

Wykonawca:



**CPD SYSTEM Sp. z o.o.**  
**ul. Skorupki 13**  
**05-220 Zielonka**

Tytuł:

**ZAŁĄCZNIK DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO „WYKONANIE DEDYKOWANYCH  
INSTALACJI TELETECHNICZNYCH SIECI STRUKTURALNEJ W BUDYNKU BIUROWYM  
GŁÓWNEGO URZĘDU NADZORU BUDOWLANEGO ZLOKALIZOWANYM PRZY UL.  
KRUCZEJ 38/42 W WARSZAWIE”**

Branża:

**URZĄDZENIA AKTYWNE**

Obiekt/Adres inwestycji:

**BUDYNEK BIUROWY GŁÓWNEGO URZĘDU NADZORU BUDOWLANEGO  
PRZY UL. KRUCZEJ 38/42 W WARSZAWIE,**

Kategoria obiektu budowlanego:

**XII – BUDYNKI ADMINISTRACJI PUBLICZNEJ**

Inwestor:

**Skarb Państwa – Główny Urząd Nadzoru  
Budowlanego  
ul. Krucza 38/42  
00-926 Warszawa**

Jednostka projektowa:

**CPD SYSTEM Sp z o.o.  
ul. Skorupki 13  
05-220 Zielonka**

Nr projektu/ egz:

Nr zmiany: 0

Opracował:

Krzysztof Kostrzewa

Podpis:

Październik 2018

## Spis treści

1. Opis ogólny.....	3
2. Urządzenia aktywne sieci komputerowej (LAN). ....	3
2.1. Specyfikacja techniczna urządzeń aktywnych – sieć komputerowa. ....	4
2.1.1. Serwerownia (GPD): Przełącznik (core) 24x 10Gb Ethernet.....	4
2.1.2. Punkty Dystrybucyjne: Przełączniki 24x 1Gb Ethernet.....	7
2.1.3. Punkty Dystrybucyjne: Przełączniki 48x 1Gb Ethernet.....	9
3. Telefoniczna sieć VoIP.....	11
3.1. Aparaty telefoniczne VoIP. ....	11
3.1.1. Pomieszczenia biurowe: .....	11
3.1.2. Węzły sekretarsko-dyrektorskie.....	12
3.1.3. Moduł sekretarski.....	12
3.1.4. Bramki ATA. ....	12
3.2. Urządzenia aktywne PoE – telefonia VoIP. ....	13
3.3. Specyfikacja techniczna urządzeń aktywnych – telefonia VoIP. ....	13
3.3.1. Serwerownia (GPD): Przełącznik (core) 24x 10Gb Ethernet.....	13
3.3.2. Punkty Dystrybucyjne: Przełącznik 24x 1Gb Ethernet; PoE - opcjonalnie.....	16
3.3.3. Punkty Dystrybucyjne: Przełącznik 48x1Gb Ethernet; PoE. ....	18

## 1. Opis ogólny.

W celu zapewnienia komunikacji (ruchu sieciowego) w wybudowanej sieci okablowania strukturalnego Pośrednie Punkty Dystrybucyjne (PPD) zainstalowane na poszczególnych piętrach budynku oraz istniejący główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) należy wyposażyć w niezbędną ilość odpowiednich urządzeń aktywnych.

Należy dostarczyć i skonfigurować zgodnie z wymaganiami Użytkownika urządzenia aktywne do obsługi sieci LAN oraz telefonii VoIP.

Zgodnie z tabelą nr 1 (poniżej) w budynku zainstalowane będzie łącznie 1 184 gniazd RJ45 kat. 6a okablowania strukturalnego, z czego 873 gniazda planowane są do podłączenia stacji komputerowych a 311 gniazd do podłączenia aparatów telefonii VoIP.

W obrębie sieci występuje Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) – zlokalizowany w istniejącej serwerowni na II piętrze budynku oraz 6 Pośrednich Punktów Dystrybucyjnych zlokalizowanych na Antresoli i piętrach od 1 do 5.

Tabela nr 1. Zestawienie zbiorcze ilości gniazd RJ45 kat. 6a i pomieszczeń.

L.p.	Kondygnacja	Liczba gniazd LAN	Liczba gniazd VoIP	Razem gn. RJ45 kat. 6a	Liczba pomieszczeń
1	Piwnica	12	6	12	6
2	Parter	17	8	25	8
3	Antresola	84	28	112	24
4	I piętro	113	41	154	32
5	II piętro	111	41	152	33
6	III piętro	135	46	181	42
7	IV piętro	138	48	186	43
8	V piętro	117	45	162	42
9	VI piętro	146	48	194	47
<b>Razem</b>		<b>873</b>	<b>311</b>	<b>1184</b>	<b>277</b>

## 2. Urządzenia aktywne sieci komputerowej (LAN).

Główny Punkt Dystrybucyjny (GPD) oraz Pośrednie Punkty Dystrybucyjne (PPD) należy wyposażyć w niezbędny sprzęt aktywny tj. przełączniki sieciowe (switch-e), których pojemność (liczba portów RJ45) zapewni podłączenie wszystkich zainstalowanych gniazd sieci komputerowej w ramach danego obszaru roboczego (piętra).

Łącznie Punkty Dystrybucyjne należy wyposażyć w przełączniki:

- 19" 1U 24x10Gb Ethernet (core) – 1 szt. (GPD w pomieszczeniu istniejącej serwerowni na II piętrze budynku),
- 19" 1U 24x1Gb Ethernet – 4 szt. (PPD na poszczególnych piętrach),
- 19" 1U 48x1Gb Ethernet – 17 szt. (PPD na poszczególnych piętrach),

Wymagane jest dostarczenie urządzeń wyposażonych w niezbędną liczbę wkładek SFP+, 10GbE oraz niezbędną ilość dedykowanych dla danych switch-y (zainstalowanych w danym punkcie dystrybucyjnym) kabli stakujących.

W Pośrednich Punktach Dystrybucyjnych (PPD) zlokalizowanych na kondygnacjach od Antresoli do V piętra min. jeden zainstalowany switch musi być wyposażony w 2 szt. wkładek SFP+ 10GbE; LC Duplex dobranych odpowiednio do istniejącego światłowodowego połączenia szkieletowego tj. MM 12x50/125; OM3.

Ilość kabli stakujących wynikać będzie z ilości zainstalowanych switch-y i ma zapewnić ich pełną komunikację w obrębie danego PPD oraz z urządzeniami zainstalowanymi w GPD (serwerownia).

W tabeli nr 2 przedstawiono zestawienie Pośrednich Punktów Dystrybucyjnych (PPD) z uwzględnieniem obsługiwanych gniazd abonenckich RJ45 kat. 6a oraz ilości planowanych urządzeń aktywnych.

Tabela nr 2. Zestawienie ilości gniazd LAN i dedykowanych urządzeń aktywnych.

L.p.	Kondygnacja	Punkt Dystrybucyjny	Liczba gniazd RJ45 - LAN	Ilość Switch-y 24xRJ45	Ilość Switch-y 48xRJ45
1	Antresola	PPD A	113	1	2
2	I piętro	PPD B	113	1	2
3	II piętro	PPD C	111	1	2
4	III piętro	PPD D	135	0	3
5	IV piętro	PPD E	138	0	3
6	V piętro	PPD F	263	1	5
<b>Razem</b>			<b>873</b>	<b>4</b>	<b>17</b>

## 2.1. Specyfikacja techniczna urządzeń aktywnych – sieć komputerowa.

### 2.1.1. Serwerownia (GPD): Przełącznik (core) 24x 10Gb Ethernet.

#### Cechy przełączania:

- Przełączanie w warstwie 2 z prędkością łącza,
- Przełączanie w warstwie 3 z prędkością łącza,
- Pamięć procesora: 2 GB,
- Pamięć Flash: 256 MB,
- Pamięć buforu pakietów: 9 MB,
- Dwa obrazy oprogramowania wewnętrznego w urządzeniu,
- Czujniki temperatury umożliwiające monitorowanie środowiska pracy,
- Diagnostyka kabli,
- Diagnostyka optycznych modułów nadawczo-odbiorczych (SFP/SFP+),
- Obsługa audytu przełączników,
- UDLD,
- Prędkość przełączania struktury (pełny duplex): 640 Gb/s,

#### Cechy łączenia kaskadowego:

- Kaskadowe łączenie portów przez użytkownika: 10 Gb/s lub 40 Gb/s,
- Maksymalna odległość łączenia kaskadowego (m): 100,
- Maksymalna szybkość łączenia kaskadowego (pełny duplex): 160 Gb/s.

#### Cechy portów:

Ruch — cechy portów modułowych:

- Obsługa modułów 10GbE,
- Obsługa modułów 40GbE,
- Obsługa przerzutu z 40GbE na 4 x 10GbE: dostępna opcja

Ruch — cechy portów:

- Automatyczne negocjowanie prędkości i kontroli przepływu,
- Automatyczne rozpoznawanie rodzaju okablowania (MDI/MDIX),
- Dublowanie portów,
- Dublowanie portów na podstawie przepływu,
- Kontrola eskalacji pakietów w trybie rozgłoszeniowym,
- Ustawienia Energy Efficient Ethernet dla poszczególnych portów,
- Obsługa profilów portów, w tym profilów administratora.

Zarządzanie i konfiguracja — cechy portów:

- 1 port RJ-45 konsoli/zarządzania,
- 1 port zarządzania out-of-band (10/100/1000BASE-T),
- 1 port USB (typ A) do konfiguracji.

Cechy portów standardowych:

- 24 porty stałe 10 GbE SFP+ z automatycznym wykrywaniem prędkości (10 Gb/1 Gb).

W tabeli nr 3 przedstawiono zestawienie parametrów technicznych szkieletowych przełączników sieciowych (core), których montaż jest planowany w serwerowni (GPD) na II piętrze budynku.

Tabela nr 3. Zestawienie tabelaryczne wymaganych parametrów urządzenia.

Komponent	Minimalne wymagania
<b>Obudowa</b>	Do montażu w szafie Rack 19", o wysokości nie więcej niż 1U, Głębokość: max 48 cm wraz z kompletem odpowiednich szyn.,
<b>Porty</b>	Min 24 porty 10 Gigabit Ethernet SFP+
	Zainstalowany moduł 2 porty 40GbE (QSFP+)
	Możliwość wymiany zainstalowanego modułu min na:
	- 4 porty 10Gigabit Ethernet SFP+ lub
	- 4 porty 10Gigabit Ethernet 10GBaseT
	1 port RJ45 umożliwiający zarządzanie poprzez konsolę,
	1 port Ethernet RJ45 dedykowany do zarządzania Out-Of-Band
	1 port USB
<b>Wydajność</b>	Stakowalny do minimum 10 urządzeń w stosie portami 40GbE lub 10GbE (min 160Gbps)
	ForwardingRate min. 470 Mpps
	Switchingfabric min. 640 Gbps
	Rozmiar tablicy routingu min.: 8 000 wpisów IPv4, 4 000 wpisów IPv6
	Bufor pamięci dla pakietów minimum 9 MB
	Pamięć procesora minimum 2 GB
<b>Funkcjonalność</b>	Musi wspierać funkcjonalność wirtualnej agregacji portów umożliwiającą: - terminowanie pojedynczej wiązki EtherChannel/LACP wyprowadzonej z urządzenia zewnętrznego (serwera, przełącznika) na 2 niezależnych opisywanych urządzeniach - budowę topologii sieci bez pętli z pełnym wykorzystaniem agregowanych łączy - umożliwić wysokodostępny mechanizm kontroli dla 2 niezależnych opisywanych urządzeń
	Możliwość obsługi modułów QSFP+ 40GE-SR4
	Możliwość obsługi kabli DAC 40GbE i 10GbE (Direct Attached Cable)
	Możliwość obsługi kabli rozszywających DAC (Direct Attached Cable) 1 x 40GbE na 4 x 10GbE
	Musi posiadać redundantne min 2 zasilacze AC

<b>Komponenty dodatkowe</b>	Wszystkie komponenty muszą pochodzić od tego samego producenta do pozostałe urządzenia sieciowe, wyspecyfikowany przełącznik musi być wyposażony w min. następujące komponenty:
	1 x kabel typu DAC QSFP+ 3m
	2 x przekaźnik, SFP, 1000BASE-T
<b>Certyfikaty i standardy</b>	Zamawiający wymaga, aby oferowany przełącznik:
	- został wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001
	- posiadał deklarację CE
	- jest zgodny z standardem RoHS
<b>Dokumentacja użytkownika</b>	Zamawiający wymaga dokumentacji w wersji elektronicznej i drukowanej w języku polskim lub angielskim

**Uwaga: Wymagane jest dostarczenie przełączników wyposażonych w niezbędną liczbę wkładek SFP+,10GbE (min. 2 szt. na każdy obsługiwany Pośredni Punkt Dystrybucyjny).**

### **2.1.2. Punkty Dystrybucyjne: Przełączniki 24x 1Gb Ethernet.**

#### Cechy przełączania:

- Przełączanie w warstwie 2 z prędkością łącza,
- Routing w warstwie 3 z prędkością łącza,
- Dwa obrazy oprogramowania wewnętrznego dostępne w urządzeniu,
- Czujniki temperatury umożliwiające monitorowanie środowiska pracy,
- Diagnostyka kabli,
- Diagnostyka optycznych przekaźników (SFP/SFP+),
- Obsługa audytu przełączników,
- Prędkość przełączania struktury (pełny duplex): 172 Gb/s,
- Pamięć procesora: 1 GB,
- Pamięć Flash: 256 MB,
- Pamięć buforu pakietów: 4 MB.

#### Cechy łączenia kaskadowego:

- Zintegrowane porty kaskadowe mini-SAS z tyłu: 2 x 21 Gb/s,
- Maksymalna szybkość łączenia kaskadowego (pełny duplex): 84 Gb/s.

#### Cechy portów:

Ruch — cechy portów:

- Automatyczne negocjowanie szybkości i kontroli przepływu,
- Automatyczne rozpoznawanie rodzaju okablowania (tryb MDI/MDIX),
- Dublowanie portów,
- Dublowanie portów na podstawie przepływu,

- Kontrola eskalacji pakietów w trybie rozgłoszeniowym,
- Ustawienia energooszczędnego Ethernetu dla poszczególnych portów,
- Obsługa profili portów, w tym profili administratora.

Zarządzanie i konfiguracja — cechy portów:

- 1 port RJ45 konsoli/zarządzania z sygnalizacją RS232,
- 1 port USB (typ A) do konfiguracji.

Ruch standardowy — cechy portów:

- Zintegrowane dedykowane porty 10 GbE SFP+: 2,
- Cechy portów 1 GbE: 24 stałe porty RJ45 z automatycznym wykrywaniem prędkości (1 Gb / 100 Mb / 10 Mb).

W tabeli nr 4 przedstawiono zestawienie parametrów technicznych przełączników sieciowych 24xRJ45; 1GbE, których montaż jest planowany w Pośrednich Punktach Dystrybucyjnych (PPD) na piętrach budynku.

Tabela nr 4. Zestawienie tabelaryczne wymaganych parametrów urządzenia.

Minimalne wymagania	
<b>Obudowa</b>	Do montażu w szafie Rack 19", o wysokości nie więcej niż 1U, wraz z kompletem odpowiednich szyn, wyposażona w zintegrowany zasilacz, możliwość instalacji drugiego redundantnego zasilacza (wewnętrznego lub zewnętrznego).
<b>Porty</b>	Minimum 24 portów GigabitEthernet w standardzie BaseT , minimum 2 zintegrowane porty 10Gb Ethernet SFP+, minimum 2 porty do łączenia przełączników w stos, minimum 1 port USB do konfiguracji przełącznika, 1 port RJ45 do portu konsoli wraz z odpowiednim kablem RJ45-RS232. Wsparcie dla technologii Energy Efficient Ethernet Wymóg dostarczenia dwóch kabli dla każdego przełącznika umożliwiających łączenie w stos.
<b>Wydajność przełącznika</b>	Minimum 16000 adresów MAC Switch fabric capacity min. 172Gbps Forwarding rate min. 128Mpps Pamięć flash min. 256MB Pamięć RAM min. 1GB Bufor pamięci dla pakietów minimum 4MB
<b>Certyfikaty i standardy</b>	Zamawiający wymaga aby oferowany przełącznik: - został wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001. - posiadał deklarację CE. - jest zgodny z standardem RoHS.

Uwaga: Wymagane jest dostarczenie urządzeń wyposażonych w niezbędną liczbę wkładek SFP+, 10GbE oraz niezbędną ilość dedykowanych (zainstalowanych w danym punkcie dystrybucyjnym) kabli stakujących.



W Pośrednich Punktach Dystrybucyjnych (PPD) zlokalizowanych na kondygnacjach od Antresoli do V piętra min. jeden zainstalowany switch musi być wyposażony w 2 szt. wkładki SFP+ 10GbE; LC Duplex dobranych odpowiednio do istniejącego światłowodowego połączenia szkieletowego tj. MM 12x50/125; OM3.

Ilość kabli stakujących wynikać będzie z ilości zainstalowanych switch-y i ma zapewnić ich pełną komunikację w obrębie danego PPD oraz z urządzeniami zainstalowanymi w GPD (serwerownia).

### **2.1.3. Punkty Dystrybucyjne: Przełączniki 48x 1Gb Ethernet.**

#### Cechy przełączania:

- Przełączanie w warstwie 2 z prędkością łącza,
- Routing w warstwie 3 z prędkością łącza,
- Dwa obrazy oprogramowania wewnętrznego dostępne w urządzeniu,
- Czujniki temperatury umożliwiające monitorowanie środowiska pracy,
- Diagnostyka kabli,
- Diagnostyka optycznych przekaźników (SFP/SFP+),
- Obsługa audytu przełączników,
- Prędkość przełączania struktury (pełny duplex): 220 Gb/s,
- Prędkość przekazywania: 164 miliony pakietów na sekundę,
- Pamięć procesora: 1 GB,
- Pamięć Flash: 256 MB,
- Pamięć buforu pakietów: 4 MB.

#### Cechy łączenia kaskadowego:

- Zintegrowane porty kaskadowe mini-SAS z tyłu: 2 x 21 Gb/s,
- Maksymalna odległość łączenia kaskadowego (m): 3,
- Maksymalna szybkość łączenia kaskadowego (pełny duplex): 84 Gb/s,

#### Cechy portów:

Ruch — cechy portów:

- Automatyczne negocjowanie szybkości i kontroli przepływu,
- Automatyczne rozpoznawanie rodzaju okablowania (tryb MDI/MDIX),
- Dublowanie portów,
- Dublowanie portów na podstawie przepływu,
- Kontrola eskalacji pakietów w trybie rozgłoszeniowym,
- Ustawienia energooszczędnego Ethernetu dla poszczególnych portów,
- Obsługa profili portów, w tym profili administratora.

Zarządzanie i konfiguracja — cechy portów:

- 1 port RJ45 konsoli/zarządzania z sygnalizacją RS232,
- 1 port USB do konfiguracji.

Ruch standardowy — cechy portów:

- Zintegrowane dedykowane porty 10 GbE SFP+: 2,
- Cechy portów 1 GbE: 48 stałych portów RJ45 z automatycznym wykrywaniem prędkości (1 Gb / 100 Mb / 10 Mb).

W tabeli nr 5 przedstawiono zestawienie parametrów technicznych przełączników sieciowych 48xRJ45; 1GbE, których montaż jest planowany w Pośrednich Punktach Dystrybucyjnych (PPD) na piętrach budynku.

Tabela nr 5. Zestawienie tabelaryczne wymaganych parametrów urządzenia.

Minimalne wymagania	
<b>Obudowa</b>	Do montażu w szafie Rack 19", o wysokości nie więcej niż 1U, wraz z kompletem odpowiednich szyn, wyposażona w zintegrowany zasilacz, możliwość instalacji drugiego redundantnego zasilacza (wewnętrznego lub zewnętrznego).
<b>Porty</b>	Minimum 48 portów Gigabit Ethernet w standardzie BaseT , minimum 2 zintegrowane porty 10Gb Ethernet SFP+, minimum 2 porty do łączenia przełączników w stos, minimum 1 port USB do konfiguracji przełącznika, 1 port RJ45 do portu konsoli wraz z odpowiednim kablem RJ45-RS232. Wsparcie dla technologii Energy Efficient Ethernet Wymóg dostarczenia dwóch kabli dla każdego przełącznika umożliwiających łączenie w stos.
<b>Wydajność przełącznika</b>	Minimum 16000 adresów MAC Switch fabric capacity min. 220Gbps Forwarding rate min. 164 Mpps Pamięć flash min. 256MB Pamięć RAM min. 1GB Bufor pamięci dla pakietów minimum 4MB
<b>Certyfikaty i standardy</b>	Zamawiający wymaga aby oferowany przełącznik: - został wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001 - posiadał deklarację CE - jest zgodny z standardem RoHS
<b>Inne</b>	Przystosowanie do pracy w temperaturze 0-45 stopni Celsjusza

Uwaga: Wymagane jest dostarczenie urządzeń wyposażonych w niezbędną liczbę wkładek SFP+,10GbE oraz niezbędną ilość dedykowanych (zainstalowanych w danym punkcie dystrybucyjnym) kabli stakujących.

W Pośrednich Punktach Dystrybucyjnych (PPD) zlokalizowanych na kondygnacjach od Antresoli do V piętra min. jeden zainstalowany switch musi być wyposażony w 2 szt. wkładek SFP+ 10GbE; LC Duplex dobranych odpowiednio do istniejącego światłowodowego połączenia szkieletowego tj. MM 12x50/125; OM3.

Ilość kabli stakujących wynikać będzie z ilości zainstalowanych switch-y i ma zapewnić ich pełną komunikację w obrębie danego PPD oraz z urządzeniami zainstalowanymi w GPD (serwerownia).

### 3. Telefoniczna sieć VoIP.

Jako medium transmisyjne urządzenia telefoniczne VoIP wykorzystywały będą budynkową ekranowaną instalację okablowania strukturalnego kat. 6a.

W budynku docelowo zaplanowano 311 Użytkowników końcowych sieci VoIP w tym 15 węzłów dyrektorskich, w których należy zaplanować obsługę analogowych urządzeń typu fax.

W związku z planowanym uruchomieniem telefonii VoIP Zamawiający powinien rozważyć zwiększenie przepustowości dotychczasowego stałego łącza internetowego. Należy przyjąć, że planowana liczba Użytkowników może w szczycie spowodować zajętość pasma na poziomie około 29 Mbs. Średnio należy przyjąć zajętość pasma na poziomie około 15 Mbs.

Na potrzeby uruchomienia telefonii VoIP Zamawiający zapewni niezbędne parametry łącza oraz zawrze niezbędne umowy z zewnętrznym operatorem telefonii VoIP. Sygnał od zewnętrznego operatora telefonii VoIP doprowadzony zostanie przez w/w do pomieszczenia GPD (serwerownia na II piętrze budynku).

W ramach realizacji zadania należy zapewnić odpowiednią liczbę przełączników sieciowych (PoE), aparatów telefonicznych dla potrzeb użytkowników biurowych, węzłów sekretarsko-dyrektorskich oraz bramek ATA (analog telephone adapter) na potrzeby obsługi urządzeń typu fax.

#### 3.1. Aparaty telefoniczne VoIP.

##### 3.1.1. Pomieszczenia biurowe:

- Obsługa 2 linii,
- Trzy klawisze programowalne XML,
- Obsługa połączeń konferencyjnych,
- Wyświetlacz LCD,
- Wyposażony w 2 porty 10/100/1000 Mbs,
- Obsługiwane protokoły (VoIP): SID,
- Protokoły sieciowe: TCP/IP/UDP; RTP/RTCP; HTTP/HTTPS; ARP/RARP; ICMP; DNS (rekord A, SRV, NAPTR); DHCP; PPPoE; SSH; TFTP; NTP; SIMPLE; LLDP; MED.; LDAP TR-069; 802.1x; TLS; SRT,
- Liczba kont: 2,
- Kodeki audio: G.729b,
- Bezpieczeństwo: TLS; SRTP; HTTPS; Kontrola dostępu do nośnika 802.1x- Wstrzymanie/Przekazywanie/Przekierowanie; 3-osobowe połączenia konferencyjne; Parkowanie/odbieranie połączenia; Symulacja połączenia SCA/BLA; Pobieranie książki telefonicznej (XML/LDAP) - max. 500 pozycji; Połączenie oczekujące; Rejestr połączeń (do 200 wpisów),
- Funkcje telefonii IP: Automatyczne wybieranie po podniesieniu słuchawki; Automatyczna sekretarka; Wybieranie kliknięciem; Elastyczny plan numeracji; Współdzielenie telefonu (Hot desking); Własne dzwonki muzyczne; Nadmiarowość i tryb awaryjny serwera; Pause / Forward / Redirect; 3-person conferencecall; Parking / receiving a call; Simulation of SCA / BLA connection – Phone book download (XML / LDAP).
- PoE: Tak,
- Porty we/wy 2 x 10/100/1000 Mbit/s PoE,
- Pozostałe porty we/wy 1 x RJ-9,
- Pozostałe parametry: Obsługa słuchawek Plantronics z funkcją EHS Dźwięk HD; QoS: warstwa 2 (802.1Q, 802.1P), warstwa 3 (ToS, DiffServ, MPLS); Masowa konfiguracja za pomocą protokołu TR-069/XML,

- Klawisze: 2 klawisze linii (dwukolorowe diody LED); 3 kontekstowe klawisze programowalne XML; 8 klawiszy BLF; 5 klawiszy (nawigacja menu); 13 specjalnych klawiszy funkcyjnych.

W ramach zadania należy dostarczyć 281 szt. aparatów.

### **3.1.2. Węzły sekretarsko-dyrektorskie.**

- 12 dwukolorowych klawiszy linii (z 6 kontami SIP),
- Min. 5 klawiszy programowanych za pomocą języka XML, zależnych od kontekstu,
- Podwójne komutowane porty sieciowe 10/100/1000Mb/s z automatycznym wykrywaniem i obsługą standardu Gigabit,
- 48 cyfrowo programowalnych i konfigurowalnych klawiszy BLF/szybkiego wybierania oraz obsługa maksymalnie 4 kaskadowo połączonych modułów,
- Bluetooth,
- Dźwięk HD zapewniający najwyższą jakość dźwięku, pełnodupleksowy tryb głośnomówiący,
- PoE,
- Obsługuje słuchawki Plantronics z funkcją EHS,
- Opcje automatycznej zdalnej konfiguracji obejmują pliki konfiguracyjne TR-069 oraz XML,
- Wbudowany port USB,
- Technologia szyfrowania TLS i SRTP zabezpiecza połączenia i konta,
- Pięciostronne połączenia konferencyjne.

W ramach zadania należy dostarczyć 15 szt. aparatów.

### **3.1.3. Moduł sekretarski.**

- Ekran LCD,
- 20 dwukolorowych przycisków,
- Przyciski zmiany strony pozwalające na przypisanie do 40 numerów wewnętrznych każdemu modułowi rozszerzającemu,
- Busy Lamp Field (BLF),
- Szybkie wybieranie dla każdej linii,
- Możliwość połączenia 4 modułów – do 160 programowalnych przycisków.

W ramach zadania należy dostarczyć 15 szt. aparatów.

### **3.1.4. Bramki ATA.**

- Interfejs sieciowy: 1x10M/100Mbps auto-sensing Ethernet port (RJ45),
- Port FXS: 1,
- Poczta głosowa: Tak,
- Fax poprzez IP: T.38 Compliant Group 3 Fax Relay do szybkości 14.4kbps oraz automatyczne przełączenie na G.711 dla Fax Pass-through,
- Numer dzwoniący: BellcoreType 1 & 2, ETSI, BT, NTT, i DTMF-based CID,
- Zdalna konfiguracja: HTTP/HTTPS/Telnet/TFTP,
- Zabezpieczenie mediów: SRTP.

W ramach zadania należy dostarczyć 15 szt. urządzeń.

### 3.2. Urządzenia aktywne PoE – telefonia VoIP.

W ramach budowy systemu telefonii VoIP Pośrednie Punkty Dystrybucyjne należy wyposażyć w niezbędny sprzęt aktywny tj. przełączniki sieciowe z funkcją zasilania po kablu sieciowym (PoE).

Łącznie Punkty Dystrybucyjne należy wyposażyć w przełączniki:

- 19" 1U 48x1Gb Ethernet PoE – 7 szt.

W tabeli nr 6 przedstawiono zestawienie Pośrednich Punktów Dystrybucyjnych (PPD) z uwzględnieniem obsługiwanych gniazd abonenckich RJ45 kat. 6a oraz ilości planowanych urządzeń aktywnych dla potrzeb telefonii VoIP.

Tabela nr 6. Zestawienie ilości gniazd LAN i dedykowanych urządzeń aktywnych.

L.p.	Kondygnacja	Punkt Dystrybucyjny	Liczba gniazd RJ45 - VoIP	Ilość Switch-y 24xRJ45 PoE	Ilość Switch-y 48xRJ45 PoE
1	Antresola	PPD A	42	0	1
2	I piętro	PPD B	41	0	1
3	II piętro	PPD C	41	0	1
4	III piętro	PPD D	46	0	1
5	IV piętro	PPD E	48	0	1
6	V piętro	PPD F	93	0	2

<b>Razem</b>			<b>311</b>	<b>0</b>	<b>7</b>
--------------	--	--	------------	----------	----------

Poniżej przedstawiono min. wymagania sprzętowe, które powinny spełniać zastosowane urządzenia.

### 3.3. Specyfikacja techniczna urządzeń aktywnych – telefonia VoIP.

#### 3.3.1. Serwerownia (GPD): Przełącznik (core) 24x 10Gb Ethernet.

Cechy przełączania:

- Przełączanie w warstwie 2 z prędkością łącza,
- Przełączanie w warstwie 3 z prędkością łącza,
- Pamięć procesora: 2 GB,
- Pamięć Flash: 256 MB,
- Pamięć buforu pakietów: 9 MB,
- Dwa obrazy oprogramowania wewnętrznego w urządzeniu,
- Czujniki temperatury umożliwiające monitorowanie środowiska pracy,
- Diagnostyka kabli,
- Diagnostyka optycznych modułów nadawczo-odbiorczych (SFP/SFP+),
- Obsługa audytu przełączników,
- UDLD,
- Prędkość przełączania struktury (pełny duplex): 640 Gb/s,
- Prędkość przekazywania: 476 mln pakietów na sekundę.

#### Cechy łączenia kaskadowego:

- Kaskadowe łączenie portów przez użytkownika: 10 Gb/s lub 40 Gb/s,
- Maksymalna odległość łączenia kaskadowego (m): 100,
- Maksymalna szybkość łączenia kaskadowego (pełny duplex): 160 Gb/s.

#### Cechy portów:

Ruch — cechy portów modułowych:

- Wnęka na moduł rozszerzeń wymieniany podczas pracy,
- Obsługa modułów 10GbE,
- Obsługa modułów 40GbE,
- Obsługa przerzutu z 40GbE na 4 x 10GbE: dostępna opcja

Ruch — cechy portów:

- Automatyczne negocjowanie prędkości i kontroli przepływu,
- Automatyczne rozpoznawanie rodzaju okablowania (MDI/MDIX),
- Dublowanie portów,
- Dublowanie portów na podstawie przepływu,
- Kontrola eskalacji pakietów w trybie rozgłoszeniowym,
- Ustawienia Energy Efficient Ethernet dla poszczególnych portów,
- Obsługa profili portów, w tym profili administratora: standardowo.

Zarządzanie i konfiguracja — cechy portów:

- 1 port RJ-45 konsoli/zarządzania,
- 1 port zarządzania out-of-band (10/100/1000BASE-T),
- 1 port USB (typ A) do konfiguracji.

Cechy portów standardowych:

- 24 porty stałe 10 GbE SFP+ z automatycznym wykrywaniem prędkości (10 Gb/1 Gb).

W tabeli nr 7 przedstawiono zestawienie parametrów technicznych szkieletowych przełączników sieciowych (core), których montaż jest planowany w serwerowni (GPD) na II piętrze budynku.

Tabela nr 7. Zestawienie tabelaryczne wymaganych parametrów urządzenia.

Komponent	Minimalne wymagania
<b>Obudowa</b>	Do montażu w szafie Rack 19", o wysokości nie więcej niż 1U, Głębokość: max 48 cm wraz z kompletem odpowiednich szyn.,
<b>Porty</b>	Min 24 porty 10 Gigabit Ethernet SFP+
	Zainstalowany moduł 2 porty 40GbE (QSFP+)
	Możliwość wymiany zainstalowanego modułu min na:
	- 4 porty 10Gigabit Ethernet SFP+ lub
	- 4 porty 10Gigabit Ethernet 10GBaseT
	1 port RJ45 umożliwiający zarządzanie poprzez konsolę,
	1 port Ethernet RJ45 dedykowany do zarządzania Out-Of-Band
	1 port USB
<b>Wydajność</b>	Stakowalny do minimum 10 urządzeń w stosie portami 40GbE lub 10GbE (min 160Gbps)
	ForwardingRate min. 470 Mpps
	Switchingfabric min. 640 Gbps
	Rozmiar tablicy routingu min.: 8 000 wpisów IPv4, 4 000 wpisów IPv6
	Pamięć MAC adresów min. 130 000
	ACL – minimum 100 list, minimum 1000 reguł na ACL, min 3000 reguł na wszystkie ACL
	Bufor pamięci dla pakietów minimum 9 MB
	Pamięć procesora minimum 2 GB
<b>Funkcjonalność</b>	Musi wspierać funkcjonalność wirtualnej agregacji portów umożliwiającą: - terminowanie pojedynczej wiązki EtherChannel/LACP wyprowadzonej z urządzenia zewnętrznego (serwera, przełącznika) na 2 niezależnych opisywanych urządzeniach - budowę topologii sieci bez pętli z pełnym wykorzystaniem agregowanych łączy - umożliwiać wysokodostępny mechanizm kontroli dla 2 niezależnych opisywanych urządzeń
	Możliwość obsługi modułów QSFP+ 40GE-SR4
	Możliwość obsługi kabli DAC 40GbE i 10GbE (Direct Attached Cable) min długości:: min. 0,5 - 7 m
	Możliwość obsługi kabli rozszywających DAC (Direct Attached Cable) 1 x 40GbE na 4 x 10GbE min długości: min. 0,5 - 7 m
	Musi posiadać redundantne min 2 zasilacze AC

<b>Komponenty dodatkowe</b>	Wszystkie komponenty muszą pochodzić od tego samego producenta do pozostałe urządzenia sieciowe, wyspecyfikowany przełącznik musi być wyposażony w następujące komponenty:
	1 x kabel typu DAC QSFP+ 3m
	2 x przekaźnik, SFP, 1000BASE-T
<b>Certyfikaty i standardy</b>	Zamawiający wymaga, aby oferowany przełącznik:
	- został wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001
	- posiadał deklarację CE
	- jest zgodny z standardem RoHS
<b>Dokumentacja użytkownika</b>	Zamawiający wymaga dokumentacji w wersji elektronicznej i drukowanej w języku polskim lub angielskim

Uwaga: Wymagane jest dostarczenie przełączników wyposażonych w niezbędną liczbę wkładek SFP+, 10GbE (min. 2 szt. na każdy obsługiwany Pośredni Punkt Dystrybucyjny).

### 3.3.2. Punkty Dystrybucyjne: Przełącznik 24x 1Gb Ethernet; PoE - opcjonalnie.

#### Cechy przełączania:

- Przełączanie w warstwie 2 z prędkością łącza,
- Routing w warstwie 3 z prędkością łącza,
- Dwa obrazy oprogramowania wewnętrznego dostępne w urządzeniu,
- Czujniki temperatury umożliwiające monitorowanie środowiska pracy,
- Diagnostyka kabli,
- Diagnostyka optycznych przekaźników (SFP/SFP+),
- Obsługa audytu przełączników,
- Prędkość przełączania struktury (pełny duplex): 172 Gb/s,
- Prędkość przekazywania: 128 milionów pakietów na sekundę,
- Pamięć procesora: 1 GB,
- Pamięć Flash: 256 MB,
- Pamięć buforu pakietów: 4 MB.

#### Cechy łączenia kaskadowego:

- Zintegrowane porty kaskadowe mini-SAS z tyłu: 2 x 21 Gb/s,
- Maksymalna odległość łączenia kaskadowego (m): 3,
- Maksymalna szybkość łączenia kaskadowego (pełny duplex): 84 Gb/s.

#### Cechy portów:

Ruch — cechy portów:

- Automatyczne negocjowanie szybkości i kontroli przepływu,
- Automatyczne rozpoznawanie rodzaju okablowania (tryb MDI/MDIX),



- Dublowanie portów,
- Dublowanie portów na podstawie przepływu,
- Kontrola eskalacji pakietów w trybie rozgłoszeniowym,
- Ustawienia energooszczędnego Ethernetu dla poszczególnych portów,
- Obsługa profili portów, w tym profili administratora.

Zarządzanie i konfiguracja — cechy portów:

- 1 port RJ45 konsoli/zarządzania z sygnalizacją RS232,
- 1 port USB (typ A) do konfiguracji,

Ruch standardowy — cechy portów:

- Zintegrowane dedykowane porty 10 GbE SFP+: 2,
- Cechy portów 1 GbE: 24 stałe porty RJ45 z automatycznym wykrywaniem prędkości (1 Gb/100 Mb/10 Mb) i funkcją PoE+,
- Technologia Power-over-Ethernet Plus (PoE+),
- PoE — maksymalna moc (W) na port: 30,8 W przy 24 portach.

W tabeli nr 8 przedstawiono zestawienie parametrów technicznych przełączników sieciowych 24xRJ45; 1GbE; PoE, których montaż jest planowany w Pośrednich Punktach Dystrybucyjnych (PPD) na piętrach budynku.

Tabela nr 8. Zestawienie tabelaryczne wymaganych parametrów urządzenia.

Minimalne wymagania	
<b>Obudowa</b>	Do montażu w szafie Rack 19", o wysokości nie więcej niż 1U, wraz z kompletem odpowiednich szyn, wyposażona w zintegrowany zasilacz o mocy co najmniej 1000W, możliwość instalacji drugiego redundantnego zasilacza (wewnętrznego lub zewnętrznego) .
<b>Porty</b>	Minimum 24 portów GigabitEthernet w standardzie BaseT PoE+, minimum 2 zintegrowane porty 10Gb Ethernet SFP+, minimum 2 porty do łączenia przełączników w stos, minimum 1 port USB do konfiguracji przełącznika, 1 port RJ45 do portu konsoli wraz z odpowiednim kablem RJ45-RS232.  Wsparcie dla technologii Energy Efficient Ethernet
<b>Wydajność przełącznika</b>	Minimum 16000 adresów MAC Switch fabric capacity min. 172Gbps Forwarding rate min. 128Mpps
	Pamięć flash min. 256MB Pamięć RAM min. 1GB Bufor pamięci dla pakietów minimum 4MB

<b>Obsługa POE</b>	Możliwość podłączenia urządzenia zgodnie ze standardem PoE/PoE+ Budżet mocy w wysokości nie mniejszej niż 750W dla urządzeń PoE. Możliwość zwiększenia budżetu mocy do poziomu 1700W poprzez instalację dodatkowego zasilacza.
<b>Certyfikaty i standardy</b>	Zamawiający wymaga aby oferowany przełącznik: - został wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001 - posiadał deklarację CE - jest zgodny z standardem RoHS

Wymagane jest dostarczenie urządzeń wyposażonych w niezbędną liczbę wkładek SFP+, 10GbE oraz niezbędną ilość dedykowanych (zainstalowanych w danym punkcie dystrybucyjnym) kabli stakujących.

W Pośrednich Punktach Dystrybucyjnych (PPD) zlokalizowanych na kondygnacjach od Antresoli do V piętra min. jeden zainstalowany switch musi być wyposażony w 2 szt. wkładek SFP+ 10GbE; LC Duplex dobranych odpowiednio do istniejącego światłowodowego połączenia szkieletowego tj. MM 12x50/125; OM3.

Ilość kabli stakujących wynikać będzie z ilości zainstalowanych switch-y i ma zapewnić ich pełną komunikację w obrębie danego PPD oraz z urządzeniami zainstalowanymi w GPD (serwerownia).

### 3.3.3. Punkty Dystrybucyjne: Przełącznik 48x1Gb Ethernet; PoE.

#### Cechy przełączania:

- Przełączanie w warstwie 2 z prędkością łącza,
- Routing w warstwie 3 z prędkością łącza,
- Dwa obrazy oprogramowania wewnętrznego dostępne w urządzeniu,
- Czujniki temperatury umożliwiające monitorowanie środowiska pracy,
- Diagnostyka kabli,
- Diagnostyka optycznych przekaźników (SFP/SFP+),
- Obsługa audytu przełączników,
- Prędkość przełączania struktury (pełny duplex): 220 Gb/s,
- Prędkość przekazywania: 164 miliony pakietów na sekundę,
- Pamięć procesora: 1 GB,
- Pamięć Flash: 256 MB,
- Pamięć buforu pakietów: 4 MB.

#### Cechy łączenia kaskadowego:

- Zintegrowane porty kaskadowe mini-SAS: 2 x 21 Gb/s,
- Maksymalna odległość łączenia kaskadowego (m): 3,
- Maksymalna szybkość łączenia kaskadowego (pełny duplex): 84 Gb/s,

## Cechy portów:

### Ruch — cechy portów:

- Automatyczne negocjowanie szybkości i kontroli przepływu,
- Automatyczne rozpoznawanie rodzaju okablowania (tryb MDI/MDIX),
- Dublowanie portów,
- Dublowanie portów na podstawie przepływu,
- Kontrola eskalacji pakietów w trybie rozgłoszeniowym,
- Ustawienia energooszczędnego Ethernetu dla poszczególnych portów,
- Obsługa profili portów, w tym profili administratora.

### Zarządzanie i konfiguracja — cechy portów:

- 1 port RJ45 konsoli/zarządzania z sygnalizacją RS232,
- 1 port USB do konfiguracji.

### Ruch standardowy — cechy portów:

- Zintegrowane dedykowane porty 10 GbE SFP+: 2,
- Cechy portów 1 GbE: 48 stałych portów RJ45 z automatycznym wykrywaniem prędkości (1 Gb / 100 Mb / 10 Mb) i funkcją PoE+,
- Technologia Power-over-Ethernet Plus (PoE+): tak,
- PoE — maksymalna moc (W) na port: 30,8 W przy 48 portach.

W tabeli nr 9 przedstawiono zestawienie parametrów technicznych przełączników sieciowych 48xRJ45; 1GbE; PoE, których montaż jest planowany w Pośrednich Punktach Dystrybucyjnych (PPD) na piętrach budynku.

Tabela nr 9. Zestawienie tabelaryczne wymaganych parametrów urządzenia.

Minimalne wymagania	
<b>Obudowa</b>	Do montażu w szafie Rack 19", o wysokości nie więcej niż 1U, wraz z kompletem odpowiednich szyn, wyposażona w zintegrowany zasilacz Hot PLUG, możliwość instalacji drugiego redundantnego zasilacza.
<b>Porty</b>	Minimum 48 portów Gigabit Ethernet w standardzie BaseT POE+, minimum 2 zintegrowane porty 10Gb Ethernet SFP+, minimum 2 porty do łączenia przełączników w stos, minimum 1 port USB do konfiguracji przełącznika, 1 port RJ45 do portu konsoli wraz z odpowiednim kablem RJ45-RS232.  Wymóg dostarczenia dwóch kabli dla każdego przełącznika umożliwiających łączenie w stos.
<b>Certyfikaty i standardy</b>	Zamawiający wymaga aby oferowany przełącznik: - został wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001 - jest zgodny z standardem RoHS

Uwaga: Wymagane jest dostarczenie urządzeń wyposażonych w niezbędną liczbę wkładek SFP+,10GbE oraz niezbędną ilość dedykowanych (zainstalowanych w danym punkcie dystrybucyjnym) kabli stakujących.

W Pośrednich Punktach Dystrybucyjnych (PPD) zlokalizowanych na kondygnacjach od Antresoli do V piętra min. jeden zainstalowany switch musi być wyposażony w 2 szt. wkładek SFP+ 10GbE; LC Duplex dobranych odpowiednio do istniejącego światłowodowego połączenia szkieletowego tj. MM 12x50/125; OM3.

Ilość kabli stakujących wynikać będzie z ilości zainstalowanych switch-y i ma zapewnić ich pełną komunikację w obrębie danego PPD oraz z urządzeniami zainstalowanymi w GPD (serwerownia).