adapterów;

- o Rozwiązanie ma umożliwiać transmisję wielokanałową (przesyłanie kilku aplikacji po jednym kablu) zgodnie z normami włącznie z możliwością przesyłania 4 sygnałów telefonicznych po jednym kablu 4-parowym. Oferta ma zawierać wkładki kat.5 i kat.6: 1xRJ45, 2xRJ45 (2x telefon, 2x komputer, telefon+komputer), 3xRJ45 (2x telefon+komputer), 4xRJ45 (4x telefon), które można zainstalować w uniwersalnym złączu modularnym kończącym na stałe kabel;

- o System okablowania ma pozwalać na integrację różnych środowisk sieciowych przez zastosowanie odpowiednich wkładek z różnymi interfejsami, w tym również ze złączem typu F (dla CATV 862MHz) typu 2xRJ45+F (telefon+komputer+CATV) lub innych z dopasowaniem impedancji. Możliwość zmiany interfejsu części miedzianej na dowolny ma się odbywać przy wykorzystaniu wymiennych wkładek bez zmian w rozszyciu kabla i bez powtórnego zarabiania kabla oraz bez dodatkowych elementów wkładanych do istniejącego złącza z interfejsem RJ45;

- o Panel telefoniczny o wysokości montażowej 1U powinien posiadać 50 portów RJ45 z możliwością rozszycia do dwóch par na każdy port na płycie drukowanej PCB. Złącze IDC powinno umożliwiać rozszycie kabla o średnicy żyły 0.4-0.65mm i zawierać zintegrowaną prowadnicę, umożliwiającą przymocowanie kabli mających zakończenie na panelu

- o W celu zagwarantowania najwyższej jakości połączenia, odpowiedniego marginesu pracy oraz powtarzalnych parametrów, wszystkie złącza, zarówno w gniazdach końcowych jak i panelach muszą być zarabiane za pomocą narzędzi. Ze względu na wymagane parametry oraz niezawodność łączy, nie dopuszcza się łączy zarabianych metodami beznarzędziowymi. Wymagane są takie rozwiązania, do których montażu stosuje się narzędzia zautomatyzowane (zapewniające jednoczesne zakończenie

wszystkich par w jednym ruchu narzędzia, a tym samym powtarzalne i niezmiennie parametry wykonywanych połączeń oraz maksymalnie duże zapasy transmisyjne). Dopuszcza się zakańczanie złączy narzędziami uderzeniowymi typu 110 lub równoważnymi przy czym maksymalny rozplot pary transmisyjnej na złączu modularnym (umieszczonym w zestawach instalacyjnych i panelach krosowych) nie może być większy niż 6 mm;

- o Ekranowane kable krosowe powinny być wykonane z linki typu PiMF w osłonie LSZH
- o max. średnicy żyły 26 AWG i pozytywnych parametrach transmisyjnych do 600MHz;
- o Wszystkie elementy światłowodowe w okablowaniu szkieletowym wewnętrznym i zewnętrznym tj. włókna światłowodowe, gniazda w panelu krosowym, złącza oraz kable krosowe muszą spełniać wymagania specyfikowane odpowiednio dla kategorii włókien OM3 wg normy PN-EN 50173-1: 2009;
- o Osłona zewnętrzna kabli światłowodowych powinna być niepalna U-LSZH (ang. Universal Low Smog Zero Halogen), co ma być potwierdzone odpowiednimi certyfikatami; w celu oznaczenia wizualnego kabli światłowodowych, osłona zewnętrzna powinna mieć kolor niebiesko-zielony (inne oznaczenia to cyan, aqua) złoty;
- o Kabel światłowodowy instalowany między szafami ma się charakteryzować konstrukcją w luźnej tubie (włókna światłowodowe OM3 w buforze 250µm). Włókna światłowodowe mają być oznaczone przez producenta na całej długości różnymi kolorami.
- o Kable światłowodowe MM mają mieć następujące parametry transmisyjne:
  - Przy fali 850nm: Pasma przenoszenia 1500MHz\*km i tłumienie 2.7dB/km
  - Przy fali 1300nm: Pasma przenoszenia 500MHz\*km i tłumienie 0,7dB/km
- o Światłowodowe kable krosowe powinny być fabrycznie wykonane i laboratoryjnie testowane. Ze względu na parametry optyczne i geometryczne, niedopuszczalne jest stosowanie kabli krosowych zarabianych i polerowanych ręcznie.

#### **5.1.11 Połączenie z operatorem telekomunikacyjnym**

Projektowaną szafę dystrybucyjną BD połączyć z projektowaną głowicą telefoniczną w pomieszczeniu przyłącza telekomunikacyjnego na poziomie -1 przy pomocy telefonicznego kabla wieloparowego YTKSY 21x2x0,5. Głowicę wykonać w postaci rozdzielnika KRONE Box II wyposażonego w 2 łączówki rozłączne LSA. Łączówki wyposażyć w odgromniki. Kable linii miejskich doprowadzi wybrany przez Użytkownika operator telekomunikacyjny.

#### **5.1.12 Połączenie z operatorem internetowym**

Projektuje się połączenie budynku z węzłem operatora internetowego CzystMAN. W tym celu planowane jest ułożenie kabla światłowodowego ZW-NXOTKtsd 24J+24Jn producenta TELEFONIKA z szafy BD do węzła CzystMAN w budynku Politechniki. Kabel zostanie ułożony w kanalizacji operatora, której wykonanie planowane jest w najbliższym czasie. Kabel należy zakończyć w szafie BD , a także w szafie, którą należy umieścić w

budynku Politechniki złączami E2000/APC na panelu 48xE2000, rozszywając po 24 pary w każdym z punktów końcowych.

### **5.1.13 Uwagi do wykonawcy**

Roboty wykonać zgodnie z wymaganiami obowiązujących norm i przepisów. W szczególności wykonać połączenia wyrównawcze metalowych koryt elektroinstalacyjnych i innych metalowych elementów instalacji. Zachować wymagany odstęp od innych instalacji.

Przepusty w ścianach i stropach wykonać w klasie odporności ogniowej odpowiadającej klasie elementów budowlanych przez które przechodzą.

Wszystkie materiały wprowadzone do robót winny być nowe, nieużywane, najnowszych aktualnych wzorów, winny również uwzględniać wszystkie nowoczesne rozwiązania techniczne.

Różnice pomiędzy wymienionymi normami w projekcie a proponowanymi normami zamiennymi muszą być w pełni opisane przez Wykonawcę i przedłożone do zatwierdzenia przez Zamawiającego. W przypadku, kiedy ustali się, że proponowane odchylenia nie zapewniają zasadniczo równorzędnego działania, Wykonawca zastosuje się do wymienionych w dokumentacji projektowej

## **5.2 Urządzenia sieci komputerowej**

### **5.2.1 Założenia ogólne**

W punkcie BD zaplanowane zostały dwa Switche Cisco 4506 modułowe z Supervisorem 7. Obydwa Switche mają identyczną konfigurację. Switche posiadają 22 porty o maksymalnej prędkości 10Gbit/s. Każdy ze Switchy posiada również kartę 48portów 10/100/1000 wspierających technologię PoE, a także redundantne zasilacze.

Do punktów FDx 0-4 zaplanowano 16 Switchy Cisco serii 3650. Wszystkie posiadają identyczną konfigurację, 48 portów 10/100/1000 PoE oraz po dwa porty światłowodowe 10Gbit do połączeń z Core (z każdym ze Switchy Cisco 4506). Dodatkowo dodano jeszcze 3 Switche Cisco serii 3650 z portami światłowodowymi o różnych prędkościach.

System WiFi składa się z 30 AP wewnętrznych oraz 7 zewnętrznych. Przy czym AP zewnętrzne będą zamontowane wewnątrz budynku, a na elewację zostaną wyprowadzone anteny zewnętrzne. Całość będzie kontrolowane przez dwa, działające redundantnie, kontrolery Cisco serii 4402.

Każdy Switch znajdujący się w FD 0-4 powinien być połączony łączem 10Gbit/s z każdym ze Switchy 4506 tak aby zapewnić redundancję. Pierwszy Switch 4506 będzie pełnił rolę Core dla całej infrastruktury sieciowej. Drugi Switch 4506 powinien zostać połączony z Core i skonfigurowane w taki sposób, że jeśli Core przestanie z jakichkolwiek powodów działać to drugi Switch 4506 przejmuje jego rolę w czasie nie zauważalnym dla użytkownika końcowego.

Urządzenia aktywne sieci bezprzewodowej AP powinny być zasilane przez PoE ze Switchy Cisco 3650.

Wszystkie urządzenia aktywne sieci komputerowej LAN, a także WLAN (bezprzewodowej) powinny zostać dostarczone od jednego producenta urządzeń sieciowych.

Montaż, instalacja, a także uruchomienie całego systemu - wdrożenie wraz z zaawansowaną konfiguracją urządzeń sieciowych i zaawansowanym szkoleniem przedstawicieli Inwestora, według powyższego opisu powinno zostać przeprowadzone przez osoby posiadające odpowiednie certyfikaty wystawione przez producenta sprzętu sieciowego.

Wszystkie urządzenia aktywne sieci komputerowej LAN i WLAN powinny posiadać gwarancję polegającą na wysłaniu do klienta zamiennego sprzętu w dniu zarejestrowania zgłoszenia, a także serwis minimum na jeden rok.

### 5.2.2 Specyfikacja urządzeń

Projektuje się dostawę i instalację następujących urządzeń sieci komputerowej:

#### 5.2.2.1 Przełącznik budynkowy Cisco Catalyst 4500 w następującej konfiguracji:

WS-C4506-E Cat4500 E-Series 6-Slot Chassis fan no ps	1	szt.
PWR-C45-2800ACV Catalyst 4500 2800W AC Power Supply (Data and PoE)	1	szt.
PWR-C45-2800ACV/2 Catalyst 4500 2800W AC Power Supply (Data and PoE)	1	szt.
CAB-AC-2800W-EU Europe Power Cord	2	szt.
WS-X45-SUP7-E Catalyst 4500 E-Series Supervisor 848Gbps	1	szt.
SFP-10G-LRM 10GBASE-LRM SFP Module	4	szt.
WS-X4712-SFP+E Catalyst 4500 E-Series 12-Port 10GbE (SFP+)	1	szt.
GLC-T 1000BASE-T SFP	2	szt.
SFP-10G-LRM 10GBASE-LRM SFP Module	10	szt.
WS-X4712-SFP+E Catalyst 4500 E-Series 12-Port 10GbE (SFP+)	1	szt.
SFP-10G-LRM 10GBASE-LRM SFP Module	6	szt.
GLC-SX-MM= GE SFP, LC connector SX transceiver	6	szt.
WS-X4548-RJ45V+ Catalyst 4500 PoE+ Ready	1	szt.

10/100/1000 48-Port (RJ45)		
WS-F4531 Catalyst 4500 NetFlow Services Card (Sup IV/V)	1	szt.
S45UK9-31-01XO CAT4500e SUP7e Universal Crypto Image	1	szt.
C4500E-IPB Paper IP Base License	1	szt.
CON-CSSPD-C4506E SHARED SUPP SDS Cat4500 E-Series 6-Slot Chassis fan no	1	szt.

**- 2 szt.**

1. Architektura urządzenia powinna być modularna, o możliwości zainstalowania co najmniej sześciu modułów (wliczając moduł karty procesora).
2. Urządzenie powinno dysponować prędkością przełączania na poziomie 210Mpps oraz przepustowością na poziomie przynajmniej 560Gb/s
3. Urządzenie powinno posiadać zainstalowane dwa redundantne zasilacze o mocy przynajmniej 2800W każdy
4. Urządzenie powinno posiadać możliwość wyposażenia w 28 portów światłowodowych SFP+ o przepustowości 10Gbit/s lub 28 portów SFP o przepustowości 1Gbit/s
5. Urządzenie powinno być wyposażone w:
  - 20szt. port 10Gbit/s LRM
  - 6szt. port 1Gbit/s SX ze złączem LC w technologii multi mode.
  - 2szt. port 10/100/1000 BASE-T
6. Urządzenie powinno dysponować 48 portami 10/100/1000 BASE-T obsługujących technologię PoE+
7. Urządzenie powinno dysponować możliwością zainstalowania do 4GB i mieć zainstalowane przynajmniej 2GB pamięci operacyjnej
8. Urządzenie powinno posiadać dwurdzeniowy procesor o prędkości przynajmniej 1,3GHz
9. Urządzenie powinno wspierać co najmniej 4090 sieci VLAN w zgodzie ze standardem IEEE 802.1q
10. W celu uniknięcia degradacji wydajności przełączania przy zastosowaniu zaawansowanych funkcji, urządzenie powinno mieć zaimplementowaną sprzętowo obsługę co najmniej następujących funkcji:
  - Przełączanie ruchu na warstwie drugiej
  - Przełączanie ruchu IP (unicast i multicast)
  - Filtrowanie ruchu przez definiowalne w konfiguracji filtry (przynajmniej IP/TCP/UDP)
  - Możliwość zbierania statystyk ruchu NetFlow ze wsparciem sprzętowym lub równoważnego

11. Urządzenie powinno umożliwiać przełączanie w warstwie trzeciej przy współpracy ze statycznie i dynamicznie kreowanymi tablicami forwardowania pakietów. Routing IP na urządzeniu powinien umożliwiać pracę z następującymi protokołami:

- Protokół OSPF
- Protokół RIP1 i 2
- Protokół EIGRP lub równoważny
- Definicja statyczna

12. Urządzenie powinno obsłużyć conajmniej 130000 wpisów w tablicę routingu dla IP Unicast oraz Multicast

13. Urządzenie powinno wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:

- 802.1w
- 802.1s
- możliwość grupowania portów (channel, trunk, hunt group) zgodnie z 802.3ad (LACP)

14. Urządzenie powinno wspierać mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci

15. Urządzenie powinno wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:

- Autoryzację użytkowników/portów przez 802.1x z możliwością przypisania następujących atrybutów: podsieć VLAN, listy dostępowe określające dostępne zasoby
- Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3 i SSH
- Możliwość definiowania list dostępowych dla portów urządzenia, dla sieci VLAN – wewnętrznych i zewnętrznych (przy routingu pomiędzy sieciami VLAN)
- Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny oraz 802.1x) do serwerów RADIUS lub TACACS+
- Możliwość blokowania ruchu pomiędzy portami w obrębie jednego VLANu (tzw. isolated ports) z pozostawieniem możliwości komunikacji z portem nadrzędnym (promiscuous port) lub funkcjonalność Private VLAN. Powinno umożliwiać konfigurację portów RSPAN

16. Plik konfiguracyjny urządzenia (w szczególności plik konfiguracji parametrów routingu) powinien być możliwy do edycji w trybie off-line. Tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej powinno być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania dowolnej ilości plików konfiguracyjnych. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiastowo - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.

17. Powinno mieć możliwość bezpośredniego montażu w szafie 19" i wysokość 10RU

18. Urządzenie powinno posiadać następujące wymiary: 44.13 x 43.97 x 31.70 cm

19. Dodatkowo do 2 Switchy 4506 należy dostarczyć:

- 4szt. wkładki SFP+ 10Gbit/s LRM

- 10szt. wkładki 1Gbit/s SX ze złączem LC w technologii multi mode

### 5.2.2.2 *Przełącznik Cisco Catalyst 3560 typ 1 w następującej konfiguracji:*

WS-C3560X-48P-L Catalyst 3560X 48 Port PoE LAN Base	1	szt.
S356XVK9T-12253SE CAT 3560X IOS UNIVERSAL WITH WEB BASED DEV MGR	1	szt.
C3KX-PWR-350WAC/2 Catalyst 3K-X 350W AC Secondary Power Supply	1	szt.
C3KX-NM-10G Catalyst 3K-X 10G Network Module option PID	1	szt.
CAB-3KX-AC-EU AC Power Cord for Catalyst 3K-X (Europe)	2	szt.
C3KX-PWR-715WAC Catalyst 3K-X 715W AC Power Supply	1	szt.
SFP-10G-LRM 10GBASE-LRM SFP Module	2	szt.
CON-CSSPD-3560X4PL SHARED SUPP SDS Catalyst 3560X 48 Port PoE LAN Base	1	szt.

#### **- 16 szt.**

1. Urządzenie powinno być o zamkniętej konfiguracji.
2. Urządzenie powinno posiadać tzw. Switching Fabric o wydajności co najmniej 160Gbps oraz prędkość przełączania minimum 100Mpps
3. Urządzenie powinno posiadać możliwość wyprowadzenia co najmniej 48 portów 10/100/1000 BASE-T, oraz 4 porty SFP z możliwością montażu wkładek:
  - 4szt. SFP o prędkości 1Gbit/s
  - 2szt. SFP o prędkości 1Gbit/s oraz 1szt. SFP+ 10Gbit/s
  - 2szt SFP+ o prędkości 10Gbit/s
4. Wszystkie porty 10/100/1000 BASE-T powinny wspierać technologię PoE+
5. Urządzenie powinno posiadać możliwość zdefiniowania co najmniej 1000 sieci VLAN oraz co najmniej 128 instancji STP.
6. Urządzenie powinno wspierać IGMP v1 i v2 oraz umożliwiać rozbudowę o definiowanie routingu multicastów w oparciu o protokoły PIM i DVMRP.
7. Urządzenie powinno wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:
  - 802.1w



- 802.1s
  - możliwość grupowania portów (channel, trunk, hunt group) zgodnie z 802.3ad (LACP)
8. Urządzenie powinno wspierać mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci
9. Urządzenie powinno wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:
- Autoryzację użytkowników/portów przez 802.1x z możliwością przypisania następujących atrybutów: podsieć VLAN, listy dostępowe określające dostępne zasoby
  - Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3 i SSH
  - Możliwość definiowania list dostępowych dla portów urządzenia, dla sieci VLAN – wewnętrznych i zewnętrznych (przy routingu pomiędzy sieciami VLAN)
  - Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny oraz 802.1x) do serwerów RADIUS lub TACACS+
  - Możliwość blokowania ruchu pomiędzy portami w obrębie jednego VLANu (tzw. isolated ports) z pozostawieniem możliwości komunikacji z portem nadrzędnym (promiscuous port) lub funkcjonalność Private VLAN Powinno umożliwiać konfigurację portów RSPAN
10. Plik konfiguracyjny urządzenia (w szczególności plik konfiguracji parametrów routingu) powinien być możliwy do edycji w trybie off-line. Tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej powinno być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania dowolnej ilości plików konfiguracyjnych. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiastowo - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.
11. Urządzenie powinno posiadać zasilacze o mocy minimalnej 700W oraz redundantny zasilacz o mocy minimum 300W. Urządzenie powinno dostarczać minimum 400W mocy dla urządzeń PoE.
12. Powinno mieć możliwość montażu w szafie 19" i zajmować 1RU
13. Urządzenie powinno być wyposażone w dwa porty 10Gbit/s LRM
14. Urządzenie powinno mieć możliwość bezpośredniego montażu w szafie 19" i wysokość 1RU
15. Urządzenie powinno posiadać następujące wymiary: 4.45 x 44.5 x 46.0 cm

### 5.2.2.3 *Przełącznik Cisco Catalyst 3560 typ 2 w następującej konfiguracji:*

WS-C3560X-48P-L Catalyst 3560X 48 Port PoE LAN Base	1	szt.
S356XVK9T-12253SE CAT 3560X IOS UNIVERSAL WITH WEB BASED DEV MGR	1	szt.

C3KX-PWR-350WAC/2 Catalyst 3K-X 350W AC Secondary Power Supply	1	szt.
C3KX-NM-10G Catalyst 3K-X 10G Network Module option PID	1	szt.
CAB-3KX-AC-EU AC Power Cord for Catalyst 3K-X (Europe)	2	szt.
C3KX-PWR-715WAC Catalyst 3K-X 715W AC Power Supply	1	szt.
SFP-10G-LRM 10GBASE-LRM SFP Module	1	szt.
GLC-SX-MM= GE SFP, LC connector SX transceiver	2	szt.
CON-CSSPD-3560X4PL SHARED SUPP SDS Catalyst 3560X 48 Port PoE LAN Base	1	szt.

**- 1 szt.**

1. Urządzenie powinno być o zamkniętej konfiguracji.
2. Urządzenie powinno posiadać tzw. Switching Fabric o wydajności co najmniej 160Gbps oraz prędkość przełączania minimum 100Mpps
3. Urządzenie powinno posiadać możliwość wyprowadzenia co najmniej 48 portów 10/100/1000 BASE-T, oraz 4 porty SFP z możliwością montażu wkładek:
  - 4szt. SFP o prędkości 1Gbit/s
  - 2szt. SFP o prędkości 1Gbit/s oraz 1szt. SFP+ 10Gbit/s
  - 2szt SFP+ o prędkości 10Gbit/s
4. Wszystkie porty 10/100/1000 BASE-T powinny wspierać technologię PoE+
5. Urządzenie powinno posiadać możliwość zdefiniowania co najmniej 1000 sieci VLAN oraz co najmniej 128 instancji STP.
6. Urządzenie powinno wspierać IGMP v1 i v2 oraz umożliwiać rozbudowę o definiowanie routingu multicasów w oparciu o protokoły PIM i DVMRP.
7. Urządzenie powinno wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:
  - 802.1w
  - 802.1s
  - możliwość grupowania portów (channel, trunk, hunt group) zgodnie z 802.3ad (LACP)
7. Urządzenie powinno wspierać mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci
8. Urządzenie powinno wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:

- Autoryzację użytkowników/portów przez 802.1x z możliwością przypisania następujących atrybutów: podsieć VLAN, listy dostępowe określające dostępne zasoby
  - Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3 i SSH
  - Możliwość definiowania list dostępowych dla portów urządzenia, dla sieci VLAN – wewnętrznych i zewnętrznych (przy routingu pomiędzy sieciami VLAN)
  - Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny oraz 802.1x) do serwerów RADIUS lub TACACS+
  - Możliwość blokowania ruchu pomiędzy portami w obrębie jednego VLANu (tzw. isolated ports) z pozostawieniem możliwości komunikacji z portem nadrzędnym (promiscuous port) lub funkcjonalność Private VLAN. Powinno umożliwiać konfigurację portów RSPAN
9. Plik konfiguracyjny urządzenia (w szczególności plik konfiguracji parametrów routingu) powinien być możliwy do edycji w trybie off-line. Tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej powinno być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania dowolnej ilości plików konfiguracyjnych. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiastowo - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.
10. Urządzenie powinno posiadać zasilacze o mocy minimalnej 700W oraz redundantny zasilacz o mocy minimum 300W. Urządzenie powinno dostarczać minimum 400W mocy dla urządzeń PoE.
11. Powinno mieć możliwość montażu w szafie 19" i zajmować 1RU
12. Urządzenie powinno być wyposażone w:
- jeden port 10Gbit/s LRM
  - dwa porty 1Gbit/s SX ze złączem LC w technologii multi mode.
13. Urządzenie powinno mieć możliwość bezpośredniego montażu w szafie 19" i wysokość 1RU
14. Urządzenie powinno posiadać następujące wymiary: 4.45 x 44.5 x 46.0 cm

#### **5.2.2.4 Przełącznik Cisco Catalyst 3560 typ 3 w następującej konfiguracji:**

WS-C3560X-48P-L Catalyst 3560X 48 Port PoE LAN Base	1	szt.
S356XVK9T-12253SE CAT 3560X IOS UNIVERSAL WITH WEB BASED DEV MGR	1	szt.
C3KX-PWR-350WAC/2 Catalyst 3K-X 350W AC Secondary Power Supply	1	szt.
C3KX-NM-1G Catalyst 3K-X 1G Network Module option PID	1	szt.

CAB-3KX-AC-EU AC Power Cord for Catalyst 3K-X (Europe)	2	szt.
C3KX-PWR-715WAC Catalyst 3K-X 715W AC Power Supply	1	szt.
GLC-SX-MM= GE SFP, LC connector SX transceiver	4	szt.
CON-CSSPD-3560X4PL SHARED SUPP SDS Catalyst 3560X 48 Port PoE LAN Base	1	szt.

**- 2 szt.**

1. Urządzenie powinno być o zamkniętej konfiguracji.
2. Urządzenie powinno posiadać tzw. Switching Fabric o wydajności co najmniej 160Gbps oraz prędkość przełączania minimum 100Mpps
3. Urządzenie powinno posiadać możliwość wyprowadzenia co najmniej 48 portów 10/100/1000 BASE-T, oraz 4 porty SFP z możliwością montażu wkładek:
  - 4szt. SFP o prędkości 1Gbit/s
  - 2szt. SFP o prędkości 1Gbit/s oraz 1szt. SFP+ 10Gbit/s
  - 2szt SFP+ o prędkości 10Gbit/s
4. Wszystkie porty 10/100/1000 BASE-T powinny wspierać technologię PoE+
5. Urządzenie powinno posiadać możliwość zdefiniowania co najmniej 1000 sieci VLAN oraz co najmniej 128 instancji STP.
6. Urządzenie powinno wspierać IGMP v1 i v2 oraz umożliwiać rozbudowę o definiowanie routingu multicasów w oparciu o protokoły PIM i DVMRP.
7. Urządzenie powinno wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:
  - 802.1w
  - 802.1s
  - możliwość grupowania portów (channel, trunk, hunt group) zgodnie z 802.3ad (LACP)
13. Urządzenie powinno wspierać mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci
14. Urządzenie powinno wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:
  - Autoryzację użytkowników/portów przez 802.1x z możliwością przypisania następujących atrybutów: podsieć VLAN, listy dostępowe określające dostępne zasoby
  - Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3 i SSH
  - Możliwość definiowania list dostępowych dla portów urządzenia, dla sieci VLAN – wewnętrznych i zewnętrznych (przy routingu pomiędzy sieciami VLAN)

- Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny oraz 802.1x) do serwerów RADIUS lub TACACS+

- Możliwość blokowania ruchu pomiędzy portami w obrębie jednego VLANu (tzw. isolated ports) z pozostawieniem możliwości komunikacji z portem nadrzędnym (promiscuous port) lub funkcjonalność Private VLAN. Powinno umożliwiać konfigurację portów RSPAN

15. Plik konfiguracyjny urządzenia (w szczególności plik konfiguracji parametrów routingu) powinien być możliwy do edycji w trybie off-line. Tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej powinno być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania dowolnej ilości plików konfiguracyjnych. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiastowo - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.

16. Urządzenie powinno posiadać zasilacze o mocy minimalnej 700W oraz redundantny zasilacz o mocy minimum 300W. Urządzenie powinno dostarczać minimum 400W mocy dla urządzeń PoE.

17. Powinno mieć możliwość montażu w szafie 19" i zajmować 1RU

18. Urządzenie powinno być wyposażone w cztery porty 1Gbit/s SX ze złączem LC w technologii multi mode.

19. Urządzenie powinno mieć możliwość bezpośredniego montażu w szafie 19" i wysokość 1RU

20. Urządzenie powinno posiadać następujące wymiary: 4.45 x 44.5 x 46.0 cm

#### **5.2.2.5 Sterownik sieci WLAN Cisco serii 4400 pozwalający na automatyczną konfigurację urządzeń dostępowych sieci w następującej konfiguracji:**

AIR-WLC4402-50-K9 4400 Series WLAN Controller for up to 50 Lightweight APs	1	szt.
AIR-PWR-CORD-CE AIR Line Cord Central Europe	1	szt.
SWLC4400K9-60 Cisco Unified WLAN Controller SW Release 6.0 - MD	1	szt.
SWLC4400K9-60-ER WLAN Controller Emergency SW for 4400 - ED	1	szt.
GLC-T 1000BASE-T SFP	2	szt.
CON-CSSPD-WC440250 SHARED SUPP SDS 4402-50 WLAN Controller	1	szt.

**- 2 szt.**

1. Urządzania musi pozwalać na obsługę minimum 50 Access Point-ów.
2. Urządzenie musi posiadać redundantny zasilacz.

3. Urządzenie musi pozwalać na centralnie zarządzanie bezpieczeństwem, niezawodnością, wydajnością oraz mobilnością komponentów sieci radiowej.
4. Urządzenie musi wspierać następujące standardy:
  - Radiowe IEEE 802.11a, 802.11b, 802.11g 802.11d, 802.11h 802.11n
  - Przewodowe IEEE 802.3 10Base-T, IEEE 802.3u 100Base-TX specyfikacji, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1D Spanning Tree Protocol
  - Bezpieczeństwa WPA, IEEE 802.11i (WPA2, RSN), RFC 2406 Ipsec, RFC 2407 Interpretation for ISAKMP, RFC 2408 ISAKMP, RFC 2409 IKE
  - Autoryzacji, Autentykacji, Accountingu IEEE 802.1X, RADIUS,
  - Zarządzania SNMP v3, HTTP, HTTPS, SSH, TFTP
5. Urządzenie musi pozwalać na zarządzanie poprzez:
  - CLI oraz GUI
  - SSH, HTTP, HTTPS, TELNET, port konsoli (DB9)
6. Urządzenie musi posiadać następujące interfejsy
  - Uplink: 2 1000Base-X transceiver slots
  - Service Port: 10/100 Mbps Ethernet (RJ45)
  - Utility Port: 10/100/1000 Mbps Ethernet (RJ45)
  - Console Port: RS232 (DB-9 male, DTE interface)
7. Urządzenie powinno posiadać następujące wymiary: 443 x 400 x 44.5 mm

#### **5.2.2.6 Punkt dostępowy WLAN Cisco Aironet typ 1 w następującej konfiguracji:**

AIR-CAP3502I-E-K9 802.11a/g/n Ctrlr-based AP w/CleanAir; Int Ant; E Reg Domain	1	szt.
S3G1RK9W8-12423JA Cisco 3500 Series IOS Wireless LAN Controller-based Recovery	1	szt.
CON-CSSPD-CAP352IE SHARED SUPP SDS 802.11a/g/n Ctrlr-based AP w/CleanAir; I	1	szt.

**- 30 szt.**

1. Urządzenie musi spełniać funkcję punktu dostępowego do sieci pracującą w standardzie WiFi
2. Urządzenie musi posiadać zwartą obudowę z zainstalowanymi wewnętrznymi antenami, które nie odstają od obudowy.
  - dookólna 4dBi dla zakresu częstotliwości 2,4GHz
  - dookólna 3dBi dla zakresu częstotliwości 5GHz

3. Urządzenie musi być zarządzane przez sterownik Cisco serii 4400. Zarządzanie musi pozwalać na wykorzystanie maksymalnej możliwej funkcjonalności
4. Urządzenie musi wspierać następujące standardy oraz prędkości komunikacji radiowej:
  - 802.11a: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, and 54 Mbps
  - 802.11g: 1, 2, 5.5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, and 54 Mbps
  - 802.11n do 300Mbit/s
5. Urządzenie musi pracować w następującym zakresie częstotliwości:
  - 2.412 – 2.472 GHz
  - 5.180 – 5.320 GHz
  - 5.500 – 5.700 GHz z wyłączeniem 5.600 – 5.640 GHz
6. Urządzenie musi posiadać następujące interfejsy:
  - 10/100/1000BASE-T (RJ-45)
  - Port zarządzający konsolowy RS-232 (RJ-45)
7. Urządzenie musi posiadać 128MB pamięci DRAM oraz 32MB pamięci ROM (falsh)
8. Urządzenie musi być zgodne z następującymi standardami:
  - EN 300.328, EN 301.893
  - IEEE 802.11a/b/g, IEEE 802.11n 2.0, IEEE 802.11h, IEEE 802.11d
  - 802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), WPA
  - 802.1X
  - Advanced Encryption Standards (AES), Temporal Key Integrity Protocol (TKIP)
  - EAP-TLS
  - MSCHAPv2
  - PEAP
  - EAP-FAST
  - Wi-Fi Multimedia (WMM™)
9. Urządzenie musi posiadać diodę LED wskazującą następujące stany:
  - ładowania systemu
  - ostrzeżenia oraz błędu procesu ładowania
  - podłączenia klientów
  - tryb pracy
10. Urządzenie musi posiadać możliwość podłączenia jednym przewodem UTP lub FTP w celu zapewnienia komunikacji oraz zasilania.(PoE).

11. Urządzenie musi pozwalać na pracę w temperaturze -30 to 85°C oraz wilgotności 10-90%

12. Urządzenie powinno posiadać następujące wymiary: 22.1 x 22.1 x 4.7 cm

#### **5.2.2.7 Punkt dostępowy WLAN Cisco Aironet typ 2 w następującej konfiguracji:**

AIR-CAP3502E-E-K9 802.11a/g/n Ctrlr-based AP w/CleanAir; Ext Ant; E Reg Domain	1	szt.
AIR-ANT2422DW-R 2.4 GHz 2.2 dBi Swivel Dipole Antenna White, RP-TNC	3	szt.
AIR-ANT5135DW-R 5 GHz 3.5 dBi Swivel Dipole Antenna White, RP-TNC	3	szt.
S3G1RK9W8-12423JA Cisco 3500 Series IOS Wireless LAN Controller-based Recovery	1	szt.
CON-CSSPD-CAP3502E SHARED SUPP SDS 802.11a/g/n Ctrlr-based AP w/CleanAir; E	1	szt.

**- 7 szt.**

1. Urządzenie musi spełniać funkcję punktu dostępowego do sieci pracującą w standardzie WiFi
2. Urządzenie musi posiadać podłączone zewnętrzne anteny na przewodzie o długości minimum 3m
  - 3szt. lub jedna zintegrowana z trzema złączami wielokierunkowa 3-6dBi dla zakresu częstotliwości 2,4GHz
  - 3szt. lub jedna zintegrowana z trzema złączami wielokierunkowa 3-6dBi dla zakresu częstotliwości 5GHz
3. Urządzenie musi być zarządzane przez sterownik Cisco serii 4400. Zarządzanie musi pozwalać na wykorzystanie maksymalnej możliwej funkcjonalności
4. Urządzenie musi wspierać następujące standardy oraz prędkości komunikacji radiowej:
  - 802.11a: 6, 9, 12, 18, 24, 36, 48, and 54 Mbps
  - 802.11g: 1, 2, 5.5, 6, 9, 11, 12, 18, 24, 36, 48, and 54 Mbps
  - 802.11n do 300Mbit/s
5. Urządzenie musi pracować w następującym zakresie częstotliwości:
  - 2.412 – 2.472 GHz
  - 5.180 – 5.320 GHz
  - 5.500 – 5.700 GHz z wyłączeniem 5.600 – 5.640 GHz
6. Urządzenie musi posiadać następujące interfejsy:
  - 10/100/1000BASE-T (RJ-45)
  - Port zarządzający konsolowy RS-232 (RJ-45)



7. Urządzenie musi posiadać 128MB pamięci DRAM oraz 32MB pamięci ROM (falsh)
8. Urządzenie musi być zgodne z następującymi standardami:
  - EN 300.328, EN 301.893
  - IEEE 802.11a/b/g, IEEE 802.11n 2.0, IEEE 802.11h, IEEE 802.11d
  - 802.11i, Wi-Fi Protected Access 2 (WPA2), WPA
  - 802.1X
  - Advanced Encryption Standards (AES), Temporal Key Integrity Protocol (TKIP)
  - EAP-TLS
  - MSCHAPv2
  - PEAP
  - EAP-FAST
  - Wi-Fi Multimedia (WMM™)
9. Urządzenie musi posiadać diodę LED wskazującą następujące stany:
  - ładowania systemu
  - ostrzeżenia oraz błędu procesu ładowania
  - podłączenia klientów
  - tryb pracy
10. Urządzenie musi posiadać możliwość podłączenia jednym przewodem UTP lub FTP w celu zapewnienia komunikacji oraz zasilania.(PoE).
11. Urządzenie musi pozwalać na pracę w temperaturze -30 to 85°C oraz wilgotności 10-90%
12. Urządzenie powinno posiadać następujące wymiary: 22.1 x 22.1 x 4.7 cm

**5.2.2.8 Adaptacyjne urządzenie zabezpieczające Cisco ASA 5540 w następującej konfiguracji:**

ASA5540-BUN-K9 ASA 5540 Appliance with SW, HA, 4GE+1FE, 3DES/AES	1	szt.
CAB-ACE AC Power Cord (Europe), C13, CEE 7, 1.5M	1	szt.
SF-ASA-8.3-K8 ASA 5500 Series Software v8.3	1	szt.
ASA5500-SC-5 ASA 5500 5 Security Contexts License	1	szt.
ASA-VPN-CLNT-K9 Cisco VPN Client Software (Windows, Solaris, Linux, Mac)	1	szt.
ASA5540-VPN-PR ASA 5540 VPN Premium 5000 IPsec	1	szt.

User License (7.0 Only)		
ASA5500-ENCR-K9 ASA 5500 Strong Encryption License (3DES/AES)	1	szt.
SSM-BLANK ASA/IPS SSM Slot Cover	1	szt.
ASA-180W-PWR-AC ASA 180W AC Power Supply	1	szt.
ASA-ANYCONN-CSD-K9 ASA 5500 AnyConnect Client + Cisco Security Desktop Software	1	szt.
CON-CSSPD-AS4BUNK9 SHARED SUPP SDS ASA 5540 with HA, 3DES/AES	1	szt.

**- 1 szt.**

1. Powinno być to rozwiązanie sprzętowo-programowe służące do wykrywania i zapobiegania włamaniom do sieci – sonda IPS / IDS i jednocześnie Firewall
2. Sonda powinna mieć możliwość działania zarówno w trybie IDS (Intrusion Detection System) z pasywnym monitorowaniem ruchu w dołączonym do sondy segmencie sieci jak i w trybie IPS (Inline Protection Sensor) z przesyłaniem monitorowanego ruchu poprzez sondę.
3. Musi być oparte o dedykowany system operacyjny – nie dopuszcza się rozwiązań gdzie platformą systemową jest otwarty system operacyjny np. UNIX (Linux, FreeBSD etc.) lub jego modyfikacja,
4. Musi posiadać certyfikację ICSA
5. Musi posiadać jeden interfejs Fast Ethernet 10/100 Mbps oraz cztery interfejsy GigabitEthernet
6. Musi posiadać dedykowany port Konsoli
7. Musi posiadać 1 GB pamięci DRAM i 64MB Flash.
8. Musi być wyposażone w dedykowany sprzętowy moduł służący do kontroli ruchu sieciowego i realizacji funkcjonalności IPS
9. Musi mieć wydajność co najmniej 650 Mbps dla obsługi ruchu w trybie Firewall
10. Musi mieć wydajność co najmniej 450 Mbps dla obsługi ruchu przy jednoczesnym wykorzystaniu funkcjonalności Firewall oraz IPS.
11. Powinno umożliwiać zdalne zarządzanie w trybie CLI (console line interface) poprzez protokoły SSH oraz Telnet
12. powinna umożliwiać zdalne zarządzanie poprzez przeglądarkę Web z możliwością wykorzystania szyfrowania SSL (device manager)
13. powinna wykrywać ataki w oparciu o sygnatury oraz o wykrywanie anomalii
14. Musi pozwalać na automatyczną aktualizację bazy sygnatur
15. Powinna istnieć możliwość szyfrowania pakietów sygnatur
16. Rozmiar sondy nie powinien przekraczać 1 RU
17. Musi mieć możliwość montażu w szafie 19"

18. Urządzenie powinno posiadać następujące wymiary: 4.45 x 20.04 x 36.20 cm

Punkty dostępowe AP zamontować przy gniazdach okablowania strukturalnego oznaczonych jako WLAN po analizie pokrycia budynku zasięgiem sieci.

Pozostałe urządzenia należy zamontować w szafach dystrybucyjnych, uruchomić, zaprogramować i skonfigurować wg uzyskanych od Inwestora wytycznych.

Dodatkowo zapewnić bezpłatną jednorazową zmianę konfiguracji urządzeń wg uwag Użytkownika po całkowitym zasiedleniu budynku.

Opracować dokumentację powykonawczą oraz szczegółową instrukcję obsługi systemu. Przeszkolić przedstawicieli Użytkownika w zakresie obsługi systemu – szkolenie zaawansowane.

### **5.3 Wyposażenie serwerowni i pracowni komputerowej**

Dostarczyć i zamontować następujące wyposażenie serwerowni i pracowni komputerowej:

#### **5.3.1 Zasilacz UPS - 2 szt. typu APC Smart-UPS RT 6000VA RM 230V o parametrach:**

Moc wyjściowa 4200W / 6000 VA; Maksymalna moc, jaką można skonfigurować 4200W / 6000 VA; Napięcie wyjściowe 230V; Informacja o napięciu wyjściowym konfigurowalne dla 220 : 230 lub 240 napięcia wyjściowego; Wydajność przy pełnym obciążeniu 92%; Zniekształcenia napięcia wyjściowego mniej niż 3%; Częstotliwość na wyjściu (synchronicznie z siecią) 50/60 Hz +/- 3 Hz z regulacją w zakresie +/- 0,1; Współczynnik szczytu 3 : 1; Typ przebiegu sinusoida; Gniazda wyjściowe (8) IEC 320 C13, (2) IEC 320 C19, (4) IEC Jumpers; Układ obejściowy (bypass) wewnętrzny bypass (automatyczny i manualny);

Nominalne napięcie wejściowe 230V; Częstotliwość na wejściu 50/60 Hz +/- 5 Hz ( autodetekcja ); Typ gniazda wejściowego Hard Wire 3-wire; Zakres napięcia wejściowego w trybie podstawowym 160 - 280V; Zmienny zakres napięcia wejściowego w trybie podstawowym 100 - 280V; Inne napięcia wejściowe 220,240;

Typ akumulatora bezobsługowe baterie ołowiowo-kwasowe; Wstępnie zainstalowane baterie 2; Typowy czas pełnego ładowania akumulatora 2.50 godziny; Zestaw akumulatorów zamiennych RBC44;

Port komunikacyjny DB-9 RS-232,RJ-45 10/100 Base-T,SmartSlot; Wstępnie zainstalowane karty SmartSlot™ AP9619; Panel przedni diody LED wskazują pracę z sieci : pracę z baterii : stan wymiany baterii : stanu przeciążenia oraz pracy w trybie "Bypass"; Alarm dźwiękowy Alarm podczas pracy na baterii: znaczny stan wyczerpania baterii : ciągle sygnał dźwiękowy w stanie przeciążenia; Awaryjny wyłącznik zasilania tak;

Znamionowa energia przepięcia (w dżulach) 480 Dżule; Filtracja full time multi-pole noise filtering : 0.3% IEEE surge let-through : zero clamping response time : meets UL 1449;

Maksymalna wysokość 130.00 mm; Maksymalna szerokość 432.00 mm; Maksymalna głębokość 660.00 mm; Wysokość w szafie przemysłowej 3U; Ciężar netto 54.55 KG; Kolor czarny;

Środowisko operacyjne 0 - 40 °C; Wilgotność względna podczas pracy 0 - 95% ; Wysokość n.p.m. podczas pracy 0-3000 metry; Temperatura (przechowywanie) -15 - 45 °C; Wilgotność względna (przechowywanie) 0 - 95%; Wysokość n.p.m. (przechowywanie) 0-15000 metry; Poziom hałasu w odległości 1 m od powierzchni urządzenia 55.00 dBA; Odprowadzanie ciepła 1221.00 BTU/godz.;

Potwierdzenia zgodności Znak C,CE,EN 50091-1,EN 50091-2,EN 55022 klasa A,EN 60950,EN 61000-3-2,GOST,VDE; Okres gwarancji 2 lata naprawy albo wymiana, naprawy na miejscu Zgodność środowiskowa RoHS 7b Exemption;

Wsporniki montażowe do szaf przemysłowych; Zarządzanie sieciowo umożliwia zdalne zarządzanie UPS-em przez sieć.

### **5.3.2 Listwa zasilająca do szafy serwerowej - 1 szt. typu Switched Rack PDU Rack PDU, Switched, Zero U,16A,230V,(21)C13&(3)C19;IEC C20 o parametrach:**

Napięcie wyjściowe 230V; Maksymalny całkowity pobór prądu 16A; Gniazda wyjściowe (21) IEC 320 C13, (3) IEC 320 C19

Nominalne napięcie wejściowe 200V,208V,230V; Częstotliwość na wejściu 47 - 63 Hz; Typ gniazda wejściowego IEC-320 C20; Długość przewodu zasilania 3.05 metry; Ilość kabli zasilających 1; Tolerancja napięcia wejściowego 200-240 VAC; Maksymalny prąd w linii 16A; Maksymalny prąd na wejściu 16A;

Ciężar netto 4.32 KG; Maksymalna wysokość 1619.00 mm; Maksymalna szerokość 56.00 mm; Maksymalna głębokość 44.00 mm; Kolor czarne;

Środowisko operacyjne -5 - 45 °C; Wilgotność względna podczas pracy 5 - 95%; Wysokość n.p.m. podczas pracy 0-3000 metry; Temperatura (przechowywanie) -25 - 65 °C; Wilgotność względna (przechowywanie) 5 - 95%; Wysokość n.p.m. (przechowywanie) 0-15000 metry;

Potwierdzenia zgodności CE,EN 55022 klasa A,EN 55024,EN 61000-3-2,EN 61000-3-3,GOST,IRAM,VDE; Okres gwarancji 2 lata naprawy albo wymiana; Zgodność środowiskowa RoHS 7b Exemption,China RoHS

Klamry mocujące przewody, Klamry do montażu w szafach przemysłowych

### **5.3.3 Listwy zasilające do szaf serwerowych - 4 szt. typu Switched Rack PDU Rack PDU, Switched, 1U, 16A, 208/230V, (8)C13 o parametrach:**

Napięcie wyjściowe 208V,230V; Maksymalny całkowity pobór prądu 16A; Gniazda wyjściowe (8) IEC 320 C13;

Nominalne napięcie wejściowe 200V,208V,230V; Częstotliwość na wejściu 50/60 Hz; Prąd wejściowy 16A; Typ gniazda wejściowego

IEC-320 C20; Długość przewodu zasilania 2.5 metry; Ilość kabli zasilających 1; Tolerancja napięcia wejściowego 200-240 VAC; Maksymalny prąd na wejściu 20A; Poziom obciążenia 3680 VA;

Ciężar netto 2.27 KG; Maksymalna wysokość 44.00 mm; Maksymalna szerokość 445.00 mm; Maksymalna głębokość 108.00 mm; Kolor czarne;

Środowisko operacyjne 0 - 45 °C; Wilgotność względna podczas pracy 0 - 95%; Wysokość n.p.m. podczas pracy 0-3000 metry; Temperatura (przechowywanie) -25 - 65 °C; Wilgotność względna (przechowywanie) 0 - 95%; Wysokość n.p.m. (przechowywanie) 0-15000 metry;

Potwierdzenia zgodności Lista cUL,CE,CSA,EN 55022 klasa A,EN 55024,EN 61000-3-2,EN 61000-3-3,GOST,IRAM,MIC,UL 60950,Lista UL,VDE,VCCI; Okres gwarancji 2 lata naprawy albo wymiana; Zgodność środowiskowa RoHS 7b Exemption,China RoHS;

Klamry do montażu w szafach przemysłowych

#### **5.3.4 Monitor do szafy serwerowej – 1 szt. typu DELL 1U LCD (17in), US (QWERTY) Rack Keyboard with touchpad (Kit), szyny montażowe do szafy 19” o parametrach:**

Height (Rack Units) 1U

Maximum console dimensions (width x depth x height) 450.0mm x 834.0mm x 44.45mm(17.7 inches x 32.8 inches x 1.75 inches)

Maximum Power Usage 20W

Display Type Active Matrix Liquid Crystal Display (AMLCD)

Flat Panel Technology Supports 28 VESA modes, VESA DPMS power management, and plug and play function

Diagonal Viewable Image 17 inches

Display Active Area 337.9 mm x 270.3 mm (13.3 inches x 10.64 inches)

Pixel Pitch 0.264mm

Monitor physical size (width x depth x height) 358.5 mm x 17.5 mm x 296.5 mm

(14.1 inches x 0.689 inches x 11.67 inches )

Weight (LCD Panel only) 2.0 kg (4.41 lbs)

Auto-ranging power supply AC input allows for automatic operation at between 100V – 240V,50/60Hz, 1.2A Output DC12V, 3.33A

Input Device Keyboard, Touchpad

Keyboard Layout 96 key layout with 129-key functionality

Touchpad Integrated 39.8 mm (vertical) X 53.5 mm (horizontal) Touchpad

Mouse Buttons 2 Mouse Buttons

Input Device Interfaces Single USB connector for both Keyboard and Touchpad; PS/2 connector for Touchpad (USB to PS/2 adapter available for Keyboard)

Dodatkowo szyny montażowe do montażu monitora w szafie dystrybucyjnej.

### **5.3.5 Przełącznik KVM - 1 szt. typu Dell PowerEdge 4322DS - Digital 32 Port KVM Over IP Switch (includes 1x 7ft RCM Console Cable) o parametrach:**

Dwie niezależne ścieżki wideo portu lokalnego (jedna przeznaczona dla interfejsu ACI na potrzeby konfiguracji warstwowej)

Dostęp i sterowanie bez korzystania z agenta dla maksymalnie czterech użytkowników zdalnych

Dwa porty Gigabit Ethernet dla zapewnienia nadmiarowości

Dwa stosy protokołów IPv4 i IPv6 dla zapewnienia jednoczesnej łączności

Złącze modemu umożliwiające dostęp do przełącznika w przypadku braku dostępu do sieci Ethernet

32 porty do podłączania serwerów lub urządzeń szeregowych

Pełna obsługa urządzeń szeregowych za pośrednictwem protokołów SSH i Telnet

Opcjonalna obsługa zarządzania maksymalnie dwoma inteligentnymi urządzeniami zasilającymi

Maksymalnie 4 złącza USB 2.0 umożliwiające podłączenie klawiatury, myszy lub innych urządzeń

Możliwość łączności lokalnej lub zdalnej (cyfrowej)

Obsługa kart Smart Card z szyfrowaniem

128-bitowy protokół SSL, AES, DES i 3DES

Bezpośrednia obsługa usługi Microsoft Active Directory

Obsługa złączy PS/2, USB, USB 2.0 i urządzeń szeregowych przy użyciu wielu platform

Opcjonalne złącza interfejsu SIP USB 2.0 dla nośników wirtualnych i kart CAC

Oprogramowanie RCS jest zgodne ze wszystkimi złączami interfejsu SIP oraz modułami Avocent IQ

Zintegrowane oprogramowanie przełącznika ze zdalną konsolą umożliwiające dostęp lokalny

Wbudowany interfejs internetowy dostępny z poziomu przeglądarki i umożliwiający dostęp zdalny

Zgodność z oprogramowaniem administracyjnym Avocent DSView 3

Analogowy obraz VGA, SVGA i XGA

Obraz panoramiczny w proporcjach 16:10 o rozdzielczości do 1680 x 1050

Obraz standardowy w proporcjach 4:3 o rozdzielczości do 1600 x 1200

Możliwość uaktualnienia oprogramowania wewnętrznego w pamięci flash

Dwa zasilacze typu hot-plug zapewniające nadmiarowość

Statyczne szyny ReadyRails™ do montażu bez użycia narzędzi w szynach 4-wspornikowych za pomocą otworów kwadratowych lub niegwintowanych otworów okrągłych albo montażu przy użyciu narzędzi w 4-wspornikowych szynach gwintowanych i 2-wspornikowych szynach Telco

Dołączony wspornik mocujący 0U do szaf serwerowych

Obudowa: przeznaczona do montażu w szafie serwerowej — poziomo (1U) lub pionowo (0U)

Wymiary: 1,72 x 17,00 x 9,20 cala (wysokość x szerokość x głębokość)

Waga (bez kabli): 7,6 funta (3,4 kg)

Temperatura podczas pracy: od 32 do 122 stopni Fahrenheita (od 0 do 50 stopni Celsjusza)

Temperatura przechowywania: od -4 do 158 stopni Fahrenheita (od -20 do 70 stopni Celsjusza)

Powietrze przepływa od strony bez portów (z przodu) do strony z portami (z tyłu)

Temperatura podczas pracy: od 32 do 122 stopni Fahrenheita (od 0 do 50 stopni Celsjusza)

Temperatura przechowywania: od -4 do 158 stopni Fahrenheita (od -20 do 70 stopni Celsjusza)

Powietrze przepływa od strony bez portów (z przodu) do strony z portami (z tyłu)

Wilgotność względna podczas pracy: od 20% do 80% (bez kondensacji)

Wilgotność względna podczas przechowywania: od 5% do 95%, maksymalna temperatura termometru mokrego 38,7 stopni Celsjusza

Złącza: 2 złącza IEC C14

Typ: wewnętrzne

Moc: 18 W

Emisja ciepła: 47 BTU/godz.

Zakres napięcia zasilania AC: od 100 do 240 V (prąd przemienny)

Częstotliwość napięcia zasilającego: 50/60 Hz, wykrywane automatycznie

Maksymalny prąd wejściowy: 1,25 A

Maksymalna moc wejściowa: 40 W

Przewody:

16 x USB Server Interface Pod including 1 x 7ft and 1 x 12ft Cables (Kit)

4 x USB2 Virtual Media and Common Access Card Support SIP, includes CAT5 Cables - Kit

### **5.3.6 Dedykowany serwer - 2 szt. typu Dell PowerEdge T710 o parametrach:**

Obudowa:

Do instalacji w standardowej szafie RACK 19", wysokość maksymalna 5U, dostarczona wraz z szynami i prowadnicą kabli.

Płyta główna:

Płyta główna z możliwością zainstalowania do dwóch procesorów, dwu, cztero oraz sześciordzeniowych. Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym.

Chipset:

Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocessorowych

## Procesor

Dwa procesory czterordzeniowe klasy x86 dedykowane do pracy w serwerach zaprojektowane do pracy w układach dwuprocesorowych, taktowane zegarem co najmniej 2.80GHz, pamięć cache L3 12 MB, TDP 95W lub procesor równoważny wydajnościowo według wyniku testów przeprowadzonych przez Oferenta.

W przypadku zaoferowania procesora równoważnego Zamawiający zastrzega sobie, iż w celu sprawdzenia poprawności przeprowadzenia testów oferent musi dostarczyć zamawiającemu oprogramowanie testujące, oba równoważne porównywalne zestawy oraz dokładny opis użytych testów wraz z wynikami w celu ich sprawdzenia w terminie nie dłuższym niż 3 dni od otrzymania zawiadomienia od zamawiającego.

## RAM

16 GB DDR3 LV RDIMM 1333 MHz (4x4GB), możliwość rozszerzenia do 192GB, na płycie głównej powinno znajdować się minimum 18 slotów przeznaczonych dla pamięci.

## Zabezpieczenia pamięci RAM

Memory Mirror.

## Gniazda PCI

Minimum 6 złącz PCIe drugiej generacji z czego minimum 2 złącza PCIe x8.

## Interfejsy sieciowe

Minimum 4 złącza typu 10/100/1000 wbudowane na płycie głównej z możliwością obsługi stosu TCP/IP – TOE, wsparciem dla protokołu IPv6 oraz możliwością obsługi iSCSI (w tym uruchamiania systemu z iSCSI).

Minimum 8 dodatkowe złącza realizowane przez 4 karty rozszerzeń, typ 10/100/1000 z czego minimum 2 z możliwością obsługi stosu TCP/IP – TOE, wsparciem dla protokołu IPv6 oraz możliwością obsługi iSCSI.

## Napęd optyczny

Wewnętrzny napęd DVD+/-RW

## Karta Zarządzania

Zintegrowana z płytą główną lub zainstalowana w dedykowanym slotie karta zarządzająca umożliwiająca:

- zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, konfiguracji serwera, )
- szyfrowane połączenie (SSLv3) oraz autentykację i autoryzację użytkownika
- wsparcie dla IPv6
- wsparcie dla WSMAN (Web Service for Management); SNMP; IPMI2.0, VLAN tagging, Telnet, SSH
- możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer
- możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer
- integracja z Active Directory
- możliwość obsługi przez dwóch administratorów jednocześnie
- wsparcie dla dynamic DNS



- możliwość podłączenia lokalnego poprzez złącze RS-232

#### Dyski twarde

Możliwość instalacji dysków SATA, SAS oraz SSD. Zainstalowane 2 dyski 600GB typu HotPlug SAS 3,5" 10krpm skonfigurowane w RAID0

#### Kontroler RAID

Dedykowany kontroler RAID, obsługujący dyski SAS 2.0. Pamięć podręczna minimum 1024MB, z podtrzymaniem baterijnym, możliwe konfiguracje 0, 1, 10, 5, 50, 6, 60.

#### Porty

9 x USB 2.0 z czego 2 na przednim panelu obudowy, 6 na tylnym panelu obudowy i jeden wewnętrzny, 4 x RJ-45, VGA

#### Video

Zintegrowana karta graficzna, umożliwiająca rozdzielczość min. 1280x1024.

#### Elementy redundantne HotPlug:

Min. Zasilacze, dyski, wentylatory

#### Zasilacze:

Redundantne, Hot-Plug o mocy minimalnie 1100W każdy.

#### Bezpieczeństwo:

Zintegrowany z płytą główną moduł TPM, możliwość zainstalowania wewnętrznej karty pamięci SD oraz klucza USB.

#### Diagnostyka:

Panel LCD umieszczony na froncie obudowy, umożliwiający wyświetlenie informacji o stanie procesora, pamięci, dysków, BIOS'u, zasilaniu oraz temperaturze.

#### Certyfikaty:

Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001.

#### Deklaracja CE.

Wymagane jest dostarczenie odpowiednich certyfikatów.

#### Warunki gwarancji:

Przynajmniej trzy lata gwarancji z czasem reakcji do końca następnego dnia roboczego od zgłoszenia, przyjmowanie zgłoszeń 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.

Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta serwera – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty.

Oświadczenie producenta serwera, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem.

Zamawiający oczekuje możliwości przedłużenia czasu gwarancji do pięciu lat.

Dokumentacja użytkownika:

Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim.

Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela.

### **5.3.7 Dedykowany serwer - 2 szt. typu Dell PowerEdge R510 o parametrach:**

Obudowa:

Maksymalnie 2U do instalacji w standardowej szafie RACK 19", dostarczona wraz z szynami i prowadnicą kabli.

Płyta główna:

Płyta główna z możliwością zainstalowania do dwóch procesorów, dwu lub czterordzeniowych, umożliwiającą przepustowość do 25 GB/s. Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym

Chipset:

Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocesorowych

Procesor

Dwa procesory czterordzeniowe klasy x86 dedykowane do pracy w serwerach zaprojektowane do pracy w układach dwuprocesorowych, taktowane zegarem co najmniej 2.80GHz, pamięć cache L3 12 MB lub procesor równoważny wydajnościowo według wyniku testów przeprowadzonych przez Oferenta.

W przypadku zaoferowania procesora równoważnego Zamawiający zastrzega sobie, iż w celu sprawdzenia poprawności przeprowadzenia testów oferent musi dostarczyć zamawiającemu oprogramowanie testujące, oba równoważne porównywalne zestawy oraz dokładny opis użytych testów wraz z wynikami w celu ich sprawdzenia w terminie nie dłuższym niż 3 dni od otrzymania zawiadomienia od zamawiającego.

RAM

16 GB DDR3 LV RDIMM 1333 MHz (4x4GB), możliwość rozszerzenia do 64GB, na płycie głównej powinno znajdować się minimum 8 slotów przeznaczonych dla pamięci, możliwość instalacji kości pamięci RDIMM lub UDIMM.

Zabezpieczenia pamięci RAM

ECC, SBEC, SDDC (lub równoważny), Memory Mirror.

Gniazda PCI

Minimum 3 złącza PCI-E drugiej generacji w tym

Interfejsy sieciowe

Minimum 6 portów typu 10/100/1000

Napęd optyczny

Wewnętrzny napęd DVD+/-RW

#### Karta Zarządzania

Zintegrowana z płytą główną lub zainstalowana w dedykowanym slotcie karta zarządzająca umożliwia:

- zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, konfiguracji serwera, )
- szyfrowane połączenie (SSLv3) oraz autentykację i autoryzację użytkownika
- wsparcie dla IPv6
- wsparcie dla WSMAN (Web Service for Management); SNMP; IPMI2.0, VLAN tagging, Telnet, SSH
- możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer
- możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer
- integracja z Active Directory
- możliwość obsługi przez dwóch administratorów jednocześnie
- wsparcie dla dynamic DNS
- możliwość podłączenia lokalnego poprzez złącze RS-232

#### Dyski twarde

Możliwość instalacji dysków SATA, SAS lub SSD 3,5". Zainstalowane 8 dysków 600GB typu HotPlug SAS 3,5" 10krpm skonfigurowane jako RAID 5.

#### Kontroler RAID

Dedykowany kontroler RAID. Pamięć podręczna minimum 512MB, z podtrzymaniem baterijnym, możliwe konfiguracje 0, 1, 10, 5, 50, 6, 60.

#### Porty

6 x USB 2.0 z czego 2 na przednim panelu obudowy, 2 na tylnym panelu obudowy i dwa wewnętrzne, 2 x RJ-45, VGA, 1 port szeregowy

#### Video

Zintegrowana karta graficzna, umożliwiająca rozdzielczość min. 1600x1200.

#### Elementy redundantne HotPlug:

Min. Zasilacze, dyski twarde

Zasilacze:

Wysokowydajne, redundantne, zasilacze Hot-Plug o mocy maksymalnie 1100W.

Bezpieczeństwo:

Zintegrowany z płytą główną moduł TPM, możliwość zainstalowania wewnętrznej karty pamięci SD oraz klucza USB.

#### Zarządzanie

Zintegrowany z płytą główną moduł zawierający sterowniki do systemów operacyjnych i oprogramowanie zgodne ze standardem UEFI umożliwiające:

- uaktualnienie przechowywanych sterowników i firmware'u urządzeń
- konfigurację kontrolera RAID

instalację systemu operacyjnego bez konieczności korzystania z dodatkowej płyty ze sterownikami

Diagnostyka:

Panel LCD umieszczony na froncie obudowy, umożliwiający wyświetlenie informacji o stanie procesora, pamięci, dysków, BIOS'u, zasilaniu oraz temperaturze.

Certyfikaty:

Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001.

Deklaracja CE.

Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Designed for Windows” dla MS Windows Server 2003 w wersji x86 i x64.

Wymagane jest dostarczenie odpowiednich certyfikatów.

Warunki gwarancji:

Przynajmniej trzy lata gwarancji z czasem reakcji na rozpoczęcie naprawy maks. 4 godziny od zgłoszenia, dla systemów o znaczeniu newralgicznym, przyjmowanie zgłoszeń 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.

Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta serwera – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty.

Oświadczenie producenta serwera, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem.

Zamawiający oczekuje możliwości przedłużenia czasu gwarancji do pięciu lat.

Dokumentacja użytkownika:

Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim.

Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela.

### **5.3.8 Notebook – 1 szt. typu Dell Vostro 3700 i7-720QM/6144/500/7Pro64 (330M) srebrny o parametrach:**

Rodzina produktów Vostro 3700; Procesor Intel Core i7-720QM (1,60 GHz do 2,80 GHz z Turbo Boost, 6MB); Chipset Intel HM57 Express; Pamięć RAM 6144 MB (SODIMM DDRAM3, 1333 MHz, maksymalnie 8 GB); Ilość gniazd pamięci 2 (0 wolnych); Dysk twardy 500 GB SATA (7,200 obr); Wbudowane napędy DVD+/-RW 8x; Typ ekranu TFT WXGA HD+ LED z powłoką antyodblaskową 16:9; Przekątna ekranu 17,3"; Nominalna rozdzielczość 1600 x 900; Karta graficzna Nvidia GeForce 330M; Wielkość pamięci karty graficznej 1024MB pamięci własnej DDR3; Urządzenie wskazujące Touchpad; Typ baterii Litowo-jonowa 6-komorowa 56Wh; Karta muzyczna Zintegrowana karta dźwiękowa zgodna z Intel High Definition Audio; Karta sieciowa 10/100/1000 Mbps Wi-Fi 802.11b/g/n; Rodzaje wyjść / wejść: 1x Bluetooth, 1x czytnik kart 5 w 1, 1x czytnik

linii papilarnych, 1x DC-in (wejście zasilania), 1x ExpressCard/34, 1x FireWire (IEEE 1394), 1x HDMI, 1x RJ-45 (LAN), 1x USB/eSata Combo, 1x VGA

1x wejście mikrofonowe, 1x wyjście słuchawkowe/głośnikowe

4x USB; Zainstalowany system operacyjny Microsoft Windows 7 Professional PL (wersja 64-bitowa); Dołączone oprogramowanie: Nośnik z systemem Dell MS Windows 7 Professional 64bit, Sterowniki do systemu Microsoft Windows 7, Sterowniki do systemu Microsoft Windows XP; Wysokość 26,8–34,4 mm (przód/tył), Szerokość 410 mm, Głębokość 271 mm, Waga 2,7 kg, Dodatkowe informacje: 38 miesięcy gwarancji Next business Day od daty produkcji komputera, Aluminiowa obudowa, Klawiatura numeryczna, Klawiatura odporna na rozlanie płynu, Partycja recovery (opcja przywrócenia systemu z HDD), Podświetlana klawiatura, Wbudowana kamera 2.0 Mp, Wbudowane głośniki

Wbudowany mikrofon, Zasilacz w zestawie

Kolor: srebrny

Dodatkowo: Torba na notebooka i Mysz na USB.

Torba na notebooka Targus BEU0394 +mysz o parametrach nie gorszych niż:

Producent Targus; Klasa produktu Torby do notebooków; Rodzaj torby Torba na notebooka; Materiał zewnętrzny Koskin/Nylon; Rozmiar notebooka: 17 cali, 17,3 cali, 18 cali; Wymiary wewn. przedziału komputerowego 440 x 320 x 50 mm; Oddzielna komora na drukarkę Nie; Pasek na ramię Tak; Ergonomiczny pasek na ramię Tak; Przegroda z pianki Tak; Paski wewn. do przypięcia notebooka Tak; Dodatkowe kieszenie: Harmonijkowe portfolio na dokumenty A4; Liczne oddzielne kieszonki na akcesoria, Po przeciwnej stronie płaska kieszka "gazetowa" zamykana na rzep, Ruchoma przegroda do odseparowania zasilacza i kabli, W przedziale komputerowym - wydzielone miejsce na dokumenty A4

Zewnętrzny przedział na dokumenty A4, w nim kieszenie na akcesoria, karabińczyk; Rodzaj zapięcia suwak; Dodatkowe funkcje: W zestawie: mysz optyczna (USB), Wygodna rączka

Wygodne uchwyty suwaków, Wzmocniona konstrukcja; Kolor czarny;

### **5.3.9 Netbook – 1 szt. typu Asus Eee PC 1201N N330/3072/250/7HP czarny o parametrach:**

Rodzina produktów EeePC; Procesor Intel Atom Dual Core 330 (1,6 GHz, 1MB); Chipset nVidia ION; Pamięć RAM 3072 MB (SODIMM DDRAM2, 667 MHz, maksymalnie 4 GB); Ilość gniazd pamięci 2 (0 wolnych); Dysk twardy 250 GB SATA 5400 obr.; Wbudowane napędy Brak; Typ ekranu Matryca podświetlana diodami LED WXGA Screen Color-Shine (Glare-type); Przekątna ekranu 12.1"; Nominalna rozdzielczość 1366x768; Karta graficzna Nvidia GeForce 9400M; Wielkość pamięci karty graficznej Pamięć współdzielona; Urządzenie wskazujące Touchpad; Typ baterii Litowo-jonowa 6-komorowa 5600 mAh; Karta muzyczna Zintegrowana karta dźwiękowa zgodna z Intel High Definition Audio; Modem Brak; Karta sieciowa 10/100 Mbps

Wi-Fi 802.11 b/g/n; Rodzaje wyjść / wejść: 1x Bluetooth, 1x czytnik kart 2 w 1 [MMC/ SD(SDHC)], 1x HDMI, 1x RJ45 (LAN), 1x VGA, 1x wejście mikrofonowe, 1x wyjście słuchawkowe/głośnikowe, 3x USB 2.0; Zainstalowany system operacyjny Microsoft Windows 7 Home Premium PL (wersja 32-bitowa); Dołączone

oprogramowanie Sterowniki do systemu Microsoft Windows 7, Sterowniki do systemu Microsoft Windows XP; Wysokość 27.3 mm - 33.3 mm; Szerokość 296 mm; Głębokość 208 mm; Waga 1.46 kg; Dodatkowe informacje: Panoramiczny ekran HD, SRS Premium Sound™, Wbudowana kamera 0,3 MP, Wbudowane głośniki, Wbudowany mikrofon, Zasilacz w komplecie

Kolor: czarny;

Dodatkowo: Torba na netbooka i myszka na USB.

Torba Targus CN312o parametrach nie gorszych niż:

Kod Producenta CN312; Typ Torba; Dedykacja do notebooka 10,2/12,1 cale; Pasek na ramię Tak; Ilość komór 2 szt.; Rodzaj materiału Nylon; Kolor czarny/czerwony; Waga 0,53 kg; Wymiary wewnętrzne (wys x szer x gł) 273 x 324 x 108 mm; Informacje dodatkowe wieczysta gwarancja; Opis: Torba do notebooków o maksymalnym rozmiarze 12,1". Wykonana z wysokiej jakości materiałów, regulowana wysokość paska na ramię, łatwodostępna od góry zamykana na zamek dodatkowa kieszeń na dokumenty i akcesoria.

### **5.3.10 Analizator okablowania strukturalnego - 1 szt. typu Fluke Networks DTX-1800-MS o parametrach:**

Urządzenie powinno być fabrycznie nowe i pochodzić z bieżącej produkcji.

Dostawca urządzenia, na rynek polski, powinien posiadać oficjalny status partnera producenta, potwierdzony certyfikatem wystawionym przez niego.

Dostawca urządzenia powinien zapewnić program serwisowo- gwarancyjny, który można wykupić w dowolnym momencie użytkowania produktu. Program serwisowo- gwarancyjny powinien obejmować wady fabryczne oraz uszkodzenia powstałe w wyniku użytkowania urządzenia pomiarowego. Pakiet serwisowo- gwarancyjny powinien zapewniać coroczną, bezpłatną kalibrację urządzenia.

Dostawca urządzenia zobowiązany jest do przeprowadzenia szkolenia z zakresu podstaw użytkowania urządzenia pomiarowego oraz zapewniać możliwość przeprowadzenia pełnego szkolenia potwierzonego certyfikatem wystawionym przez producenta miernika. Szkolenie powinno zostać przeprowadzone przez osobę posiadającą stosowne uprawnienia (status Trenera) do przeprowadzania szkoleń w imieniu producenta.

Dostawca urządzenia powinien posiadać minimum 2 osoby mające status Trenera, potwierdzony stosownym certyfikatem producenta.

Szkolenie z zakresu użytkowania urządzenia pomiarowego musi być częścią globalnego programu szkoleniowego. Szkolenie powinno kończyć się wystawieniem certyfikatu przez producenta urządzenia pomiarowego.

Dostawca urządzenia powinien zapewnić wsparcie techniczne w czasie użytkowania urządzenia pomiarowego w formie bezpośredniego kontaktu do wskazanych minimum 2 osób mających odpowiednie uprawnienia techniczno-serwisowe potwierdzone stosownym certyfikatem przez producenta urządzenia.

Dostawca urządzenia powinien zapewnić urządzenie zastępcze na okres kalibracji. Urządzenie zastępcze powinno być nie gorsze, niż urządzenie przekazane do kalibracji.

Dostawca urządzenia powinien zapewnić minimum cztery punkty (różne miasta) w Polsce gdzie klient może przekazać a następnie odebrać urządzenie pomiarowe. Wskazane punkty muszą być oddziałami dostawcy.

Testowane standardy:

TIA Category 3 and 5e per TIA/EIA-568B,

TIA Category 5 (1000BASE-T) per TIA TSB95,

TIA Category 6 per TIA/EIA-568B.2-1 (Addendum 1 to TIA/EIA-568B.2),

ISO/IEC 11801 Class C, D, E,

EN 50173 Class C, D, E,

ANSI TP-PMD IEEE 802.3 10BASE-T,

100BASE-TX,

1000BASE-T,

IEEE 802.5 (STP, IBM Type 1, 150 Ohm) Token Ring,

4 Mbps i 16 Mbps

Prędkość autotestu:

9 s (pełen autotest okablowania UTP kat. 6)

15 s dla autotestu (TIER 1) okablowania światłowodowego (jednoczesny pomiar dla obu okien w dwóch włóknach oraz pomiar długości toru optycznego)

Przeprowadzane testy:

mapa połączeń, długość, czas propagacji, różnica opóźnień,

rezystancja pętli DC, Insertion Loss, Return Loss (RL),

LR @ Remote, NEXT, NEXT @ Remote

Attenuation-to-crosstalk Ratio (ACR),

ACR @ Remote, ELFEXT, ELFEXT @ Remote, Power Sum ELFEXT,

PSELFEXT @ Remote, Power Sum NEXT, PSNEXT @ Remote Power

Sum ACR, PSACR @ Remote

Generator tonów:

wbudowany ,440 Hz -;. 831 Hz

Pasma pracy:

900 MHz

Poziom dokładności:

Level IV

Wyświetlacz:

3,7"; rozdzielczość 240x320,

Kolorowy pasywny z podświetlaniem

Praca w aktywnej sieci:

Tak

Pamięć wewnętrzna:

250 pomiarów kat. 6 w formie graficznej

Pamięć zewnętrzna:

126 MB

Złącze USB:

Tak

Złącze RS-232:

Tak

Adaptory "channel" kat. 6A:

Tak

Adaptory Permanent Link" kat.6A:

Zintegrowane adaptory bez kabli krosowych,

czy demontowanych wtyków personalizacyjnych

Pomiary przesłuchów obcych w technologii 10 Gbase-T:

Miernik musi posiadać oprogramowanie pozwalające na wykonanie pomiarów bez potrzeby stosowania dodatkowych zewnętrznych źródeł szumów

Moduły światłowodowe:

Miernik musi posiadać dodatkowe złącze pozwalające na montaż modułów światłowodowych, bez potrzeby każdorazowego demontowania adapterów miedzianych, w celu wykonania pomiarów światłowodowych.

Sposób montażu powinien w pełni osłaniać moduły przed uszkodzeniem (żadna z jego powierzchni nie powinna wystawać poza obrys miernika)

Zmiana interfejsu z miedzianego na światłowodowy powinna odbywać się za pomocą jednego przycisku

Dodatkowe opcje światłowodowe:

Proponowany miernik musi zapewniać możliwość rozszerzenia kontroli światłowodów poprzez zintegrowany moduł OTDR, pozwalający na pełną reflektometryczną kontrolę torów światłowodowych (zarówno jedno, jak i wielodomowych)

Dodatkowe właściwości:

wbudowany lokalizator uszkodzeń kabli optycznych VFL,

uruchamianie autotestu z jednostki zdalne



Wymiary:

216x112x60 mm

Waga:

1,1 kg

Dopuszczalna temperatura pracy:

0 – 45 oC

Dopuszczalna wilgotność otoczenia:

0 – 70%, niekondensująca

Odporność na wibrację:

Losowo, 2g, 5 -500 Hz

Wytrzymałość uderzeniowa:

Upadek z wysokości jednego metra bez dołączonych modułów

Max. wysokość pracy:

4.000 metrów

Zasilanie:

Akumulator Li-Jon, 7,4 V, 4000 mAH

Ważność kalibracji:

1 rok

Interfejs użytkownika:

Min. język polski oraz angielski

Test rezystancji pętli DC

Parametr:

Okablowanie typu skrętka

Zakres:

0 – 53 Ohm

Rozdzielczość:

0,1 Ohm

Dokładność:

+ (1 Ohm + 1%)

Różnica opóźnień

Parametr:

Okablowanie typu skrętka

Zakres:

0 – 100 ns

Rozdzielczość:

1 ns

Dokładność:

+ 10 ns

Pomiar długości dla skrętki

Zakres:

800 m (bez jednostki zdalnej),

150 m (z jednostką zdalną)

Rozdzielczość:

0,1 m

Dokładność:

+ (1 m + 4%)

Analizator powinien posiadać odpowiednie adaptory do testowania światłowodów jedno- i wielomodowych

Analizator powinien posiadać zestaw umożliwiający testowanie, certyfikację oraz znajdowanie usterek okablowania dla technologii 10Gbit/s

Analizator oraz dodatkowe adaptory powinny zostać wyposażone w torby przenośne.

### **5.3.11 Konwerter 1000BaseT/1000BaseSX - 1 szt. o parametrach:**

Protokół sieciowy i typ złącza 1GigabitEthernet 1000BaseT - RJ45

Protokół sieciowy i typ złącza 2 GigabitEthernet 1000BaseSX – SC

Typ okablowania:

światłowod wielomodowy 50/125 (OM2)

światłowod wielomodowy 62.5/125 (OM1)

Zasięg:

550m (50/125)

220m (62.5/125)

### **5.3.12 Macierz dyskowa wraz z dyskami - 1 szt. typu Dell EqualLogic PS6000XV o parametrach:**

Obudowa:

Do instalacji w standardowej szafie rack 19" – wysokość min. 3U

Kontrolery pamięci masowej:

Dwa kontrolery wyposażone łącznie w 4 GB pamięci podręcznej z awaryjnym zasilaniem baterijnym na macierz

Baterijne zasilanie awaryjne pamięci podręcznej zapewnia do 72 godzin ochrony danych

Dyski twarde:

Szesnaście (16) dysków 15000obr./ min SAS możliwych do wymiany bez wyłączania systemu

Pojemności dysków:

Dyski twarde SAS o prędkości 15 tys. obr./min i pojemnościach 600 GB

Pojemność systemu:

9,6 TB przy użyciu szesnastu (16) dysków twardych SAS o pojemności 600 GB

Liczba woluminów:

Do 1024

Migawki:

Do 512 na wolumin / do 10 000 łącznie

Liczba hostów korzystających z grupy macierzy:

Do 512 na pulę / 2,048 na grupę

Protokół hosta:

Dowolny inicjator iSCSI zgodny ze standardami

Obsługiwane systemy operacyjne:

Windows® 2000 Server

Windows Server® 2003

System Windows Server ® 2008 z obsługą technologii Hyper-V

Microsoft® Windows Server® 2008 R2, z technologią Hyper-VTM

VMware® ESX Server 3 / 3.5 / 4 / ESXi 3.5

Citrix® XenServer

Red Hat® Enterprise Linux®

SUSE® Linux Enterprise

Linux

SunTM Solaris

UNIX®

IBM® AIX

HP-UX®

Mac OS® X

Novell® Netware®

Obsługiwane konfiguracje RAID:

Automatyczna konfiguracja macierzy RAID 5, RAID 6, RAID 10 i RAID 50

Interfejsy sieci Gigabit Ethernet:

Osiem interfejsów sieciowych

Obsługa sieci TCP:

Obsługa procesorów IPv4, IPv6 z JITC

Opcje rozszerzeń:

Możliwość łączenia online z innymi macierzami z tej samej grupy SAN

Niezawodność:

Nadmiarowe kontrolery, zasilacze/wentylatory chłodzące i dyski przystosowane do wymiany bez wyłączania systemu

Niezależna kontrola zasilania każdego gniazda na dysk twardy

System monitorowania obudowy:

Automatyczne konfigurowanie i wykorzystywanie zapasowych podzespół

Technologia SMART

Automatyczne zastępowanie wadliwych sektorów

Automatyczny system monitorowania dysków (ADMS) nadzorujący poprawność zapisu danych na dyskach

Interfejsy administracyjne:

Program SAN HeadQuarters do wielogrupowego monitorowania wydajności i zdarzeń

SNMP, telnet, SSH, HTTP, interfejs oparty na sieci Web (SSL), skrypty po stronie hosta

Konsola szeregową

Obsługa wielu administratorów

Możliwość konfiguracji sieci z oddzielnym zarządzaniem

Bezpieczeństwo:

Uwierzytelnianie CHAP

Kontrola dostępu w odniesieniu do protokołu iSCSI

Kontrola dostępu do interfejsów administracyjnych, w tym obsługa usługi RADIUS

Metody powiadamiania:

Pułapki SNMP, e-mail, dziennik systemowy

Oprogramowanie:

Zamawiający wymaga zapewnienie bez dodatkowych opłat

następujących funkcjonalności oprogramowania zarządzającego:

- Dołączane oprogramowanie monitorujące,
- Klonowanie i kopie migawkowe (snapshot),
- Automatyczna replikacja,
- Zapisywalne i odzyskiwalne snapshoty,
- Oprogramowanie do zarządzania snapshotami od strony serwera,
- Automatyczny system monitorowania dysków,
- Wielościeżkowy dostęp do danych,
- Oprogramowanie zarządzające wieloma macierzami,
- Harmonogram migawek i automatycznej replikacji,
- Obsługę VSS,
- Administrowanie oparte na rolach,
- Wirtualizacja pamięci masowej

Zasilanie:

Napięcie: 100–240 V  $\pm 10\%$  prądu przemiennego, jedna faza

Częstotliwość: 47-63 Hz

Współczynnik mocy: 0,98 (min.)

Pobór mocy: 520 VA, w szczycie 540 VA (maksimum podczas pracy)

Emisja ciepła: 1740 BTU na godzinę (maksymalnie)

Zasilacze: dwa zasilacze prądu stałego po 440 W każdy

Warunki otoczenia:

Zakres temperatur: 5–35°C / 41–95°F

Temperatura przechowywania: -20–60°C / -22–140°F

Wysokość nad poziomem morza: od -70 m do 3048 m podczas pracy / od -305 m do 12 192 m podczas przechowywania

Wilgotność względna: podczas pracy 20–80% bez kondensacji / podczas przechowywania 5–95% bez kondensacji

Odporność na wstrząsy (sinusoidalne): 5 G/10 ms podczas pracy / 30 G/10 ms podczas przechowywania

Odporność na wibracje: losowe 0,21 g, 5–500 Hz podczas pracy / losowe 1,04 g, 2–200 Hz podczas przechowywania

Poziom hałasu podczas pracy: < 5,8 dB LpA @ 20°C

Jakość powietrza: Poziom zanieczyszczenia powietrza G2 lub niższy zgodnie z normą ISA-S71.04-1985

Wymiary i waga:

Szerokość: 13 cm / 5,12" / 3 jednostki EIA

Szerokość: 48,26 cm / 19,0" / zgodność ze stojakiem 1EC

Głębokość: 55,1 cm / 21,7"

Waga: 36 kg / 79,6 funta (w najbardziej rozbudowanej konfiguracji)

Zgodność z normami i przepisami ochrony środowiska:

Model zgodności: E01J

Rodzaj zgodności: E01J001

Zainstalowane dyski twarde:

Zainstalowane 16 dysków 600GB typu HotPlug SAS 3,5" 15krpm

Warunki gwarancji:

Przynajmniej trzy lata gwarancji z czasem reakcji do końca następnego dnia roboczego od zgłoszenia, przyjmowanie zgłoszeń 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.

Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta macierzy – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty.

Oświadczenie producenta macierzy, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem.

Możliwość przedłużenia czasu gwarancji do pięciu lat.

Dokumentacja użytkownika:

Dokumentacja w języku polskim lub angielskim.

Dodatkowo:

Wszystkie naprawy gwarancyjne powinny być możliwe na miejscu,

Dostawca ponosi koszty napraw gwarancyjnych, włączając w to koszt części i transportu,

W cenie wymagana instalacja i konfiguracja macierzy, a także szkolenie.

Zestaw szyn montażowych do montażu w szafie dystrybucyjnej.

### **5.3.13 Przełącznik sieciowy z obsługą iSCSI - 2 szt. typu Dell PowerConnect 5448 o parametrach:**

Cechy portów:

48 przełączanych portów Gigabit Ethernet 10/100/1000BASE-T z automatycznym wykrywaniem prędkości,

4 wielofunkcyjne gniazda SFP do obsługi sieci światłowodowych (uwaga: gniazda SFP są używane zamiast wbudowanych portów 10/100/1000BaseT),

Automatyczne negocjowanie szybkości, trybu duplex i kontroli przepływu,

Automatyczne rozpoznawanie rodzaju okablowania (tryb MDI/MDIX),

Dublowanie portów,

Kontrola eskalacji pakietów w trybie rozgłoszeniowym

Wydajność:

Przełączanie ruchu sieci szkieletowej z prędkością 96,0 Gb/s,

Szybkość przekazywania: 71,2 Mp/s,

Obsługa do 8000 adresów MAC

Dostępność:

Obsługa struktur Spanning Tree (IEEE 802.1D), Multiple Spanning Tree (MSTP) i Rapid Spanning Tree (IEEE 802.1w) z obsługą protokołu Fast Link,

Funkcja sprawdzania kabli realizowana przez wirtualny tester okablowania

Sieci VLAN:

Obsługa sieci VLAN na podstawie znakowania oraz portów, zgodnie ze standardem IEEE 802.1Q, oraz sieci VLAN opartych na protokołach,

Obsługa maksymalnie 4000 sieci VLAN,

Obsługa dynamicznych sieci VLAN i protokołu GVRP,

Sieci VLAN oparte na protokołach

Jakość usług:

Tryb zaufany warstwy 2 (znakowanie IEEE 802.1p),

Tryb zaufany warstwy 3 (pola DSCP),

8 priorytety kolejek dla każdego portu,

Planowanie Weighted-Round-Robin (WRR) i Strict Queue z możliwością konfiguracji przez użytkownika

Rozsyłanie grupowe:

Obsługa dynamicznego rozsyłania grupowego — do 256 grup rozsyłania grupowego w trybie śledzenia IGMP lub statycznego rozsyłania grupowego

Bezpieczeństwo:

Do 128 list kontroli dostępu, do 1000 wpisów kontroli dostępu,

Ochrona dostępu do przełącznika za pomocą hasła,

Określany przez użytkownika dostęp do funkcji zarządzania przy użyciu interfejsu internetowego, protokołów SSH i SSL oraz usługi Telnet,

Oparte na portach alarmy dotyczące adresów MAC i blokowanie tych adresów,

Filtrowanie adresów IP na potrzeby dostępu do zarządzania za pomocą protokołów Telnet, HTTP, HTTPS/SSL, SSH i SNMP,

Zdalne uwierzytelnianie za pomocą protokołów RADIUS i TACACS+ podczas uzyskiwania dostępu do funkcji zarządzania przełącznikiem,

Szyfrowanie ruchu związanego z zarządzaniem przełącznikiem za pomocą protokołów SSL w wersji 3 i SSH w wersji 2,

Śledzenie DHCP,

Mechanizm filtrowania dostępu do funkcji zarządzania przy użyciu profili dostępu administracyjnego,

Uwierzytelnianie brzegowe oparte na protokole IEEE 802.1x

Inne funkcje przełączania:

Optymalizacja i monitorowanie technologii iSCSI,

Kształtowanie prędkości wyjściowej i ograniczanie prędkości wejściowej,

Agregacja łączy z obsługą maksymalnie 8 agregowanych łączy na przełącznik i 8 portów na łącznie (protokół IEEE 802.3ad),

Obsługa protokołu LACP (IEEE 802.3ad),

Obsługa bardzo dużych ramek o wielkości do 10 kilobajtów

Internetowy interfejs zarządzania:

Zgodny ze standardami branżowymi interfejs wiersza poleceń dostępny za pośrednictwem usługi Telnet lub lokalnego portu szeregowego,

Obsługa protokołu SNMP w wersji 1 i 2c,

Obsługa 4 grup funkcji zdalnego monitorowania RMON (historia, statystyki, alarmy i zdarzenia),

Przesyłanie plików oprogramowania wewnętrznego i plików konfiguracyjnych za pomocą protokołu TFTP,

Dwa obrazy oprogramowania wewnętrznego dostępne w urządzeniu,

Obsługa wysyłania/pobierania wielu plików konfiguracyjnych,

Statystyki związane z monitorowaniem błędów i optymalizacją wydajności, w tym tabele podsumowań dla portów,

Obsługa zarządzania adresami IP za pomocą protokołu BootP/DHCP,

Obsługa protokołu SNTP,

Usługa Traceroute na poziomie warstwy 3,

Klient usługi Telnet,

Funkcje zdalnego rejestrowania komunikatów w dzienniku systemowym



Obudowa:

440 x 255 x 44 mm (szer. x gł. x wys.),

17,32" x 10,02" x 1,73" (szer. x gł. x wys.),

Rozmiar 1U, dołączony zestaw do montażu w stojaku

Waga: 3,6 kg

Sprzęt:

64 MB pamięci SDRAM procesora,

16 MB pamięci typu flash,

6 megabity pamięci buforu pakietów

Obsługa bazy danych informacji zarządzania (MIB):

RFC 1213 — baza MIB II

RFC 1215 — standardowe pułapki

RFC 1286 — baza MIB mostu

RFC 1442 — interfejs SMI, wersja 2 (baza MIB protokołu SNMP w wersji 2)

RFC 1451 — baza MIB typu menedżer-menedżer

RFC 1492 — protokół TACACS+

RFC 1493 — definicje obiektów zarządzanych dla mostów

RFC 1573 — ewolucja interfejsów

RFC 1643 — baza EtherLike MIB

RFC 1757 — baza MIB zdalnego monitorowania sieci (RMON)

RFC 1907 — baza MIB protokołu SNMP w wersji 2

RFC 2011 — baza MIB protokołu IP oparta na interfejsie SMI w wersji 2

RFC 2012 — baza MIB protokołu TCP oparta na interfejsie SMI w wersji 2

RFC 2013 — baza MIB protokołu UDP oparta na interfejsie SMI w wersji 2

RFC 2233 — grupa interfejsów oparta na protokole SMI w wersji 2

RFC 2618 — baza MIB protokołu RADIUS

RFC 2665 — baza MIB typów interfejsów opartych na standardzie Ethernet

RFC 2666 — identyfikacja chipsetów obsługujących standard Ethernet

RFC 2674 — baza MIB dla mostu z klasami ruchu, filtrowaniem rozsyłania grupowego i rozszerzeniem sieci VLAN (baza MIB dla standardu IEEE802.1p/q)

RFC 2737 — baza ENTITY-MIB

RFC 2819 — baza MIB zdalnego monitorowania RMON

RFC 2863 — ewolucja interfejsu

Obsługiwane standardy:

IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.1p, IEEE 802.1w, IEEE 802.1x, IEEE 802.2, IEEE 802.3, IEEE 802.3I, IEEE 802.3u, IEEE 802.3x, IEEE 802.3z, IEEE 802.ab, IEEE 802.3ac, IEEE 802.3ad, IEEE 802.1v

Warunki pracy:

Temperatura podczas pracy: od 0 do 45°C,

Temperatura podczas przechowywania: od -20 do 70°C,

Wilgotność względna podczas pracy: od 10 do 90% (bez kondensacji)

Warunki gwarancji:

Przynajmniej trzy lata gwarancji z czasem reakcji do końca następnego dnia roboczego od zgłoszenia, przyjmowanie zgłoszeń 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu.

Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzacje producenta macierzy – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty.

Oświadczenie producenta przełącznika, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem.

Zamawiający oczekuje możliwości przedłużenia czasu gwarancji do pięciu lat.

Dodatkowo:

Moduły nadawczo-odbiorcze SFP 1000-SX x 4 szt.

### **5.3.14 Urządzenie wielofunkcyjne - 1 szt. typu Kyocera FS-1028MFP o parametrach:**

technologia druku laserowa monochromatyczna

maks. rozmiar nośnika A4

rozdzielczość druku w czerni 1200 x 1200 dpi

maks. szybkość druku mono 28 str./min.

gramatura papieru 60 - 220 g/m<sup>2</sup>

rozdzielczość skanera 600 x 600 dpi

rozdzielczość kopiarki 600 x 600 dpi

funkcje specjalne kopiarki liczba kopii 1-999

interfejs Ethernet 10/100 Mbps

USB 2.0

symbol tonera TK-130

zainstalowane opcje Druk dwustronny gramatura papieru od 60–120 g/m

szerokość 494 mm

głębokość 430 mm

wysokość 448 mm

waga 18 kg

inne cechy 50-stron uniwersalna kaseta na papier, 50-stron podajnik wielofunkcyjny, pamięć 256 MB, emulacje PCL6, Postscript 3 (KPDŁ 3), Line Printer, IBM Proprinter X24E, Epson LQ-850, Diablo 630, Prescribe, PDF 1.5, XPS

normatywne obciążenie 20 000 str./mies.

### **5.3.15 Serwer active directory z monitorem – 1 szt o parametrach:**

Płyta główna:

Typ gniazda procesora Socket – 1156

Obsługiwane procesory Intel® Core™ i7/Core™ i5 (LGA1156)

Producent Chipsetu Intel

Model Chipsetu Intel® P55 Express Chipset

Ilość gniazd pamięci DDR III [szt.] 4

Obsługiwane typy pamięci DDR3 2133(O.C.)\*1600/1333/1066 MHz

Dwukanałowa obsługa pamięci tak

Maks. pojemność pamięci [GB] 16

Gniazdo PCI-Express x16 [szt.] 3

Gniazdo PCI-Express x1 [szt.] 2

Gniazdo AGR / AGI Nie

Gniazdo PCI [szt.] 2

Obsługa SLI Tak

Obsługa CrossFire Tak

Zintegrowana karta dźwiękowa VIA® VT1828S 8-channel High Definition Audio CODEC

Zintegrowana karta sieciowa 2 x Realtek® 8112L / 81110SC Gigabit LAN

Złącza IDE ATA [szt.] 1

Złącza Serial ATA 2 [szt.] 8

Złącza eSATA [szt.] 1

Kontroler RAID SATA Tak

Gniazdo PS/2 [szt.] 2

Gniazdo sieciowe RJ45 [szt.] 2

Złącza USB zewnętrzne [szt.] 8

Złącza USB wewnętrzne [szt.] 6

Złącza FireWire zewnętrzne [szt.] 1

Złącza FireWire wewnętrzne [szt.] 1

Gniazda audio analogowe [szt.] 6

Gniazda audio cyfrowe [szt.] 2

Gniazda zasilania 24-pin ATX, 1 x 8-pin ATX 12V, 1 x CPU, 1 x Power, 2 x zasilanie wentylatorów

Dodatkowe złącza wewnętrzne 1 x IEEE1394a, 1 x COM, Front panel audio, 1 x S/PDIF Out, CD audio in, System Panel (Q-Connector)

Standard ATX

Wymiary (wys x szer) [mm] 30.5cm x 24.4cm

Funkcje dodatkowe Obsługa ATI® Quad-GPU CrossFireX™ Technology, NVIDIA® Quad-GPU CrossFireX™

Procesor CORE i7 875K 2.93GHz LGA1156 BOX BE

Producent Intel

Rodzina procesorów Intel Core i7

Typ gniazda Socket - 1156

Liczba rdzeni w strukturze procesora 4

Nazwa kodowa jądra Lynnfield

Proces technologiczny [nm] 45

Częstotliwość taktowania procesora [GHz] 2,93

Częstotliwość taktowania magistrali Nie dotyczy

QPI Magistrala Quickpath Nie dotyczy

Pojemność pamięci cache L1 4 x 32 kB

Pojemność pamięci cache L2 4 x 256 kB

Pojemność pamięci cache L3 8 MB

Wbudowany kontroler pamięci Tak

Wbudowana karta graficzna Brak wbudowanej karty graficznej

Hyper-Threading tak

Obsługa instrukcji 32-bit Tak

Obsługa instrukcji 64-bit Tak

Dołączony wentylator Tak

Pamięć:

Gwarancja [miesiące] wieczysta

Klasa produktu Pamięć SDR/DDR/DDR2/DDR3

Rodzaj pamięci DDR III

Oznaczenie prędkości modułu PC3-12800

Pojemność [komplet] (ilość x MB) 2 x 4096

Częstotliwość wg producenta [MHz] 1600

Timingi domyślne 9-9-9-27

Sprzedawane jako (komplet/pojedynczo) komplet

Napięcie nominalne [V] 1,35

Rodzaj modułu dwustronny

Opóźnienie CAS Latency (CL) CL9

Radiator tak

Wydajność 82

4 x Dysk twardy (cztery dyski twarde):

Typ Wewnętrzny

Format 3,5 cale

Interfejs SATA II

Pojemność 1500 GB

Bufor pamięci [MB] 32

NCQ Tak

Obroty na min. [obr/min] 7200

Średni czas dostępu [ms] 4,16

Zasilanie SATA

Rodzina: Barracuda 7200.11

Karta graficzna:

Nazwa producenta chipsetu nVidia

Typ Chipsetu GeForce GTX 460

Złącze PCI-Express 2.0 x 16

Wielkość pamięci 1024 MB

Typ pamięci DDR 5

Szerokość magistrali pamięci 256 bit

Częstotliwość Shakerów 1350 MHz

Procesory strumieniowe 336

Taktowanie procesora 675 MHz

Efektywne taktowanie pamięci w 3D 3600 MHz

Technologia wykonania 40 nm

RAMDAC 400 MHz

Chłodzenie chipsetu Aktywne

Chłodzenie (opis) System chłodzenia DirectCU (3 Heat pipe) wydajniejszy o 20% od wersji standardowej

Wyjścia DVI na karcie 2 szt.

Prześciówka z DVI na D-Sub 1

Obsługa wielu monitorów 2

Wyjście HDTV Gniazdo HDMI

SLI Tak

Zgodność programowa DirectX 11

Wyposażenie Driver CD, instrukcja, kabel dodatkowego zasilania

Dodatkowe funkcje GeForce CUDA

Informacje dodatkowe chłodzenie zajmuje 2 sloty. Podwójny śledź

Napęd optyczny:

Nagrywarka wewnętrzna DVD SATA czarna

Napęd optyczny (rodzina) Super Multi

Typ napędu Wewnętrzny

Interfejs S-ATA

Bufor (CD,DVD) [MB] 2

Maks. prędkość odczytu CD [x] 48

Maks. prędkość odczytu DVD (SL) [x] 16

Czas dostępu CD [ms] 125

Czas dostępu DVD [ms] 145

Maks. prędkość zapisu CD-R [x] 48

Maks. prędkość zapisu CD-RW [x] 32

Maks. prędkość zapisu DVD-R [x] 22

Maks. prędkość zapisu DVD+R [x] 22

Maks. prędkość zapisu DVD-RW [x] 6

Maks. prędkość zapisu DVD+RW [x] 8

Maks. prędkość zapisu DVD-R DL [x] 12

Maks. prędkość zapisu DVD+R DL [x] 16

Maks. prędkość zapisu DVD-RAM [x] 12

Technologia LightScribe Tak

Mechanizm podawania płyt tacka

Możliwość pracy w pionie Tak

Niezawodność (MTBF) [h] 100000

Kolor przedniego panelu czarny

Dołączone oprogramowanie:

Nero EXPRESS, Power DVD, Power Producer, InCD, Acrobat Reader.

Informacje dodatkowe Funkcja SecurDisc

Napęd FDD 1.44 MB:

Typ Wewnętrzny

Kolor przedniego panelu czarny

Możliwość pracy w pionie Tak

Informacje dodatkowe FDD 1.44MB 3.5"

Obudowa:

Typ obudowy Midi Tower ATX

Akceptowalny format płyty głównej mATX / ATX (CEB 1.01) / EATX (SSI EEB 3.x)

Ilość zatok 5,25 " (zewnętrznych) [szt.] 3

Ilość zatok 3,5 " (zewnętrznych) [szt.] 1

Ilość zatok 3,5 " (wewnętrznych) [szt.] 6

Ilość slotów rozszerzeń [szt.] 7

Gniazdo USB na panelu przednim [szt.] 2

Gniazdo FireWire na panelu przednim [szt.] 1

Gniazdo mikrofonowe na panelu przednim [szt.] 1

Gniazdo słuchawkowe na panelu przednim [szt.] 1

Montaż beznarzędziowy Tak

Wysokość [mm] 460

Szerokość [mm] 205

Głębokość [mm] 530

Ilość miejsc na dodatkowe wentylatory [szt.] 5

Miejsca na dodatkowe wentylatory (opis)

do dokupienia: 1x 120mm tylny, 4x 92mm (2x l / 2x p)

AIR-DUCT tak

Czujnik otwarcia obudowy Nie

Kolor obudowy czarna

Rodzaj materiału SECC (1mm)

Waga [kg] 15

Informacje dodatkowe frontowa klapka zamykająca małym dzieciom dostęp do napędów i przycisków

Zasilacz do obudowy:

Standard ATX12V V2.3

Maks. moc [W] 650

Wtyczka zasilania (ilość pinów) [szt.] 24

Wtyczka zasilania (rodzaj) Rozłączalna

Wtyczka zasilania (opis) 20+4 pin (z oplotem na całości kabla)

Ilość wtyczek MOLEX [szt.] 6

Ilość wtyczek S-ATA [szt.] 4

Ilość wtyczek Floppy [szt.] 2

Ilość wtyczek ATX 12V [szt.] 2

Wtyczki ATX 12V (opis) 1 x ATX 12V (4-pin) + 1 x EPS 12V (8-pin)

Ilość wtyczek PCI-E [szt.] 2

Informacje dodatkowe Wtyczka PCI-E: 1 x 6-pin + 1 x 8-pin

Typ PFC Aktywne

Posiadane zabezpieczenia AFC / OVP / OCP / OTP

Ilość wentylatorów [szt.] 1

Średnice wentylatorów [mm] 140

Maks. głośność [dB] 27

Wysokość [mm] 85

Szerokość [mm] 150

Głębokość [mm] 155

Oprogramowanie:

Microsoft Office 2010 PL MOLP



Klawiatura:

Układ klawiszy Standardowy

Klawisze zarządzające energią Nie

Klawisze multimedialne Nie

Klawisze internetowe Nie

Klawisze numeryczne Tak

Wbudowany HUB USB Nie

Krótki skok klawisza Nie

Podświetlenie Nie

Komunikacja z komputerem Przewodowa

Interfejs USB

Podkładka pod nadgarstki Nie

Kolor obudowy czarny

Dołączone oprogramowanie Nie

Mysz:

Kod Producenta 910-001269

Typ myszy Optyczna

Komunikacja z komputerem Przewodowa

Interfejs USB

Zasięg [m] 1,8

Liczba przycisków [szt.] 2

Liczba rolek [szt.] 1

Kolor czarny

Monitor komputerowy o parametrach:

Typ matrycy TN

Format obrazu 16:10

Przekątna ekranu [cale] 26

Rozmiar plamki [mm] 0.2865

Nominalna rozdzielczość 1920 x 1200

Jasność [cd/m2] 300

Kontrast [:1] 4000

Czas reakcji matrycy [ms] 2

Kąt widzenia w pionie [Stopni] 150  
Kąt widzenia w poziomie [Stopni] 170  
Ilość wyświetlanych kolorów [mln] 16,7  
Gniazdo D-Sub [szt.] 1  
Gniazdo DVI-D [szt.] 1  
Gniazdo HDMI [szt.] 1  
Wejście audio Nie  
Wyjście audio Tak  
Tuner TV Nie  
Pilot Nie  
Czytnik kart Nie  
Głośniki 2x5W  
Mikrofon Nie  
Pivot Nie  
Wbudowany zasilacz Tak  
Możliwość zawieszenia na ścianie Nie  
Zgodność z normami CE, TUV/Baurt, VCCI-B, FCC  
Kolor obudowy czarny  
Wysokość [mm] 460  
Szerokość [mm] 597  
Głębokość [mm] 238  
Waga [kg] 8,3

### **5.3.16 Monitor komputerowy 26” - 2 szt. (do pokoju administratorów) o parametrach:**

Typ matrycy TN  
Format obrazu 16:10  
Przekątna ekranu [cale] 26  
Rozmiar plamki [mm] 0.2865  
Nominalna rozdzielczość 1920 x 1200  
Jasność [cd/m2] 300  
Kontrast [:1] 4000  
Czas reakcji matrycy [ms] 2

Kąt widzenia w pionie [Stopni] 150  
Kąt widzenia w poziomie [Stopni] 170  
Ilość wyświetlanych kolorów [mln] 16,7  
Gniazdo D-Sub [szt.] 1  
Gniazdo DVI-D [szt.] 1  
Gniazdo HDMI [szt.] 1  
Wejście audio Nie  
Wyjście audio Tak  
Tuner TV Nie  
Pilot Nie  
Czytnik kart Nie  
Głośniki 2x5W  
Mikrofon Nie  
Pivot Nie  
Wbudowany zasilacz Tak  
Możliwość zawieszenia na ścianie Nie  
Zgodność z normami CE, TUV/Baurt, VCCI-B, FCC  
Kolor obudowy czarny  
Wysokość [mm] 460  
Szerokość [mm] 597  
Głębokość [mm] 238  
Waga [kg] 8,3

### **5.3.17 Zestaw komputerowy z monitorem dla wyposażenia pokoju administratorów 3 szt. i pracowni komputerowych - 43 szt. (łącznie 46 szt.) o parametrach:**

Zestaw komputerowy należy dostarczyć z zainstalowanym oprogramowaniem systemowym i narzędziowym (zgodnie ze specyfikacją). Dyski twarde w komputerach należy podzielić na min. 2 partycje.

Płyta główna:

Typ gniazda procesora Socket - 1156

Obsługiwane procesory Core™ i7 / Core™ i5 / Core™ i3 / Pentium®

Producent Chipsetu Intel

Model Chipsetu Intel® H55 Express Chipset

Ilość gniazd pamięci DDR III [szt.] 4

Obsługiwane typy pamięci DDR3 2200(O.C.)\* /2000(O.C.) /1866(O.C.) /1600(O.C.) /1333

Dwukanałowa obsługa pamięci tak

Maks. pojemność pamięci [GB] 16

Gniazdo PCI-Express x16 [szt.] 1

Gniazdo PCI-Express x1 [szt.] 3

Gniazdo AGR / AGI Nie

Gniazdo PCI [szt.] 3

Zintegrowana karta graficzna Brak

Zintegrowana karta dźwiękowa VIA 1708S 8-Channel High Definition Audio CODEC

Zintegrowana karta sieciowa Realtek® 8112L Gigabit LAN

Złącza IDE ATA [szt.] 1

Złącza Serial ATA 2 [szt.] 6

Gniazdo PS/2 [szt.] 2

Gniazdo sieciowe RJ45 [szt.] 1

Złącza USB zewnętrzne [szt.] 8

Złącza USB wewnętrzne [szt.] 4

Gniazda audio analogowe [szt.] 6

Gniazda audio cyfrowe [szt.] 1

Gniazda zasilania 1 x 24-pin EATX, 1 x 4-pin ATX 12V, 1 x CPU, 1 x Chassis, 1 x Power

Dodatkowe złącza wewnętrzne 1 x Front panel audio, 1 x S/PDIF Out, 1 x CD audio in, 1 x System Panel, 1 x MemOK!, 1 x COM

Standard ATX

Wymiary (wys x szer) [mm] 30.5 cm x 21.8 cm

Procesor:

Rodzina produktów Intel Core i5

Typ gniazda Socket 1156

Liczba rdzeni w strukturze procesora 2

Nazwa kodowa jądra Clarkdale

Proces technologiczny 32 nm

Częstotliwość taktowania procesora 3,20 GHz (3,46 GHz w trybie Turbo Boost)

Częstotliwość taktowania magistrali 133.00 MHz

Mnożnik 24.00 x

Pojemność pamięci cache L1 2x 64 kb (32 kb Dane + 32 kb Instrukcje)

Pojemność pamięci cache L2 2x 256 kb

Pojemność pamięci cache L3 4096.00 kb

Obsługa instrukcji 32-bit Tak

Obsługa instrukcji 64-bit Tak

Dołączony wentylator Tak

Dodatkowe informacje:

BOX

Taktowanie grafiki: 733.00 MHz

Zintegrowany procesor graficzny – Intel Graphics Media Accelerator HD (wymagana płyta główna z chipsetem H55, H57 lub Q57)

Pamięć:

Typ pamięci DDR 3

Pojemność pamięci 4 GB

Dual / Ruad 2 x 2048 MB

Maks. częstotliwość pracy 1600 MHz

Opóźnienie CAS 8

Obsługa ECC Nie

Rejestrowane (ECCR) Nie

Radiator Tak

Dysk twardy:

Typ Wewnętrzny

Format 3,5 cale

Interfejs SATA II

Pojemność 500 GB

Bufor pamięci 32 MB

NCQ Tak

Obroty na min. 7200 obr/min

Waga 600 g

Złącze SATA

Zasilanie SATA

Pobór mocy (praca) 5,4 W

Pobór mocy (spoczynek) 0,46 W

Karta graficzna:

Nazwa producenta chipsetu Nvidia

Typ Chipsetu GeForce GT 240

Złącze PCI-Express 2.0 x 16

Wielkość pamięci [MB] 1024

Typ pamięci DDR 3

Szerokość magistrali pamięci [bit] 128

Częstotliwość Shaderów [MHz] 1340

Procesory strumieniowe 96

Taktowanie procesora [MHz] 550

Efektywne taktowanie pamięci w 3D [MHz] 1560

Technologia wykonania [nm] 40

RAMDAC [MHz] 400

Low Profile Tak

Chłodzenie chipsetu Aktywne

Chłodzenie (opis) wentylator, karta zajmuje 2 sloty

Wyjścia D-Sub na karcie [szt.] 1

Wyjścia DVI na karcie [szt.] 1

Obsługa wielu monitorów 2

Wyjście HDTV Gniazdo HDMI

Wyjście standard TV Brak

Wejście Video Nie

Cross Fire Nie

SLI Nie

Zgodność programowa DirectX® 10.1 Shader Model 4.0 OpenGL® 3.1, Windows 7 Ready

Dodatkowe oprogramowanie Brak

Wyposażenie Driver CD, instrukcja

Dodatkowe funkcje CUDA & PhysX enabled

Napęd optyczny:

Napęd optyczny (rodzina) Super Multi

Typ napędu Wewnętrzny

Typ Slim Nie

Interfejs S-ATA

Bufor (CD,DVD) 2 MB

Maks. prędkość odczytu CD 48 x

Maks. prędkość odczytu DVD (SL) 16 x

Czas dostępu CD 125 ms

Czas dostępu DVD 145 ms

Maks. prędkość zapisu CD-R 48 x

Maks. prędkość zapisu CD-RW 32 x

Maks. prędkość zapisu DVD-R 22 x

Maks. prędkość zapisu DVD+R 22 x

Maks. prędkość zapisu DVD-RW 6 x

Maks. prędkość zapisu DVD+RW 8 x

Maks. prędkość zapisu DVD-R DL 12 x

Maks. prędkość zapisu DVD+R DL 16 x

Maks. prędkość zapisu DVD-RAM 12 x

Technologia LightScribe Tak

Technologia LabelFlash Nie

Mechanizm podawania płyt Tacka

Możliwość pracy w pionie Tak

Niezawodność (MTBF) 100000 h

Kolor przedniego panelu Czarny

Dołączone oprogramowanie Nero EXPRESS, Power DVD, Power Producer, InCD, Acrobat Reader

Informacje dodatkowe Funkcja SecurDisc

Obudowa:

Typ obudowy Midi-Tower ATX

Akceptowalny format płyty głównej ATX, micro-ATX

Ilość zatok 5,25 " (zewnętrznych) [szt.] 3

Ilość zatok 3,5 " (zewnętrznych) [szt.] 1

Ilość zatok 3,5 " (wewnętrznych) [szt.] 6

Ilość slotów rozszerzeń [szt.] 7

Gniazdo USB na panelu przednim [szt.] 4

Gniazdo mikrofonowe na panelu przednim [szt.] 1

Gniazdo słuchawkowe na panelu przednim [szt.] 1

Montaż beznarzędziowy Nie

Wysokość [mm] 418

Szerokość [mm] 180

Głębokość [mm] 410

Ilość miejsc na dodatkowe wentylatory [szt.] 2

AIR-DUCT tak

Czujnik otwarcia obudowy Tak

Kolor obudowy czarny glosy

Informacje dodatkowe Kensington slot

Zasilacz komputerowy:

Standard ATX 2.2

Maks. moc [W] 500

Wtyczka zasilania (ilość pinów) [szt.] 24

Wtyczka zasilania (rodzaj) Rozłączalna

Wtyczka zasilania (opis) 20+4pin

Ilość wtyczek MOLEX [szt.] 4

Ilość wtyczek S-ATA [szt.] 2

Ilość wtyczek Floppy [szt.] 2

Ilość wtyczek ATX 12V [szt.] 1

Ilość wtyczek PCI-E [szt.] 1

Typ PFC Pasywne

Posiadane zabezpieczenia OVP, OLP, SCP

Ilość wentylatorów [szt.] 1

Średnice wentylatorów [mm] 120

Wysokość [mm] 88

Szerokość [mm] 152

Głębokość [mm] 142

Oprogramowanie:



Windows 7 Pro PL 64bit OEM

Microsoft Office Standard 2010 MOLP AE PL

Klawiatura:

Układ klawiszy: Standardowy

Klawisze zarządzające energią: Nie

Klawisze multimedialne: Nie

Klawisze internetowe: Nie

Klawisze numeryczne: Tak

Wbudowany HUB USB: Nie

Krótki skok klawisza: Nie

Podświetlenie: Nie

Komunikacja z komputerem: Przewodowa

Interfejs: PS/2

Podkładka pod nadgarstki: Nie

Kolor obudowy: Czarny

Dołączone oprogramowanie: Nie

Informacje dodatkowe: Wodoodporny design - zamknięta konstrukcja zapobiegająca uszkodzeniu klawiatury po zalaniu

Mysz:

Typ myszy: Optyczna

Komunikacja z komputerem: Przewodowa

Interfejs: PS/2

Rozdzielczość: 800

Liczba przycisków: 4 szt.

Liczba rolek: 1 szt.

Kolor: Czarny

Informacje dodatkowe: Mysz wyposażona w funkcję DoubleClick - obsługa dwukliku jednym wygodnym przyciskiem.

Monitor komputerowy:

Typ matrycy: TN

Format obrazu: 16:9

Przekątna ekranu: 21,5 cale

Rozmiar plamki: 0,248 mm

Nominalna rozdzielczość: 1920 x 1080 FULLHD

Jasność: 300 cd/m<sup>2</sup>

Kontrast: 50000:1

Czas reakcji matrycy: 2 ms

Kąt widzenia w pionie: 160 Stopni

Kąt widzenia w poziomie: 170 Stopni

Ilość wyświetlanych kolorów: 16,7 mln

Gniazdo D-Sub: 1 szt.

Gniazdo DVI-D: 1 szt.

Gniazdo HDMI: 1 szt.

Wejście audio: Nie

Wyjście audio: Nie

Tuner TV: Nie

Pilot: Nie

Czytnik kart: Nie

Głośniki: Nie

Mikrofon: Nie

Pivot: Nie

Wbudowany zasilacz: Tak

Możliwość zawieszenia na ścianie: Nie

Zgodność z normami: ISO 13406-2 klasa II

Kolor obudowy: Czarny "piano black"

Wysokość: 387 mm

Szerokość: 519 mm

Głębokość: 193 mm

Waga: 4,2 kg

Pobór mocy Wł./Wył.: 40/1 W

Informacje dodatkowe: f-engine, ARC 4:3 w panoramie, Tilt -5/+17, ezZooming, Time Control, Cinema Mode

## 5.4 Serwer telekomunikacyjny

Projektuje się wyposażenie budynku w serwer telekomunikacyjny Alcatel Lucent OmniPCX w następującej konfiguracji:

- a) Linie do sieci publicznej:
  - i) cyfrowe łącza ISDN (30B+D, styk E1) DSS1 1 szt.
- b) Linie abonenckie (wewnętrzne):
  - i) Systemowe IP (niedopuszczalne aparaty SIP) 120 szt.
  - ii) Analogowe 24 szt.
- c) Terminale systemowe IP - zgodnie z opisem funkcjonalnym w pkt. 6 m)
  - i) Systemowe IP proste 90 szt.
  - ii) Systemowe IP podstawowe (z klawiaturą alfabetyczną) 20 szt.
  - iii) Systemowe IP średnie (z klawiaturą alfabetyczną) 8 szt.
  - iv) Systemowe IP zaawansowane (z klawiaturą alfabetyczną, mogą pracować jako konsole operatorskie) 2 szt.
- d) Przystawki do telefonów systemowych z min 14 klawiszami programowalnymi i wyświetlaczem LCD 2 szt.
- e) System zasilania awaryjnego na minimum 4 godziny
- f) Komputer stacjonarny do zarządzania centralą 1 szt.
- g) Monitor 19" 1 szt.

System telefoniczny musi być kompatybilny z posiadaną przez Akademię centralą telefoniczną Alcatel4400 znajdującą się w budynku przy ulicy Waszyngtona 4/8. Przewiduje się w przyszłości integrację tych dwóch systemów. Musi istnieć możliwość integracji z wykorzystaniem protokołu IP. Po integracji oba systemy mają być zarządzane i taryfikowane z jednego miejsca. Zmiany wprowadzane w jednym systemie muszą być automatycznie przenoszone do drugiego (np. elementy książki telefonicznej, uprawnienia do wyjścia na miasto, kody PIN, kody funkcji, abonenci, numery skrócone, parametry wiązek linii miejskich, translatory itd.). Prefiksy i sufiksy w obu systemach mają być jednakowe, co ułatwi obsługę aparatów osobom przemieszczającym się pomiędzy obiektami.

System telefoniczny musi posiadać Centrum Zarządzania o następującej charakterystyce:

- a) powinno być zrealizowane na bazie dedykowanej aplikacji zarządzającej wyprodukowanej przez producenta urządzeń komutacyjnych
- b) Aplikacja musi być jednorodna i modułarna, oferować obsługę w języku polskim zawierając:
  - i) Moduł konfiguracyjny do zarządzania wszystkimi parametrami sprzętu,

- ii) Moduł taryfikacyjny,
  - iii) Moduł Centralnej Książki Teleadresowej, zawierający w szczególności obiekty (abonentów i grupy) wykorzystywane w modułach konfiguracyjnym i taryfikacyjnym.
- c) musi umożliwiać zarządzanie wszystkimi elementami centralnego systemu telefonicznego z jednego miejsca (stanowiska administratora),
- d) musi zapewniać przesyłanie na pocztę email informacji o wystąpieniu błędów w działaniu systemu wg kryteriów zdefiniowanych przez administratora (np. o zaniku napięcia zasilającego i przejściu w tryb pracy awaryjnej)
- e) Połączenia (transmisja danych) pomiędzy Centrum Zarządzania a systemem komutacyjnym ma odbywać się przez sieć IP.
- f) musi posiadać graficzny interfejs użytkownika,
- g) musi mieć możliwość obsługi za pomocą przeglądarki internetowej – tryb pracy „zdalnej konsoli”.

Cyfrowy system telefoniczny musi posiadać Centralny System Taryfikacji o następującej charakterystyce:

- a) Powinien pracować jako zintegrowany moduł aplikacji Centrum Zarządzania.
- b) Wymagana jest zdolność do taryfikacji połączeń:
  - i) Zewnętrznych (poza cyfrowy system telefoniczny) - obligatoryjnie
  - ii) Lokalnych (pomiędzy abonentami lokalnymi cyfrowego systemu telefonicznego) - opcjonalnie
- c) Wymagany jest mechanizm kontroli kosztów z podziałem na osoby, grupy osób i typy połączeń.
- d) Wymagany jest mechanizm szczegółowego raportowania z elastycznie definiowanymi kryteriami, z możliwością prezentacji na stronach WWW, raportu w postaci wydruku, eksportu do formatu xls, PDF, txt, html.

Cyfrowy system telefoniczny musi posiadać Centralną Książkę Teleadresową o następującej charakterystyce:

- a) Mechanizm zarządzania Centralną Książką Teleadresową powinien pracować jako moduł aplikacji Centrum Zarządzania ,
- b) Zakres danych gromadzonych i udostępnianych przez Centralną Książkę Teleadresową:
  - i) Lista wszystkich abonentów systemu telefonicznego,
  - ii) Lista abonentów zewnętrznych o pojemności min. 60.000 pozycji,
  - iii) Pełna baza Centralnej Książki Teleadresowej musi być dostępna dla abonentów wyposażonych w dedykowane terminale telefoniczne IP z klawiatury alfabetycznej aparatu.

- iv) Pełna baza Centralnej Książki Teleadresowej powinna być dostępna do odczytu w sieci IP za pomocą protokołu LDAP, z możliwością wydruku dowolnego fragmentu wg ustalonego kryterium (grupa).

System telefoniczny jako system komutacyjny musi charakteryzować się następującymi cechami:

- a) System musi być zasilany z sieci 230V.
- b) Zasilanie systemu musi gwarantować pracę przez minimum 4 godziny bez zasilania.
- c) System musi być wyposażony w modem służący do zdalnego, wdzwanianego dostępu administracyjnego w awaryjnych sytuacjach.
- d) System musi posiadać zintegrowany- przynajmniej 4 portowy- przełącznik, który będzie zasilany i podtrzymywany z tego samego zasilacza co system telekomunikacyjny. Zapewni to poprawną pracę systemu na wypadek braku napięcia w sieci 230V.
- e) System ma być zainstalowany w istniejącej szafie dlatego też wysokość centrali wraz z systemem zasilania i podtrzymania nie powinny przekroczyć 10U.
- f) System ma mieć możliwość wykorzystania łączy telekomunikacyjnych:
  - i) Analogowych łączy miejskich, opcjonalnie CLIP
  - ii) Cyfrowych łączy ISDN (30B+D) – styk E1/T2 - z sygnalizacją DSS1 i QSIG GF,
  - iii) Cyfrowych łączy ISDN (2B+D),
  - iv) Łączy do sieci pakietowej (IP) zgodnych ze specyfikacją H.323 i SIP
  - v) Analogowych łączy abonenckich wewnętrznych do współpracy ze standardowymi aparatami telefonicznymi z wybieraniem dekadowym i DTMF,
  - vi) Pakietowych łączy abonenckich do podłączenia terminali zgodnych ze standardem H.323 i SIP (podłączenie przez sieć IP),
- g) System musi oferować pełną i jednolitą funkcjonalność dla wszystkich linii abonenckich;
- h) System musi zawierać mechanizm kontroli uprawnień abonentów, o następującej charakterystyce:
  - i) Baza uprawnień musi być modyfikowalna dla każdego abonenta osobno z Centrum Zarządzania ,
  - ii) Przypisanie uprawnień ma następować na podstawie numeru identyfikacyjnego i (opcjonalnie stosowanego) numeru kodu dla każdego abonenta z dowolnej linii abonenckiej wewnętrznej (analogowej lub systemowej IP),
  - iii) Powinna istnieć możliwość czasowego lub stałego przejęcie uprawnień wskazanego abonenta na dowolnej linii abonenckiej wewnętrznej.

- i) System musi posiadać mechanizm marszrutowania połączeń o następującej charakterystyce:
  - i) Automatyczny, przezroczysty dla abonenta wybór trasy połączenia,
  - ii) Zapewniający selektywne blokowanie dostępu do alternatywnych dróg w oparciu o mechanizm kontroli uprawnień abonenta,
  - iii) Parametryzowany w zależności od czasu: dzień tygodnia, godzina i minuta dnia,
  - iv) Zapewniający automatyczne przepełnienie (łączenie rozmów drogą obejściową) odpowiednio do uprawnień abonenta.
- j) System musi umożliwiać stworzenie jednorodnego i spójnego planu numeracji o następującej charakterystyce:
  - i) Dopasowany do zewnętrznej numeracji telefonicznej, zapewniający:
    - (1) Translację numerów publicznej sieci telefonicznej (DID i nie-DID) na numery wewnętrzne cyfrowego systemu telefonicznego,
    - (2) Translację numerów wewnętrznych na numery publicznej sieci telefonicznej.
  - i) Dopuszczający nieciągłość numeracji,
  - ii) Dopuszczający różną długość planu numeracji w zależności od konfiguracji od 3 do minimum 8 cyfr.
- k) System musi posiadać mechanizm zarządzania jakością usług (QoS) w sieci IP/WAN i Ethernet/LAN:
  - i) Znakowanie/etykietowanie zgodnie ze standardami: 802.1Q, DSCP/DiffServ.
  - ii) Kompresja pakietów z użyciem kompresorów G.711, G.729a, G.723.1., G.722,
  - iii) Wykrywanie ciszy/głosu [Silence/Voice Activity Detection].
- l) Architektura systemu musi realizować poniższe minimalne wymagania:
  - i) Wymagana jest konstrukcja modułowa, tj. zbudowana w oparciu o tzw. półki montowane do uniwersalnych stojaków 19-cali wyposażone w gniazda rozszerzeń, do których instalowane są karty systemowe (np. trakty linii miejskich, abonenckich, systemu poczty głosowej, etc.). Porty, wykonane w standardzie RJ-45 muszą znajdować się na stronie czołowej modułów.
  - ii) Centrala abonencka i aparaty systemowe IP wchodzące w skład systemu muszą być urządzeniami tego samego typu tj. pochodzącymi od tego samego producenta.
  - iii) Celem umożliwienia ewentualnej dalszej rozbudowy wymagana jest możliwość swobodnego wynoszenia półek systemu (bez konieczności wyposażania ich w jednostkę sterującą) na znaczne odległości za pośrednictwem opcjonalnego medium miedzianego lub światłowodowego, tj. musi umożliwiać tworzenie struktury

zdecentralizowanej; ruch generowany pomiędzy abonentami modułu wyniesionego (półki) musi zamykać się w obrębie tego modułu bez pośredniczenia głównej jednostki sterującej (CPU). Wynoszenie modułów (półek) musi być możliwe poprzez sieć IP a centrala musi umożliwiać bezpośrednie połączenie do sieci transmisji danych stykiem Ethernet bez dodatkowych urządzeń. Podłączenie modułów (półek) przez sieć IP musi zapewniać kompresję głosu w standardzie G.723a i G.729. Centrala zbudowana na bazie modułów (półek) musi umożliwiać uruchomienie w każdym z węzłów wszystkich oferowanych przez producenta terminali abonenckich (a w szczególności aparatów systemowych IP). Dowolne przenoszenie kart interfejsów abonenckich pomiędzy półkami nie może wymagać zakupu dodatkowych licencji.

m) System musi wspierać następujące funkcje telefoniczne:

- i) Interpretacja, kodowanie i ponowna generacja kodów DTMF Q.23 w łączności wewnętrznej i zewnętrznej,
- ii) Automatyczne wykrywanie transmisji typu faks (wsparcie dla standardów: G3, T38).
- iii) Połączenia automatyczne typu gorąca linia (HOT LINE) bezzwłocznie realizowane natychmiast po podniesieniu mikrotelefonu.
- iv) Połączenia automatyczne typu gorąca linia (HOT LINE) ze zwłoką, realizowane po upływie predefiniowanego czasu po podniesieniu mikrotelefonu jeżeli użytkownik nie rozpoczął wybierania w sposób konwencjonalny
- v) Mechanizm (zdalnego) monitorowania linii: nadzór linii abonenckiej, nadzorowanie linii zewn. (łącza) i nadzorowanie wiązki linii zewn. (łączy).
- vi) Obsługa „grupowego wywołania” [Hunting Group], działającego w trybach:

(1) Cyklicznym – gdzie kolejno wywoływane są numery poszczególnych abonentów z grupy,

(2) Równoległym – gdzie jednocześnie wywoływani są wszyscy abonenci z grupy,

vii) Obsługa funkcji przechwytywania wywołań przychodzących na inny numer abonenta (call pick-up) w grupie abonentów,

viii) Możliwość ustawienia różnego dźwięku wywołania (ton dzwonka) dla połączeń przychodzących zewnętrznych i wewnętrznych,

ix) Możliwość tworzenia dowolnej ilości trójstronnych telekonferencji

dla abonentów zewnętrznych i wewnętrznych oraz min. dwóch równoległych konferencji po 6 abonentów.

x) Obsługa zestawów sekretarsko-dyrektorskich, w zakresie minimum następującym:

(1) Możliwość tworzenia wieloosobowych grup (minimum 3 osoby) sekretarsko-dyrektorskich z wykorzystaniem zaoferowanych aparatów cyfrowych. Ilość grup trzy osobowych powinna być ograniczona wyłącznie pojemnością systemu (t.j. ilością wyposażenia abonenckich);

(2) Możliwość konfiguracji zestawu dla trzech i więcej osób, z możliwością wyboru modeli: jeden sekretariat – wiele terminali dyrektorskich lub wiele sekretariatów – jeden terminal dyrektorski,

(3) Możliwość przejmowania selektywnego wszystkich lub wybranych wywołań do terminali dyrektorskich przez sekretariaty.

xi) Zapowiedzi głosowe i przewodnik w języku polskim.

xii) Muzyka na połączeniu oczekującym.

xiii) Możliwość realizacji połączeń z dowolnego aparatu z wykorzystaniem posiadanych uprawnień (przypisanie opłat taryfikacyjnych na rachunek dokonującego połączenie) poprzez wprowadzenie kodów PIN.

xiv) Kod osobisty telefonu – możliwość zablokowania/odblokowania telefonu.

xv) Sygnalizacja rozmowy oczekującej (przychodzącej) z możliwością czasowej dezaktywacji bądź aktywacji tej usługi.

xvi) Oddzwanianie przy zajętości – w przypadku zajętości stacji wywoływanej abonent może zażądać zasygnalizowania faktu, że stacja wywoływana przeszła w stan spoczynku, tzn. zakończyła dotychczasowe połączenie.

xvii) „Wejście na trzeciego” dla uprzywilejowanego abonenta - możliwość włączenia się w trwającą rozmowę.

xviii) Ochrona przed „wejściem na trzeciego”- możliwość aktywowania dla wewnętrznego wybranego abonenta usługi uniemożliwiającej włączenie w prowadzone przez niego rozmowy

xix) Funkcja „nie przeszkadzać”.

xx) Centralna oraz indywidualna książka telefoniczna.

xxi) Usługa przewodnika głosowego w języku polskim dostępna dla wszystkich abonentów (analogowych i IP) ułatwiającego korzystanie z funkcji telefonicznych – np. służącego do informowania abonenta o sposobie korzystania z funkcji oddzwaniania, o aktywności przekierowań itp. Wymagana jest sygnalizacja uaktywnienia przekierowania na ekranie aparatu.

xxii) Obsługa fikcyjnych numerów wewnętrznych dla potrzeb użytkowników bez aparatów fizycznych – mających dostęp do systemu za pomocą kodów PIN.

n) System ma zapewniać możliwość podłączenia dedykowanych terminali systemowych IP, wyposażonych w instrukcję użytkownika w języku polskim. Terminale systemowe IP powinny mieć możliwość podglądu statusu innych terminali na zaprogramowanych klawiszach, informowania o zaprogramowanym przekierowaniu na wyświetlaczu oraz komunikatem słownym po podniesieniu mikrotelefonu, tworzenia telekonferencji. Aparaty systemowe IP powinny mieć minimalną funkcjonalność wg poniższego wykazu:

i) Telefony systemowe IP zaawansowane powinny mieć minimalną funkcjonalność:



(1) Kolorowy, podświetlany wyświetlacz graficzny o rozmiarach min. 73x50mm umożliwiający wyświetlanie:

(a) numerów do identyfikacji połączeń

(b) nazwy/nazwiska do identyfikacji połączeń opisanych w centralnej książce telefonicznej systemu telekomunikacyjnego

(c) krótkich wiadomości tekstowych (SMS) pomiędzy abonentami systemu

(d) aplikacji XML

(2) Posiadać dedykowane przyciski nawigacji („góra”, „dół”, „lewo”, „prawo”) - wykorzystywane do poruszania się w interfejsie graficznym.

(3) Posiadać co najmniej 10 klawiszy kontekstowych zmieniających swoją rolę w zależności od stanu telefonu.

(4) Posiadać wbudowany mikrofon i głośnik o regulowanej głośności umożliwiające prowadzenie rozmowy w trybie głośnomówiącym z funkcjonalnością kasowania i tłumienia echa.

(5) Posiadać dedykowany klawisz wyciszenia rozmowy „ Mute” działający zarówno w trybie rozmowy przez słuchawkę telefoniczną, jak i trybie głośnomówiącym. Przycisk powinien być wykonany w formie LED sygnalizując podświetleniem swój stan.

(6) Umożliwiać obsługę min. 5 linii.

(7) Posiadać gniazdo do podłączenia słuchawki nagłownej z automatyczną detekcją obecności

(8) Posiadać minimum 60 klawiszy dowolnie programowalnych (fizycznych lub dynamicznie dostępnych z poziomu wyświetlacza).

(9) Umożliwiać dołączenie przystawek z dodatkowymi klawiszami programowalnymi wyposażonych w wyświetlacz LCD zapewniający wyświetlanie opisów klawiszy.

(10) Posiadać wbudowaną klawiaturę alfabetyczną umożliwiającą:

(a) wybieranie abonentów po nazwie/nazwisku/inicjałach,

(b) wysyłanie krótkich wiadomości tekstowych (SMS) na terminale IP,

(c) Umożliwiać zabezpieczenie aparatu indywidualnym hasłem użytkownika – hasło nie może być nigdy wyświetlane,

(d) Powinien posiadać instrukcję oraz zapewniać obsługę użytkownika w języku polskim,

(e) Posiadać wbudowaną obsługę technologii Bluetooth 1.2 umożliwiającą podłączenie dowolnej słuchawki bezprzewodowej pracującej w tym standardzie, oraz możliwość wymiany mikrotelefonu przewodowego na bezprzewodowy Bluetooth z ładowaniem baterii bezpośrednio z aparatu telefonicznego (ładowanie po odłożeniu mikrotelefonu na „widełki”).

(11) Aparat musi być wyposażony w magnetyczne „widelki” – niedopuszczalne jest stosowanie mechanicznych rozwiązań.

(12) Zapewniać obsługę zasilania z linii PoE 802.1af, pobieranie maksymalnie 5,5W – praca w klasie 2.

(13) Zapewniać obsługę kodeków: G.711, G.723.1, G.729a, G722.

(14) Posiadać wbudowany port Ethernet obsługujący tryb autosensing 10/100/1000 BaseT, protokół 802.1Q (ustawianie VLANu głosowego) oraz znakowanie pakietów zgodne z 802.1p.

(15) Posiadać wbudowany przełącznik Ethernet z portem do podłączenia komputera w standardzie 10/100/1000 BaseT, oraz musi obsługiwać standard 802.1x.

(16) Telefon powinien być tego samego producenta co cyfrowy system telekomunikacyjny.

ii) Telefony systemowe IP średnie powinny mieć minimalną funkcjonalność:

(1) Wyświetlacz graficzny o rozdzielczości min. 100x160 pikseli umożliwiający wyświetlanie:

(a) numerów do identyfikacji połączeń,

(b) nazwy/nazwiska do identyfikacji połączeń opisanych w centralnej książce telefonicznej systemu telekomunikacyjnego ,

(c) krótkich wiadomości tekstowych (SMS) pomiędzy abonentami systemu,

(d) aplikacji XML.

(2) Posiadać regulację kontrastu wyświetlacza.

(3) Posiadać wbudowany mikrofon i głośnik o regulowanej głośności umożliwiające prowadzenie rozmowy w trybie głośnomówiącym .

(4) Posiadać dedykowany klawisz wyciszenia rozmowy „ Mute” działający zarówno w trybie rozmowy przez słuchawkę telefoniczną, jak i trybie głośnomówiącym. Przycisk powinien być wykonany w formie LED sygnalizując podświetleniem swój stan.

(5) Posiadać co najmniej 10 klawiszy kontekstowych zmieniających swoją rolę w zależności od stanu telefonu.

(6) Umożliwiać obsługę min. 3 linii.

(7) Posiadać gniazdo do podłączenia słuchawki nagłownej z automatyczną detekcją obecności.

(8) Posiadać minimum 60 klawiszy dowolnie programowalnych bez dodatkowych przystawek.

(9) Umożliwiać dołączenie przystawek z dodatkowymi klawiszami programowalnymi wyposażonych w wyświetlacz LCD zapewniający wyświetlanie opisów klawiszy.

(10) Możliwość dołączenia przystawek standardowych z minimum 30 dodatkowymi klawiszami programowalnymi wyposażonych w wyświetlacz LCD.

(11) Posiadać wbudowaną klawiaturę alfabetyczną umożliwiającą:

- (a) wybieranie abonentów po nazwie/nazwisku/inicjałach,
- (b) wysyłanie krótkich wiadomości tekstowych (SMS) na terminale IP,

(12) Umożliwiać zabezpieczenie aparatu indywidualnym hasłem użytkownika – hasło nie może być nigdy wyświetlane.

(13) Powinien posiadać instrukcję oraz zapewniać obsługę użytkownika w języku polskim.

(14) Aparat musi być wyposażony w magnetyczne „widełki” – niedopuszczalne jest stosowanie mechanicznych rozwiązań.

(15) Zapewniać obsługę kodeków: G.711, G.723.1, G.729a, G.722.

(16) Posiadać wbudowany port Ethernet obsługujący tryb autosensing 10/100/1000 BaseT, protokół 802.1Q (ustawianie VLANu głosowego) oraz znakowanie pakietów zgodne z 802.1p

(17) Zapewniać obsługę zasilania z linii PoE 802.3af, pobieranie maksymalnie 7W – praca w klasie 2.

(18) Posiadać wbudowany przełącznik Ethernet z portem do podłączenia komputera w standardzie 10/100/1000 BaseT, oraz musi obsługiwać standard 802.1x.

(19) Telefon powinien być tego samego producenta co cyfrowy system telekomunikacyjny.

iii) Telefony systemowe IP standardowe powinny mieć minimalną funkcjonalność:

(1) Wyświetlacz graficzny o rozdzielczości min. 60x120 pikseli umożliwiający wyświetlanie:

- (a) numerów do identyfikacji połączeń,
- (b) nazwy/nazwiska do identyfikacji połączeń opisanych w centralnej książce telefonicznej systemu telekomunikacyjnego ,
- (c) krótkich wiadomości tekstowych (SMS) pomiędzy abonentami systemu,
- (d) aplikacji XML.

(2) Posiadać regulację kontrastu wyświetlacza.

(3) Posiadać wbudowany mikrofon i głośnik o regulowanej głośności umożliwiające prowadzenie rozmowy w trybie głośnomówiącym .

(4) Posiadać dedykowany klawisz wyciszenia rozmowy „ Mute” działający zarówno w trybie rozmowy przez słuchawkę telefoniczną, jak i trybie głośnomówiącym. Przycisk powinien być wykonany w formie LED sygnalizując podświetleniem swój stan.

(5) Posiadać co najmniej 6 klawiszy kontekstowych zmieniających swoją rolę w zależności od stanu telefonu.

- (6) Umożliwiać obsługę min. 2 linii.
- (7) Posiadać gniazdo do podłączenia słuchawki nagłownej z automatyczną detekcją obecności.
- (8) Posiadać minimum 60 klawiszy dowolnie programowalnych bez dodatkowych przystawek.
- (9) Umożliwiać dołączenie przystawek z dodatkowymi klawiszami programowalnymi wyposażonych w wyświetlacz LCD zapewniający wyświetlanie opisów klawiszy.
- (10) Możliwość dołączenia przystawek standardowych z minimum 30 dodatkowymi klawiszami programowalnymi wyposażonych w wyświetlacz LCD.
- (11) Posiadać wbudowaną klawiaturę alfabetyczną umożliwiającą:
  - (a) wybieranie abonentów po nazwie/nazwisku/inicjałach,
  - (b) wysyłanie krótkich wiadomości tekstowych (SMS) na terminale IP,
- (12) Umożliwiać zabezpieczenie aparatu indywidualnym hasłem użytkownika – hasło nie może być nigdy wyświetlane.
- (13) Powinien posiadać instrukcję oraz zapewniać obsługę użytkownika w języku polskim.
- (14) Aparat musi być wyposażony w magnetyczne „widełki” – niedopuszczalne jest stosowanie mechanicznych rozwiązań.
- (15) Zapewniać obsługę kodeków: G.711, G.723.1, G.729a, G.722.
- (16) Posiadać wbudowany port Ethernet obsługujący tryb autosensing 10/100/1000 BaseT, protokół 802.1Q (ustawianie VLANu głosowego) oraz znakowanie pakietów zgodne z 802.1p
- (17) Zapewniać obsługę zasilania z linii PoE 802.3af, pobieranie maksymalnie 7W – praca w klasie 2.
- (18) Posiadać wbudowany przełącznik Ethernet z portem do podłączenia komputera w standardzie 10/100/1000 BaseT, oraz musi obsługiwać standard 802.1x.
- (19) Telefon powinien być tego samego producenta co cyfrowy system telekomunikacyjny.
- iv) Telefony systemowe IP proste powinny posiadać:
  - (1) Wyświetlacz min. 16-znakowy umożliwiający wyświetlanie:
    - (a) numerów do identyfikacji połączeń,
    - (b) nazwy/nazwiska do identyfikacji połączeń opisanych w centralnej książce telefonicznej systemu telekomunikacyjnego,
  - (2) Posiadać co najmniej 6 klawiszy programowalnych.
  - (3) Posiadać wbudowany głośnik o regulowanej głośności umożliwiający słuchanie rozmowy w trybie głośnomówiącym.

(4) Posiadać dedykowany klawisz wyciszenia mikrofonu „Mute” z sygnalizacją stanu w formie LED.

(5) Umożliwiać obsługę min. 2 (dwóch) linii.

(6) Umożliwiać zabezpieczenie aparatu indywidualnym hasłem użytkownika – hasło nie może być nigdy wyświetlane.

(7) Powinien posiadać instrukcję oraz zapewniać obsługę użytkownika w języku polskim.

(8) Telefon powinien być tego samego producenta co cyfrowy system telekomunikacyjny.

1. System powinien mieć możliwość podłączenia telefonów komputerowych (softphone) o funkcjonalności cyfrowego aparatu systemowego.

2. Wszystkie dostarczone urządzenia muszą posiadać potwierdzenie zgodności wystawione przez Instytut Łączności oraz certyfikat CE.

3. Sprzęt dostarczony w ramach realizacji umowy będzie posiadał zainstalowane tylko oryginalne, fabrycznie nowe komponenty, nie dopuszcza się stosowania zamienników.

4. Sprzęt dostarczony w ramach realizacji umowy będzie posiadał niezbędne deklaracje zgodności, atesty dopuszczające do użytku na terenie Rzeczypospolitej Polskiej – należy dołączyć je do oferty.

5. Sprzęt dostarczony w ramach realizacji umowy będzie sprzętem zakupionym w oficjalnym kanale sprzedaży producenta na rynek polski – należy dołączyć oświadczenie producenta oferowanego rozwiązania.

6. Wykonawca lub Podwykonawca odpowiedzialny za instalację i serwisowanie centrali telefonicznej musi zatrudniać na umowę o pracę na czas nieokreślony minimum dwóch inżynierów z najwyższym, aktualnym stopniem certyfikacji, przyznanym przez producenta i obejmującym oferowane rozwiązanie.

7. Wykonawca lub Podwykonawca odpowiedzialny za instalację i serwisowanie centrali telefonicznej powinien posiadać w Polsce laboratorium z urządzeniami pozwalającymi w pełni diagnozować i symulować sytuacje, które mogą wystąpić w oferowanym systemie po jego zainstalowaniu u Zamawiającego.

8. Wykonawca odpowiedzialny za instalację i serwisowanie centrali telefonicznej musi posiadać najwyższy stopień partnerstwa przyznany przez producenta systemu potwierdzony certyfikatem – należy dołączyć poświadczenie producenta wystawione nie później niż 3 miesiące przed złożeniem oferty.

9. Wykonawca powinien dysponować centrum zgłaszania problemów ze strony klientów (Customer Service) działającym 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu (24x7). Centrum musi posiadać procedury gwarantujące zaangażowanie w rozwiązanie bardziej złożonych problemów inżynierów z najwyższą certyfikacją producenta oferowanego systemu PBX – należy dołączyć procedurę w oparciu o którą działa centrum zgłaszania problemów.

10. Dostawca przeprowadzi w siedzibie zamawiającego cykl szkoleń w certyfikowanym przez producenta ośrodku szkoleniowym w języku polskim w Polsce z zakresu:

obsługa Centralnego Systemu Zarządzania I Taryfikacji - zakres podstawowy.

11. Dostawca centrali zapewni:

montaż systemu w wyznaczonym i przekazanym do tego celu pomieszczeniu;

uruchomienie systemu i wprowadzenie konfiguracji;

uruchomienie systemu zarządzania i taryfikacji;

zalogowanie aparatów systemowych IP;

przekazanie kodów instalacyjnych i systemowych do rozbudowy, usuwania usterek i blokowania usług, jeżeli takie istnieją i są konieczne;

3-letni serwis centrali (przyjmowanie zgłoszeń w godzinach 8:00-16:00 w dni robocze; usunięcie awarii w następnym dniu roboczym),

szkolenie dla 1 osoby w certyfikowanym przez producenta ośrodku szkoleniowym w języku polskim w Polsce z zakresu: obsługa Centralnego Systemu Zarządzania I Taryfikacji - zakres podstawowy

## **5.5 Uwagi końcowe**

Roboty wykonać zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów i norm oraz Specyfikacją Technicznego Wykonania i Odbioru Robót. Wykonać połączenia wyrównawcze metalowych części instalacji do szyny uziemiającej budynku. Zachować wymagany odstęp od innych instalacji.

Wszystkie urządzenia instalować zgodnie z DTR producentów.

Po zakończeniu prac instalacyjnych wykonać dokumentację powykonawczą, instrukcję obsługi systemu oraz przeszkolić personel Użytkownika.