

Warszawa 08.05.2026

Projekt modernizacji sieci LAN

Tom 2

Opis projektowanej infrastruktury LAN i jej funkcjonalności

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Tabela 1 Historia dokumentu

Wersja	Utworzył	Data	Podpis projektanta
1.0	Piotr Rosiński	08.05.2026	

Spis treści

1. Wstęp	11
1.1. Cel projektu.....	11
1.2. Opis skrótów stosowanych w projekcie	11
2. Opis wymagań.....	14
2.1. Wymagania dotyczące urządzeń, topologii, przepustowości i ilości portów oraz Przełączników dostępowych i serwerowych	14
2.2. Rozmieszczenie obecnie eksploatowanych urządzeń Sieci LAN w poszczególnych Punktach dystrybucyjnych Centrali	14
2.3. Wymagania środowiskowe obecnie zainstalowanych urządzeń aktywnych w poszczególnych Punktach dystrybucyjnych Centrali.....	18
2.4. Analiza wymagań Zamawiającego.....	24
3. Opis wybranej architektury.....	27
3.1. Funkcje urządzeń	31
4. Nazewnictwo	33
5. Schemat szaf serwerowych.....	38
5.1. IDF1.....	38
5.2. IDF2.....	43
5.3. IDF3.....	46
5.4. Pomieszczenie serwerowni	50
5.5. Szafa G – IT	57
5.6. FD1	58
5.7. FD2	60
5.8. FD3	62
5.9. FD4	63
5.10. FD5	64
5.11. FD6	66
5.12. FD7	68
6. Połączenia fizyczne	70
7. Okablowanie	143
8. Domena L2.....	148
8.1. Parametry Fabryki.....	148
8.2. Konfiguracja VLAN.....	149

8.3.	Konfiguracja Usług L2	150
8.4.	Konfiguracja połączeń zagregowanych.....	160
9.	Adresacja oraz konfiguracja routingu dynamicznego	161
9.1.	Plan adresacji IP - LAN	161
9.2.	Plan adresacji IP - MGMT	163
9.3.	Plan adresacji IP - VoIP	169
9.4.	Konfiguracja Usług L3	170
9.5.	Opcjonalne usługi L3 VPN na przełącznikach dostępowych.....	173
9.6.	Serwery DHCP	173
10.	Multicast	174
10.1.	Główne założenia projektu.....	175
10.2.	Adresacja oraz numeracja VLAN.....	176
10.3.	Schemat działania	179
11.	Centralny System Zarządzania i Monitoringu (CZM)	181
11.1.	Wymagania Centralnego Systemu Zarządzania i Monitoringu CZM	181
11.2.	Opis zasobów sprzętowych i systemowych CZM	183
11.3.	Opis architektury aplikacji systemu zarządzania i monitorowania CZM.....	186
11.4.	Szablony konfiguracji	195
11.5.	Licencje CZM.....	200
12.	System CSZ.....	201
12.1.	Opis Systemu Centralnego Systemu Znaczników	201
12.2.	Adresacja.....	202
12.3.	NTP	203
12.4.	DNS.....	203
12.5.	Routing.....	203
12.6.	Parametry maszyn wirtualnych	204
12.7.	Licencje	204
12.8.	Zmiany konfiguracyjne w systemie CSZ.....	204
12.9.	Integracja dostępu gościnnego z system WLAN	204
12.10.	Zmiany konfiguracyjne na urządzeniach NIK.....	205
13.	Zachowanie ciągłości serwisu infrastruktury Zamawiającego	208
14.	Bezpieczeństwo sieci.....	243
14.1.	Bezpieczeństwo portów dostępowych.....	243

14.2.	Konfiguracja połączeń pomiędzy przełącznikami.....	243
14.3.	Ochrona routingu	244
14.4.	Ochrona zarządzania.....	244
15.	Wspólne elementy konfiguracyjne	245
16.	Wymagania dotyczące wdrożenia.....	250
16.1.	Etap 1 – Instalacja maszyn wirtualnych systemu CZM oraz CSZ.....	251
16.2.	Etap 2 – Instalacja przełączników CORE-DC.....	251
16.3.	Etap 3 – Instalacja przełączników rdzeniowych CORE.....	251
16.4.	Etap 4 – Instalacja przełączników dystrybucyjnych IDF1-3, Budynku B.....	252
16.5.	Etap 5 – Instalacja przełączników dostępowych IT	252
16.6.	Etap 6 – Instalacja przełącznika dostępowego w IDF1	253
16.7.	Etap 7 – Instalacja przełączników dostępowych w IDF1.....	253
16.8.	Etap 8 – Instalacja przełączników dostępowych w IDF2.....	254
16.9.	Etap 9 – Instalacja przełączników dostępowych w IDF3.....	254
16.10.	Etap 10 – Instalacja przełączników dostępowych w Budynku B	255
16.11.	Etap 11 – Instalacja przełączników serwerowych w Serwerowni Głównej	255
16.12.	Etap 12 – Instalacja przełączników CORE oraz CORE-DC w docelowej miejscu.....	255
17.	Specyfikacja sprzętu i oprogramowania	256
18.	Opis warunków minimalnych.....	277
18.1.	Przełączniki rdzenia (CORE)	277
18.2.	Opcjonalne wyposażenie przełączników rdzenia (CORE)	280
18.3.	Przełączniki dystrybucyjne w Serwerowni Głównej (CORE-DC).....	280
18.4.	Przełącznik dystrybucyjny w Serwerowni Zapasowej (OZ-CORE-DC-1).....	284
18.5.	Opcjonalny Przełącznik dystrybucyjny w Serwerowni Zapasowej (OZ-CORE-DC-2)	288
18.6.	Przełączniki dystrybucyjne (IDFN1-1, IDFN1-2)	291
18.7.	Przełączniki dystrybucyjne (IDFN2-1, IDFN2-2)	296
18.8.	Przełączniki dystrybucyjne (IDFN3-1, IDFN3-2)	301
18.9.	Przełączniki dystrybucyjne (FDN1-1, FDN1-2)	306
18.10.	Przełączniki dostępowe w punktach dystrybucyjnych (IDFN-2-3)	311
18.11.	Opcjonalne przełączniki dostępowe w punktach dystrybucyjnych (FDN-1-3, IDFN-1-3, IDFN-3-3)	316
18.12.	Przełączniki Serwerowe (SRV-1, SRV-2, V-SRV-1, V-SRV-2)	322
18.13.	Przełączniki Serwerowe (V-SRV-3, V-SRV-4, V-SRV-5, V-SRV-6, V-SRV-7).....	327

18.14.	Opcjonalne Przełączniki Serwerowe (V-SRV-8,V-SRV-9,V-SRV-10,OZ-V-SRV-1).....	336
18.15.	Przełączniki dostępne w Serwerowni Głównej (CORE-DC-ACCESS-1, CORE-DC-ACCESS-2) 345	
18.16.	Przełączniki dostępne w Serwerowni Głównej (IT, SRV-3).....	350
18.17.	Opcjonalne wyposażenie przełączników dostępne w Serwerowni Głównej (IT, SRV-3).	356
18.18.	Opcjonalne wyposażenie przełączników dostępne w Serwerowni Głównej (SRV-3)	356
18.19.	Przełączniki dostępne (wszystkie wieże dostępne w punktach dystrybucyjnych IDF1, IDF2, IDF3, FD)	356
18.20.	Okablowanie.....	362
18.21.	Dodatkowe akcesoria	362
18.22.	Centralny System Zarządzania i Monitorowania CZM.....	362
18.23.	Centralny System Znaczników CSZ.....	365

Spis tabel

Tabela 1 Historia dokumentu.....	2
Tabela 2 Spis skrótów.	11
Tabela 3 Podsumowanie zainstalowanych urządzeń – Przełączniki rdzenia oraz Przełączniki dystrybucyjne.	14
Tabela 4 Podsumowanie zainstalowanych urządzeń – Przełączniki serwerowe	15
Tabela 5 Podsumowanie zainstalowanych urządzeń – Przełączniki dostępowe.....	16
Tabela 6 Warunki środowiskowe pomieszczenie serwerowni.....	18
Tabela 7 Warunki środowiskowe węzeł IDFN-1.....	20
Tabela 8 Warunki środowiskowe węzeł IDFN-2.....	21
Tabela 9 Warunki środowiskowe węzeł IDFN-3.....	22
Tabela 10 Warunki środowiskowe węzeł FDN.....	23
Tabela 11 Liczba portów w Budynku A	25
Tabela 12 Liczba portów w Budynku A w serwerowni.....	25
Tabela 13 Liczba portów w Budynku B	26
Tabela 14 Nazwy urządzeń	33
Tabela 15 Punkt dystrybucyjny IDF1 – zestawienie urządzeń aktywnych.....	38
Tabela 16 Punkt dystrybucyjny IDF2 – zestawienie urządzeń aktywnych.....	43
Tabela 17 Punkt dystrybucyjny IDF3 – zestawienie urządzeń aktywnych.....	47
Tabela 18 Pomieszczenie serwerowni – zestawienie urządzeń aktywnych.	50
Tabela 19 Szafa IT – zestawienie urządzeń aktywnych.	58
Tabela 20 Punkt dystrybucyjny FD1 – zestawienie urządzeń aktywnych.	58
Tabela 21 Punkt dystrybucyjny FD2 – zestawienie urządzeń aktywnych.	60
Tabela 22 Punkt dystrybucyjny FD3 – zestawienie urządzeń aktywnych.	62
Tabela 23 Punkt dystrybucyjny FD4 – zestawienie urządzeń aktywnych.	63
Tabela 24 Punkt dystrybucyjny FD5 – zestawienie urządzeń aktywnych.	65
Tabela 25 Punkt dystrybucyjny FD6 – zestawienie urządzeń aktywnych.	67
Tabela 26 Punkt dystrybucyjny FD7 – zestawienie urządzeń aktywnych.	68
Tabela 27 Okablowanie pionowe typu patchcord.....	143
Tabela 28 Zestawienie ilości przełączników w logicznej grupie urządzeń.....	144
Tabela 29 Okablowanie poziome typu patchcord	147
Tabela 30 Parametry fabryki.....	148
Tabela 31 Zarezerwowane VLAN w Fabric	150
Tabela 32 Zarezerwowane numery i-SID.....	150
Tabela 33 Domena L2 – VLANy w punktach dystrybucyjnych i serwerowni	153
Tabela 34 Adresacja – podział podsieci /19	161
Tabela 35 Adresacja – przydział podsieci /19	161
Tabela 36 Adresacja – Szczegółowa adresacja 10.100.128.16/30 – VLAN 240.....	163
Tabela 37 Adresacja – Szczegółowa adresacja 10.100.128.20/30 – VLAN 241.....	163
Tabela 38 Adresacja – Szczegółowa adresacja IDF1 – MGMT 10.100.10.0/24 VLAN 220	163
Tabela 39 Adresacja – Szczegółowa adresacja IDF2 – MGMT 10.100.42.0/24 VLAN 220	165
Tabela 40 Adresacja – Szczegółowa adresacja IDF3 – MGMT 10.100.74.0/24 VLAN 220	166
Tabela 41 Adresacja – Szczegółowa adresacja Budynek B – MGMT 10.100.106.0/24 VLAN 220	167
Tabela 42 Adresacja – Szczegółowa adresacja Serwerownia – MGMT 10.100.129.0/24 VLAN 220	168

Tabela 43 Adresacja – Przydział podsieci /19	169
Tabela 44 Adresacja – Przydział podsieci /22 dla telefonii.....	169
Tabela 45 Adresacja – Szczegółowa adresacja 10.101.32.0/30 – VLAN 242	170
Tabela 46 Adresacja – Szczegółowa adresacja 10.101.32.4/30 – VLAN 243	170
Tabela 47 Podział głównych adresacji IPTV	176
Tabela 48 Szczegółowy podział adresacji IPTV	176
Tabela 49 Szczegółowy przydział podsieci Multicastowych.....	177
Tabela 50 Zasoby sprzętowe serwerów zarządzania	183
Tabela 51 Połączenia serwerów fizycznych CZM do infrastruktury.....	184
Tabela 52 Zestawienie hostów systemu wirtualizacji	185
Tabela 53 Przydział zasobów dla maszyn wirtualnych.....	185
Tabela 54 Maszyny wirtualne systemu CZM.....	186
Tabela 55 Porty wymagane do działania systemu CZM.....	187
Tabela 56 Podział na katalogi zapisu syslog	191
Tabela 57 Zestaw licencji Solarwinds.....	200
Tabela 58 Lista node’ów klastra modułu CSZ z pełnionymi rolami	202
Tabela 59 Adresacja Serwerów CSZ	203
Tabela 60 Konfiguracja routingu na Serwerach CSZ	204
Tabela 61 Parametry maszyn wirtualnych node’ów modułu CSZ	204
Tabela 62 Centrala zestawienie urządzeń aktywnych serii Catalyst 2960X i Catalyst 3650	208
Tabela 63 Centrala zestawienie urządzeń aktywnych serii Catalyst 6880 i Catalyst 9500.....	231
Tabela 64 Lokalizacje Delegatur zestawienie urządzeń aktywnych serii Catalyst 9200L i Catalyst 3560CX do objęcia serwisem producenta	239
Tabela 65 Specyfikacja sprzętu i oprogramowania	256
Tabela 66 Okablowanie pionowe typu patchcord	275

Spis rysunków

Rysunek 1 Ogólny schemat działania nowej architektury.....	28
Rysunek 2 Topologia fizyczna sieci LAN.....	29
Rysunek 3 Topologia logiczna sieci realizująca usługi L2 VPN oraz L3 VPN.	30
Rysunek 4 IDF1.M – schemat poglądowy szafy rack.....	39
Rysunek 5 IDF1.1 – schemat poglądowy szafy rack.	40
Rysunek 6 IDF1.2 – schemat poglądowy szafy rack.	40
Rysunek 7 IDF1.3 – schemat poglądowy szafy rack.	41
Rysunek 8 IDF1.4 – schemat poglądowy szafy rack.	41
Rysunek 9 IDF1.5 – schemat poglądowy szafy rack.	42
Rysunek 10 IDF1.6 – schemat poglądowy szafy rack.....	42
Rysunek 11 IDF1.7 – schemat poglądowy szafy rack.....	43
Rysunek 12 IDF2.M – schemat poglądowy szafy rack.	44
Rysunek 13 IDF2.1 – schemat poglądowy szafy rack.....	45
Rysunek 14 IDF2.2 – schemat poglądowy szafy rack.....	45
Rysunek 15 IDF2.3 – schemat poglądowy szafy rack.....	46
Rysunek 16 IDF2.4 – schemat poglądowy szafy rack.....	46
Rysunek 17 IDF3.M – schemat poglądowy szafy rack.	48
Rysunek 18 IDF3.1 – schemat poglądowy szafy rack.....	48
Rysunek 19 IDF3.2 – schemat poglądowy szafy rack.....	49
Rysunek 20 IDF3.3 – schemat poglądowy szafy rack.....	49
Rysunek 21 IDF3.4 – schemat poglądowy szafy rack.....	50
Rysunek 22 Serwerownia szafa G – schemat poglądowy szafy rack.	54
Rysunek 23 Serwerownia szafa B – schemat poglądowy szafy rack.	54
Rysunek 24 Serwerownia szafa N – schemat poglądowy szafy rack.....	54
Rysunek 25 Serwerownia szafa D – schemat poglądowy szafy rack.....	55
Rysunek 26 Serwerownia szafa E – schemat poglądowy szafy rack.....	55
Rysunek 27 Serwerownia szafa F – schemat poglądowy szafy rack.....	56
Rysunek 28 Serwerownia szafa H – schemat poglądowy szafy rack.....	56
Rysunek 29 Serwerownia szafa I – schemat poglądowy szafy rack.....	57
Rysunek 30 Serwerownia szafa J – schemat poglądowy szafy rack.....	57
Rysunek 31 Szafa IT – schemat poglądowy szafy rack.	58
Rysunek 32 FD1/1 – schemat poglądowy szafy rack.....	59
Rysunek 33 FD1/2 – schemat poglądowy szafy rack.....	60
Rysunek 34 FD2/1 – schemat poglądowy szafy rack.....	61
Rysunek 35 FD2/2 – schemat poglądowy szafy rack.....	61
Rysunek 36 FD3/1 – schemat poglądowy szafy rack.....	62
Rysunek 37 FD3/2 – schemat poglądowy szafy rack.....	63
Rysunek 38 FD4/1 – schemat poglądowy szafy rack.....	64
Rysunek 39 FD4/2 – schemat poglądowy szafy rack.....	64
Rysunek 40 FD5/1 – schemat poglądowy szafy rack.....	66
Rysunek 41 FD5/2 – schemat poglądowy szafy rack.....	66
Rysunek 42 FD6/1 – schemat poglądowy szafy rack.....	67
Rysunek 43 FD6/2 – schemat poglądowy szafy rack.....	68

Rysunek 44 FD7/1 – schemat poglądowy szafy rack	69
Rysunek 45 FD7/2 – schemat poglądowy szafy rack	69
Rysunek 46 Schemat połączeń logicznej grupy urządzeń	143
Rysunek 47 Logiczna para urządzeń rdzenia lub agregacji	143
Rysunek 48 Przepustowość oraz typ połączeń	146
Rysunek 49 Schemat definicji usług L2 VSN	152
Rysunek 50 Połączenie MLT - MultiLink Trunk.	160
Rysunek 51 Połączenie MEC – Multichassis Etherchannel	160
Rysunek 52 Schemat definicji usług L3 VSN oraz procesów protokołu OSPF	172
Rysunek 53 Urządzenie Terra STI 480	174
Rysunek 54 Urządzenie Terra STI 440	175
Rysunek 55 Urządzenie Selteka IF-442 HD	175
Rysunek 56 Topologia sieci IPTV	178
Rysunek 57 Schemat działania usługi L2/L3 dla ruchu Multicast	180
Rysunek 58 Schemat działania systemu CZM	187
Rysunek 59 Schemat integracji uwierzytelniania i autoryzacji stacji gościnnej ze środowiskiem NAC WLAN	205

1. Wstęp

1.1. Cel projektu

Celem projektu jest analiza obecnego środowiska po inwentaryzacji, określenie wymagań Zamawiającego oraz dobór rozwiązania spełniającego wymagania Zamawiającego umożliwiające modernizację sieci.

Dokument stworzono na podstawie wymagań zdefiniowanych przez Zamawiającego uzupełnionych o najlepsze praktyki i rozwiązania.

Warunki brzegowe zdefiniowane przez Zamawiającego pozwoliły rozpatrzyć różne możliwości doboru urządzeń sieciowych i umożliwiły wybór najbardziej optymalnego, z punktu widzenia potrzeb Zamawiającego rozwiązania.

1.2. Opis skrótów stosowanych w projekcie

Tabela 2 Spis skrótów.

Skrót	Opis
Budynek A	Budynek NIK zlokalizowany przy ul. Filtrowej 57 w Warszawie
Budynek B	Budynek NIK zlokalizowany przy ul. Krzywickiego 9 w Warszawie
Centrala	Pomieszczenia NIK znajdujące się w Budynkach A oraz B
Lokalizacje	Pomieszczenia NIK znajdujące się w delegaturach NIK poza Centralą
IDF	Oznaczenia Punktów dystrybucyjnych w Budynku A
FD	Oznaczenia Punktów dystrybucyjnych w Budynku B
VRF	Virtual Routing and Forwarding – technologia umożliwiająca wykorzystanie wielu tablic routingu jednocześnie na tym samym urządzeniu
NIK	Najwyższa Izba Kontroli z siedzibą 00-950 Warszawa, ul. Filtrowa 57
Zamawiający	NIK
Wykonawca	Podmiot realizujący niniejszy projekt
L2	Warstwa druga modelu ISO/OSI
L3	Warstwa trzecia modelu ISO/OSI
IS-IS	Intermediate System to Intermediate System – protokół routingu dynamicznego typu link state.
MPLS	Multi Protocol Label Switching – technologia przełączania pakietów w oparciu o etykiety.
E-LINE	Ethernet LINE – usługa transmisyjna L2 typu point-to-point.
VPLS	Virtual Private LAN Service – usługa transmisyjna L2 typu multipoint, wirtualna sieć LAN.
LDP	Label Distribution Protocol – protokół wykorzystywany do wymiany etykiet pomiędzy urządzeniami pełniącymi rolę LSR
LSR	Label Switch Router – urządzenie przełączające ruch w oparciu o etykiety MPLS
MP-BGP	Multi Protocol Border Gateway Protocol – rozszerzenie protokołu BGP umożliwiające przenoszenie informacji routingowej innej niż trasy dla IPv4, tj. IPv4 VPNv4 itp.
GŁOWNY	Obecnie używany przez Zamawiającego router C8500-12X
ZAPAS	Obecnie używany przez Zamawiającego router C8500-12X
Kabel DAC	Direct Attach Cable - kabel połączeniowy z wtykami SFP+ o przepustowości 10Gbps.

CORE/ Przełącznik rdzenia	Nowy klaster dwóch urządzeń, który w docelowej architekturze będzie pełnił funkcje rdzenia sieci (agregowanie połączeń z Przełączników dystrybucyjnych), agregacji dla przełączników znajdujących się w serwerowni oraz będzie obsługiwał technologie MPLS i zestawiał tunele L2 do pozostałych punktów dystrybucyjnych dla np. systemu kontroli dostępu
Przełącznik dystrybucyjny	Nowe klastry dwóch urządzeń, które w docelowej architekturze będą pełniły funkcje dystrybucji sieci (agregowanie połączeń z Przełączników dostępowych) oraz będą obsługiwały technologie MPLS i zestawiały tunele L2 do pozostałych punktów dystrybucyjnych oraz rdzenia dla np. systemu kontroli dostępu
Przełącznik serwerowy	Nowe klastry urządzeń, które w docelowej architekturze będą pełniły funkcje portów dostępowych dla urządzeń oraz serwerów znajdujących się w serwerowni
Przełącznik dostępowy	Nowe klastry urządzeń, które w docelowej architekturze będą pełniły funkcje portów dostępowych dla urządzeń oraz serwerów znajdujących się w Punktach dystrybucyjnych
Przełącznik DMZ	Przełącznik łączący zewnętrzny router nik_fw z łączami internetowymi oraz z zewnętrznymi interfejsami zapór sieciowych
RR	Route Reflector – mechanizm protokołu BGP, który umożliwia ominięcie konieczności zestawienia połączeń pomiędzy wszystkimi urządzeniami w wewnętrznych połączeniach BGP
Sieć LAN	Sieć campus LAN Zamawiającego w Centrali
Sieć WAN	Sieć WAN Zamawiającego łącząca Centralę i Lokalizacje
Punkty dystrybucyjne	Dedykowane pomieszczenie z szafami teleinformatycznymi dla Sieci LAN
Dni Robocze	Dni od poniedziałku do piątku, z wyłączeniem przypadających w dni wolne od pracy określone w art. 1 ust. 1 Ustawy z dnia 18 stycznia 1951 r. o dniach wolnych od pracy (Dz. U. Nr.4 poz.28 ze zm.)
CZM	System centralnego zarządzania i monitoringu infrastrukturą IT Zamawiającego
NETMGR	Moduł aplikacji systemu CZM infrastruktury sieciowej opisany
APPMGR	Moduł aplikacji systemu CZM aplikacjami
CFGMGR	Moduł aplikacji systemu CZM konfiguracjami urządzeń sieciowych
IPMGR	Moduł aplikacji systemu CZM usługami pul adresów IP DHCP i nazw DNS
AAAMGR	Moduł Centralnego Zarządzania i Monitoringu zarządzający uprawnieniami oraz rozliczaniem czynności administratorów
SYSMGR	Moduł CZM odpowiedzialny za rejestrowanie zdarzeń i przechowywanie zapasowych plików konfiguracyjnych
OP	Ośrodek Podstawowy – pomieszczenie serwerowni w Budynku A Zamawiającego
OZ	Ośrodek Zapasowy – planowane pomieszczenie serwerowni Zamawiającego w planowanej lokalizacji zdalnej
VSN (Virtual Service Network)	wirtualna sieć rozciągnięta pomiędzy urządzeniami tworzącymi Fabric,
I-SID (Individual Service Identifier) - unikalny identyfikator VSN,	

UNI (User to Network Interface) - połączenie od przełącznika do stacji końcowej w C-VLAN,	
NNI (Network to Network Interface)	połączenie pomiędzy przełącznikami tworzącymi Fabric (SPBm Mac in Mac),
BCB (Backbone Core Bridge)	urządzenie rdzeniowe, które posiada tylko interfejsy NNI,
BEB (Backbone Edge Bridge)	urządzenie brzegowe, które posiada interfejsy NNI i UNI oraz odpowiada za enkapsulację i deenkapsulację C-VLAN,
C-VLAN (Customer VLAN)	VLAN stacji końcowych uruchomiony na interfejsie UNI,
B-VLAN (Backbone VLAN)	VLAN wykorzystywany do przesyłania enkapsulowanego ruchu klienckiego na pomiędzy urządzeniami tworzącymi Fabric na interfejsach NNI.
OS-MON	System operacyjny systemu CZM i CSZ.

2. Opis wymagań

Poniższy rozdział opisuje zebrane wymagania dotyczące nowej infrastruktury Sieci LAN.

2.1. Wymagania dotyczące urządzeń, topologii, przepustowości i ilości portów oraz Przełączników dostępowych i serwerowych

Producent obecnie eksploatowanych przez Zamawiającego urządzeń rdzenia i agregacji zakończył świadczenie wsparcia i serwisu dla tych urządzeń a wkrótce zakończy wsparcie dla urządzeń dostępowych używanych przez Zamawiającego. Również od momentu wdrożenia producenci systemów CZM i CZS zmienili modele licencjonowania oprogramowania.

W związku powyższym, po inwentaryzacji infrastruktury i analizie wymagań Zamawiającego określono wymagania umożliwiające wybór rozwiązań i modernizację sieci campus LAN w tym kompleksową wymianę wszystkich przełączników sieciowych w infrastrukturze IT klienta w lokalizacji Centrali, dobrane systemu bezpieczeństwa i kontroli dostępu oraz systemu zarządzania i monitorowania sieci campus LAN. Poprawi to i zapewni niezawodność, zwiększy przepustowości, podniesie poziom bezpieczeństwa oraz dostosuje sprzęt do aktualnie używanych i planowanych usług. Wymiana sprzętu musi uwzględnić warunki środowiskowe takie jak miejsce w szafach RACK, chłodzenie i zasilanie dostępne w punktach dystrybucyjnych i pomieszczeniu Serwerowni Zamawiającego.

Ze względu na obecnie eksploatowany typ okablowania pionowego, jednomodowe włókna światłowodowe (MMF OM3) dla relacji:

- Pomieszczenie Serwerowni przełącznik CORE, a punkty dystrybucyjne przełączniki Agregacyjne (FDN, IDFN1, IDFN2, IDFN3) oraz
- Pomieszczenie Serwerowni przełącznik CORE, a punkt dystrybucyjny szafa IT

naależy przed rozpoczęciem modernizacji sieci uwzględnić i doprowadzić odpowiednią ilość jednomodowych włókien światłowodowych (SMF) zakończonych na przełącznicach w ww. węzłach sieci w ramach oddzielnego projektu, wykonanego przed wdrożeniem.

2.2. Rozmieszczenie obecnie eksploatowanych urządzeń Sieci LAN w poszczególnych Punktach dystrybucyjnych Centrali

Poniższe tabele przedstawiają podsumowanie ilości i lokalizacji aktualnie zainstalowanego sprzętu w Centrali NIK.

Tabela 3 Podsumowanie zainstalowanych urządzeń – Przełączniki rdzenia oraz Przełączniki dystrybucyjne.

Punkt dystrybucyjny	Szafa	Part Number	Ilość
Serwerownia	Szafa G	C6880-X-LE	2
Serwerownia	Szafa G	C6880-X-LE-16P10G	2
Serwerownia	Szafa G	C6880-X-LE-DFC	2
Serwerownia	Szafa G	SFP-10G-SR	18
Serwerownia	Szafa G	SFP-10G-AOC2M	10
Serwerownia	Szafa G	SFP-10G-AOC10M	10
Serwerownia	Szafa G	GLC-T	8
Serwerownia	Szafa G	C6880-X-LE-SUP	2
Serwerownia	Szafa G	C6880-X-LE-PFC	2
Serwerownia	Szafa G	C6880-X-FAN	2
Serwerownia	Szafa G	C6880-X-3KW-AC	4
FD5	FD5/2	C6880-X-LE	2

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

FD5	FD5/2	SFP-10G-SR	18
FD5	FD5/2	SFP-10G-AOC2M	2
FD5	FD5/2	C6880-X-LE-SUP	2
FD5	FD5/2	C6880-X-LE-PFC	2
FD5	FD5/2	C6880-X-FAN	2
FD5	FD5/2	C6880-X-3KW-AC	4
IDF1	IDF1.M	C6880-X-LE	2
IDF1	IDF1.M	SFP-10G-SR	4
IDF1	IDF1.M	SFP-10G-AOC2M	2
IDF1	IDF1.M	SFP-10G-AOC10M	12
IDF1	IDF1.M	C6880-X-LE-SUP	2
IDF1	IDF1.M	C6880-X-LE-PFC	2
IDF1	IDF1.M	C6880-X-FAN	2
IDF1	IDF1.M	C6880-X-3KW-AC	2
IDF2	IDF2.M	C6880-X-LE	2
IDF2	IDF2.M	SFP-10G-SR	6
IDF2	IDF2.M	SFP-10G-AOC2M	2
IDF2	IDF2.M	SFP-10G-AOC10M	8
IDF2	IDF2.M	C6880-X-LE-SUP	2
IDF2	IDF2.M	C6880-X-LE-PFC	2
IDF2	IDF2.M	C6880-X-FAN	2
IDF2	IDF2.M	C6880-X-3KW-AC	4
IDF3	IDF3.M	C6880-X-LE	2
IDF3	IDF3.M	SFP-10G-SR	4
IDF3	IDF3.M	SFP-10G-AOC2M	2
IDF3	IDF3.M	SFP-10G-AOC10M	8
IDF3	IDF3.M	C6880-X-LE-SUP	2
IDF3	IDF3.M	C6880-X-LE-PFC	2
IDF3	IDF3.M	C6880-X-FAN	2
IDF3	IDF3.M	C6880-X-3KW-AC	2

Tabela 4 Podsumowanie zainstalowanych urządzeń – Przełączniki serwerowe

Punkt dystrybucyjny	Szafa	Part Number	Ilość
Serwerownia	Szafa G	WS-C3650-48TD	10
Serwerownia	Szafa G	PWR-C2-250WAC	20
Serwerownia	Szafa G	SFP-10GBase-CX1	4
Serwerownia	Szafa G	SFP-10G-AOC2M	8
Serwerownia	Szafa D	WS-C3650-48TD	2
Serwerownia	Szafa D	PWR-C2-250WAC	4
Serwerownia	Szafa D	SFP-10G-AOC10M	4
Serwerownia	Szafa F	WS-C3650-48TD	2
Serwerownia	Szafa F	PWR-C2-250WAC	4
Serwerownia	Szafa F	SFP-10G-AOC10M	4

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Serwerownia	Szafa M	C9500-16X	2
Serwerownia	Szafa I/J	C9500-16X	4
Serwerownia	Szafa F	C9500-16X	2
Serwerownia	Szafa N	C9500-16X	2

Tabela 5 Podsumowanie zainstalowanych urządzeń – Przełączniki dostępne.

Punkt dystrybucyjny	Szafa	Part Number	Ilość
IDF1	IDF1-1	WS-C2960X-48FPD-L	7
IDF1	IDF1-1	C2960X-STACK	7
IDF1	IDF1-1	SFP-10G-AOC10M	2
IDF1	IDF1-2	WS-C2960X-48FPD-L	7
IDF1	IDF1-2	C2960X-STACK	7
IDF1	IDF1-2	SFP-10G-AOC10M	2
IDF1	IDF1-3	WS-C2960X-48FPD-L	6
IDF1	IDF1-3	C2960X-STACK	6
IDF1	IDF1-3	SFP-10G-AOC10M	2
IDF1	IDF1-4	WS-C2960X-48FPD-L	6
IDF1	IDF1-4	C2960X-STACK	6
IDF1	IDF1-4	SFP-10G-AOC10M	2
IDF1	IDF1-5	WS-C2960X-48FPD-L	7
IDF1	IDF1-5	C2960X-STACK	7
IDF1	IDF1-5	SFP-10G-AOC3M	2
IDF1	IDF1-6	WS-C2960X-48FPD-L	6
IDF1	IDF1-6	C2960X-STACK	6
IDF1	IDF1-6	SFP-10G-AOC10M	2
IDF1	IDF1-7	WS-C2960X-48FPD-L	5
IDF1	IDF1-7	C2960X-STACK	5
IDF1	IDF1-7	SFP-10G-AOC10M	2
IDF2	IDF2-1	WS-C2960X-48FPD-L	8
IDF2	IDF2-1	C2960X-STACK	8
IDF2	IDF2-1	SFP-10G-AOC10M	2
IDF2	IDF2-2	WS-C2960X-48FPD-L	6
IDF2	IDF2-2	C2960X-STACK	6
IDF2	IDF2-2	SFP-10G-AOC10M	2
IDF2	IDF2-3	WS-C2960X-48FPD-L	6
IDF2	IDF2-3	C2960X-STACK	6
IDF2	IDF2-3	SFP-10G-AOC10M	2
IDF2	IDF2-4	WS-C2960X-48FPD-L	8
IDF2	IDF2-4	C2960X-STACK	8
IDF2	IDF2-4	SFP-10G-AOC10M	2
IDF3	IDF3-1	WS-C2960X-48FPD-L	6
IDF3	IDF3-1	C2960X-STACK	6
IDF3	IDF3-1	SFP-10G-AOC10M	2

IDF3	IDF3-2	WS-C2960X-48FPD-L	5
IDF3	IDF3-2	C2960X-STACK	5
IDF3	IDF3-2	SFP-10G-AOC10M	2
IDF3	IDF3-3	WS-C2960X-48FPD-L	6
IDF3	IDF3-3	C2960X-STACK	6
IDF3	IDF3-3	SFP-10G-AOC10M	2
IDF3	IDF3-4	WS-C2960X-48FPD-L	6
IDF3	IDF3-4	C2960X-STACK	6
IDF3	IDF3-4	SFP-10G-AOC10M	2
FD1	FD1/2	WS-C2960X-48FPD-L	7
FD1	FD1/2	C2960X-STACK	7
FD1	FD1/2	SFP-10G-SR	2
FD2	FD2/2	WS-C2960X-48FPD-L	5
FD2	FD2/2	C2960X-STACK	5
FD2	FD2/2	SFP-10G-SR	2
FD3	FD3/2	WS-C2960X-48FPD-L	5
FD3	FD3/2	C2960X-STACK	5
FD3	FD3/2	SFP-10G-SR	2
FD4	FD4/2	WS-C2960X-48FPD-L	5
FD4	FD4/2	C2960X-STACK	5
FD4	FD4/2	SFP-10G-SR	2
FD5	FD5/2	WS-C2960X-48FPD-L	5
FD5	FD5/2	C2960X-STACK	5
FD5	FD5/2	SFP-10G-SR	2
FD6	FD6/2	WS-C2960X-48FPD-L	5
FD6	FD6/2	C2960X-STACK	5
FD6	FD6/2	SFP-10G-SR	2
FD7	FD7/2	WS-C2960X-48FPD-L	5
FD7	FD7/2	C2960X-STACK	5
FD7	FD7/2	SFP-10G-SR	2
IT	IT	WS-C2960X-48FPD-L	5
IT	IT	C2960X-STACK	5
IT	IT	SFP-10G-SR	2
Serwerownia	Szafa I,J	WS-C2960X-24TD-L	1
Serwerownia	Szafa I,J	C2960X-STACK	1
SALA-377	SALA-377	WS-C2960X-48FPD-L	1
SALA-377	SALA-377	C2960X-STACK	1
SALA-377	SALA-377	SFP-10G-SR	2
audio9	SALA-Kaczyńskiego	WS-C2960X-48FPD-L	1
audio9	SALA-Kaczyńskiego	C2960X-STACK	1
audio10	SALA-Pańki	WS-C2960X-48FPD-L	1
audio10	SALA-Pańki	C2960X-STACK	1
UPS	UPS	WS-C2960X-24PS-L	1
UPS	UPS	GLC-SX-MMD	2

2.3. Wymagania środowiskowe obecnie zainstalowanych urządzeń aktywnych w poszczególnych Punktach dystrybucyjnych Centrali

Tabela 6 Warunki środowiskowe pomieszczenie serwerowni

Pomieszczenie	Szafa	Nazwa	Model	RU	Waga	Wymiary	Kierunek przepływu powietrza	Temp. pracy °C	Wilgotność względna % (bez kondensacji)	BTU/h (max)	Moc (W) (max)	Ilość urządzeń	Ilość obwodów	Suma BTU/h (max)	Suma Moc (W) (max)	PoE (W) (max) moc rozpraszana poza przełącznikami
Serwerownia	G	CORE	C6880-X-LE	5	29,03	22,2x44,1x58,4	prawa>lewa front>tył	0 do 40	5 do 90	7513	1870	2	2	15026	3740	0
Serwerownia	G	SRV-1	WS-C3650-48TD	1	7,21	4,4x44,5x44,8	front>tył	-5 do 45	5 do 96	853	250	5	2	4265	1250	0
Serwerownia	G	SRV-2	WS-C3650-48TD	1	7,21	4,4x44,5x44,8	front>tył	-5 do 45	5 do 96	853	250	5	2	4265	1250	0
Serwerownia	F	V-SRV-1	WS-C3650-48TD	1	7,21	4,4x44,5x44,8	front>tył	-5 do 45	5 do 96	853	250	2	2	1706	500	0
Serwerownia	D	V-SRV-2	WS-C3650-48TD	1	7,21	4,4x44,5x44,8	front>tył	-5 do 45	5 do 96	853	250	2	2	1706	500	0
Serwerownia	M	V-SRV-3	C9500-16X	1	10,7	4,4x44,5x56,7	front>tył	0 do 40	5 do 90	904	950	2	2	1808	1900	0
Serwerownia	I/J	V-SRV-4	C9500-16X	1	10,7	4,4x44,5x56,7	front>tył	0 do 40	5 do 90	904	950	2	2	1808	1900	0
Serwerownia	I/J	V-SRV-5	C9500-16X	1	10,7	4,4x44,5x56,7	front>tył	0 do 40	5 do 90	904	950	2	2	1808	1900	0
Serwerownia	F	V-SRV-6	C9500-16X	1	10,7	4,4x44,5x56,7	front>tył	0 do 40	5 do 90	904	950	2	2	1808	1900	0
Serwerownia	N	V-SRV-7	C9500-16X	1	10,7	4,4x44,5x56,7	front>tył	0 do 40	5 do 90	904	950	2	2	1808	1900	0

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589



IT Solutions

Poland

IT	IT	IT	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front	-5 do 45	10 do 95	508	890	5	1	2540	4450	3700
----	----	----	-------------------	---	-----	---------------	-------	----------	----------	-----	-----	---	---	------	------	------

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Tabela 7 Warunki środowiskowe węzeł IDFN-1

Pomieszczenie	Nazwa	Model	R U	Waga	Wymiary	Kierunek przepływu powietrza	Temp. pracy °C	Wilgotność względna % (bez kondensacji)	BTU/h (max)	Moc (W) (max)	Ilość urządzeń	Ilość obwodów	Suma BTU/h (max)	Suma Moc (W) (max)	PoE (W) (max) moc rozpraszana poza przełącznikami
IDFN-1	IDFN-1	C6880-X-LE	5	29,03	22,2x44,1x58,4	prawa>lewa front>tył	0 do 40	5 do 90	2531	630	2	2	5062	1260	0
IDFN-1	IDF1-1	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	7	1	3556	6230	5180
IDFN-1	IDF1-2	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	7	1	3556	6230	5180
IDFN-1	IDF1-3	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	6	1	3048	5340	4440
IDFN-1	IDF1-4	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	6	1	3048	5340	4440
IDFN-1	IDF1-5	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	7	1	3556	6230	5180
IDFN-1	IDF1-6	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	6	1	3048	5340	4440
IDFN-1	IDF1-7	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	5	1	2540	4450	3700

Tabela 8 Warunki środowiskowe węzeł IDFN-2

Pomieszczenie	Nazwa	Model	RU	Waga	Wymiary	Kierunek przepływu powietrza	Temp. pracy °C	Wilgotność względna % (bez kondensacji)	BTU/h (max)	Moc (W) (max)	Ilość urządzeń	Ilość obwodów	Suma BTU/h (max)	Suma Moc (W) (max)	PoE (W) (max) moc rozpraszana poza przełącznikami
IDFN-2	IDFN-2	C6880-X-LE	5	29,03	22,2x44,1x58,4	prawa>lewa front>tył	0 do 40	5 do 90	2531	630	2	2	5062	1260	0
IDFN-2	IDF2-1	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	8	1	4064	7120	5920
IDFN-2	IDF2-2	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	6	1	3048	5340	4440
IDFN-2	IDF2-3	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	6	1	3048	5340	4440
IDFN-2	IDF2-4	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	8	1	4064	7120	5920
SALA-377	SALA-377	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	1	1	508	890	740
audio9	audio9	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	1	1	508	890	740
audio10	audio10	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	1	1	508	890	740
UPS	UPS	WS-C2960X-24PS-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	307	490	1	1	307	490	370

Tabela 9 Warunki środowiskowe węzeł IDFN-3

Pomieszczenie	Nazwa	Model	RU	Waga	Wymiary	Kierunek przepływu powietrza	Temp. pracy °C	Wilgotność względna % (bez kondensacji)	BTU/h (max)	Moc (W) (max)	Ilość urządzeń	Ilość obwodów	Suma BTU/h (max)	Suma Moc (W) (max)	PoE (W) (max) moc rozpraszana poza przełącznikami
IDFN-3	IDFN-3	C6880-X-LE	5	29,03	22,2x44,1x58,4	prawa>lewa front>tył	0 do 40	5 do 90	2531	630	2	2	5062	1260	0
IDFN-3	IDF3-1	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	6	1	3048	5340	4440
IDFN-3	IDF3-2	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	5	1	2540	4450	3700
IDFN-3	IDF3-3	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	6	1	3048	5340	4440
IDFN-3	IDF3-4	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	6	1	3048	5340	4440

Tabela 10 Warunki środowiskowe węzeł FDN

Pomieszczenie	Nazwa	Model	R U	Waga	Wymiary	Kierunek przepływu powietrza	Temp. pracy °C	Wilgotność względna % (bez kondensacji)	BTU/h (max)	Moc (W) (max)	Ilość urządzeń	Ilość obwodów	Suma BTU/h (max)	Suma Moc (W) (max)	PoE (W) (max) moc rozpraszana poza przełącznikami
FDN-1-1	FDN-1	C6880-X-LE	5	29,03	22,2x44,1x58,4	prawa>lewa front>tył	0 do 40	5 do 90	2531	630	2	2	5062	1260	0
FDN-1-1	FD1	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	7	1	3556	6230	5180
FDN-1-2	FD2	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	5	1	2540	4450	3700
FDN-1-3	FD3	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	5	1	2540	4450	3700
FDN-1-4	FD4	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	5	1	2540	4450	3700
FDN-1-5	FD5	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	5	1	2540	4450	3700
FDN-1-6	FD6	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	5	1	2540	4450	3700
FDN-1-7	FD7	WS-C2960X-48FPD-L	1	5,8	4,5x36,8x44,5	front>tył	-5 do 45	10 do 95	508	890	5	1	2540	4450	3700

2.4. Analiza wymagań Zamawiającego

Z inwentaryzacji oraz przeprowadzonych analiz i konsultacji wynika, że w części dostępowej Sieci LAN zapewniającej połączenia dla komputerów użytkowników obecnie wykorzystywana topologia spełnia wymagania pod względem ilości urządzeń a ilość portów dostępowych jest wystarczająca. To co wymaga poprawy to zwiększenie przepustowości pomiędzy warstwami dostępową, agregacji i rdzenia sieci.

W bloku sieci centrum danych Data Center, ze względu na rosnące potrzeby w zakresie ilości i prędkości połączeń oraz zmianę sposobu połączeń systemów i urządzeń przetwarzających dane konieczna jest zmiana topologii, dodanie nowych urządzeń oraz zmiana ilości i prędkości portów.

Projekt zakłada wdrożenie i integrację nowo wdrażanych przełączników z systemem zarządzania i monitorowania oraz systemem bezpieczeństwa i kontroli dostępu oraz dodanie do ww. systemów przełączników eksploatowanych przez Zamawiającego w Lokalizacjach.

Projekt przewiduje dostarczenie i uruchomienie urządzeń zapewniających:

1. Około 7100 portów dostępnych dla użytkowników w Punktach Dystrybucyjnych, z uwzględnieniem 5% zapasu na przyszłą rozbudowę,
2. Około 1500 portów dla urządzeń serwerowych, systemowych i infrastrukturalnych w Serwerowni i pomieszczeniu Centralnego UPS,
3. Porty dla urządzeń szkieletowych – wg zapotrzebowania z uwzględnieniem 30% zapasu pod przyszłą rozbudowę,
4. Minimum 30,0 W na każdym porcie PoE+,
5. Zasilanie musi być dostępne jednocześnie na wszystkich portach w pełnej konfiguracji,
6. Wszystkie porty muszą być w standardzie 100/1000Base-T, obsługiwać Auto-negocjację oraz Auto-MDI/MDIX, a ich fizyczne złącze musi być typu RJ-45.
7. Dostarczenie i wymiana okablowania miedzianego poziomego typu Patchcord Rj45 z diodą identyfikującą.

Sieć szkieletowa zostanie wyposażona w przełączniki warstwy L2/L3 z odpowiednią liczbą portów SFP28/QSFP28:

- Każdy węzeł szkieletowy będzie posiadać 30% zapasu portów, umożliwiających przyszłą rozbudowę i integrację z innymi systemami,
- Należy założyć współpracę z wkładkami typu:
 - SFP28 single-mode i multi-mode 10/25G, światłowodowe,
 - QSFP28 single-mode i multi-mode (40G i 100G, światłowodowe),
- Przełączniki typu CORE będzie wyposażony w porty uplinkowe 10/25Gb/s i 40/100 Gb/s
- Przełączniki agregacyjne będą wyposażone w porty uplinkowe 10/25Gb/s i 40/100 Gb/s
- Przełączniki dostępowe będą wyposażone w porty uplinkowe 10Gb/s
- Przełączniki dostępowe IT będą wyposażone w porty uplinkowe 10/25Gb/s
- Przełączniki Data Center core będą wyposażone w porty uplinkowe 10/25Gb/s i 40/100 Gb/s
- Przełączniki Data Center access będą wyposażone w porty uplinkowe 1/10/25Gb/s i 40/100 Gb/s

Projektowana sieć LAN musi umożliwiać transmisję dla:

1. Do 50 000 unikalnych adresów MAC w siedzibie głównej (Warszawa),
2. Minimum 10 000 adresów MAC w każdej Jednostce Terenowej.

Na podstawie przyjętych założeń liczba portów dostępowych przypadająca na punkt dystrybucyjny została umieszczona w poniższej tabeli

Tabela 11 Liczba portów w Budynku A

IDF	Szafa dystrybucyjna	Liczba niezbędnych przełączników	Liczba dostępnych portów
1	1	7	336
1	2	7	336
1	3	6	288
1	4	6	288
1	5	7	336
1	6	6	288
1	7	5	240
2	1	8	384
2	2	6	288
2	3	6	288
2	4	8	384
2	SALA-377	2	96
2	Audio9	1	48
2	Audio10	1	48
2	UPS	1	48
3	1	6	288
3	2	5	240
3	3	6	288
3	4	6	288
IT	IT	5	240
SUMA	-	105	5040

Tabela 12 Liczba portów w Budynku A w serwerowni

IDF	Szafa dystrybucyjna	Liczba niezbędnych przełączników	Liczba dostępnych portów
Serwerownia	Szafa B	2	96
Serwerownia	Szafa N	2	96
Serwerownia	Szafa D	2	96
Serwerownia	Szafa E	2	96
Serwerownia	Szafa F	4	192
Serwerownia	Szafa G	16	576

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Serwerownia	Szafa H	2	96
Serwerownia	Szafa I/J	4	192
Serwerownia	Szafa M	2	96
SUMA	-	36	1536

Tabela 13 Liczba portów w Budynku B

FD	Szafa dystrybucyjna	Liczba niezbędnych przełączników	Liczba dostępnych portów
1	FD1/1	0	0
1	FD1/2	7	336
2	FD2/1	0	0
2	FD2/2	5	240
3	FD3/1	0	0
3	FD3/2	5	240
4	FD4/1	0	0
4	FD4/2	5	240
5	FD5/1	0	0
5	FD5/2	5	240
6	FD6/1	0	0
6	FD6/2	5	240
7	FD7/1	0	0
7	FD7/2	5	240
SUMA	-	37	1776

Ponadto urządzenia powinny wspierać funkcje, protokoły aktualnie wykorzystywane w infrastrukturze Zamawiającego uwzględniając usługi L2 VPN, L3 VPN oraz Multicast w projektowanej Sieci LAN.

Opis aktualnie wykorzystywanych funkcji, usług i adresacji został opisany w kolejnych punktach projektu.

3. Opis wybranej architektury

W związku wymogiem posiadania usług L2 VPN, L3 VPN oraz Multicast w projektowanej sieci LAN nowe urządzenia będą uruchomione z wykorzystaniem technologii Fabric realizującej wymagane usługi L2 VPN oraz L3 VPN. W każdym punkcie dystrybucyjnym (IDFN1, IDF2, IDF2, FDN1, Serwerownia) zostaną zainstalowane urządzenia agregacyjne, które będą ze sobą połączone dedykowanymi przełącznikami CORE tworząc rdzeń sieci. Następnie do przełączników agregacyjnych w każdej lokalizacji będą podpięte przełączniki dostępowe, do których będą dodane urządzenia końcowe oraz bezprzewodowe punkty dostępowe.

W projekcie zostanie wykorzystana technologia Fabric, która jest oparta o standardy 802.1ac – Provider Backbone Bridging (MAC-in-MAC) oraz 802.1aq – Shortest Path Bridging. W rdzeniu sieci pomiędzy przełącznikami zamiast standardowego Spanning Tree uruchomiony zostanie protokół IS-IS oraz zostaną wykorzystane dwa, nieużywane w części klienckiej, VLANy B-VLAN (tzw. Backbone VLAN). Dzięki wykorzystaniu protokołu IS-IS zamiast Spanning Tree, wszystkie połączenia pomiędzy przełącznikami będą aktywnie wykorzystywane, jednocześnie bez powstawania pętli. Dodatkowo dzięki wsparciu ECMP możliwe będzie użycie równoległych/redundantnych/nadmiarowych ścieżek. Technologia umożliwia zastosowanie w dowolnej topologii sieci.

Ruch ze stacji końcowych w C-VLAN (Customer VLAN) zostanie opakowany (enkapsulowany) poprzez dodatkowy nagłówek L2 oraz identyfikator I-SID (Service Identifier).

Każdy C-VLAN będzie miał przypisany I-SID, który umożliwi wysłanie/przesłanie ruchu do przełączników, na których jest skonfigurowany ten sam C-VLAN zapewniając komunikację pomiędzy lokalizacjami.

W opisywanej architekturze występują następujące oznaczenia:

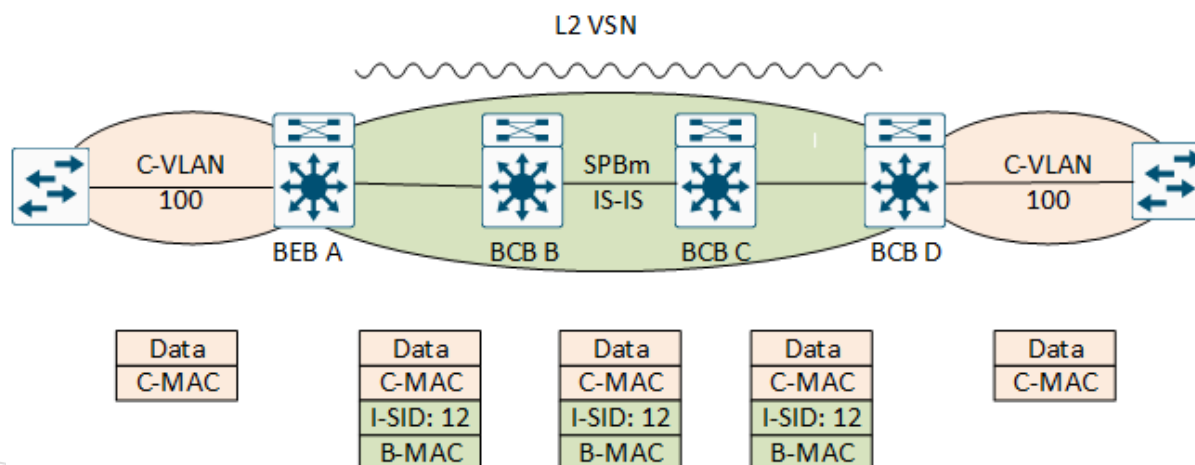
1. VSN (Virtual Service Network) – wirtualna sieć rozciągnięta pomiędzy urządzeniami tworzącymi Fabric,
2. I-SID (Individual Service Identifier) – unikalny identyfikator VSN,
3. UNI (User to Network Interface) – połączenie od przełącznika do stacji końcowej w C-VLAN,
4. NNI (Network to Network Interface) – połączenie pomiędzy przełącznikami tworzącymi Fabric (SPB Mac in Mac),
5. BCB (Backbone Core Bridge) – urządzenie rdzeniowe, które posiada tylko interfejsy NNI,
6. BEB (Backbone Edge Bridge) – urządzenie brzegowe, które posiada interfejsy NNI i UNI oraz odpowiada za enkapsulację i deenkapsulację C-VLAN,
7. C-VLAN (Customer VLAN) – VLAN stacji końcowych uruchomiony na interfejsie UNI,
8. B-VLAN (Backbone VLAN) – VLAN wykorzystywany do przesyłania enkapsulowanego ruchu klienckiego pomiędzy urządzeniami tworzącymi Fabric na interfejsach NNI.

Architektura umożliwia konfigurację usług L2 VPN oraz L3 VPN tak jak w przypadku obecnie wykorzystywanej technologii MPLS. Na wszystkich przełącznikach w sieci zostaną uruchomione usługi L2, natomiast na przełącznikach agregacyjnych dodatkowo usługi L3. Dzięki temu podejściu możliwe będzie odwzorowanie obecnie wykorzystywanych scenariuszy topologii:

1. Usługa L2 w punkcie dystrybucyjnym – W ramach każdego punktu dystrybucyjnego dany VLAN zostanie zmapowany do 1:1 do indywidualnego (LOKALNEGO) I-SID i rozciągnięty w ramach jedynie danego punktu dystrybucyjnego

2. Usługa L2 pomiędzy punktami dystrybucyjnymi - W ramach wszystkich punktów dystrybucyjnych dany VLAN zostanie zmapowany do 1:1 do indywidualnego (GLOBALNEGO) I-SID i rozciągnięty pomiędzy punktami dystrybucyjnymi
3. Usługa L3 - W ramach każdego punktu dystrybucyjnego dany VLAN wymagający warstwy IP zostanie powiązany 1:1 do indywidualnego I-SID L3

Wszystkie w/w usługi L2 oraz L3 zostaną dynamicznie propagowane w sieci za pomocą wcześniej opisanego protokołu IS-IS.



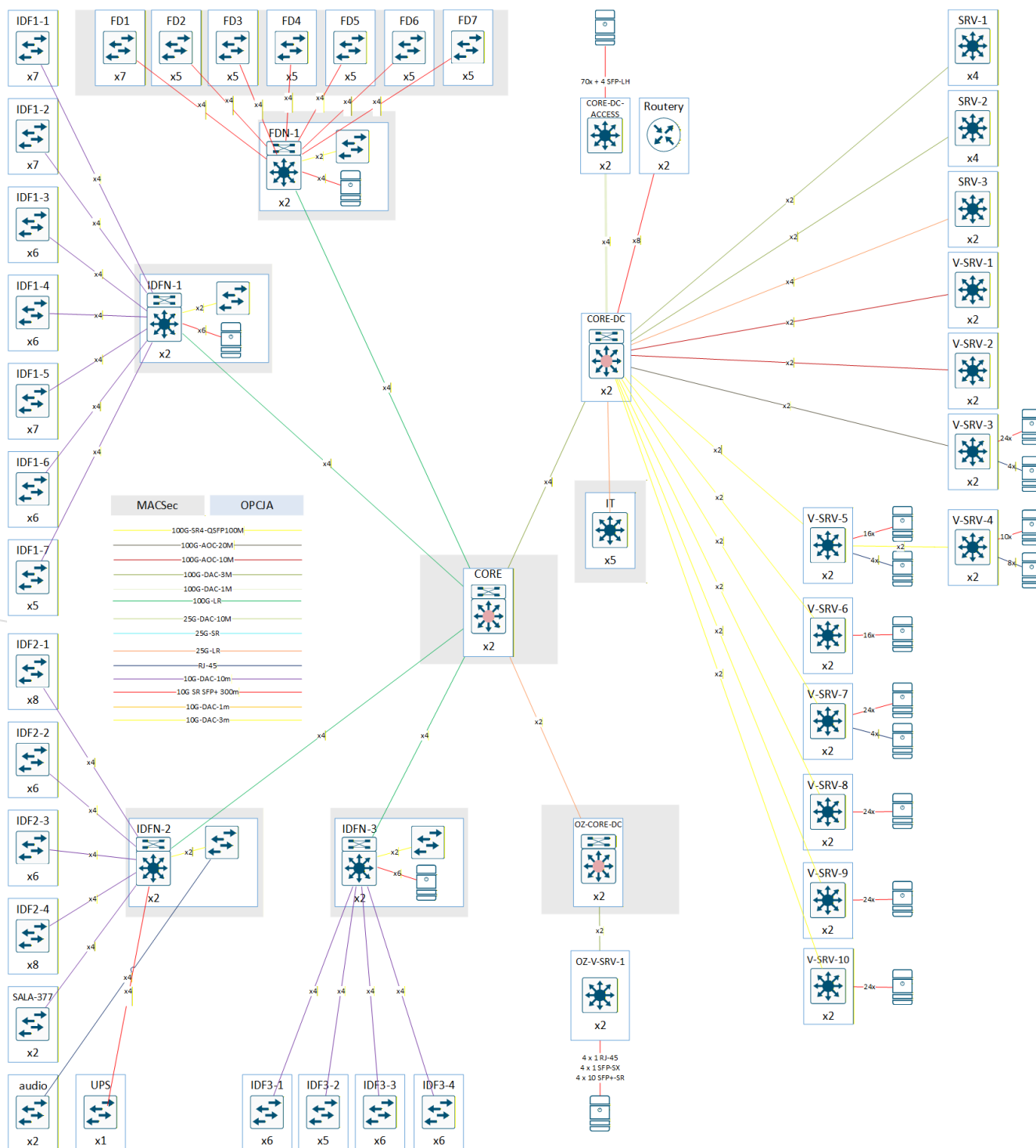
Rysunek 1 Ogólny schemat działania nowej architektury.

Zarządzanie tak wykreowaną fabryką odbywać się będzie za pomocą centralnego systemu zarządzania, na który składać będą się:

1. System CZM (opisany w kolejnych rozdziałach) – centralne zarządzanie, monitorowanie i zbieranie informacji o przepływach w całej fabryce,
2. System CSZ (opisany w kolejnych rozdziałach) – centralne uwierzytelnianie, autoryzacja i przypisywanie znaczników L2 VSN (I-SID) wszystkich urządzeń podpiętych do portów dostępowych.

Zapewnienie łączności ze światem zewnętrznym zostanie zapewnione poprzez konfigurację protokołu OSPF pomiędzy fabryką (przełączniki CORE-DC) a routerami GLOWNY oraz ZAPAS istniejącymi w sieci Zamawiającego.

Poniższy rysunek przedstawia topologię fizyczną projektowanej Sieci LAN.

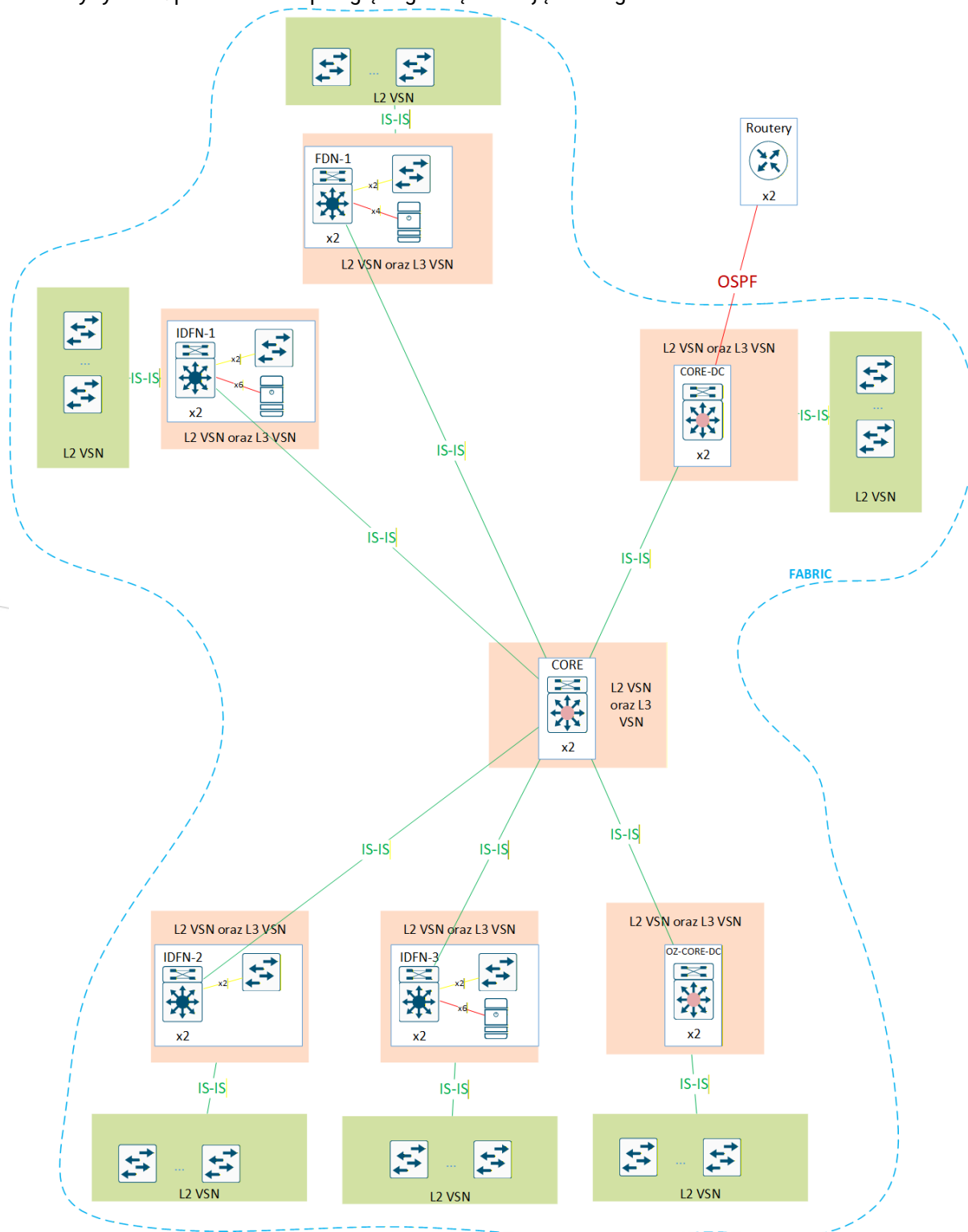


Rysunek 2 Topologia fizyczna sieci LAN

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Poniższy rysunek przedstawia topologię Logiczną realizującą usługi L2 oraz L3 VPN.



Rysunek 3 Topologia logiczna sieci realizująca usługi L2 VPN oraz L3 VPN.

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

3.1. Funkcje urządzeń

Rdzeń sieci (dwa przełączniki CORE) będą skonfigurowane w następujący sposób:

- każdy przełącznik będzie posiadał odpowiednią liczbę portów,
- każdy przełącznik będzie posiadał po dwa zasilacze,
- obydwa urządzenia będą tworzyły rdzeń sieci, stanowiąc centralną część projektowanej fabryki, realizując szybkie i wydajne przełączanie usług L2 i L3 pomiędzy wszystkimi przełącznikami dystrybucyjnymi, które zostaną podłączone przy pomocy łączy o przepustowości 100Gb/s,
- Przełączniki dystrybucyjne zostaną połączone do CORE wielokrotnionymi aktywnymi połączeniami zagregowanymi o przepustowości 100 Gb/s
- zostanie uruchomiony routingu dynamiczny IS-IS, dzięki któremu możliwe będzie przenoszenie usług L2 oraz L3 w ramach wspólnej fabryki,
- zostaną skonfigurowane odpowiednie mechanizmy bezpieczeństwa.

Przełączniki dystrybucyjne będą skonfigurowane w następujący sposób:

- każdy przełącznik będzie posiadał odpowiednią liczbę portów,
- każdy przełącznik będzie posiadał po dwa zasilacze,
- urządzenia będą tworzyły lokalny rdzeń sieci w danym punkcie dystrybucyjnym, stanowiący część fabryki, realizując szybkie i wydajne przełączanie usług L2 oraz L3; połączenia pomiędzy przełącznikami dystrybucyjnymi zostaną wykonane przy pomocy połączeń o przepustowości 100Gb/s,
- skonfigurowane zostaną na nich wszystkie VLAN dostępne,
- Przełączniki dystrybucyjne zostaną połączone do CORE wielokrotnionymi aktywnymi połączeniami zagregowanymi o przepustowości 100 Gb/s,
- Przełączniki dostępne zostaną połączone do przełączników dystrybucyjnych wielokrotnionymi aktywnymi połączeniami zagregowanymi o przepustowości 10 Gb/s,
- Przełączniki staną się bramą domyślną dla odpowiednich sieci dostępowych,
- zostanie uruchomiony routingu dynamiczny IS-IS, dzięki któremu możliwe będzie przenoszenie usług L2 oraz L3 w ramach wspólnej fabryki,
- zostaną uruchomione usługi L2 oraz L3 dla wybranych podsieci (VLAN) zapewniając transport L2 oraz L3 z wielodostępem,
- zostaną skonfigurowane odpowiednie mechanizmy bezpieczeństwa.

Przełączniki dostępowe będą skonfigurowane w następujący sposób:

- każdy przełącznik będzie posiadał 48 portów PoE+ 1GE,
- wyposażone w dwa porty 10GE,
- przełączniki będą 1RU,
- urządzenia będą stanowiły część fabryki,
- skonfigurowane zostaną na nich wszystkie VLAN dostępowe oraz związane z nimi usługi L2,
- zostanie uruchomiony routingu dynamiczny IS-IS, dzięki któremu możliwe będzie przenoszenie usług L2 w ramach wspólnej fabryki,
- Przełączniki dostępowe zostaną połączone do przełączników dystrybucyjnych wielokrotnionymi aktywnymi połączeniami zagregowanymi o przepustowości 10 Gb/s
- zostaną skonfigurowane odpowiednie mechanizmy bezpieczeństwa i autoryzacji stacji końcowych podłączonych do portów dostępowych.

Przełączniki serwerowe będą skonfigurowane w następujący sposób:

1. każdy przełącznik będzie posiadał 48 portów, w zależności o szafy porty będą albo 100/1G Base-T albo 1/10/25G SFP28, oraz każdy będzie posiadał 6 portów Uplink 10/25/40/100G QSFP28
2. przełączniki zostaną wyposażone w zapasowe zasilacze,
3. przełączniki będą 1RU,
4. urządzenia będą stanowiły część fabryki,
5. skonfigurowane zostaną na nich wszystkie VLAN serwerowe i odpowiadające im usługi L2,
6. Przełączniki serwerowe zostaną połączone do przełączników CORE-DC wielokrotnionymi aktywnymi połączeniami zagregowanymi o przepustowości 100 Gb/s

W celu ułatwienia zarządzania oraz zachowania kompatybilności wszystkie urządzenia będą tego samego producenta.

4. Nazewnictwo

Poniższa tabela prezentuje nazwy urządzeń Sieci LAN w docelowej architekturze.

Tabela 14 Nazwy urządzeń

Punkt dystrybucyjny	Szafa	Hostname
IDF1	IDF1.M	IDFN-1-1
IDF1	IDF1.M	IDFN-1-2
IDF1	IDF1.M	IDFN-1-3
IDF1	IDF1.1	IDF1-1-1
IDF1	IDF1.1	IDF1-1-2
IDF1	IDF1.1	IDF1-1-3
IDF1	IDF1.1	IDF1-1-4
IDF1	IDF1.1	IDF1-1-5
IDF1	IDF1.1	IDF1-1-6
IDF1	IDF1.1	IDF1-1-7
IDF1	IDF1.2	IDF1-2-1
IDF1	IDF1.2	IDF1-2-2
IDF1	IDF1.2	IDF1-2-3
IDF1	IDF1.2	IDF1-2-4
IDF1	IDF1.2	IDF1-2-5
IDF1	IDF1.2	IDF1-2-6
IDF1	IDF1.2	IDF1-2-7
IDF1	IDF1.3	IDF1-3-1
IDF1	IDF1.3	IDF1-3-2
IDF1	IDF1.3	IDF1-3-3
IDF1	IDF1.3	IDF1-3-4
IDF1	IDF1.3	IDF1-3-5
IDF1	IDF1.3	IDF1-3-6
IDF1	IDF1.4	IDF1-4-1
IDF1	IDF1.4	IDF1-4-2
IDF1	IDF1.4	IDF1-4-3
IDF1	IDF1.4	IDF1-4-4
IDF1	IDF1.4	IDF1-4-5
IDF1	IDF1.4	IDF1-4-6
IDF1	IDF1.5	IDF1-5-1
IDF1	IDF1.5	IDF1-5-2
IDF1	IDF1.5	IDF1-5-3
IDF1	IDF1.5	IDF1-5-4
IDF1	IDF1.5	IDF1-5-5
IDF1	IDF1.5	IDF1-5-6
IDF1	IDF1.5	IDF1-5-7

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

IDF1	IDF1.6	IDF1-6-1
IDF1	IDF1.6	IDF1-6-2
IDF1	IDF1.6	IDF1-6-3
IDF1	IDF1.6	IDF1-6-4
IDF1	IDF1.6	IDF1-6-5
IDF1	IDF1.6	IDF1-6-6
IDF1	IDF1.7	IDF1-7-1
IDF1	IDF1.7	IDF1-7-2
IDF1	IDF1.7	IDF1-7-3
IDF1	IDF1.7	IDF1-7-4
IDF1	IDF1.7	IDF1-7-5
IDF2	IDF2.M	IDFN-2-1
IDF2	IDF2.M	IDFN-2-2
IDF2	IDF2.M	IDFN-2-3
IDF2	IDF2.1	IDF2-1-1
IDF2	IDF2.1	IDF2-1-2
IDF2	IDF2.1	IDF2-1-3
IDF2	IDF2.1	IDF2-1-4
IDF2	IDF2.1	IDF2-1-5
IDF2	IDF2.1	IDF2-1-6
IDF2	IDF2.1	IDF2-1-7
IDF2	IDF2.1	IDF2-1-8
IDF2	IDF2.2	IDF2-2-1
IDF2	IDF2.2	IDF2-2-2
IDF2	IDF2.2	IDF2-2-3
IDF2	IDF2.2	IDF2-2-4
IDF2	IDF2.2	IDF2-2-5
IDF2	IDF2.2	IDF2-2-6
IDF2	IDF2.3	IDF2-3-1
IDF2	IDF2.3	IDF2-3-2
IDF2	IDF2.3	IDF2-3-3
IDF2	IDF2.3	IDF2-3-4
IDF2	IDF2.3	IDF2-3-5
IDF2	IDF2.3	IDF2-3-6
IDF2	IDF2.4	IDF2-4-1
IDF2	IDF2.4	IDF2-4-2
IDF2	IDF2.4	IDF2-4-3
IDF2	IDF2.4	IDF2-4-4
IDF2	IDF2.4	IDF2-4-5
IDF2	IDF2.4	IDF2-4-6
IDF2	IDF2.4	IDF2-4-7

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

IDF2	IDF2.4	IDF2-4-8
IDF2	IDF2.M	SALA-377-1
IDF2	IDF2.M	SALA-377-2
IDF2	audio9	audio9
IDF2	audio10	audio10
IDF2	UPS	UPS
IDF3	IDF3.M	IDFN-3-1
IDF3	IDF3.M	IDFN-3-2
IDF3	IDF3.M	IDFN-3-3
IDF3	IDF3.1	IDF3-1-1
IDF3	IDF3.1	IDF3-1-2
IDF3	IDF3.1	IDF3-1-3
IDF3	IDF3.1	IDF3-1-4
IDF3	IDF3.1	IDF3-1-5
IDF3	IDF3.1	IDF3-1-6
IDF3	IDF3.2	IDF3-2-1
IDF3	IDF3.2	IDF3-2-2
IDF3	IDF3.2	IDF3-2-3
IDF3	IDF3.2	IDF3-2-4
IDF3	IDF3.2	IDF3-2-5
IDF3	IDF3.3	IDF3-3-1
IDF3	IDF3.3	IDF3-3-2
IDF3	IDF3.3	IDF3-3-3
IDF3	IDF3.3	IDF3-3-4
IDF3	IDF3.3	IDF3-3-5
IDF3	IDF3.3	IDF3-3-6
IDF3	IDF3.4	IDF3-4-1
IDF3	IDF3.4	IDF3-4-2
IDF3	IDF3.4	IDF3-4-3
IDF3	IDF3.4	IDF3-4-4
IDF3	IDF3.4	IDF3-4-5
IDF3	IDF3.4	IDF3-4-6
FD5	FD5/2	FDN-1-1
FD5	FD5/2	FDN-1-2
FD5	FD5/2	FDN-1-3
FD1	FD1/2	FD1-1
FD1	FD1/2	FD1-2
FD1	FD1/2	FD1-3
FD1	FD1/2	FD1-4
FD1	FD1/2	FD1-5
FD1	FD1/2	FD1-6

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

FD1	FD1/2	FD1-7
FD2	FD2/2	FD2-1
FD2	FD2/2	FD2-2
FD2	FD2/2	FD2-3
FD2	FD2/2	FD2-4
FD2	FD2/2	FD2-5
FD3	FD3/2	FD3-1
FD3	FD3/2	FD3-2
FD3	FD3/2	FD3-3
FD3	FD3/2	FD3-4
FD3	FD3/2	FD3-5
FD4	FD4/2	FD4-1
FD4	FD4/2	FD4-2
FD4	FD4/2	FD4-3
FD4	FD4/2	FD4-4
FD4	FD4/2	FD4-5
FD5	FD5/2	FD5-1
FD5	FD5/2	FD5-2
FD5	FD5/2	FD5-3
FD5	FD5/2	FD5-4
FD5	FD5/2	FD5-5
FD6	FD6/2	FD6-1
FD6	FD6/2	FD6-2
FD6	FD6/2	FD6-3
FD6	FD6/2	FD6-4
FD6	FD6/2	FD6-5
FD7	FD7/2	FD7-1
FD7	FD7/2	FD7-2
FD7	FD7/2	FD7-3
FD7	FD7/2	FD7-4
FD7	FD7/2	FD7-5
IT	IT	IT-1
IT	IT	IT-2
IT	IT	IT-3
IT	IT	IT-4
IT	IT	IT-5
Serwerownia	Szafa G	CORE-1
Serwerownia	Szafa G	CORE-2
Serwerownia	Szafa G	CORE-DC-1
Serwerownia	Szafa G	CORE-DC-2
Serwerownia	Szafa G	CORE-DC-ACCESS-1

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Serwerownia	Szafa G	CORE-DC-ACCESS-2
Serwerownia	Szafa G	SRV-1-1
Serwerownia	Szafa G	SRV-1-2
Serwerownia	Szafa G	SRV-1-3
Serwerownia	Szafa G	SRV-1-4
Serwerownia	Szafa G	SRV-2-1
Serwerownia	Szafa G	SRV-2-2
Serwerownia	Szafa G	SRV-2-3
Serwerownia	Szafa G	SRV-2-4
Serwerownia	Szafa G	SRV-3-1
Serwerownia	Szafa G	SRV-3-2
Serwerownia	Szafa F	V-SRV-1-1
Serwerownia	Szafa F	V-SRV-1-2
Serwerownia	Szafa D	V-SRV-2-1
Serwerownia	Szafa D	V-SRV-2-2
Serwerownia	Szafa M	V-SRV-3-1
Serwerownia	Szafa M	V-SRV-3-2
Serwerownia	Szafa I/J	V-SRV-4-1
Serwerownia	Szafa I/J	V-SRV-4-2
Serwerownia	Szafa I/J	V-SRV-5-1
Serwerownia	Szafa I/J	V-SRV-5-2
Serwerownia	Szafa F	V-SRV-6-1
Serwerownia	Szafa F	V-SRV-6-2
Serwerownia	Szafa N	V-SRV-7-1
Serwerownia	Szafa N	V-SRV-7-2
Serwerownia	Szafa E	V-SRV-8-1
Serwerownia	Szafa E	V-SRV-8-2
Serwerownia	Szafa H	V-SRV-9-1
Serwerownia	Szafa H	V-SRV-9-2
Serwerownia	Szafa B	V-SRV-10-1
Serwerownia	Szafa B	V-SRV-10-2
Serwerownia OZ	Szafa OZ	OZ-CORE-DC-1
Serwerownia OZ	Szafa OZ	OZ-CORE-DC-2
Serwerownia OZ	Szafa OZ	OZ-V-SRV-1-1
Serwerownia OZ	Szafa OZ	OZ-V-SRV-1-2

W celu rozróżnienia urządzenia w stosie lub wirtualnym systemie zostanie przyjęta zasada, że Hostname określa cały stos lub wirtualny system, natomiast Hostname wraz z myślnikiem oraz cyfra na końcu określa urządzenia w

danym stosie. Np. IDF1-1 to stos urządzeń w szafie IDF1.1, natomiast IDF1-1-2 to drugie urządzenie w stosie IDF1-1.

5. Schemat szaf serwerowych

5.1. IDF1

Tabela 15 przedstawia zestawienie urządzeń aktywnych, które zgodnie z projektem zostaną zainstalowane w szafach rack w Punkcie dystrybucyjnym IDF1 znajdującym się w Budynku A. W szafie IDF1.M zainstalowana zostanie para Przełączników dystrybucyjnych

Tabela 15 Punkt dystrybucyjny IDF1 – zestawienie urządzeń aktywnych..

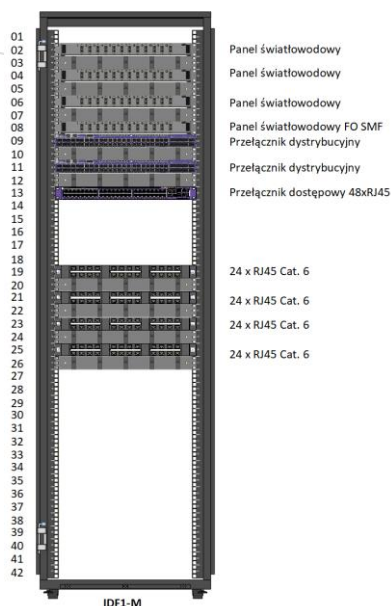
Lp.	ID szafy rack	Lokalizacja [RU]	Typ urządzenia
1.	IDF1.M	9	Przełącznik dystrybucyjny
2.	IDF1.M	11	Przełącznik dystrybucyjny
3.	IDF1.M	13	Przełącznik dostępowy
4.	IDF1.1	3	Przełącznik dostępowy
5.	IDF1.1	5	Przełącznik dostępowy
6.	IDF1.1	7	Przełącznik dostępowy
7.	IDF1.1	9	Przełącznik dostępowy
8.	IDF1.1	11	Przełącznik dostępowy
9.	IDF1.1	13	Przełącznik dostępowy
10.	IDF1.1	15	Przełącznik dostępowy
11.	IDF1.2	3	Przełącznik dostępowy
12.	IDF1.2	5	Przełącznik dostępowy
13.	IDF1.2	7	Przełącznik dostępowy
14.	IDF1.2	9	Przełącznik dostępowy
15.	IDF1.2	11	Przełącznik dostępowy
16.	IDF1.2	13	Przełącznik dostępowy
17.	IDF1.2	15	Przełącznik dostępowy
18.	IDF1.3	3	Przełącznik dostępowy
19.	IDF1.3	5	Przełącznik dostępowy
20.	IDF1.3	7	Przełącznik dostępowy
21.	IDF1.3	9	Przełącznik dostępowy
22.	IDF1.3	11	Przełącznik dostępowy
23.	IDF1.3	13	Przełącznik dostępowy
24.	IDF1.4	3	Przełącznik dostępowy
25.	IDF1.4	5	Przełącznik dostępowy
26.	IDF1.4	7	Przełącznik dostępowy
27.	IDF1.4	9	Przełącznik dostępowy
28.	IDF1.4	11	Przełącznik dostępowy
29.	IDF1.4	13	Przełącznik dostępowy
31.	IDF1.5	3	Przełącznik dostępowy
32.	IDF1.5	5	Przełącznik dostępowy

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

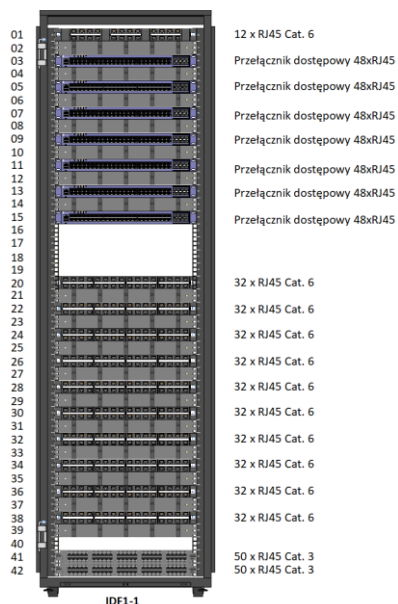
Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

33.	IDF1.5	7	Przełącznik dostępowy
34.	IDF1.5	9	Przełącznik dostępowy
35.	IDF1.5	11	Przełącznik dostępowy
36.	IDF1.5	13	Przełącznik dostępowy
37.	IDF1.5	15	Przełącznik dostępowy
38.	IDF1.6	3	Przełącznik dostępowy
39.	IDF1.6	5	Przełącznik dostępowy
40.	IDF1.6	7	Przełącznik dostępowy
41.	IDF1.6	9	Przełącznik dostępowy
42.	IDF1.6	11	Przełącznik dostępowy
43.	IDF1.6	13	Przełącznik dostępowy
44.	IDF1.7	3	Przełącznik dostępowy
45.	IDF1.7	5	Przełącznik dostępowy
46.	IDF1.7	7	Przełącznik dostępowy
47.	IDF1.7	9	Przełącznik dostępowy
48.	IDF1.7	11	Przełącznik dostępowy

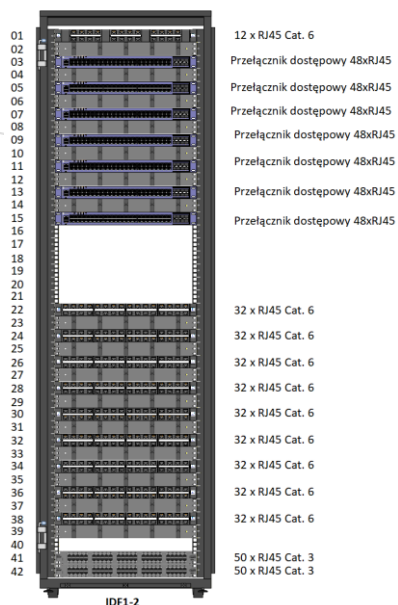
Poglądowy schemat szaf rack 42U zlokalizowanych w Punkcie dystrybucyjnym IDF1 wraz z proponowanym rozmieszczeniem elementów pasywnych: przełącznica światłowodowa, patch panel UTP, organizer oraz wskazaniem miejsca instalacji urządzeń aktywnych przedstawiają Rysunek 4 do Rysunek 11.



Rysunek 4 IDF1.M – schemat poglądowy szafy rack



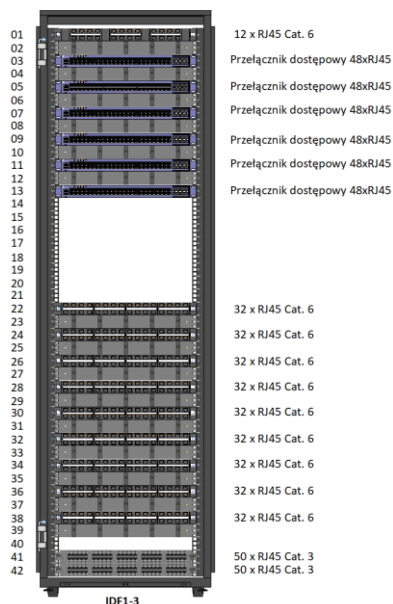
Rysunek 5 IDF1.1 – schemat poglądowy szafy rack.



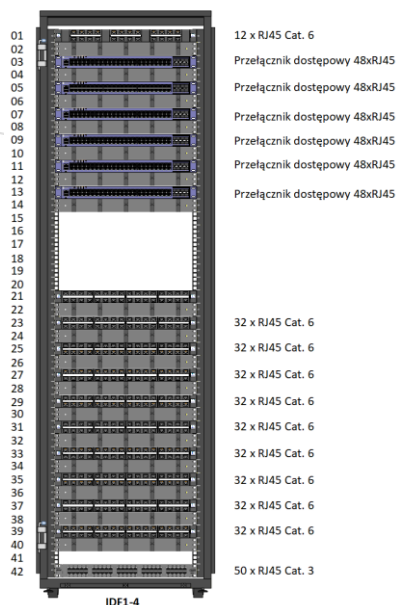
Rysunek 6 IDF1.2 – schemat poglądowy szafy rack.

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

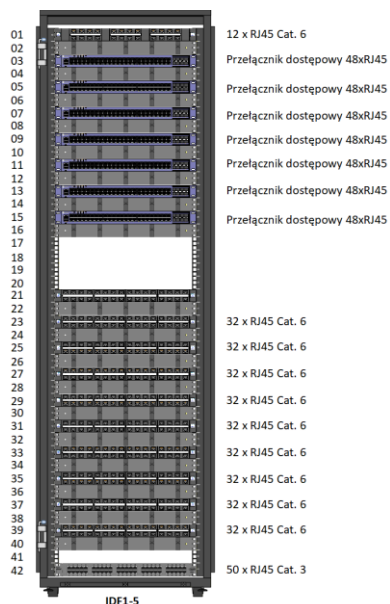
Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589



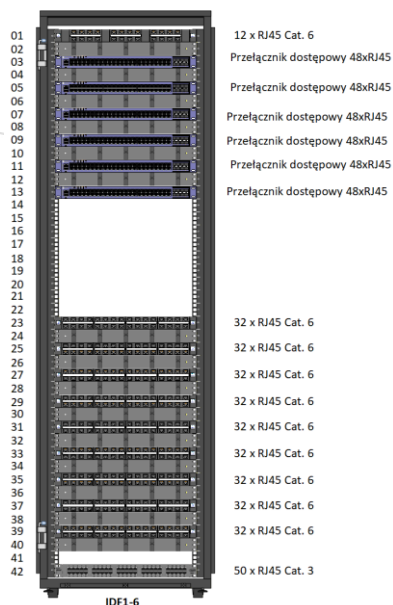
Rysunek 7 IDF1.3 – schemat poglądowy szafy rack.



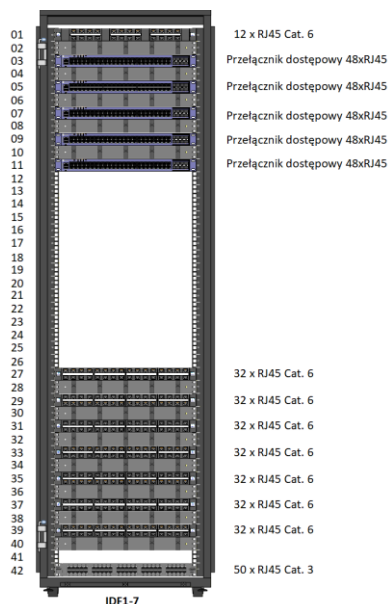
Rysunek 8 IDF1.4 – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 9 IDF1.5 – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 10 IDF1.6 – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 11 IDF1.7 – schemat poglądowy szafy rack.

5.2. IDF2

Tabela 16 przedstawia zestawienie urządzeń aktywnych, które zgodnie z projektem zostaną zainstalowane w szafach rack w Punkcie dystrybucyjnym IDF2 znajdującym się w Budynku A.

W szafie IDF2.M zainstalowana zostanie para Przelaczników dystrybucyjnych.

Tabela 16 Punkt dystrybucyjny IDF2 – zestawienie urządzeń aktywnych.

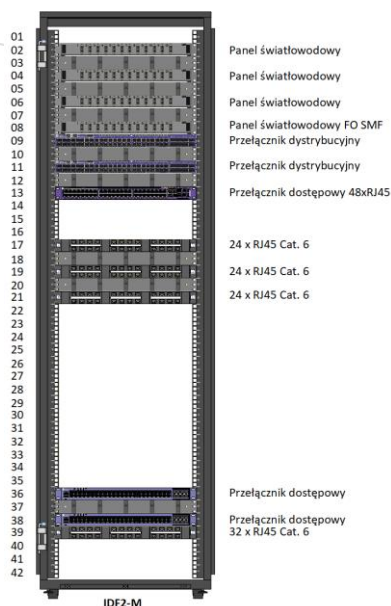
Lp.	ID szafy rack	Lokalizacja [RU]	Typ urządzenia
1.	IDF2.M	9	Przelacznik dystrybucyjny
2.	IDF2.M	11	Przelacznik dystrybucyjny
3.	IDF1.M	13	Przelacznik dostepowy
4.	IDF1.M	36	Przelacznik dostepowy
5.	IDF1.M	38	Przelacznik dostepowy
6.	IDF2.1	3	Przelacznik dostepowy
7.	IDF2.1	5	Przelacznik dostepowy
8.	IDF2.1	7	Przelacznik dostepowy
9.	IDF2.1	9	Przelacznik dostepowy
10.	IDF2.1	11	Przelacznik dostepowy
11.	IDF2.1	13	Przelacznik dostepowy
12.	IDF2.1	15	Przelacznik dostepowy
13.	IDF2.1	17	Przelacznik dostepowy
14.	IDF2.2	3	Przelacznik dostepowy
15.	IDF2.2	5	Przelacznik dostepowy
16.	IDF2.2	7	Przelacznik dostepowy
17.	IDF2.2	9	Przelacznik dostepowy

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

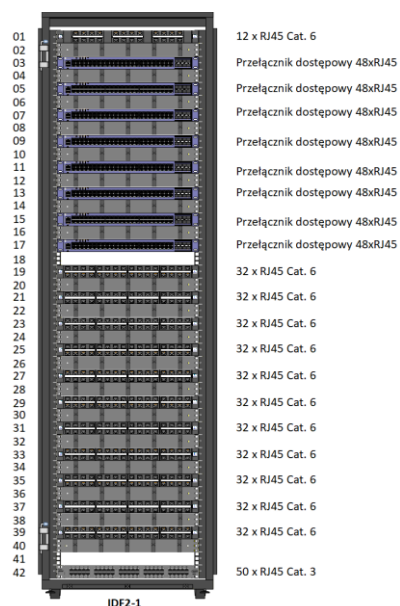
Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

18.	IDF2.2	11	Przełącznik dostępowy
19.	IDF2.2	13	Przełącznik dostępowy
20.	IDF2.3	3	Przełącznik dostępowy
21.	IDF2.3	5	Przełącznik dostępowy
22.	IDF2.3	7	Przełącznik dostępowy
23.	IDF2.3	9	Przełącznik dostępowy
24.	IDF2.3	11	Przełącznik dostępowy
25.	IDF2.3	13	Przełącznik dostępowy
26.	IDF2.4	3	Przełącznik dostępowy
27.	IDF2.4	5	Przełącznik dostępowy
28.	IDF2.4	7	Przełącznik dostępowy
29.	IDF2.4	9	Przełącznik dostępowy
30.	IDF2.4	11	Przełącznik dostępowy
31.	IDF2.4	13	Przełącznik dostępowy
32.	IDF2.4	15	Przełącznik dostępowy
33.	IDF2.4	17	Przełącznik dostępowy

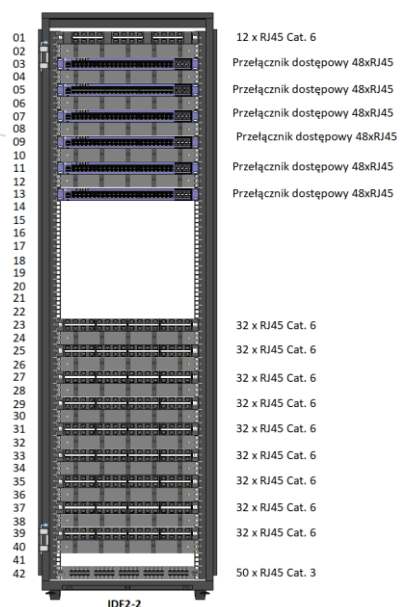
Poglądowy schemat szaf rack 42U zlokalizowanych w Punkcie dystrybucyjnym IDF2 wraz z rozmieszczeniem elementów pasywnych: przełącznica światłowodowa, patch panel UTP, organizer oraz wskazaniem miejsca instalacji urządzeń aktywnych przedstawiają Rysunek 12 do Rysunek 16.



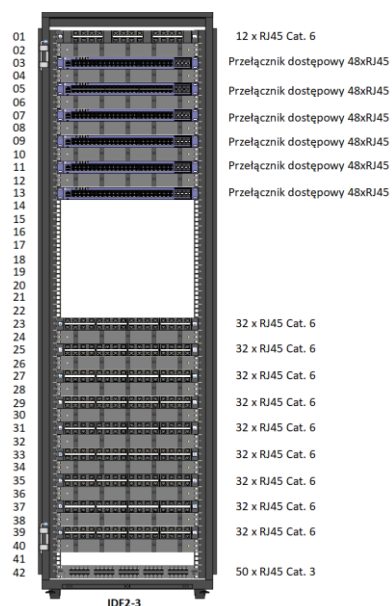
Rysunek 12 IDF2.M – schemat poglądowy szafy rack.



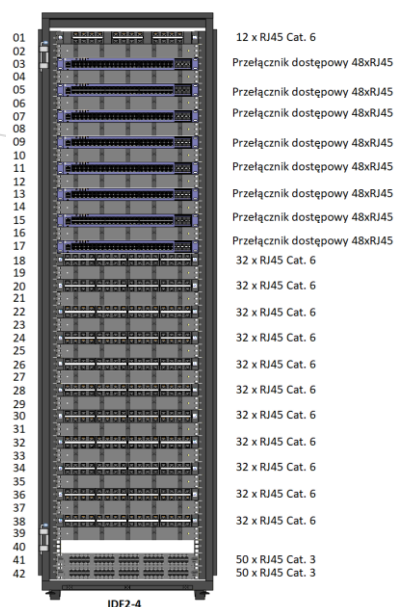
Rysunek 13 IDF2.1 – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 14 IDF2.2 – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 15 IDF2.3 – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 16 IDF2.4 – schemat poglądowy szafy rack.

5.3. IDF3

Tabela 17 przedstawia zestawienie urządzeń aktywnych, które zgodnie z projektem zostaną zainstalowane w szafach rack w Punkcie dystrybucyjnym IDF3 znajdującym się w Budynku A. W szafie IDF3.M zainstalowana zostanie para Przełączników dystrybucyjnych.

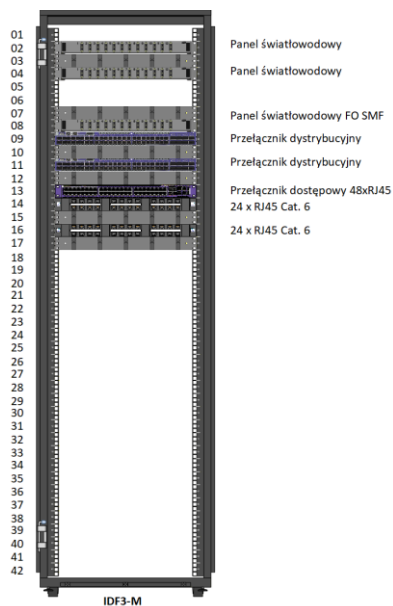
Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

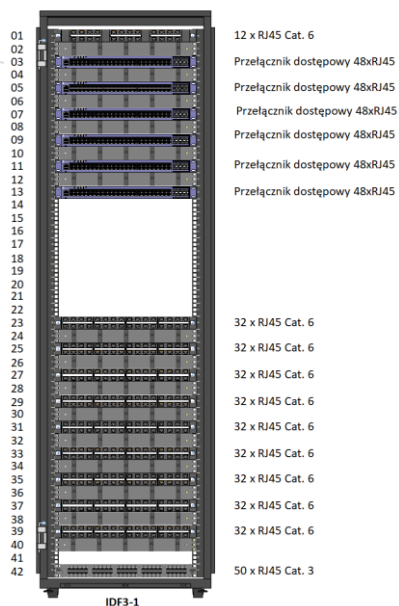
Tabela 17 Punkt dystrybucyjny IDF3 – zestawienie urządzeń aktywnych.

Lp.	ID szafy rack	Lokalizacja [RU]	Typ urządzenia
1.	IDF3.M	9	Przełącznik dystrybucyjny
2.	IDF3.M	11	Przełącznik dystrybucyjny
3.	IDF3.M	13	Przełącznik dostępowy
4.	IDF3.1	3	Przełącznik dostępowy
5.	IDF3.1	5	Przełącznik dostępowy
6.	IDF3.1	7	Przełącznik dostępowy
7.	IDF3.1	9	Przełącznik dostępowy
8.	IDF3.1	11	Przełącznik dostępowy
9.	IDF3.1	13	Przełącznik dostępowy
10.	IDF3.2	3	Przełącznik dostępowy
11.	IDF3.2	5	Przełącznik dostępowy
12.	IDF3.2	7	Przełącznik dostępowy
13.	IDF3.2	9	Przełącznik dostępowy
14.	IDF3.2	11	Przełącznik dostępowy
15.	IDF3.3	3	Przełącznik dostępowy
16.	IDF3.3	5	Przełącznik dostępowy
17.	IDF3.3	7	Przełącznik dostępowy
18.	IDF3.3	9	Przełącznik dostępowy
19.	IDF3.3	11	Przełącznik dostępowy
20.	IDF3.3	13	Przełącznik dostępowy
21.	IDF3.4	3	Przełącznik dostępowy
22.	IDF3.4	5	Przełącznik dostępowy
23.	IDF3.4	7	Przełącznik dostępowy
24.	IDF3.4	9	Przełącznik dostępowy
25.	IDF3.4	11	Przełącznik dostępowy
26.	IDF3.4	13	Przełącznik dostępowy

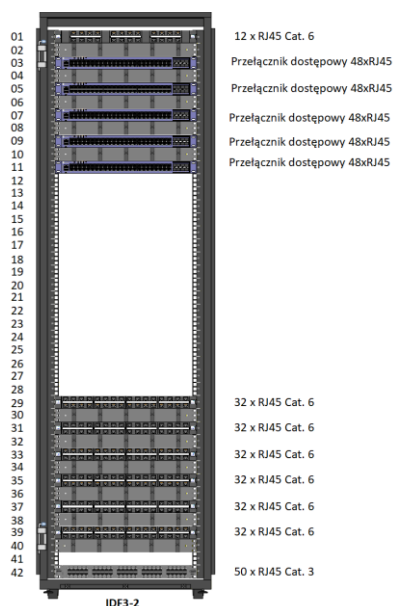
Poglądowy schemat szaf rack 42U zlokalizowanych w Punkcie dystrybucyjnym IDF3 wraz z rozmieszczeniem elementów pasywnych: przełącznica światłowodowa, patch panel UTP, organizer oraz wskazaniem miejsca instalacji urządzeń aktywnych przedstawiają Rysunek 17 do Rysunek 21.



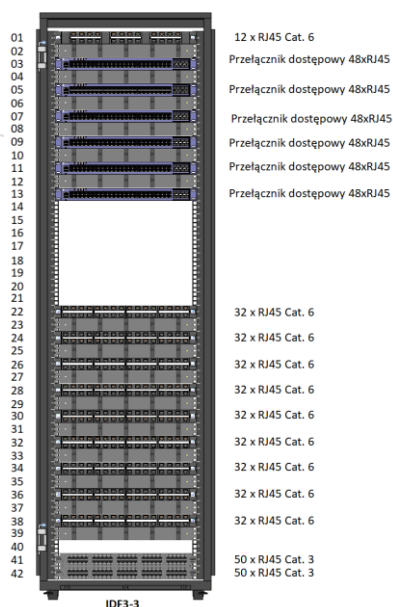
Rysunek 17 IDF3.M – schemat poglądowy szafy rack.



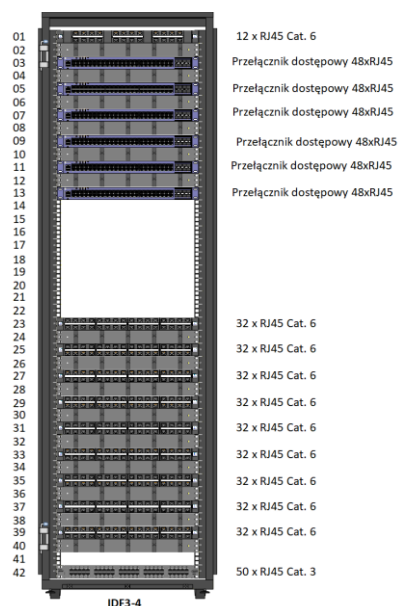
Rysunek 18 IDF3.1 – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 19 IDF3.2 – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 20 IDF3.3 – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 21 IDF3.4 – schemat poglądowy szafy rack.

5.4. Pomieszczenie serwerowni

Tabela 18 przedstawia zestawienie urządzeń aktywnych, które zgodnie z projektem zostaną zainstalowane w szafie rack w pomieszczeniu serwerowni zlokalizowanej w Budynku A.

Tabela 18 Pomieszczenie serwerowni – zestawienie urządzeń aktywnych.

Lp.	ID szafy rack	Lokalizacja [RU]	Model
1.	Szafa G	9-10	Przełącznik rdzenia
2.	Szafa G	11-12	Przełącznik rdzenia
3.	Szafa G	14-15	Przełącznik rdzenia DC
4.	Szafa G	16-17	Przełącznik rdzenia DC
5.	Szafa G	19	Przełącznik rdzenia DC accees
6.	Szafa G	21	Przełącznik rdzenia DC accees
7.	Szafa G	23	Przełącznik serwerowy

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

8.	Szafa G	25	Przełącznik serwerowy
9.	Szafa G	27	Przełącznik serwerowy
10.	Szafa G	29	Przełącznik serwerowy
11.	Szafa G	31	Przełącznik serwerowy
12.	Szafa G	33	Przełącznik serwerowy
13.	Szafa G	35	Przełącznik serwerowy
14.	Szafa G	37	Przełącznik serwerowy
15.	Szafa G	39	Przełącznik serwerowy
16.	Szafa G	41	Przełącznik serwerowy
17.	Szafa B	2	Przełącznik serwerowy
18.	Szafa B	4	Przełącznik serwerowy
19.	Szafa N	6	Przełącznik serwerowy
20.	Szafa N	8	Przełącznik serwerowy
21.	Szafa D	3	Przełącznik serwerowy
22.	Szafa D	5	Przełącznik serwerowy
23.	Szafa E	8	Przełącznik serwerowy
24.	Szafa E	10	Przełącznik serwerowy

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

25.	Szafa F	2	Przełącznik serwerowy
26.	Szafa F	3	Przełącznik serwerowy
27.	Szafa F	6	Przełącznik serwerowy
28.	Szafa F	7	Przełącznik serwerowy
29.	Szafa H	34	Przełącznik serwerowy
30.	Szafa H	36	Przełącznik serwerowy
31.	Szafa I/J	8	Przełącznik serwerowy
32.	Szafa I/J	10	Przełącznik serwerowy
33.	Szafa I/J	12	Przełącznik serwerowy
34.	Szafa I/J	14	Przełącznik serwerowy
35.	Szafa M	6	Przełącznik serwerowy
36.	Szafa M	8	Przełącznik serwerowy

Poglądowy schemat szaf rack 42/48U wraz z rozmieszczeniem elementów pasywnych: przełącznica światłowodowa, patch panel UTP, organizer oraz wskazaniem miejsca instalacji urządzeń aktywnych przedstawia Rysunek 22 do Rysunek 30

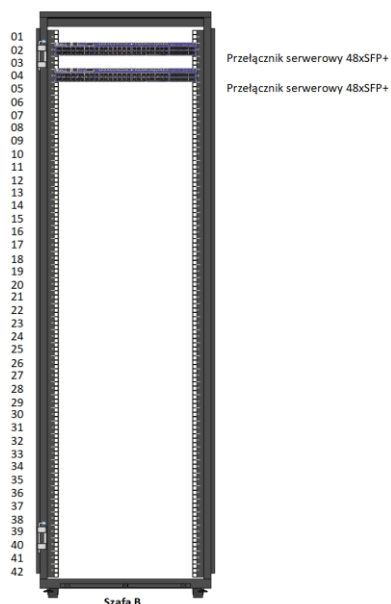
01	SC/PC OM3
02	SC/PC OM3
03	SC/PC OM3
04	
05	PP FO SMF
06	
07	Przełącznik rdzenia
08	
09	Przełącznik rdzenia
10	
11	
12	Przełącznik rdzenia DC
13	
14	Przełącznik rdzenia DC
15	
16	Przełącznik rdzenia DC access
17	Przełącznik rdzenia DC access
18	Przełącznik serwerowy 48xRJ45
19	
20	Przełącznik serwerowy 48xRJ45
21	
22	Przełącznik serwerowy 48xRJ45
23	
24	Przełącznik serwerowy 48xRJ45
25	
26	Przełącznik serwerowy 48xRJ45
27	
28	Przełącznik serwerowy 48xRJ45
29	
30	Przełącznik serwerowy 48xRJ45
31	
32	Przełącznik serwerowy 48xRJ45
33	
34	Przełącznik serwerowy 48xRJ45
35	
36	Przełącznik serwerowy 48xRJ45
37	PP M
38	PP I
39	
40	PP J
41	PP E
42	
43	PP H
44	PP B
45	
46	PP N
47	PP A
48	
49	PP F
50	PP D
51	
52	PP Centrala

Szafa G

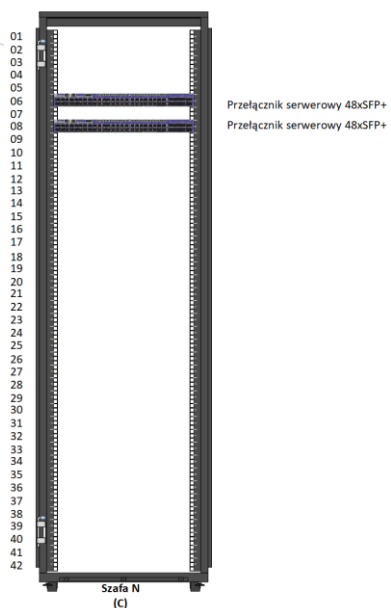
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Rysunek 22 Serwerownia szafa G – schemat poglądowy szafy rack.



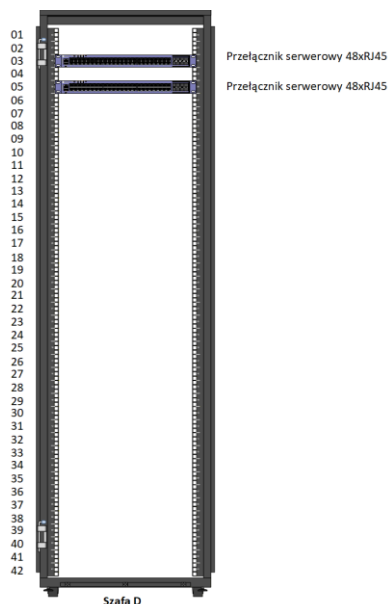
Rysunek 23 Serwerownia szafa B – schemat poglądowy szafy rack.



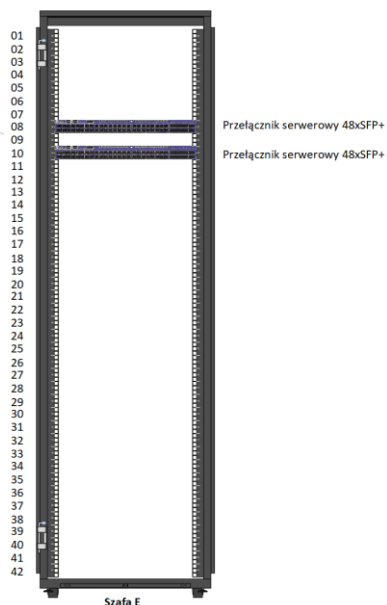
Rysunek 24 Serwerownia szafa N – schemat poglądowy szafy rack.

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

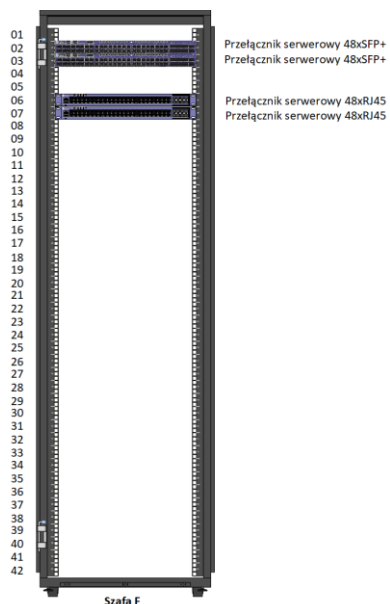
Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589



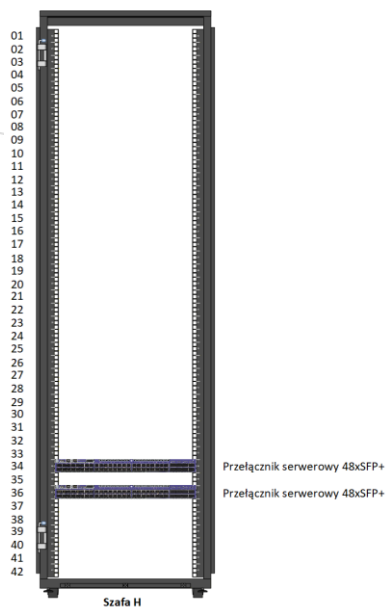
Rysunek 25 Serwerownia szafa D – schemat poglądowy szafy rack.



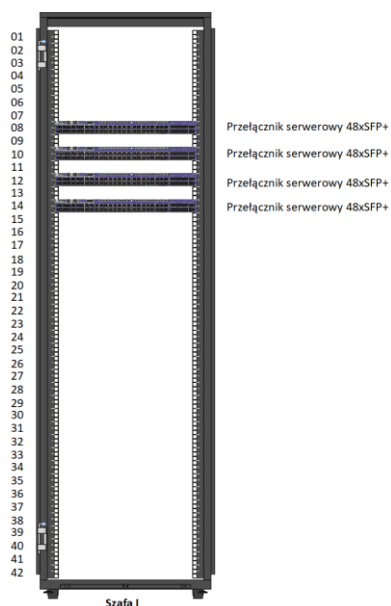
Rysunek 26 Serwerownia szafa E – schemat poglądowy szafy rack.



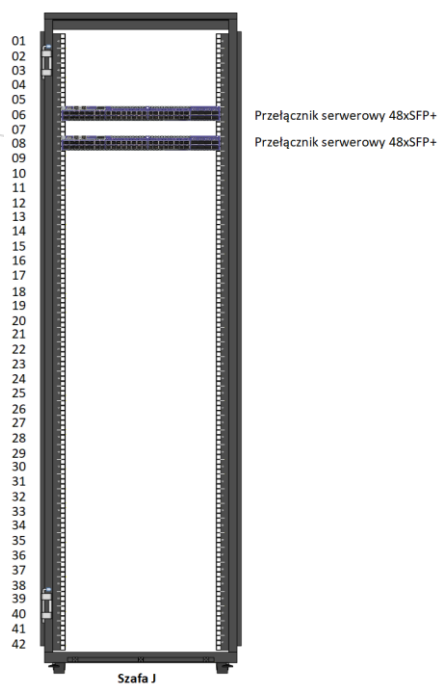
Rysunek 27 Serwerownia szafa F – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 28 Serwerownia szafa H – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 29 Serwerownia szafa I – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 30 Serwerownia szafa J – schemat poglądowy szafy rack

5.5. Szafa G – IT

Tabela 19 przedstawia zestawienie urządzeń aktywnych, które zgodnie z projektem zostaną zainstalowane w szafie rack G – IT zlokalizowanej w Budynku A.

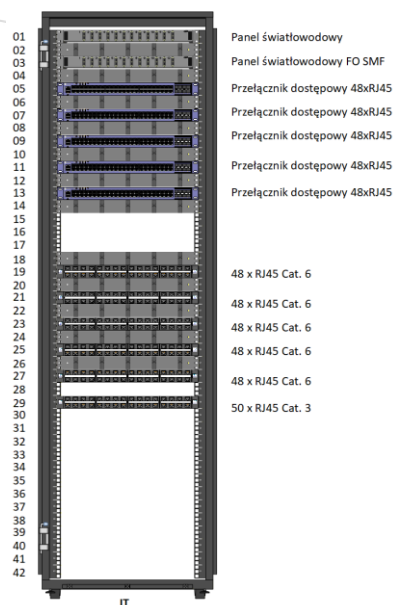
Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Tabela 19 Szafa IT – zestawienie urządzeń aktywnych.

Lp.	ID szafy rack	Lokalizacja [RU]	Model
1.	Szafa G - IT	5	Przełącznik dostępowy
2.	Szafa G - IT	7	Przełącznik dostępowy
3.	Szafa G - IT	9	Przełącznik dostępowy
4.	Szafa G - IT	11	Przełącznik dostępowy
5.	Szafa G - IT	13	Przełącznik dostępowy

Poglądowy schemat szafy rack 42U wraz z rozmieszczeniem elementów pasywnych: przełącznica światłowodowa, patch panel UTP, organizator oraz wskazaniem miejsca instalacji urządzeń aktywnych przedstawia Rysunek 31.



Rysunek 31 Szafa IT – schemat poglądowy szafy rack.

5.6. FD1

Tabela 20 przedstawia zestawienie urządzeń aktywnych, które zgodnie z projektem zostaną zainstalowane w szafie rack FD1/2 zlokalizowanej w Punkcie dystrybucyjnym FD1 znajdującym się na pierwszym piętrze w Budynku B. Szafa FD1/1 nie będzie zawierać aktywnych urządzeń sieciowych.

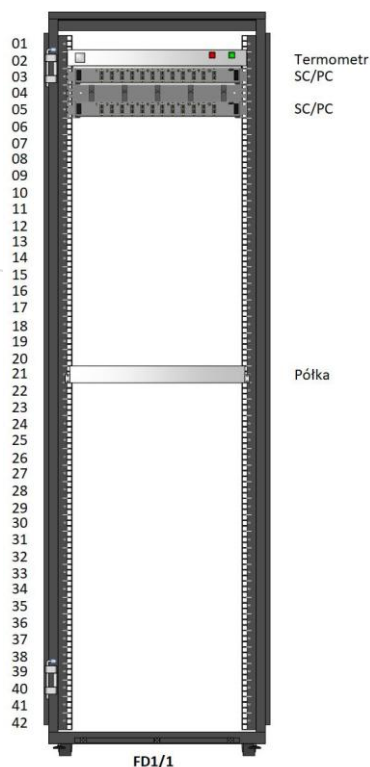
Tabela 20 Punkt dystrybucyjny FD1 – zestawienie urządzeń aktywnych.

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

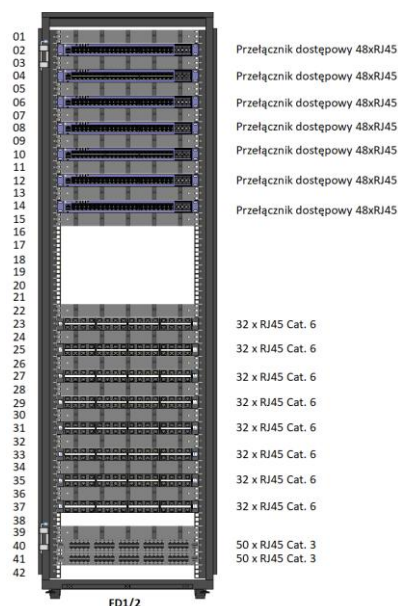
Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Lp.	ID szafy rack	Lokalizacja [RU]	Typ urządzenia
1.	FD1/2	2	Przełącznik dostępowy
2.	FD1/2	4	Przełącznik dostępowy
3.	FD1/2	6	Przełącznik dostępowy
4.	FD1/2	8	Przełącznik dostępowy
5.	FD1/2	10	Przełącznik dostępowy
6.	FD1/2	12	Przełącznik dostępowy
7.	FD1/2	14	Przełącznik dostępowy

Poglądowy schemat szaf rack 42U zlokalizowanych Punkcie dystrybucyjnym FD1 wraz z rozmieszczeniem elementów pasywnych: przełącznica światłowodowa, patch panel UTP, organizer oraz wskazaniem miejsca instalacji urządzeń aktywnych przedstawiają Rysunek 32 oraz Rysunek 33.



Rysunek 32 FD1/1 – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 33 FD1/2 – schemat poglądowy szafy rack.

5.7. FD2

Tabela 21 przedstawia zestawienie urządzeń aktywnych, które zgodnie z projektem zostaną zainstalowane w szafie rack FD2/2 zlokalizowanej w Punkcie dystrybucyjnym FD2 znajdującym się na drugim piętrze w Budynku B. Szafa FD2/1 nie będzie zawierać aktywnych urządzeń sieciowych.

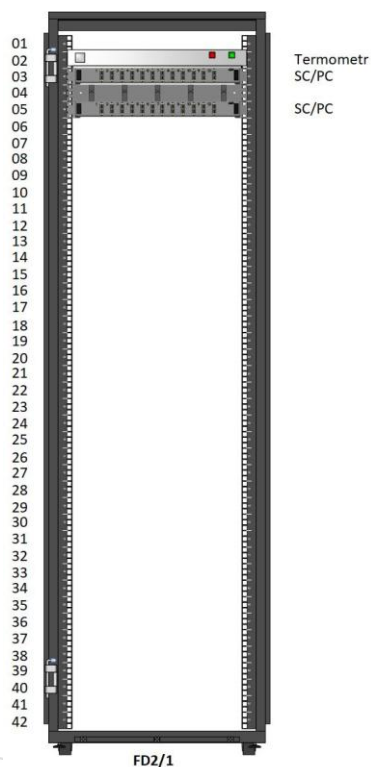
Tabela 21 Punkt dystrybucyjny FD2 – zestawienie urządzeń aktywnych.

Lp.	ID szafy rack	Lokalizacja [RU]	Model
1.	FD2/2	2	Przełącznik dostępowy
2.	FD2/2	4	Przełącznik dostępowy
3.	FD2/2	6	Przełącznik dostępowy
4.	FD2/2	8	Przełącznik dostępowy
5.	FD2/2	10	Przełącznik dostępowy

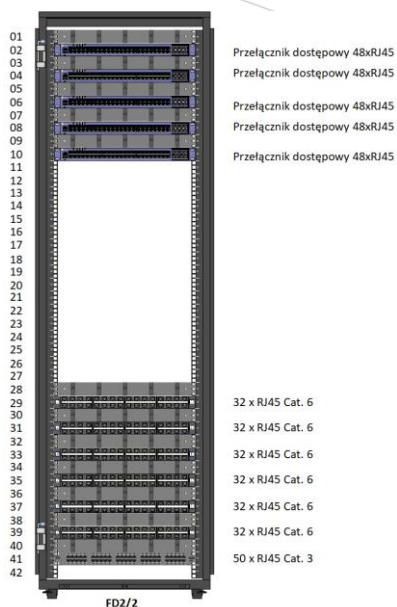
Poglądowy schemat dwóch szaf rack 42U zlokalizowanych w Punkcie dystrybucyjnym FD2 wraz z rozmieszczeniem elementów pasywnych tj. przełącznica światłowodowa, patch panel UTP oraz wskazaniem miejsca instalacji urządzeń aktywnych przedstawiają Rysunek 34 oraz Rysunek 35.

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589



Rysunek 34 FD2/1 – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 35 FD2/2 – schemat poglądowy szafy rack.

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

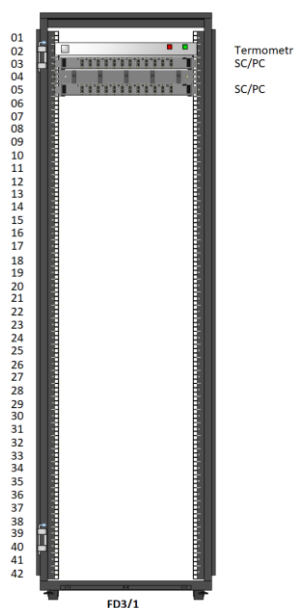
5.8. FD3

Tabela 22 przedstawia zestawienie urządzeń aktywnych, które zgodnie z projektem zostaną zainstalowane w szafie rack FD3/2 zlokalizowanej w Punkcie dystrybucyjnym FD3 znajdującym się na trzecim piętrze w Budynku B. Szafa FD3/1 nie będzie zawierać aktywnych urządzeń sieciowych.

Tabela 22 Punkt dystrybucyjny FD3 – zestawienie urządzeń aktywnych.

Lp.	ID szafy rack	Lokalizacja [RU]	Model
1.	FD3/2	2	Przełącznik dostępowy
2.	FD3/2	4	Przełącznik dostępowy
3.	FD3/2	6	Przełącznik dostępowy
4.	FD3/2	8	Przełącznik dostępowy
5.	FD3/2	10	Przełącznik dostępowy

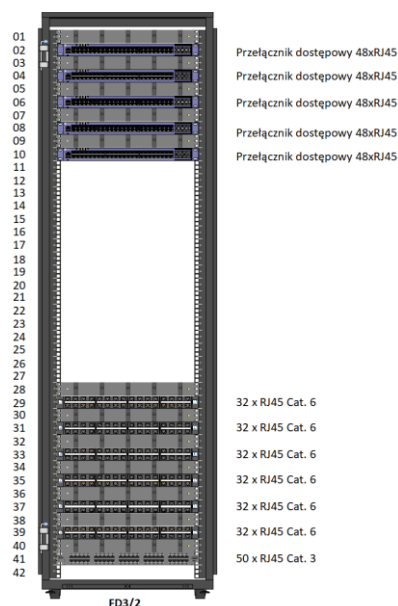
Poglądowy schemat dwóch szaf rack 42U zlokalizowanych w Punkcie dystrybucyjnym FD3 wraz z rozmieszczeniem elementów pasywnych: przełącznica światłowodowa, patch panel UTP, organizery oraz wskazaniem miejsca instalacji urządzeń aktywnych przedstawiają Rysunek 36 oraz Rysunek 37.



Rysunek 36 FD3/1 – schemat poglądowy szafy rack.

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589



Rysunek 37 FD3/2 – schemat poglądowy szafy rack.

5.9. FD4

Tabela 23 przedstawia zestawienie urządzeń aktywnych, które zgodnie z projektem zostaną zainstalowane w szafie rack FD4/2 zlokalizowanej w Punkcie dystrybucyjnym FD4 znajdującym się na czwartym piętrze w Budynku B. Szafa FD4/1 nie będzie zawierać aktywnych urządzeń sieciowych.

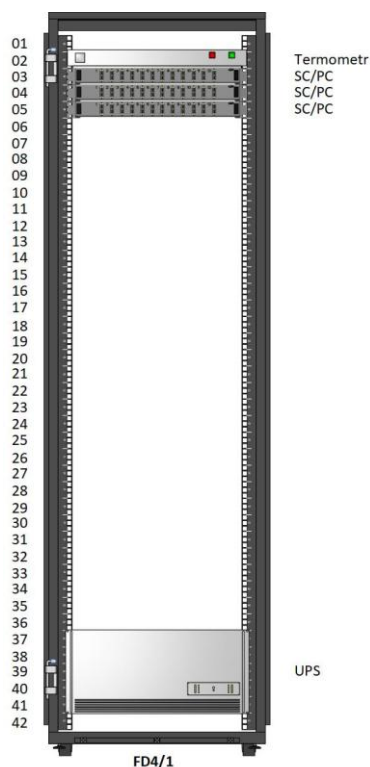
Tabela 23 Punkt dystrybucyjny FD4 – zestawienie urządzeń aktywnych.

Lp.	ID szafy rack	Lokalizacja [RU]	Model
1.	FD4/2	2	Przełącznik dostępowy
2.	FD4/2	4	Przełącznik dostępowy
3.	FD4/2	6	Przełącznik dostępowy
4.	FD4/2	8	Przełącznik dostępowy
5.	FD4/2	10	Przełącznik dostępowy

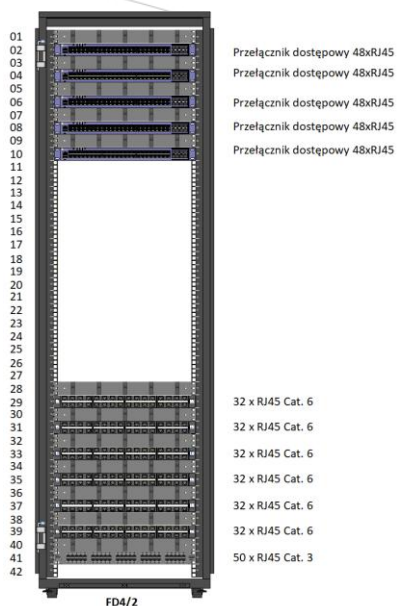
Poglądowy schemat dwóch szaf rack 42U zlokalizowanej w Punkcie dystrybucyjnym FD4 wraz z rozmieszczeniem elementów pasywnych tj. przełącznica światłowodowa, patch panel UTP oraz wskazaniem miejsca instalacji urządzeń aktywnych przedstawiają Rysunek 38 oraz Rysunek 39.

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589



Rysunek 38 FD4/1 – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 39 FD4/2 – schemat poglądowy szafy rack.

5.10. FD5

Tabela 24 przedstawia zestawienie urządzeń aktywnych, które zgodnie z projektem zostaną zainstalowane w szafie rack FD5/1 zlokalizowanej w Punkcie dystrybucyjnym FD5 znajdującym się na piątym piętrze w Budynku B. W szafie FD5/2 zainstalowana zostanie para Przełączników dystrybucyjnych.

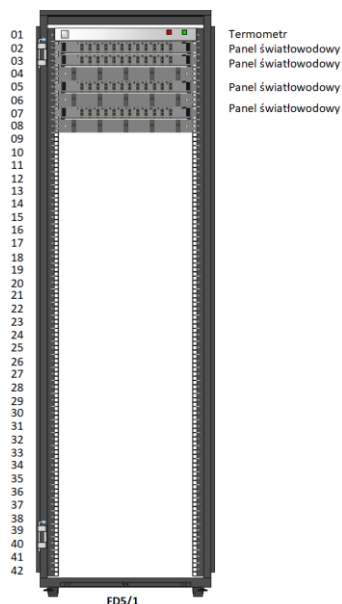
Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

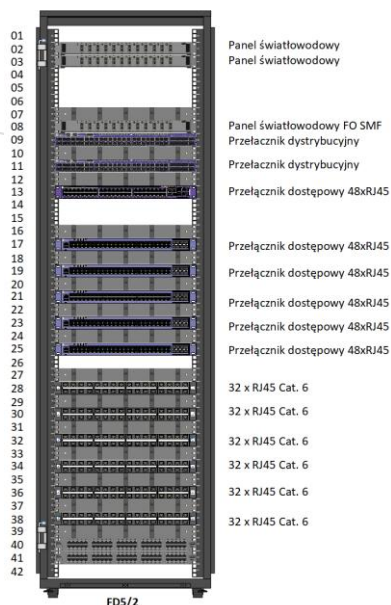
Tabela 24 Punkt dystrybucyjny FD5 – zestawienie urządzeń aktywnych.

Lp.	ID szafy rack	Lokalizacja [RU]	Model
1.	FD5/2	9	Przełącznik dystrybucyjny
2.	FD5/2	11	Przełącznik dystrybucyjny
3.	FD5/2	13	Przełącznik dostępowy
4.	FD5/2	17	Przełącznik dostępowy
5.	FD5/2	19	Przełącznik dostępowy
6.	FD5/2	21	Przełącznik dostępowy
7.	FD5/2	23	Przełącznik dostępowy
8.	FD5/2	25	Przełącznik dostępowy

Poglądowy schemat dwóch szaf rack 42U zlokalizowanych Punkcie dystrybucyjnym FD5 wraz z rozmieszczeniem elementów pasywnych: przełącznica światłowodowa, patch panel UTP, organizer oraz wskazaniem miejsca instalacji urządzeń aktywnych przedstawiają Rysunek 40 oraz Rysunek 41.



Rysunek 40 FD5/1 – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 41 FD5/2 – schemat poglądowy szafy rack.

5.11. FD6

Tabela 25 przedstawia zestawienie urządzeń aktywnych, które zgodnie z projektem zostaną zainstalowane w szafie rack FD6/2 zlokalizowanej w Punkcie dystrybucyjnym FD6 znajdującym się na szóstym piętrze w Budynku B. Szafa FD6/1 nie będzie zawierać aktywnych urządzeń sieciowych.

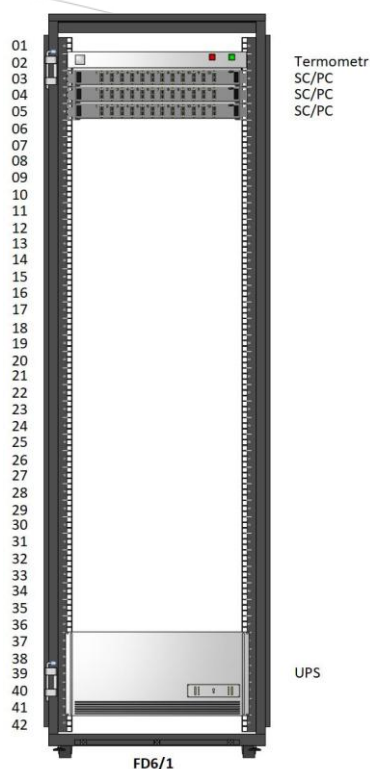
Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Tabela 25 Punkt dystrybucyjny FD6 – zestawienie urządzeń aktywnych.

Lp.	ID szafy rack	Lokalizacja [RU]	Model
1.	FD6/2	2	Przełącznik dostępowy
2.	FD6/2	4	Przełącznik dostępowy
3.	FD6/2	6	Przełącznik dostępowy
4.	FD6/2	8	Przełącznik dostępowy
5.	FD6/2	10	Przełącznik dostępowy

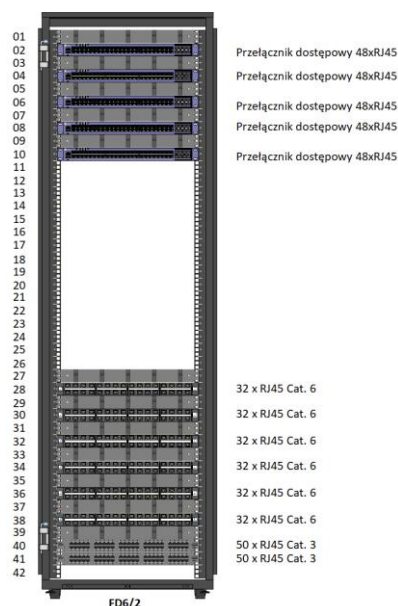
Poglądowy schemat dwóch szaf rack 42U zlokalizowanych Punkcie dystrybucyjnym FD6 wraz z rozmieszczeniem elementów pasywnych tj. przełącznica światłowodowa, patch panel UTP oraz wskazaniem miejsca instalacji urządzeń aktywnych przedstawiają Rysunek 42 oraz Rysunek 43.



Rysunek 42 FD6/1 – schemat poglądowy szafy rack.

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589



Rysunek 43 FD6/2 – schemat poglądowy szafy rack.

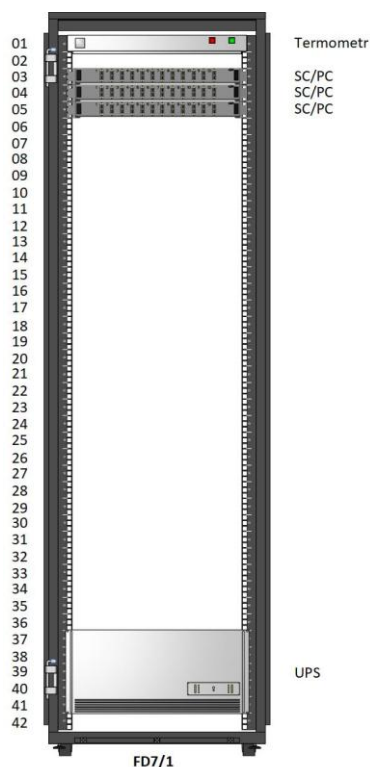
5.12. FD7

Tabela 26 przedstawia zestawienie urządzeń aktywnych, które zgodnie z projektem zostaną zainstalowane w szafie rack FD7/2 zlokalizowanej w Punkcie dystrybucyjnym FD7 znajdującym się na siódmym piętrze w Budynku B. Szafa FD7/1 nie będzie zawierać aktywnych urządzeń sieciowych.

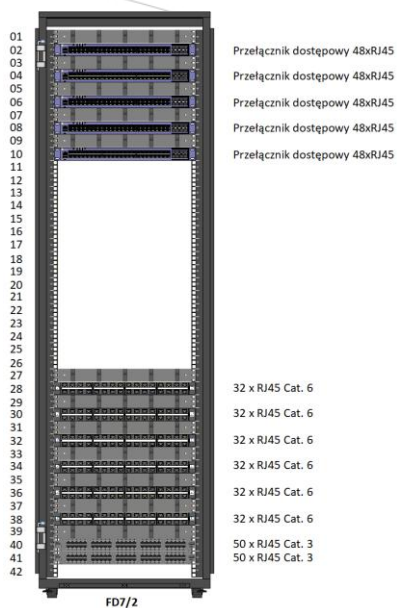
Tabela 26 Punkt dystrybucyjny FD7 – zestawienie urządzeń aktywnych.

Lp.	ID szafy rack	Lokalizacja [RU]	Model
1.	FD7/2	2	Przełącznik dostępowy
2.	FD7/2	4	Przełącznik dostępowy
3.	FD7/2	6	Przełącznik dostępowy
4.	FD7/2	8	Przełącznik dostępowy
5.	FD7/2	10	Przełącznik dostępowy

Poglądowy schemat dwóch szaf rack 42U zlokalizowanych w Punkcie dystrybucyjnym FD7 wraz z rozmieszczeniem elementów pasywnych tj. przełącznica światłowodowa, patch panel UTP oraz wskazaniem miejsca instalacji urządzeń aktywnych przedstawiają Rysunek 44 oraz Rysunek 45.



Rysunek 44 FD7/1 – schemat poglądowy szafy rack.



Rysunek 45 FD7/2 – schemat poglądowy szafy rack.

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

6. Połączenia fizyczne

Ze względu na obecnie eksploatowany typ okablowania pionowego, jednomodowe włókna światłowodowe (MMF OM3) dla relacji:

- Pomieszczenie Serwerownia przełącznik CORE, a punkty dystrybucyjne przełączniki Agregacyjne (FDN, IDFN1, IDFN2, IDFN3) oraz
- Pomieszczenie Serwerownia przełącznik CORE, a punkt dystrybucyjny szafa IT

naależy przed rozpoczęciem modernizacji sieci uwzględnić i doprowadzić odpowiednią ilość jednomodowych włókien światłowodowych (SMF) zakończonych na przełącznicach w ww. węzłach sieci..

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
FD1-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	FD1-7	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
FD1-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD1-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD1-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-1	gig 1/1	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD1-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD1-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD1-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD1-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD1-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-1	gig 1/2	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD1-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD1-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD1-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD1-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD1-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-2	gig 1/1	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD1-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD1-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
FD1-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD1-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD1-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-2	gig 1/2	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD1-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD1-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD1-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD1-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD1-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD1-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD1-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD1-7	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD1-7	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD1-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD1-7	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	FD1-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
FD2-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	FD2-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
FD2-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD2-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD2-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-1	gig 1/3	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD2-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD2-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD2-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD2-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD2-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-1	gig 1/4	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
FD2-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD2-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD2-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD2-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD2-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-2	gig 1/3	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD2-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD2-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD2-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD2-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD2-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-2	gig 1/4	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD2-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD2-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD2-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD2-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD3-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	FD3-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
FD3-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD3-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD3-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-1	gig 1/5	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD3-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD3-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD3-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD3-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD3-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-1	gig 1/6	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
FD3-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD3-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD3-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD3-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD3-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-2	gig 1/5	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD3-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD3-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD3-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD3-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD3-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-2	gig 1/6	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD3-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD3-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD3-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD3-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD4-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	FD4-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
FD4-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD4-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD4-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-1	gig 1/7	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD4-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD4-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD4-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD4-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD4-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-1	gig 1/8	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
FD4-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD4-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD4-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD4-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD4-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-2	gig 1/7	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD4-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD4-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD4-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD4-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD4-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-2	gig 1/8	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD4-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD4-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD4-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD4-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD5-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	FD5-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
FD5-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD5-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD5-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-1	gig 1/9	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD5-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD5-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD5-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD5-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD5-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-1	gig 1/10	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
FD5-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD5-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD5-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD5-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD5-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-2	gig 1/9	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD5-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD5-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD5-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD5-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD5-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-2	gig 1/10	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD5-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD5-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD5-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD5-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD6-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	FD6-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
FD6-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD6-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD6-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-1	gig 1/11	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD6-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD6-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD6-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD6-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD6-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-1	gig 1/12	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
FD6-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD6-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD6-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD6-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD6-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-2	gig 1/11	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD6-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD6-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD6-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD6-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD6-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-2	gig 1/12	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD6-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD6-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD6-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD6-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD7-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	FD7-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
FD7-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD7-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD7-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-1	gig 1/13	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD7-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD7-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD7-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD7-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD7-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-1	gig 1/14	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
FD7-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD7-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD7-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD7-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD7-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-2	gig 1/13	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD7-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD7-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD7-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD7-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD7-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	FDN-1-2	gig 1/14	1/10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FD7-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD7-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
FD7-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	FD7-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-1-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF1-1-7	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF1-1-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-1-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-1-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-1	gig 1/1	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-1-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-1-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-1-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-1-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-1-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-1	gig 1/2	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF1-1-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-1-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-1-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-1-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-1-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-2	gig 1/1	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-1-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-1-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-1-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-1-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-1-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-2	gig 1/2	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-1-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-1-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-1-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-1-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-1-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-1-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-1-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-1-7	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-1-7	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-1-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-1-7	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF1-1-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF1-2-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF1-2-7	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF1-2-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-2-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF1-2-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-1	gig 1/3	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-2-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-2-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-2-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-2-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-2-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-1	gig 1/4	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-2-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-2-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-2-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-2-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-2-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-2	gig 1/3	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-2-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-2-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-2-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-2-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-2-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-2	gig 1/4	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-2-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-2-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-2-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-2-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-2-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-2-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-2-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-2-7	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF1-2-7	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-2-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-2-7	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF1-2-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF1-3-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF1-3-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF1-3-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-3-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-3-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-1	gig 1/5	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-3-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-3-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-3-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-3-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-3-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-1	gig 1/6	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-3-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-3-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-3-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-3-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-3-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-2	gig 1/5	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-3-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-3-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-3-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-3-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-3-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-2	gig 1/6	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF1-3-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-3-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-3-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-3-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-3-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-3-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-3-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF1-3-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF1-4-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF1-4-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF1-4-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-4-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-4-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-1	gig 1/7	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-4-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-4-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-4-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-4-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-4-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-1	gig 1/8	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-4-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-4-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-4-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-4-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-4-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-2	gig 1/7	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-4-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-4-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF1-4-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-4-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-4-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-2	gig 1/8	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-4-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-4-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-4-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-4-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-4-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-4-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-4-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF1-4-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF1-5-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF1-5-7	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF1-5-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-5-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-5-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-1	gig 1/9	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-5-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-5-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-5-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-5-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-5-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-1	gig 1/10	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-5-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-5-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-5-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-5-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF1-5-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-2	gig 1/9	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-5-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-5-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-5-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-5-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-5-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-2	gig 1/10	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-5-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-5-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-5-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-5-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-5-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-5-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-5-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-5-7	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-5-7	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-5-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-5-7	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF1-5-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF1-6-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF1-6-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF1-6-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-6-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-6-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-1	gig 1/11	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-6-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-6-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF1-6-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-6-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-6-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-1	gig 1/12	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-6-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-6-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-6-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-6-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-6-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-2	gig 1/11	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-6-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-6-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-6-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-6-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-6-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-2	gig 1/12	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-6-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-6-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-6-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-6-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-6-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-6-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-6-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF1-6-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF1-7-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF1-7-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF1-7-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-7-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF1-7-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-1	gig 1/13	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-7-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-7-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-7-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-7-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-7-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-1	gig 1/14	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-7-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-7-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-7-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-7-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-7-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-2	gig 1/13	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-7-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-7-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-7-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-7-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-7-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-1-2	gig 1/14	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF1-7-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF1-7-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF1-7-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF1-7-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF2-1-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF2-1-8	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF2-1-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-1-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF2-1-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-1	gig 1/1	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-1-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-1-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-1-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-1-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-1-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-1	gig 1/2	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-1-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-1-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-1-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-1-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-1-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-2	gig 1/1	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-1-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-1-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-1-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-1-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-1-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-2	gig 1/2	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-1-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-1-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-1-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-1-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-1-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-1-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-1-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-1-7	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF2-1-7	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-1-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-1-7	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-1-8	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-1-8	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-1-7	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-1-8	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF2-1-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF2-2-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF2-2-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF2-2-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-2-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-2-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-1	gig 1/3	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-2-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-2-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-2-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-2-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-2-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-1	gig 1/4	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-2-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-2-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-2-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-2-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-2-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-2	gig 1/3	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-2-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-2-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF2-2-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-2-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-2-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-2	gig 1/4	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-2-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-2-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-2-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-2-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-2-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-2-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-2-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF2-2-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF2-3-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF2-3-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF2-3-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-3-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-3-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-1	gig 1/5	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-3-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-3-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-3-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-3-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-3-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-1	gig 1/6	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-3-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-3-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-3-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-3-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF2-3-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-2	gig 1/5	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-3-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-3-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-3-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-3-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-3-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-2	gig 1/6	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-3-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-3-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-3-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-3-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-3-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-3-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-3-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF2-3-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF2-4-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF2-4-8	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF2-4-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-4-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-4-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-1	gig 1/7	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-4-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-4-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-4-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-4-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-4-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-1	gig 1/8	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF2-4-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-4-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-4-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-4-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-4-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-2	gig 1/7	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-4-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-4-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-4-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-4-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-4-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-2	gig 1/8	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF2-4-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-4-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-4-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-4-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-4-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-4-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-4-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-4-7	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-4-7	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-4-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-4-7	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-4-8	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-4-8	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF2-4-7	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF2-4-8	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF2-4-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
SALA-377-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	SALA-377-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
SALA-377-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	SALA-377-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
SALA-377-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-1	gig 1/9	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
SALA-377-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	SALA-377-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
SALA-377-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	SALA-377-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
SALA-377-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-2-2	gig 1/9	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
audio9	gig 1/47	10/100/1000BASE-T +PoE+	brak	IDFN-2-3	gig 1/1	100M/1G/2.5GBASE-T 802.3bt (90W)	brak	
audio9	gig 1/48	10/100/1000BASE-T +PoE+	brak	IDFN-2-3	gig 1/2	100M/1G/2.5GBASE-T 802.3bt (90W)	brak	
audio10	gig 1/47	10/100/1000BASE-T +PoE+	brak	IDFN-2-3	gig 1/3	100M/1G/2.5GBASE-T 802.3bt (90W)	brak	
audio10	gig 1/48	10/100/1000BASE-T +PoE+	brak	IDFN-2-3	gig 1/4	100M/1G/2.5GBASE-T 802.3bt (90W)	brak	
UPS	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	IDFN-2-1	gig 1/10	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
UPS	gig 1/52	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	IDFN-2-2	gig 1/10	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
IDF3-1-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF3-1-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF3-1-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-1-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF3-1-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-1	gig 1/1	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-1-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-1-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-1-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-1-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-1-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-1	gig 1/2	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-1-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-1-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-1-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-1-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-1-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-2	gig 1/1	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-1-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-1-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-1-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-1-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-1-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-2	gig 1/2	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-1-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-1-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-1-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-1-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-1-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-1-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-1-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF3-1-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF3-2-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF3-2-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF3-2-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-2-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-2-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-1	gig 1/3	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-2-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-2-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-2-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-2-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-2-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-1	gig 1/4	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-2-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-2-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-2-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-2-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-2-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-2	gig 1/3	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-2-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-2-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-2-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-2-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-2-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-2	gig 1/4	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-2-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-2-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-2-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF3-2-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF3-3-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF3-3-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF3-3-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-3-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-3-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-1	gig 1/5	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-3-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-3-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-3-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-3-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-3-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-1	gig 1/6	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-3-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-3-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-3-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-3-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-3-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-2	gig 1/5	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-3-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-3-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-3-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-3-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-3-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-2	gig 1/6	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-3-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-3-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-3-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-3-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF3-3-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-3-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-3-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF3-3-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF3-4-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF3-4-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IDF3-4-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-4-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-4-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-1	gig 1/7	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-4-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-4-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-4-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-4-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-4-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-1	gig 1/8	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-4-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-4-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-4-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-4-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-4-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-2	gig 1/7	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	
IDF3-4-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-4-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-4-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-4-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-4-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	IDFN-3-2	gig 1/8	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDF3-4-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-4-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-4-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-4-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-4-6	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	IDF3-4-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IDF3-4-6	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	IDF3-4-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
FDN-1-1	gig 1/1	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD1-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-1	gig 1/2	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD1-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-1	gig 1/3	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD2-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-1	gig 1/4	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD2-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-1	gig 1/5	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD3-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-1	gig 1/6	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD3-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-1	gig 1/7	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD4-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-1	gig 1/8	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD4-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-1	gig 1/9	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD5-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-1	gig 1/10	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD5-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
FDN-1-1	gig 1/11	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD6-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-1	gig 1/12	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD6-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-1	gig 1/13	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD7-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-1	gig 1/14	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD7-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-1	gig 1/17	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
FDN-1-1	gig 1/18	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
FDN-1-1	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M-25G	FDN-1-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-25G	
FDN-1-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	FDN-1-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
FDN-1-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	FDN-1-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
FDN-1-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-1	gig 1/7	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
FDN-1-1	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-2	gig 1/7	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
FDN-1-2	gig 1/1	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD1-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-2	gig 1/2	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD1-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-2	gig 1/3	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD2-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
FDN-1-2	gig 1/4	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD2-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-2	gig 1/5	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD3-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-2	gig 1/6	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD3-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-2	gig 1/7	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD4-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-2	gig 1/8	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD4-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-2	gig 1/9	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD5-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-2	gig 1/10	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD5-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-2	gig 1/11	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD6-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-2	gig 1/12	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD6-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-2	gig 1/13	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD7-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-2	gig 1/14	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	FD7-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
FDN-1-2	gig 1/17	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
FDN-1-2	gig 1/18	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
FDN-1-2	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M-25G	FDN-1-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-25G	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
FDN-1-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	FDN-1-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
FDN-1-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	FDN-1-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
FDN-1-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-1	gig 1/8	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
FDN-1-2	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-2	gig 1/8	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
FDN-1-3	gig 1/49	1/10/25Gb SFP28	DAC-3M-25G	FDN-1-1	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M-25G	
FDN-1-3	gig 1/50	1/10/25Gb SFP28	DAC-3M-25G	FDN-1-2	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M-25G	
IDFN-1-1	gig 1/1	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-1-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-1	gig 1/2	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-1-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-1	gig 1/3	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-2-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-1	gig 1/4	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-2-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-1	gig 1/5	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-3-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-1	gig 1/6	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-3-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-1	gig 1/7	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-4-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-1	gig 1/8	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-4-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDFN-1-1	gig 1/9	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-5-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-1	gig 1/10	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-5-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-1	gig 1/11	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-6-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-1	gig 1/12	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-6-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-1	gig 1/13	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-7-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-1	gig 1/14	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-7-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-1	gig 1/17	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
IDFN-1-1	gig 1/18	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
IDFN-1-1	gig 1/19	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
IDFN-1-1	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M-25G	IDFN-1-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-25G	
IDFN-1-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	IDFN-1-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
IDFN-1-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	IDFN-1-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
IDFN-1-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-1	gig 1/1	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
IDFN-1-1	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-2	gig 1/1	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDFN-1-2	gig 1/1	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-1-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-2	gig 1/2	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-1-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-2	gig 1/3	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-2-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-2	gig 1/4	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-2-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-2	gig 1/5	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-3-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-2	gig 1/6	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-3-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-2	gig 1/7	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-4-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-2	gig 1/8	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-4-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-2	gig 1/9	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-5-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-2	gig 1/10	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-5-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-2	gig 1/11	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-6-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-2	gig 1/12	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-6-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-2	gig 1/13	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-7-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-1-2	gig 1/14	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF1-7-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDFN-1-2	gig 1/17	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
IDFN-1-2	gig 1/18	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
IDFN-1-2	gig 1/19	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
IDFN-1-2	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M-25G	IDFN-1-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-25G	
IDFN-1-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	IDFN-1-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
IDFN-1-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	IDFN-1-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
IDFN-1-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-1	gig 1/2	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
IDFN-1-2	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-2	gig 1/2	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
IDFN-1-3	gig 1/49	1/10/25Gb SFP28	DAC-3M-25G	IDFN-1-1	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M-25G	
IDFN-1-3	gig 1/50	1/10/25Gb SFP28	DAC-3M-25G	IDFN-1-2	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M-25G	
IDFN-2-1	gig 1/1	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-1-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-1	gig 1/2	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-1-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-1	gig 1/3	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-2-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-1	gig 1/4	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-2-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDFN-2-1	gig 1/5	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-3-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-1	gig 1/6	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-3-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-1	gig 1/7	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-4-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-1	gig 1/8	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-4-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-1	gig 1/9	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	SALA-377-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-1	gig 1/10	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	UPS	gig 1/49	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
IDFN-2-1	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M-25G	IDFN-2-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-25G	
IDFN-2-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	IDFN-2-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
IDFN-2-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	IDFN-2-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
IDFN-2-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-1	gig 1/3	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
IDFN-2-1	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-2	gig 1/3	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
IDFN-2-2	gig 1/1	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-1-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-2	gig 1/2	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-1-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-2	gig 1/3	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-2-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDFN-2-2	gig 1/4	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-2-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-2	gig 1/5	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-3-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-2	gig 1/6	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-3-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-2	gig 1/7	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-4-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-2	gig 1/8	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF2-4-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-2	gig 1/9	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	SALA-377-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-2-2	gig 1/10	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	UPS	gig 1/50	1/10Gb SFP+	SFP+-SR	LC-LC MM OM3 3m
IDFN-2-2	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M-25G	IDFN-2-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-25G	
IDFN-2-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	IDFN-2-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
IDFN-2-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	IDFN-2-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
IDFN-2-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-1	gig 1/4	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
IDFN-2-2	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-2	gig 1/4	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
IDFN-2-3	gig 1/1	100M/1G/2.5GBASE-T 802.3bt (90W)	brak	audio9	gig 1/47	10/100/1000BASE-T +PoE+	brak	
IDFN-2-3	gig 1/2	100M/1G/2.5GBASE-T 802.3bt (90W)	brak	audio9	gig 1/48	10/100/1000BASE-T +PoE+	brak	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDFN-2-3	gig 1/3	100M/1G/2.5GBASE-T 802.3bt (90W)	brak	audio10	gig 1/47	10/100/1000BASE-T +PoE+	brak	
IDFN-2-3	gig 1/4	100M/1G/2.5GBASE-T 802.3bt (90W)	brak	audio10	gig 1/48	10/100/1000BASE-T +PoE+	brak	
IDFN-2-3	gig 1/49	1/10/25Gb SFP28	DAC-3M- 25G	IDFN-2-1	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M- 25G	
IDFN-2-3	gig 1/50	1/10/25Gb SFP28	DAC-3M- 25G	IDFN-2-2	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M- 25G	
IDFN-3-1	gig 1/1	10/25GbE SFP28	DAC-10M- SFP+	IDF3-1-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M- SFP+	
IDFN-3-1	gig 1/2	10/25GbE SFP28	DAC-10M- SFP+	IDF3-1-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M- SFP+	
IDFN-3-1	gig 1/3	10/25GbE SFP28	DAC-10M- SFP+	IDF3-2-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M- SFP+	
IDFN-3-1	gig 1/4	10/25GbE SFP28	DAC-10M- SFP+	IDF3-2-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M- SFP+	
IDFN-3-1	gig 1/5	10/25GbE SFP28	DAC-10M- SFP+	IDF3-3-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M- SFP+	
IDFN-3-1	gig 1/6	10/25GbE SFP28	DAC-10M- SFP+	IDF3-3-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M- SFP+	
IDFN-3-1	gig 1/7	10/25GbE SFP28	DAC-10M- SFP+	IDF3-4-1	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M- SFP+	
IDFN-3-1	gig 1/8	10/25GbE SFP28	DAC-10M- SFP+	IDF3-4-2	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M- SFP+	
IDFN-3-1	gig 1/17	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
IDFN-3-1	gig 1/18	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDFN-3-1	gig 1/19	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
IDFN-3-1	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M-25G	IDFN-3-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-25G	
IDFN-3-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	IDFN-3-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
IDFN-3-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	IDFN-3-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
IDFN-3-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-1	gig 1/5	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
IDFN-3-1	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-2	gig 1/5	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
IDFN-3-2	gig 1/1	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF3-1-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-3-2	gig 1/2	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF3-1-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-3-2	gig 1/3	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF3-2-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-3-2	gig 1/4	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF3-2-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-3-2	gig 1/5	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF3-3-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-3-2	gig 1/6	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF3-3-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-3-2	gig 1/7	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF3-4-3	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	
IDFN-3-2	gig 1/8	10/25GbE SFP28	DAC-10M-SFP+	IDF3-4-4	gig 1/51	1/10Gb SFP+	DAC-10M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IDFN-3-2	gig 1/17	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
IDFN-3-2	gig 1/18	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
IDFN-3-2	gig 1/19	10/25GbE SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
IDFN-3-2	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M-25G	IDFN-3-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-25G	
IDFN-3-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	IDFN-3-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
IDFN-3-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	IDFN-3-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
IDFN-3-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-1	gig 1/6	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
IDFN-3-2	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	CORE-2	gig 1/6	100Gb QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
IDFN-3-3	gig 1/49	1/10/25Gb SFP28	DAC-3M-25G	IDFN-3-1	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M-25G	
IDFN-3-3	gig 1/50	1/10/25Gb SFP28	DAC-3M-25G	IDFN-3-2	gig 1/48	10/25GbE SFP28	DAC-3M-25G	
CORE-1	gig 1/1	100Gb QSFP28	100G-LR	IDFN-1-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
CORE-1	gig 1/2	100Gb QSFP28	100G-LR	IDFN-1-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
CORE-1	gig 1/3	100Gb QSFP28	100G-LR	IDFN-2-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
CORE-1	gig 1/4	100Gb QSFP28	100G-LR	IDFN-2-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
CORE-1	gig 1/5	100Gb QSFP28	100G-LR	IDFN-3-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
CORE-1	gig 1/6	100Gb QSFP28	100G-LR	IDFN-3-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
CORE-1	gig 1/7	100Gb QSFP28	100G-LR	FDN-1-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
CORE-1	gig 1/8	100Gb QSFP28	100G-LR	FDN-1-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
CORE-1	gig 1/9	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	CORE-DC-1	gig 1/1	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	
CORE-1	gig 1/10	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	CORE-DC-2	gig 1/1	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	
CORE-1	gig 1/11	100Gb QSFP28	100G-SM-20km	OZ-CORE-DC-1	gig 1/1	100Gb QSFP28	100G-SM-20km	LC-LC SM 3m
CORE-1	gig 1/33	400Gb QSFP-DD	400G-DAC-1M	CORE-2	gig 1/33	100Gb QSFP28	400G-DAC-1M	
CORE-1	gig 1/34	400Gb QSFP-DD	400G-DAC-1M	CORE-2	gig 1/34	100Gb QSFP28	400G-DAC-1M	
CORE-2	gig 1/1	100Gb QSFP28	100G-LR	IDFN-1-1	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
CORE-2	gig 1/2	100Gb QSFP28	100G-LR	IDFN-1-2	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
CORE-2	gig 1/3	100Gb QSFP28	100G-LR	IDFN-2-1	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
CORE-2	gig 1/4	100Gb QSFP28	100G-LR	IDFN-2-2	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
CORE-2	gig 1/5	100Gb QSFP28	100G-LR	IDFN-3-1	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
CORE-2	gig 1/6	100Gb QSFP28	100G-LR	IDFN-3-2	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
CORE-2	gig 1/7	100Gb QSFP28	100G-LR	FDN-1-1	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
CORE-2	gig 1/8	100Gb QSFP28	100G-LR	FDN-1-2	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-LR	LC-LC SM 3m
CORE-2	gig 1/9	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	CORE-DC-1	gig 1/2	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	
CORE-2	gig 1/10	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	CORE-DC-2	gig 1/2	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	
CORE-2	gig 1/11	100Gb QSFP28	100G-SM-20km	OZ-CORE-DC-2	gig 1/1	100Gb QSFP28	100G-SM-20km	LC-LC SM 3m
CORE-2	gig 1/33	400Gb QSFP-DD	400G-DAC-1M	CORE-1	gig 1/33	100Gb QSFP28	400G-DAC-1M	
CORE-2	gig 1/34	400Gb QSFP-DD	400G-DAC-1M	CORE-1	gig 1/34	100Gb QSFP28	400G-DAC-1M	
CORE-DC-1	gig 1/1	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	CORE-1	gig 1/9	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	
CORE-DC-1	gig 1/2	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	CORE-2	gig 1/9	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	
CORE-DC-1	gig 1/3	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
CORE-DC-1	gig 1/4	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
CORE-DC-1	gig 1/5	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	SRV-1-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	
CORE-DC-1	gig 1/6	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	SRV-2-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
CORE-DC-1	gig 1/7	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-1-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 10m
CORE-DC-1	gig 1/8	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-2-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 10m
CORE-DC-1	gig 1/9	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-3-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 10m
CORE-DC-1	gig 1/10	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-5-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 10m
CORE-DC-1	gig 1/11	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-6-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 10m
CORE-DC-1	gig 1/12	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-7-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 20m
CORE-DC-1	gig 1/13	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-8-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 10m
CORE-DC-1	gig 1/14	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-9-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 10m
CORE-DC-1	gig 1/15	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-10-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 20m
CORE-DC-1	gig 1/27	100Gb QSFP28	40g-4x10G					MPO-4xLC brekout OM3 5M
CORE-DC-1	gig 1/27/1	10Gb z 40G	40g-4x10G	DO GLOWNY				
CORE-DC-1	gig 1/27/2	10Gb z 40G	40g-4x10G	DO GLOWNY				
CORE-DC-1	gig 1/27/3	10Gb z 40G	40g-4x10G	DO ZAPAS				
CORE-DC-1	gig 1/27/4	10Gb z 40G	40g-4x10G	DO ZAPAS				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
CORE-DC-1	gig 1/29	100Gb QSFP28	100G-4x25G	do SRV i IT				MPO to 4 x LC breakout SM 10m
CORE-DC-1	gig 1/29/1	25Gb z 100G	100G-4x25G	SRV-3-1	gig 1/53	SFP-DD - 25GB	25G-LR	
CORE-DC-1	gig 1/29/2	25Gb z 100G	100G-4x25G	IT-1	gig 1/53	SFP-DD - 25GB	25G-LR	
CORE-DC-1	gig 1/29/3	25Gb z 100G	100G-4x25G					
CORE-DC-1	gig 1/29/4	25Gb z 100G	100G-4x25G					
CORE-DC-1	gig 1/31	100Gb QSFP28	100G-4x25G	do SRV i IT				MPO to 4 x LC breakout SM 10m
CORE-DC-1	gig 1/31/1	25Gb z 100G	100G-4x25G	SRV-3-2	gig 1/53	SFP-DD - 25GB	25G-LR	
CORE-DC-1	gig 1/31/2	25Gb z 100G	100G-4x25G	IT-2	gig 1/53	SFP-DD - 25GB	25G-LR	
CORE-DC-1	gig 1/31/3	25Gb z 100G	100G-4x25G					
CORE-DC-1	gig 1/31/4	25Gb z 100G	100G-4x25G					
CORE-DC-1	gig 1/33	400Gb QSFP-DD	400G-DAC-1M	CORE-DC-2	gig 1/33	100Gb QSFP28	400G-DAC-1M	
CORE-DC-1	gig 1/34	400Gb QSFP-DD	400G-DAC-1M	CORE-DC-2	gig 1/34	100Gb QSFP28	400G-DAC-1M	
CORE-DC-2	gig 1/1	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	CORE-1	gig 1/10	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	
CORE-DC-2	gig 1/2	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	CORE-2	gig 1/10	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
CORE-DC-2	gig 1/3	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
CORE-DC-2	gig 1/4	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
CORE-DC-2	gig 1/5	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	SRV-1-3	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	
CORE-DC-2	gig 1/6	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	SRV-2-3	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	
CORE-DC-2	gig 1/7	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-1-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 10m
CORE-DC-2	gig 1/8	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-2-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 10m
CORE-DC-2	gig 1/9	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-3-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 10m
CORE-DC-2	gig 1/10	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-5-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 10m
CORE-DC-2	gig 1/11	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-6-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 10m
CORE-DC-2	gig 1/12	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-7-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 20m
CORE-DC-2	gig 1/13	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-8-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 10m
CORE-DC-2	gig 1/14	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-9-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 10m
CORE-DC-2	gig 1/15	100Gb QSFP28	100G-SR	V-SRV-10-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	MPO-MPO OM3 20m
CORE-DC-2	gig 1/27	100Gb QSFP28	40g-4x10G					MPO-4xLC brekout OM3 5M

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
CORE-DC-2	gig 1/27/1	10Gb z 40G	40g- 4x10G	DO GLOWNY				
CORE-DC-2	gig 1/27/2	10Gb z 40G	40g- 4x10G	DO GLOWNY				
CORE-DC-2	gig 1/27/3	10Gb z 40G	40g- 4x10G	DO ZAPAS				
CORE-DC-2	gig 1/27/4	10Gb z 40G	40g- 4x10G	DO ZAPAS				
CORE-DC-2	gig 1/29	100Gb QSFP28	100G- 4x25G	do SRV i IT				
CORE-DC-2	gig 1/29/1	10Gb z 40G	100G- 4x25G	SRV-3-1	gig 1/54	SFP-DD - 25GB	25G-LR	MPO to 4 x LC breakout SM 10m
CORE-DC-2	gig 1/29/2	10Gb z 40G	100G- 4x25G	IT-3	gig 1/53	SFP-DD - 25GB	25G-LR	
CORE-DC-2	gig 1/29/3	10Gb z 40G	100G- 4x25G					
CORE-DC-2	gig 1/29/4	10Gb z 40G	100G- 4x25G					
CORE-DC-2	gig 1/31	100Gb QSFP28	100G- 4x25G	do SRV i IT				
CORE-DC-2	gig 1/31/1	25Gb z 100G	100G- 4x25G	SRV-3-2	gig 1/54	SFP-DD - 25GB	25G-LR	MPO to 4 x LC breakout SM 10m
CORE-DC-2	gig 1/31/2	25Gb z 100G	100G- 4x25G	IT-4	gig 1/53	SFP-DD - 25GB	25G-LR	
CORE-DC-2	gig 1/31/3	25Gb z 100G	100G- 4x25G					
CORE-DC-2	gig 1/31/4	25Gb z 100G	100G- 4x25G					

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
CORE-DC-2	gig 1/33	400Gb QSFP-DD	400G-DAC-1M	CORE-DC-1	gig 1/33	100Gb QSFP28	400G-DAC-1M	
CORE-DC-2	gig 1/34	400Gb QSFP-DD	400G-DAC-1M	CORE-DC-1	gig 1/34	100Gb QSFP28	400G-DAC-1M	
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/10	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/11	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/12	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/13	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/14	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/15	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/16	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/17	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/18	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/19	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/20	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/21	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/22	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/23	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/24	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/25	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/26	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/27	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/28	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/29	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/30	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/31	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/32	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/33	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/34	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/35	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/36	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-LR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/37	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-LR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/31	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/32	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	CORE-DC-1	gig 1/3	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	CORE-DC-2	gig 1/3	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/10	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/11	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/12	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/13	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/14	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/15	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/16	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/17	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/18	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/19	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/20	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/21	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/22	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/23	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/24	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/25	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/26	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/27	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/28	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/29	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/30	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/31	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/32	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/33	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/34	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/35	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/36	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-LR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/37	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-LR	Urządzenie końcowe				
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/31	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	CORE-DC-ACCESS-1	gig 1/32	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	CORE-DC-1	gig 1/4	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	
CORE-DC-ACCESS-2	gig 1/52	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	CORE-DC-2	gig 1/4	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
SRV-1-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-3M	SRV-1-4	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-3M	
SRV-1-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	SRV-1-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	
SRV-1-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-3M	CORE-DC-1	gig 1/5	100Gb QSFP28	100G- DAC-3M	
SRV-1-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	SRV-1-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	
SRV-1-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	SRV-1-3	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	
SRV-1-3	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	SRV-1-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	
SRV-1-3	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	SRV-1-4	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	
SRV-1-3	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-3M	CORE-DC-2	gig 1/5	100Gb QSFP28	100G- DAC-3M	
SRV-1-4	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	SRV-1-3	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	
SRV-1-4	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-3M	SRV-1-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-3M	
SRV-2-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-3M	SRV-2-4	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-3M	
SRV-2-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	SRV-2-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	
SRV-2-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-3M	CORE-DC-1	gig 1/6	100Gb QSFP28	100G- DAC-3M	
SRV-2-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	SRV-2-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G- DAC-1M	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
SRV-2-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	SRV-2-3	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
SRV-2-3	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	SRV-2-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
SRV-2-3	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	SRV-2-4	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
SRV-2-3	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	CORE-DC-2	gig 1/6	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	
SRV-2-4	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	SRV-2-3	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
SRV-2-4	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	SRV-2-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	
SRV-3-1	gig 1/49	1/10/25Gb SFP28	DAC-1M-SFP+	SRV-3-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
SRV-3-1	gig 1/50	1/10/25Gb SFP28	DAC-1M-SFP+	SRV-3-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
SRV-3-1	gig 1/53	SFP-DD - 25GB	25G-LR	CORE-DC-1	gig 1/29/1	25Gb z 100G		LC-LC SM 3m
SRV-3-1	gig 1/54	SFP-DD - 25GB	25G-LR	CORE-DC-2	gig 1/29/1	25Gb z 100G		LC-LC SM 3m
SRV-3-2	gig 1/49	1/10/25Gb SFP28	DAC-1M-SFP+	SRV-3-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
SRV-3-2	gig 1/50	1/10/25Gb SFP28	DAC-1M-SFP+	SRV-3-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
SRV-3-2	gig 1/53	SFP-DD - 25GB	25G-LR	CORE-DC-1	gig 1/31/1	25Gb z 100G		LC-LC SM 3m
SRV-3-2	gig 1/54	SFP-DD - 25GB	25G-LR	CORE-DC-2	gig 1/31/1	25Gb z 100G		LC-LC SM 3m

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-1-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-1-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-1-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-1-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-1-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-1	gig 1/7	100Gb QSFP28	100G-SR	
V-SRV-1-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-1-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-1-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-1-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-1-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-2	gig 1/7	100Gb QSFP28	100G-SR	
V-SRV-2-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-2-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-2-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-2-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-2-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-1	gig 1/8	100Gb QSFP28	100G-SR	
V-SRV-2-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-2-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-2-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-2-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-2-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-2	gig 1/8	100Gb QSFP28	100G-SR	
V-SRV-3-1	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-1	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-3-1	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-1	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-1	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-1	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-1	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-1	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-1	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-1	gig 1/10	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-1	gig 1/11	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-1	gig 1/12	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-1	gig 1/13	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-1	gig 1/14	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-3-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-3-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-3-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-3-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-1	gig 1/9	100Gb QSFP28	100G-SR	
V-SRV-3-2	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-2	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-2	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-2	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-2	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-2	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-2	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-2	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-2	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-2	gig 1/10	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-2	gig 1/11	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-2	gig 1/12	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-2	gig 1/13	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-3-2	gig 1/14	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-3-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-3-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-3-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-3-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-3-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-2	gig 1/9	100Gb QSFP28	100G-SR	
V-SRV-4-1	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-1	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-1	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-1	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-1	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-1	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-1	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-1	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-1	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-1	gig 1/48	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	25G-SR	V-SRV-5-1	gig 1/48	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	25G-SR	LC-LC MM OM3 3m

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-4-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-4-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-4-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-4-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-4-2	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-2	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-2	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-2	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-2	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-2	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-2	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-2	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-2	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-4-2	gig 1/48	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	25G-SR	V-SRV-5-2	gig 1/48	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	25G-SR	LC-LC MM OM3 3m
V-SRV-4-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-4-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-4-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-4-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-5-1	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-1	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-1	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-1	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-1	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-1	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-1	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-1	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-1	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-1	gig 1/10	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-1	gig 1/48	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	25G-SR	V-SRV-4-1	gig 1/48	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	25G-SR	
V-SRV-5-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-5-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-5-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-5-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-5-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-1	gig 1/10	100Gb QSFP28	100G-SR	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-5-2	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-2	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-2	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-2	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-2	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-2	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-2	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-2	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-2	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-2	gig 1/10	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-5-2	gig 1/48	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	25G-SR	V-SRV-4-2	gig 1/48	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	25G-SR	
V-SRV-5-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-5-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-5-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-5-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-5-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-2	gig 1/10	100Gb QSFP28	100G-SR	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-6-1	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-1	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-1	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-1	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-1	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-1	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-1	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-1	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-6-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-6-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-6-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-6-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-1	gig 1/11	100Gb QSFP28	100G-SR	
V-SRV-6-2	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-2	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-2	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-6-2	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-2	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-2	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-2	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-2	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-6-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-6-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-6-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-6-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-6-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-2	gig 1/11	100Gb QSFP28	100G-SR	
V-SRV-7-1	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-1	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-1	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-1	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-1	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-1	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-7-1	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-1	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-1	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-1	gig 1/10	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-1	gig 1/11	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-1	gig 1/12	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-1	gig 1/13	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-1	gig 1/14	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-7-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-7-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-7-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-7-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-1	gig 1/12	100Gb QSFP28	100G-SR	
V-SRV-7-2	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-2	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-2	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-7-2	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-2	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-2	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-2	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-2	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-2	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-2	gig 1/10	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-2	gig 1/11	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-2	gig 1/12	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-2	gig 1/13	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-2	gig 1/14	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-7-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-7-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-7-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-7-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-7-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-2	gig 1/12	100Gb QSFP28	100G-SR	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-8-1	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-1	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-1	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-1	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-1	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-1	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-1	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-1	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-1	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-1	gig 1/10	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-1	gig 1/11	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-1	gig 1/12	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-8-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-8-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-8-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-8-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-1	gig 1/13	100Gb QSFP28	100G-SR	
V-SRV-8-2	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-2	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-2	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-2	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-2	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-2	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-2	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-2	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-2	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-2	gig 1/10	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-2	gig 1/11	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-2	gig 1/12	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-2	gig 1/13	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-8-2	gig 1/14	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-8-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-8-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-8-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-8-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-8-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-2	gig 1/13	100Gb QSFP28	100G-SR	
V-SRV-9-1	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-1	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-1	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-1	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-1	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-1	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-1	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-1	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-1	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-1	gig 1/10	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-9-1	gig 1/11	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-1	gig 1/12	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-9-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-9-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-9-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-9-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-1	gig 1/14	100Gb QSFP28	100G-SR	
V-SRV-9-2	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-2	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-2	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-2	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-2	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-2	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-2	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-2	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-2	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-9-2	gig 1/10	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-2	gig 1/11	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-2	gig 1/12	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-2	gig 1/13	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-2	gig 1/14	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-9-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-9-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-9-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-9-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-9-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-2	gig 1/14	100Gb QSFP28	100G-SR	
V-SRV-10-1	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-1	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-1	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-1	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-1	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-1	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-10-1	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-1	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-1	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-1	gig 1/10	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-1	gig 1/11	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-1	gig 1/12	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-10-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-10-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-10-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-10-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-1	gig 1/15	100Gb QSFP28	100G-SR	
V-SRV-10-2	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-2	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-2	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-2	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-2	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
V-SRV-10-2	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-2	gig 1/7	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-2	gig 1/8	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-2	gig 1/9	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-2	gig 1/10	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-2	gig 1/11	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-2	gig 1/12	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-2	gig 1/13	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-2	gig 1/14	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP-RJ	Urządzenie końcowe				
V-SRV-10-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-10-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-10-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	V-SRV-10-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
V-SRV-10-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-SR	CORE-DC-2	gig 1/15	100Gb QSFP28	100G-SR	
IT-1	gig 1/49	1/10/25Gb SFP28	DAC-3M-SFP+	IT-5	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IT-1	gig 1/50	1/10/25Gb SFP28	DAC-1M-SFP+	IT-2	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
IT-1	gig 1/53	SFP-DD - 25GB	25G-LR	CORE-DC-1	gig 1/29/2	25Gb z 100G		LC-LC SM 3m
IT-2	gig 1/49	1/10/25Gb SFP28	DAC-1M-SFP+	IT-1	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IT-2	gig 1/50	1/10/25Gb SFP28	DAC-1M-SFP+	IT-3	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IT-2	gig 1/53	SFP-DD - 25GB	25G-LR	CORE-DC-1	gig 1/31/2	25Gb z 100G		LC-LC SM 3m
IT-3	gig 1/49	1/10/25Gb SFP28	DAC-1M-SFP+	IT-2	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IT-3	gig 1/50	1/10/25Gb SFP28	DAC-1M-SFP+	IT-4	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IT-3	gig 1/53	SFP-DD - 25GB	25G-LR	CORE-DC-2	gig 1/29/2	25Gb z 100G		LC-LC SM 3m
IT-4	gig 1/49	1/10/25Gb SFP28	DAC-1M-SFP+	IT-3	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IT-4	gig 1/50	1/10/25Gb SFP28	DAC-1M-SFP+	IT-5	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IT-4	gig 1/53	SFP-DD - 25GB	25G-LR	CORE-DC-2	gig 1/31/2	25Gb z 100G		LC-LC SM 3m
IT-5	gig 1/49	1/10/25Gb SFP28	DAC-1M-SFP+	IT-4	gig 1/50	1/10Gb SFP+	DAC-1M-SFP+	
IT-5	gig 1/50	1/10/25Gb SFP28	DAC-3M-SFP+	IT-1	gig 1/49	1/10Gb SFP+	DAC-3M-SFP+	
IT-5	gig 1/54	SFP-DD - 25GB	40G-SM-10km	CORE-1	gig 1/11	100Gb QSFP28	40G-SM-10km	LC-LC SM 3m
OZ-CORE-DC-1	gig 1/1	100Gb QSFP28	100G-SM-20km	CORE-1	gig 1/11	100Gb QSFP28	100G-SM-20km	LC-LC SM 3m

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
OZ-CORE-DC-1	gig 1/2	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	OZ-V-SRV-1-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	
OZ-CORE-DC-1	gig 1/31	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	OZ-CORE-DC-2	gig 1/31	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	
OZ-CORE-DC-1	gig 1/32	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	OZ-CORE-DC-2	gig 1/32	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	
OZ-CORE-DC-2	gig 1/1	100Gb QSFP28	100G-SM-20km	CORE-2	gig 1/11	100Gb QSFP28	100G-SM-20km	LC-LC SM 3m
OZ-CORE-DC-2	gig 1/2	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	OZ-V-SRV-1-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	
OZ-CORE-DC-2	gig 1/31	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	OZ-CORE-DC-1	gig 1/31	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	
OZ-CORE-DC-2	gig 1/32	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	OZ-CORE-DC-1	gig 1/32	100Gb QSFP28	100G-DAC-1M	
OZ-V-SRV-1-1	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
OZ-V-SRV-1-1	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
OZ-V-SRV-1-1	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	GLC-SX-MMD	Urządzenie końcowe				
OZ-V-SRV-1-1	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	GLC-SX-MMD	Urządzenie końcowe				
OZ-V-SRV-1-1	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	GLC-TE	Urządzenie końcowe				
OZ-V-SRV-1-1	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	GLC-TE	Urządzenie końcowe				
OZ-V-SRV-1-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	OZ-V-SRV-1-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	

Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Urządzenie	Port	Typ portu	Wkładka	Patchcord
OZ-V-SRV-1-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	OZ-V-SRV-1-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
OZ-V-SRV-1-1	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	OZ-CORE-DC-1	gig 1/2	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	
OZ-V-SRV-1-2	gig 1/1	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
OZ-V-SRV-1-2	gig 1/2	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	SFP+-SR	Urządzenie końcowe				
OZ-V-SRV-1-2	gig 1/3	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	GLC-SX-MMD	Urządzenie końcowe				
OZ-V-SRV-1-2	gig 1/4	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	GLC-SX-MMD	Urządzenie końcowe				
OZ-V-SRV-1-2	gig 1/5	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	GLC-TE	Urządzenie końcowe				
OZ-V-SRV-1-2	gig 1/6	1Gb/10Gb/25Gb SFP28	GLC-TE	Urządzenie końcowe				
OZ-V-SRV-1-2	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	OZ-V-SRV-1-1	gig 1/49	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
OZ-V-SRV-1-2	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	OZ-V-SRV-1-1	gig 1/50	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-1M	
OZ-V-SRV-1-2	gig 1/51	40/100GbE QSFP28	100G-DAC-3M	OZ-CORE-DC-2	gig 1/2	100Gb QSFP28	100G-DAC-3M	

7. Okablowanie

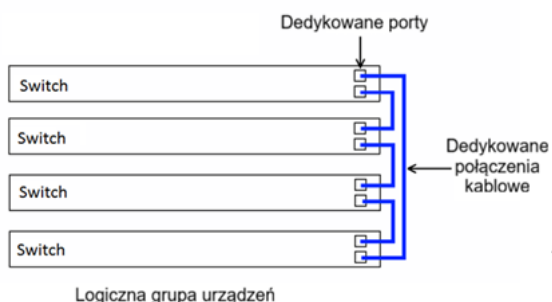
Tabela 27 przedstawia podsumowanie ilości okablowania światłowodowego typu patchcord niezbędnego do podłączenia urządzeń ze sobą.

Tabela 27 Okablowanie pionowe typu patchcord

Lp.	Ilość	Długość [m]	Typ
1	62	3	LC/PC-LC/PC MMF OM3
2	45	3	LC/PC-LC/PC SMF
3	14	10	MPO-MPO OM3
4	4	20	MPO-MPO OM3
5	2	5	MPO-4xLC/PC breakout OM3
6	4	10	MPO to 4 x LC/PC breakout SMF

Przełączniki serwerowe z portami RJ45 i przełączniki dostępne w punktach dystrybucyjnych będą połączone w logiczne grupy urządzeń co zapewni lepszą organizację portów oraz brak konieczności stosowania protokołu STP Spanning Tree. Połączenia te zostaną zbudowane za pomocą bezpośrednich połączeń kablowych ang. Direct Attached Cable (DAC) budując dedykowane logiczne wirtualne połączenie umożliwiające wymianę informacji pomiędzy przełącznikami w logicznej grupie urządzeń.

Rysunek 46 przedstawia schemat połączeń logicznej grupy urządzeń.



Rysunek 46 Schemat połączeń logicznej grupy urządzeń

Przełączniki rdzenia oraz agregacji będą pracowały jako logiczne grupy urządzeń w redundantnych parach połączonych dedykowanymi portami i kablami DAC przez logiczne wirtualne połączenie umożliwiające wymianę informacji pomiędzy przełącznikami w logicznej grupie urządzeń. Zapewni to wysoką dostępność, separację procesów zarządzania ang. control plane i eliminację protokołu STP Spanning Tree.



Rysunek 47 Logiczna para urządzeń rdzenia lub agregacji

Poniższa tabela przedstawia ilość przełączników w logicznej grupie urządzeń w danym punkcie dystrybucyjnym

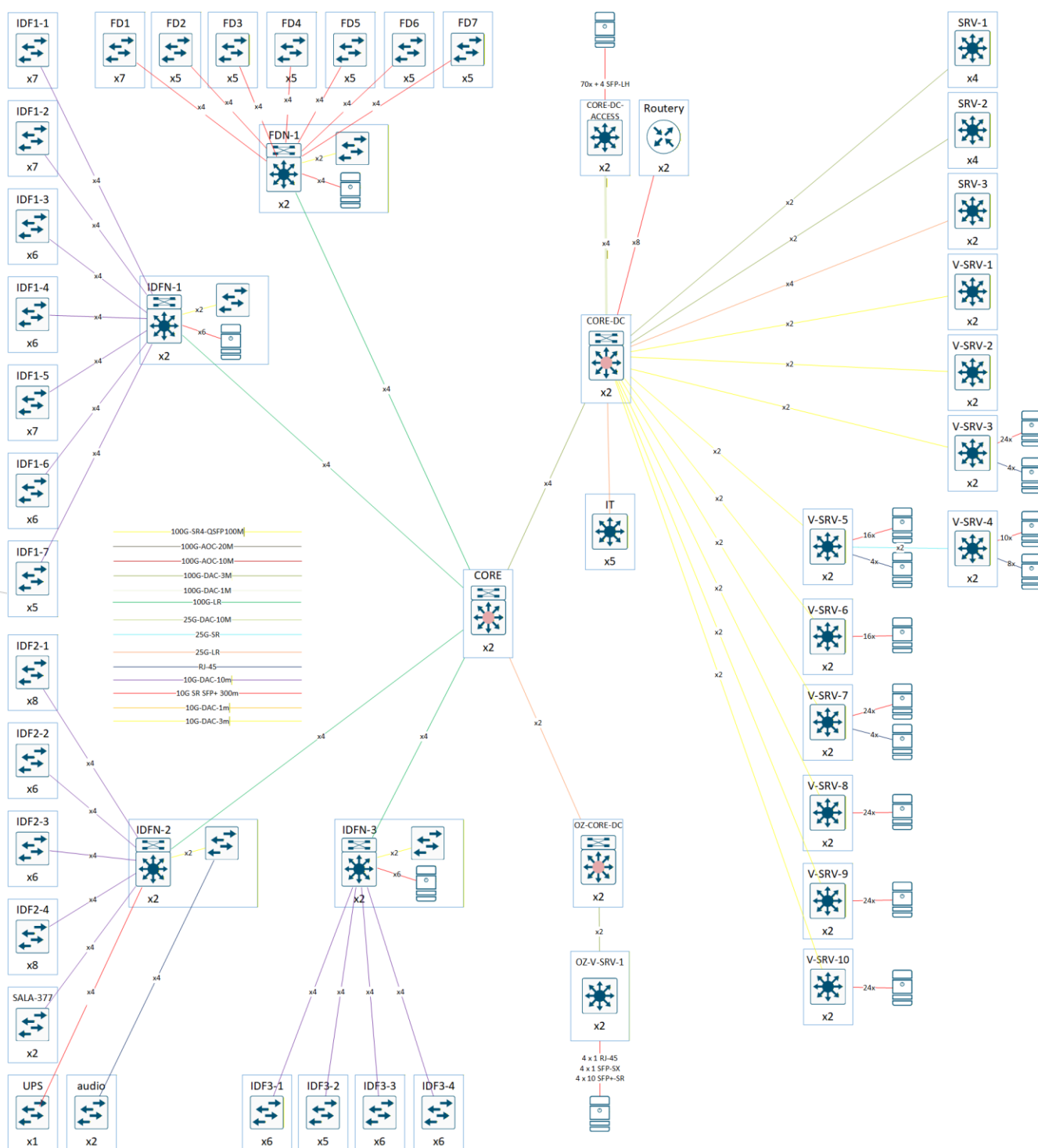
Tabela 28 Zestawienie ilości przełączników w logicznej grupie urządzeń

Nazwa	Ilość przełączników w stosie	Przełącznik agregujący
FD1	7	FDN-1
FD2	5	FDN-1
FD3	5	FDN-1
FD4	5	FDN-1
FD5	5	FDN-1
FD6	5	FDN-1
FD7	5	FDN-1
IDF1-1	7	IDFN-1
IDF1-2	7	IDFN-1
IDF1-3	6	IDFN-1
IDF1-4	6	IDFN-1
IDF1-5	7	IDFN-1
IDF1-6	6	IDFN-1
IDF1-7	5	IDFN-1
IDF2-1	8	IDFN-2
IDF2-2	6	IDFN-2
IDF2-3	6	IDFN-2
IDF2-4	8	IDFN-2
SALA-377	2	IDFN-2
audio9	1	IDFN-2
audio10	1	IDFN-2
UPS	1	IDFN-2
IDF3-1	6	IDFN-3
IDF3-2	5	IDFN-3
IDF3-3	6	IDFN-3
IDF3-4	6	IDFN-3
IT	5	CORE
SRV-1	4	CORE
SRV-2	4	CORE
SRV-3	2	CORE
V-SRV-1	2	CORE
V-SRV-2	2	CORE
V-SRV-3	2	CORE
V-SRV-4	2	FIREWALL
V-SRV-5	2	CORE
V-SRV-6	2	CORE
V-SRV-7	2	CORE

Nazwa	Ilość przełączników w stosie	Przełącznik agregujący
V-SRV-8	2	CORE
V-SRV-9	2	CORE
V-SRV-10	2	CORE
CORE	2	-
CORE DC	2	-
CORE DC ACCESS	2	-
FDN1	2	-
IFDN1	2	-
IFDN2	2	-
IFDN3	2	-

Redundantne połączenia pomiędzy urządzeniami zostaną zagregowane do jednego logicznego linku.

Poniższy schemat Rysunek 48 przedstawia połączenia i przepustowości zagregowanych interfejsów pomiędzy urządzeniami.



Rysunek 48 Przepustowość oraz typ połączeń

Ze względu na wyeksploatowanie i zużycie okablowanie poziome wymaga wymiany. W celu modernizacji, bezpiecznego i estetycznego połączenia urządzeń końcowych należy dostarczyć i wymienić okablowanie typu patchcord kategorii co najmniej Cat6 z wbudowaną świetlną identyfikacją połączenia oraz dostarczyć dedykowane przez producenta okablowania źródło światła z zasilaniem akumulatorowym. Tabela 29 przedstawia podsumowanie ilości poziomego okablowania miedzianego typu patchcord niezbędnego do podłączenia urządzeń końcowych.

Tabela 29 Okablowanie poziome typu patchcord

Lp.	Ilość	Długość [m]	Typ i Opis
1	2750	0,9	CAT 6 Patchcord UTP Czarny 0.9M
2	2750	2,1	CAT 6 Patchcord UTP Czarny 2.1M
3	2750	3,1	CAT 6 Patchcord UTP Czarny 3.1M
4	100	4,9	CAT 6 Patchcord UTP Czarny 4.9M
5	20	-	Narzędzie światłne dedykowane źródło światła

8. Domena L2

8.1. Parametry Fabryki

Wszystkie przełączniki sieciowe będą skonfigurowane do działania w jednej fabryce, co umożliwi dowolne kreowanie usług L2 pomiędzy dowolnymi dwoma lub więcej portami, oraz usług L3 na dowolnym przełączniku w ramach tej fabryki.

W celu poprawnej konfiguracji zostaną wykorzystane następujące parametry:

Tabela 30 Parametry fabryki

Parametry	Wartość
VLANy Rdzenia sieci	SPBM-B-VLAN-1 id 4051 podstawowy SPBM-B-VLAN-2 id 4052
VLAN inband MGMT	SPBM-MGMT id 4048
Unikalny system-id (B-MAC)	020S.SNNN.0000
Unikalny Nick-name	S.SN.NN
SMLT (system ID podstawowego przełącznik klastra + 1)	020S.SNNN.0001
ISIS area	49.0011

Architektura wymaga skonfigurowania dla każdego urządzenia przydzielenia system-id w procesie IS-IS. Identyfikator ten będzie rozgłaszany w procesie dynamicznego routingu i używany jako B-MAC do przesyłania ruchu użytkowników w związku z tym musi posiadać unikalną wartość. Przyjęto następującą metodologię (od początku):

- 020 – stała wartość (nie może by nieparzyste na drugiej pozycji – multicast)
- S.S – identyfikator punktu dystrybucyjnego:
 - 0.1 – IDF1
 - 0.2 – IDF2
 - 0.3 – IDF3
 - 0.4 – FD Budynek B
 - 0.5 – Serwerownia Główna
 - 0.6 – Serwerownia Zapasowa
 - 0.9 – Core
- NNN – kolejny numer w danym punkcie dystrybucyjnym
- 0000 lub 0001
 - 0000 dla urządzenia

- 0001 dla id klastra urządzeń (początek jak urządzenie podstawowe klastra) – w celu możliwości kreowania Multi-Chassis Etherchannel

Podobnie w przypadku identyfikatora Nick-name urządzenie musi posiadać unikalny identyfikator. W tym celu wykorzystany zostanie fragment system-id S.SN.NN czyli

- S.S – identyfikator punktu dystrybucyjnego:
 - 0.1 – IDF1
 - 0.2 – IDF2
 - 0.3 – IDF3
 - 0.4 – FD Budynek B
 - 0.5 – Serwerownia Główna
 - 0.6 – Serwerownia Zapasowa
 - 0.9 – Core
- N.NN – kolejny numer przełącznika w danym punkcie dystrybucyjnym

Na urządzeniach zostaną skonfigurowane następujące unikalne rodzaje adresacji zarządzającej:

1. Loopback,
2. VLAN mgmt,

8.2. Konfiguracja VLAN

W punktach dystrybucyjnych zostaną skonfigurowane dwa typy VLAN:

1. Do pierwszej grupy należą VLAN, dla których domena broadcastu jest ograniczona do punktu dystrybucyjnego – ich realizacja odbywać będzie się za pomocą LOKALNEGO dla danego punktu dystrybucyjnego I-SID
2. Druga grupa obejmuje podsieci, które ze względu na specyfikę systemu muszą posiadać komunikację w tej samej podsieci w całej Sieci LAN Centrali – ich realizacja odbywać będzie się za pomocą GLOBALNEGO dla wszystkich punktów dystrybucyjnych I-SID

VLAN z broadcastem w całej Sieci LAN będą miały przypisane ID z zakresu 1-199 zachowując ID z migrowanej sieci. VLAN z ograniczonym broadcastem przypisano zakres VLAN 200-299. VLAN techniczne są z zakresu 990-999.

Oprócz wyżej wymienionych VLAN, w serwerowni znajdują się VLAN niezbędne do utrzymania środowiska serwerowego (zakres ID od 1 – 199) oraz VLAN DMZ (zakres ID 500 – 599).

W rdzeniu sieci zostaną wykorzystane VLAN 4051 i 4052 jako B-VLAN do przesyłania ruchu w fabryce. Dodatkowo dla zarządzania in band zostanie zarezerwowany VLAN id 4048 oraz 4049. Dodatkowo, na potrzeby poprawnego działania fabryki, część VLAN została zarezerwowana. Poniższa tabela prezentuje zarezerwowane VLAN.

Tabela 31 Zarezerwowane VLAN w Fabric

VLAN_ID	Nazwa	Wykorzystanie
4041-4047	Reserved	Zarezerwowane do przyszłego wykorzystania
4048	SPBM-MGMT-1	Inband MGMT – onboarding
4049	SPBM-MGMT-2	Inband MGMT – onboarding
4050	SPBM-vIST	VLAN P2P dla klastrowania
4051	SPBM-B-VLAN-1	B-VLAN – control plane, data plane
4052	SPBM-B-VLAN-2	B-VLAN – data plane
4053-4059	Reserved	Zarezerwowane do przyszłego wykorzystania
4060-4094	Reserved	Systemowe wykorzystanie (nie może być używany dla użytkowników)
4095	Nie wykorzystywany	

8.3. Konfiguracja Usług L2

W celu przesłania ruchu ze stacji końcowych zostaną w fabryce uruchomione usługi L2 VSN. W związku z tym niezbędne jest przydzielenie identyfikatora usługi, który przeniesie ruch z tych samych VLAN pomiędzy przełącznikami. ISID może przyjmować wartości z zakresu 1 do 16,777,215. Część identyfikatorów jest zarezerwowana co wskazuje poniższa tabela

Tabela 32 Zarezerwowane numery i-SID

I-SID	Użycie
0 – 255	IEEE – Zarezerwowane
256-15 999 998	Do wykorzystanie
15 999 999	Onboarding
>= 16 000 000	Zarezerwowane (w tym na multicasty)

Część VLAN jest wspólna dla wszystkich punktów dystrybucyjnych, a część lokalna. Dlatego przyjętą następującą konwencje numeracji ISID:

Y0X XXX – gdzie

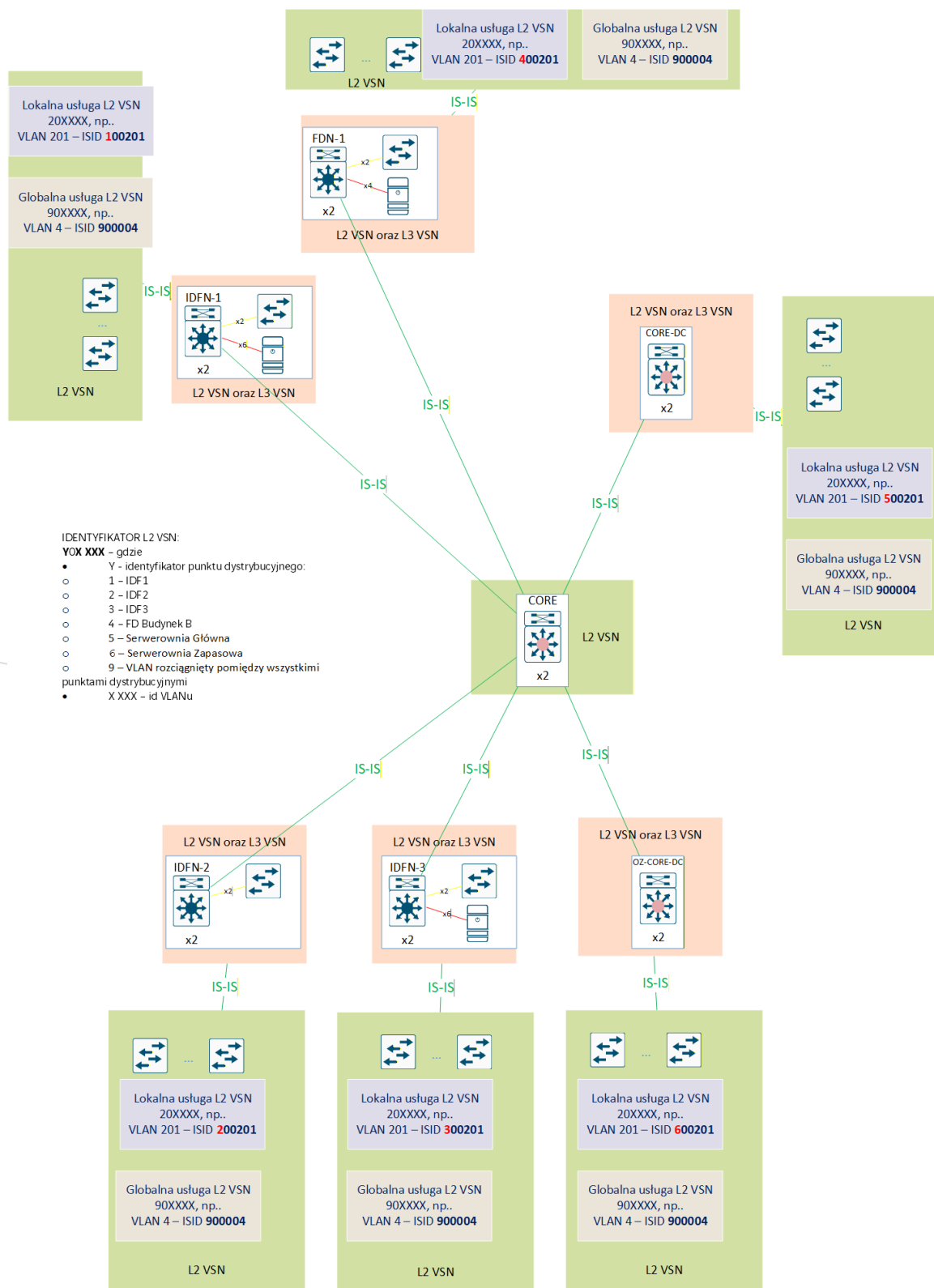
- Y – identyfikator punktu dystrybucyjnego:
 - 1 – IDF1
 - 2 – IDF2
 - 3 – IDF3

- 4 – FD Budynek B
- 5 – Serwerownia Główna
- 6 – Serwerownia Zapasowa
- 9 – VLAN rozciągnięty pomiędzy wszystkimi punktami dystrybucyjnymi
- X XXX – id VLAN

Dodatkowo dla klastrów vIST zostaną skonfigurowane usługi tunelu pomiędzy nodami: 15 OSS NNN – gdzie SS i NNN podstawowego urządzenia w klastrze:

- SS – identyfikator punktu dystrybucyjnego:
 - 01 – IDF1
 - 02 – IDF2
 - 03 – IDF3
 - 04 – FD Budynek B
 - 05 – Serwerownia Główna
 - 06 – Serwerownia Zapasowa
 - 09 – Core
- NNN – kolejny numer przełącznika w danym punkcie dystrybucyjnym

Na rysunku poniżej przedstawiono schemat definicji usług L2 VSN w całej fabryce, z uwzględnieniem podziału na lokalne oraz globalne usługi L2 VSN.



Rysunek 49 Schemat definicji usług L2 VSN

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
 ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
 Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
 www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
 Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
 XIII Wydział Gospodarczy
 KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Poniższa tabela przedstawia VLAN które zostaną skonfigurowane w punktach dystrybucyjnych oraz serwerowni z przypisaniem identyfikatora I-SID (L2 VSN)

Konieczna będzie ponowna inwentaryzacja VLAN przed migracją. Ilość VLAN może ulec zmianie do czasu rozpoczęcia prac wdrożeniowych.

Tabela 33 Domena L2 – VLANy w punktach dystrybucyjnych i serwerowni

Numer	Nazwa VLAN	I-SID				
		IDF1	IDF2	IDF3	FD	Serwerownia
2	ALARM-CONF	900002				
3	SERVERS_CONF	900003				
4	HSK	900004				
5	SERVERS	900005				
6	IT	900006				
7	UPS	900007				
8	VMOTION	900008				
9	VMWARE-NFS	900009				
10	CCTV	900010				
11	KAMERY	900011				
14	Internet_iBGP	900014				
15	INTEGRATORS	900015				
16	WLAN->LAN	900016				
17	CISCO-HSRP->PALO-ALTO	900017				
18	STATIC-IP-WARSZAWA	900018				
19	UMS	900019				
20	VOIP-OLD	900020				
21	UMS-PA	900021				
22	INNE	900022				
23	VOIP-PA	900023				
25	OIN	900025				
27	GLOWNY/ZAPAS<->FG	900027				
29	GOSC-LAN->PA-WLAN	900029				
31	INNE-LAN->PA-WLAN	900031				
33	CCTV-PA	900033				
35	VOIP-LAN->FG	900035				
37	CCTV-LAN->NIK-FW1	900037				
40	LAN->NSX	900040				
41	LAN->VPN	900041				
42	PA-VPN->FG	900042				
51	TEMP	900051				
52	SYSTEM-KAMER-RZECZNIK	900052				
55	CCTV-OLD	900055				

Numer	Nazwa VLAN	I-SID				
		IDF1	IDF2	IDF3	FD	Serwerownia
60	OIN-SERWER-HSK	900060				
61	OIN-SERWER-KT	900061				
70	PA->GREEN	900070				
71	PA->DNS-AD-RODOC	900071				
72	PA->BRAMKA-GSM	900072				
73	PA->TSM	900073				
74	PA->TS-DELEGATURY	900074				
75	PA->HYPERVISOR_BON	900075				
76	PA->LCTDHCP02	900076				
77	PA->CCTV-WAWA-iLO	900077				
78	PA->BI	900078				
79	PA->SOWA	900079				
80	PA->SCCM	900080				
81	PA->WEBAPPS	900081				
82	PA->ERP	900082				
83	PA->ARCHIWUM	900083				
84	PA->MEDICUS	900084				
85	PA->VEEAM	900085				
86	FOCUS_PRINT	900086				
87	PA->EZD_RP_OLD	900087				
88	PA->EZD_RP_DB	900088				
89	PA->WWW_PORTAL	900089				
90	PA->KST_OFFICE	900090				
91	PA->SHAREPOINT	900091				
92	PA->WIDEOKONFERENCJA	900092				
93	PA->PURESTORAGE	900093				
94	PA->FINDWISE	900094				
95	PA->GLOSOWANIE	900095				
96	PA->EGZAMIN	900096				
97	PA->KMK-SQL	900097				
98	PA->EZD_RP	900098				
99	PA->AD_FSR	900099				
100	PA->SzukajT1	900100				
101	PA->BAW	900101				
102	PA->LOGPLUS	900102				
103	PA->TREND-MICRO-DP	900103				
104	PA->KEMP	900104				
105	PA->EXCHANGE	900105				
106	PA->MagicSpeech	900106				
107	PA->LicenseServer	900107				

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Numer	Nazwa VLAN	I-SID				
		IDF1	IDF2	IDF3	FD	Serwerownia
108	PA->CCTV-SERWEROWNIE-BIT	900108				
109	PA->BLANCCO	900109				
110	PA->PLATNIK	900110				
111	PA->PILOT	900111				
112	PA->UPS-KLIMA	900112				
113	PA->ZABBIX	900113				
114	PA->WymianaDanych	900114				
115	PA->PodyplomoweLLU	900115				
116	PA->ArcGIS	900116				
117	PA->SHAREPOINT2	900117				
118	PA->INFOGRAFIKI	900118				
119	PA->SALE_KONFERENCYJNE	900119				
120	PA->IVANTI-MGMT	900120				
121	PA->DigiAnywehreUSB	900121				
122	PA->MDM	900122				
123	PA->EGZAMIN-TESTY	900123				
124	PA->ManageEngineMDM	900124				
125	PA->Wydruk-Delegatury	900125				
126	PA->DEV-SZK-BI	900126				
127	PA->BIT-DEV	900127				
130	WIFI-DYREKTORZY	900130				
140	SIEC-TERMINAL-KARTA-STOLOWKA	900140				
141	NAGLOSNIENIE	900141				
150	NSX-HOST-TEP	900150				
151	NSX-EDGE-TEP	900151				
220	MGMT	100220	200220	300220	400220	500220
221	LAN	100221	200221	300221	400221	500221
222	DRUKARKI	100222	200222	300222	400222	500222
223	VOIP	100223	200223	300223	400223	500223
224	IPTV	100224	200224	300224	400224	500224
225	MGMT-SOLAR	100225	200225	300225	400225	500225
226	MGMT-ISE	100226	200226	300226	400226	500226
227	MGMT-PAM	100227	200227	300227	400227	500227
228	VMOTION-NIK-NOC	100228	200228	300228	400228	500228
230	LAN-IT	100230	200230	300230	400230	500230
240	P2P-GLOWNY-CORE	100240	200240	300240	400240	500240
241	P2P-ZAPAS-CORE	100241	200241	300241	400241	500241
242	P2P-GLOWNY-CORE-VOIP	100242	200242	300242	400242	500242
243	P2P-ZAPAS-CORE-VOIP	100243	200243	300243	400243	500243
244	P2P-GLOWNY-CORE-IPTV	100244	200244	300244	400244	500244

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Numer	Nazwa VLAN	I-SID				
		IDF1	IDF2	IDF3	FD	Serwerownia
245	P2P-ZAPAS-CORE-IPTV	100245	200245	300245	400245	500245
299	IPTV-STACJE-CZOLOWE	100299	200299	300299	400299	500299
310	GOVNET					500310
311	GOVNET_TESTY					500311
315	MILNET					500315
500	FW_PA_Internet					500500
503	VMWARE_BON_TESTY					500503
504	VMWARE_SANDBOX					500504
505	INTERNET_SANDBOX					500505
510	GREEN-MASTER					500510
511	FW_PA_DMZ_LAN					500511
513	WWW_INNE					500513
515	WAF					500515
517	FORTIMAIL					500517
518	FW_DMZ_SERWER_SCCM					500518
519	ESX-ADMIN-ABW					500519
521	PA_DMZ					500521
522	PA_DMZ_LAN					500522
523	SIEM_SYSLOG					500523
524	MCAFFE_SERVERS					500524
525	FAMOC_SERVERS					500525
526	MEDICUS					500526
527	VIDEOCONFERENCE					500527
528	DNS_EXTERNAL					500528
529	VOIP_EXTERNAL					500529
530	CISCO_Internet_SMALL					500530
531	WEBPORTAL					500531
532	2FA					500532
533	REMOTE_SUPPORT_BOMGAR					500533
534	ANKIETY					500534
535	ANKIETY_BAZA					500535
536	FUDO-CLUSTER-SYNC					500536
537	2FA-MGMT					500537
538	ZSZ-CZYTNIK-INWENT					500538
539	MGMTFA					500539
540	GOSC_LAN->FG					500540
541	VOIP_TRUNK_ZAPAS->OPERATOR					500541
542	VOIP_TRUNK->OPERATOR					500542
550	iBGP_Cisco_Internet					500550
555	PA->GP_VPN					500555

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Numer	Nazwa VLAN	I-SID				
		IDF1	IDF2	IDF3	FD	Serwerownia
560	FG->XDS					500560
561	FG->VIDEOCONFERENCE-AD					500561
562	FG->T-MOBILE					500562
563	FG->SzukajCMS					500563
564	FG->ZABBIX-PROXY					500564
601	WLAN-MGMT					500601
602	WLAN-MGMT->PA-WLAN					500602
603	LAN->PA-WLAN					500603
604	WLAN-SERWERY-MGMT					500604
605	WLAN-MGMT_TEST					500605
666	GOSC					500666
789	VIDEO_CAM					500789
802	WLAN-LWA-PRACOWNICY1					500802
803	WLAN-LWA-EGZAMIN					500803
804	WLAN-LWA-KONFERENCJA					500804
805	WLAN-LWA-GOSC					500805
806	WLAN-LWA-PIV					500806
807	WLAN-LWA-PRACOWNICYM					500807
812	WLAN-LGD-PRACOWNICY1					500812
813	WLAN-LGD-EGZAMIN					500813
814	WLAN-LGD-KONFERENCJA					500814
815	WLAN-LGD-GOSC					500815
816	WLAN-LGD-PIV					500816
817	WLAN-LGD-PRACOWNICYM					500817
822	WLAN-LKA-PRACOWNICY1					500822
823	WLAN-LKA-EGZAMIN					500823
824	WLAN-LKA-KONFERENCJA					500824
825	WLAN-LKA-GOSC					500825
826	WLAN-LKA-PIV					500826
827	WLAN-LKA-PRACOWNICYM					500827
832	WLAN-LLO-PRACOWNICY1					500832
833	WLAN-LLO-EGZAMIN					500833
834	WLAN-LLO-KONFERENCJA					500834
835	WLAN-LLO-GOSC					500835
836	WLAN-LLO-PIV					500836
837	WLAN-LLO-PRACOWNICYM					500837
842	WLAN-LWR-PRACOWNICY1					500842
843	WLAN-LWR-EGZAMIN					500843
844	WLAN-LWR-KONFERENCJA					500844
845	WLAN-LWR-GOSC					500845

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Numer	Nazwa VLAN	I-SID				
		IDF1	IDF2	IDF3	FD	Serwerownia
846	WLAN-LWR-PIV					500846
847	WLAN-LWR-PRACOWNICYM					500847
852	WLAN-LKR-PRACOWNICY1					500852
853	WLAN-LKR-EGZAMIN					500853
854	WLAN-LKR-KONFERENCJA					500854
855	WLAN-LKR-GOSC					500855
856	WLAN-LKR-PIV					500856
857	WLAN-LKR-PRACOWNICYM					500857
862	WLAN-LPO-PRACOWNICY1					500862
863	WLAN-LPO-EGZAMIN					500863
864	WLAN-LPO-KONFERENCJA					500864
865	WLAN-LPO-GOSC					500865
866	WLAN-LPO-PIV					500866
867	WLAN-LPO-PRACOWNICYM					500867
872	WLAN-LBY-PRACOWNICY1					500872
873	WLAN-LBY-EGZAMIN					500873
874	WLAN-LBY-KONFERENCJA					500874
875	WLAN-LBY-GOSC					500875
876	WLAN-LBY-PIV					500876
877	WLAN-LBY-PRACOWNICYM					500877
882	WLAN-LGO-PRACOWNICY1					500882
883	WLAN-LGO-EGZAMIN					500883
884	WLAN-LGO-KONFERENCJA					500884
885	WLAN-LGO-GOSC					500885
886	WLAN-LGO-PIV					500886
887	WLAN-LGO-PRACOWNICYM					500887
892	WLAN-LLU-PRACOWNICY1					500892
893	WLAN-LLU-EGZAMIN					500893
894	WLAN-LLU-KONFERENCJA					500894
895	WLAN-LLU-GOSC					500895
896	WLAN-LLU-PIV					500896
897	WLAN-LLU-PRACOWNICYM					500897
902	WLAN-LOL-PRACOWNICY1					500902
903	WLAN-LOL-EGZAMIN					500903
904	WLAN-LOL-KONFERENCJA					500904
905	WLAN-LOL-GOSC					500905
906	WLAN-LOL-PIV					500906
907	WLAN-LOL-PRACOWNICYM					500907
912	WLAN-LOP-PRACOWNICY1					500912
913	WLAN-LOP-EGZAMIN					500913

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Numer	Nazwa VLAN	I-SID				
		IDF1	IDF2	IDF3	FD	Serwerownia
914	WLAN-LOP-KONFERENCJA					500914
915	WLAN-LOP-GOSC					500915
916	WLAN-LOP-PIV					500916
917	WLAN-LOP-PRACOWNICYM					500917
922	WLAN-LBI-PRACOWNICY1					500922
923	WLAN-LBI-EGZAMIN					500923
924	WLAN-LBI-KONFERENCJA					500924
925	WLAN-LBI-GOSC					500925
926	WLAN-LBI-PIV					500926
927	WLAN-LBI-PRACOWNICYM					500927
932	WLAN-LZG-PRACOWNICY1					500932
933	WLAN-LZG-EGZAMIN					500933
934	WLAN-LZG-KONFERENCJA					500934
935	WLAN-LZG-GOSC					500935
936	WLAN-LZG-PIV					500936
937	WLAN-LZG-PRACOWNICYM					500937
942	WLAN-LRZ-PRACOWNICY1					500942
943	WLAN-LRZ-EGZAMIN					500943
944	WLAN-LRZ-KONFERENCJA					500944
945	WLAN-LRZ-GOSC					500945
946	WLAN-LRZ-PIV					500946
947	WLAN-LRZ-PRACOWNICYM					500947
952	WLAN-LSZ-PRACOWNICY1					500952
953	WLAN-LSZ-EGZAMIN					500953
954	WLAN-LSZ-KONFERENCJA					500954
955	WLAN-LSZ-GOSC					500955
956	WLAN-LSZ-PIV					500956
957	WLAN-LSZ-PRACOWNICYM					500957
962	WLAN-LKI-PRACOWNICY1					500962
963	WLAN-LKI-EGZAMIN					500963
964	WLAN-LKI-KONFERENCJA					500964
965	WLAN-LKI-GOSC					500965
966	WLAN-LKI-PIV					500966
967	WLAN-LKI-PRACOWNICYM					500967
998	TRUNK_NATIVE	900998				
999	SHUTDOWN	900999				
2130	0 TAP_WIFI-DYREKTORZY					502130
2140	0 TAP_SIEC-TERMINAL-KARTA-STOLOWKA					502140
2500	0 TAP_FW_PA_Internet					502500

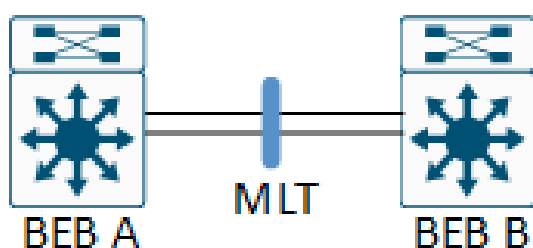
Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Numer	Nazwa VLAN	I-SID				
		IDF1	IDF2	IDF3	FD	Serwerownia
2511	1 TAP_FW_PA_DMZ_LAN					502511
2540	0 TAP_VOIP_TRUNK->OPERATOR					502540
2666	6 TAP_GOSC					502666

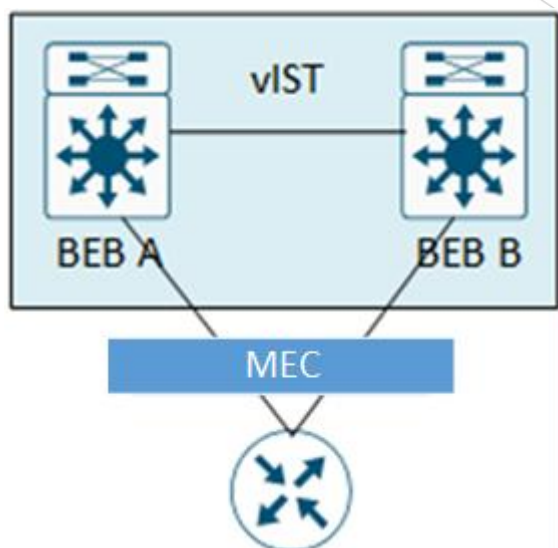
8.4. Konfiguracja połączeń zagregowanych

W ramach fabryki redundantne połączenia pomiędzy przełącznikami będą skonfigurowane jako połączenia zagregowane (MLT - MultiLink Trunk).



Rysunek 50 Połączenie MLT - MultiLink Trunk.

Urządzenia końcowe, które wymagają połączenie poprzez zagregowane interfejsy do dwóch różnych urządzeń fabryki wymagają skonfigurowania pary przełączników do pracy klastra zwanego vIST - Virtual Inter Switch Trunk. Urządzenia będą posiadały dodatkowy B-MAC, który będzie posiadał identyfikator na podstawie jednego z urządzeń i gdzie zostanie zmieniona ostatnia cyfra z 0 na 1. Dzięki temu informacje L2 będą rozgłaszane w fabryce poprzez IS-IS co umożliwi dostęp do urządzenia końcowego poprzez obydwa urządzenia. W kierunku urządzenia będą skonfigurowane poprzez MEC - Multichassis Etherchannel z możliwością uruchomienia LACP lub statycznym etherchannel.



Rysunek 51 Połączenie MEC - Multichassis Etherchannel

9. Adresacja oraz konfiguracja routingu dynamicznego

W ramach projektu dla Sieci LAN zostanie skonfigurowana podsieć 10.100.0.0/16. Dodatkowo dla telefonii IP zostanie przypisana podsieć 10.101.0.0/16, która będzie znajdowała się w wydzielonej wirtualnej sieci IP (tzw. VRF).

9.1. Plan adresacji IP - LAN

Zgodnie z aktualną konfiguracją podsieć LAN 10.100.0.0/16 została podzielona na osiem podsieci /19. Każdemu Punktowi dystrybucyjnemu zostanie przydzielona jedna z tych podsieci. Pozostałe trzy podsieci pozostaną w rezerwie.

Tabela 34 Adresacja – podział podsieci /19

Podsieć	Punkt dystrybucyjny
10.100.0.0/19	IDF1
10.100.32.0/19	IDF2
10.100.64.0/19	IDF3
10.100.96.0/19	FD - Budynek B
10.100.128.0/19	Serwerownia
10.100.160.0/19	Rezerwa
10.100.192.0/19	Rezerwa
10.100.224.0/19	Rezerwa

W Punktach dystrybucyjnych pierwsza ćwiartka (/21) zostanie przydzielona na Sieci LAN o długości maski /24 (po jednej na każdą szafę w Punkcie dystrybucyjnym). Jedna z podsieci drugiej ćwiartki zostanie przypisana do zarządzania infrastrukturą Sieci LAN (jedna podsieć na Punkt Dystrybucyjny o długości maski /24), druga dla zarządzania drukarkami (jedna podsieć na Punkt Dystrybucyjny o długości maski /23).

Poniższa tabela przedstawia podsieci Sieci LAN wraz numerem VLAN który zostanie do nich przypisany.

Tabela 35 Adresacja – przydział podsieci /19

Maska	Podsieć	Pkt. Dystrybucyjny	Opis	VLAN ID
/24	10.100.0.0/24	IDF1	LAN - Szafa 1	201
/24	10.100.1.0/24	IDF1	LAN - Szafa 2	202
/24	10.100.2.0/24	IDF1	LAN - Szafa 3	203
/24	10.100.3.0/24	IDF1	LAN - Szafa 4	204
/24	10.100.4.0/24	IDF1	LAN - Szafa 5	205
/24	10.100.5.0/24	IDF1	LAN - Szafa 6	206
/24	10.100.6.0/24	IDF1	LAN - Szafa 7	207
/24	10.100.10.0/24	IDF1	MGMT	220

/23	10.100.12.0/23	IDF1	DRUKARKI	222
/24	10.100.32.0/24	IDF2	LAN - Szafa 1	201
/24	10.100.33.0/24	IDF2	LAN - Szafa 2	202
/24	10.100.34.0/24	IDF2	LAN - Szafa 3	203
/24	10.100.35.0/24	IDF2	LAN - Szafa 4	204
/24	10.100.42.0/24	IDF2	MGMT	220
/23	10.100.44.0/23	IDF2	DRUKARKI	222
/24	10.100.48.0/24	SALA_377	LAN-SALA-377	230
/24	10.100.64.0/24	IDF3	LAN - Szafa 1	201
/24	10.100.65.0/24	IDF3	LAN - Szafa 2	202
/24	10.100.66.0/24	IDF3	LAN - Szafa 3	203
/24	10.100.67.0/24	IDF3	LAN - Szafa 4	204
/24	10.100.74.0/24	IDF3	MGMT	220
/23	10.100.76.0/23	IDF3	DRUKARKI	222
/24	10.100.96.0/24	Budynek B	LAN - Piętro 1	201
/24	10.100.97.0/24	Budynek B	LAN - Piętro 2	202
/24	10.100.98.0/24	Budynek B	LAN - Piętro 3	203
/24	10.100.99.0/24	Budynek B	LAN - Piętro 4	204
/24	10.100.100.0/24	Budynek B	LAN - Piętro 5	205
/24	10.100.101.0/24	Budynek B	LAN - Piętro 6	206
/24	10.100.102.0/24	Budynek B	LAN - Piętro 7	207
/24	10.100.106.0/24	Budynek B	MGMT	220
/23	10.100.108.0/23	Budynek B	DRUKARKI	222
/32	10.100.128.1/32	Lo	CORE	L3
/32	10.100.128.2/32	Lo	IDFN_1	L3
/32	10.100.128.3/32	Lo	IDFN_2	L3
/32	10.100.128.4/32	Lo	IDFN_3	L3
/32	10.100.128.5/32	Lo	FDN_1	L3
/30	10.100.128.8/30	P2P	P2P GLOWNY - CORE	240
/30	10.100.128.12/30	P2P	P2P ZAPAS - CORE	241
/30	10.100.128.16/30	P2P	P2P CORE - IDFN_1	L3
/30	10.100.128.20/30	P2P	P2P CORE - IDFN_2	L3
/30	10.100.128.24/30	P2P	P2P CORE - IDFN_3	L3
/30	10.100.128.28/30	P2P	P2P CORE - FDN_1	L3
/24	10.100.129.0/24	Serwerownia	MGMT	220
/24	10.100.130.0/24	Serwerownia	LAN	221
/24	10.100.132.0/24	Serwerownia	Zarządzanie i monitoring	225
/24	10.100.133.0/24	Serwerownia	Zarządzanie i monitoring Cisco ISE	226
/24	10.100.134.0/24	Serwerownia (w tym IT)	DRUKARKI	222

/24	10.100.136.0/24	IT	LAN-IT	230
/24	10.100.49.0/24	LAN-SALA-KACZYNSKIEGO	LAN-SALA-KACZYNSKIEGO	231
		GOVNET	GOVNET	310
		GOVNET_TESTY	GOVNET_TESTY	311
		VOIP_TRUNK->OPERATOR	VOIP_TRUNK->OPERATOR	540
		WLAN-MGMT	Sieć dla access point'ów	601
		GOSC	VLAN kablowej sieci gościnnej	666
		VIDEO_CAM	Kamery wideo	789
		TRUNK_NATIVE	Natywny VLAN dla połączeń typu trunk	998
		PUSTY	VLAN bez połączenia	999

W podsieciach typu LAN, MGMT oraz DRUKARKI bramą domyślną dla użytkowników i urządzeń będzie odpowiedni Przełącznik dystrybucyjny lub CORE-DC. Podsieci zostaną skonfigurowane na interfejsach wirtualnych odpowiednich VLAN, a na urządzeniach adres jest zawsze z wartością 1 na ostatnim okciecie, w formie Anycast Gateway'a.

Poniżej przedstawiono szczegółową adresację sieci połączeniowych pomiędzy fabryką LAN a routerami brzegowymi GLOWNY oraz ZAPAS.

Tabela 36 Adresacja – Szczegółowa adresacja 10.100.128.16/30 – VLAN 240

Adres w podsieci	Urządzenie
17	CORE-DC
18	GLOWNY

Tabela 37 Adresacja – Szczegółowa adresacja 10.100.128.20/30 – VLAN 241

Adres w podsieci	Urządzenie
21	CORE-DC
22	ZAPAS

9.2. Plan adresacji IP - MGMT

Poniższe tabele przedstawiają szczegółowe adresacje, które będą wykorzystywane w Sieci MGMT z podsieci 10.100.0.0/16.

Tabela 38 Adresacja – Szczegółowa adresacja IDF1 – MGMT 10.100.10.0/24 VLAN 220

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Adres w podsieci	Urządzenie
1	Anycast Gateway
8	IDFN-1-1
9	IDFN-1-2
10	IDFN-1-3
11	IDF1-1-1
12	IDF1-1-2
13	IDF1-1-3
14	IDF1-1-4
15	IDF1-1-5
16	IDF1-1-6
17	IDF1-1-7
21	IDF1-2-1
22	IDF1-2-2
23	IDF1-2-3
24	IDF1-2-4
25	IDF1-2-5
26	IDF1-2-6
27	IDF1-2-7
31	IDF1-3-1
32	IDF1-3-2
33	IDF1-3-3
34	IDF1-3-4
35	IDF1-3-5
36	IDF1-3-6
41	IDF1-4-1
42	IDF1-4-2
43	IDF1-4-3
44	IDF1-4-4
45	IDF1-4-5
46	IDF1-4-6
51	IDF1-5-1
52	IDF1-5-2
53	IDF1-5-3
54	IDF1-5-4
55	IDF1-5-5
56	IDF1-5-6

57	IDF1-5-7
61	IDF1-6-1
62	IDF1-6-2
63	IDF1-6-3
64	IDF1-6-4
65	IDF1-6-5
66	IDF1-6-6
71	IDF1-7-1
72	IDF1-7-2
73	IDF1-7-3
74	IDF1-7-4
75	IDF1-7-5

Tabela 39 Adresacja – Szczegółowa adresacja IDF2 – MGMT 10.100.42.0/24 VLAN 220

Adres w podsieci	Urządzenie
1	Anycast Gateway
8	IDFN-2-1
9	IDFN-2-2
10	IDFN-2-3
11	IDF2-1-1
12	IDF2-1-2
13	IDF2-1-3
14	IDF2-1-4
15	IDF2-1-5
16	IDF2-1-6
17	IDF2-1-7
18	IDF2-1-8
21	IDF2-2-1
22	IDF2-2-2
23	IDF2-2-3
24	IDF2-2-4
25	IDF2-2-5
26	IDF2-2-6
31	IDF2-3-1
32	IDF2-3-2
33	IDF2-3-3
34	IDF2-3-4

35	IDF2-3-5
36	IDF2-3-6
41	IDF2-4-1
42	IDF2-4-2
43	IDF2-4-3
44	IDF2-4-4
45	IDF2-4-5
46	IDF2-4-6
47	IDF2-4-7
48	IDF2-4-8
51	SALA-377-1
52	SALA-377-2
53	audio9
54	audio10
55	UPS

Tabela 40 Adresacja – Szczegółowa adresacja IDF3 – MGMT 10.100.74.0/24 VLAN 220

Adres w podsieci	Urządzenie
1	Anycast Gateway
8	IDFN-3-1
9	IDFN-3-2
10	IDFN-3-3
11	IDF3-1-1
12	IDF3-1-2
13	IDF3-1-3
14	IDF3-1-4
15	IDF3-1-5
16	IDF3-1-6
21	IDF3-2-1
22	IDF3-2-2
23	IDF3-2-3
24	IDF3-2-4
25	IDF3-2-5
31	IDF3-3-1
32	IDF3-3-2
33	IDF3-3-3
34	IDF3-3-4
35	IDF3-3-5

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

36	IDF3-3-6
41	IDF3-4-1
42	IDF3-4-2
43	IDF3-4-3
44	IDF3-4-4
45	IDF3-4-5
46	IDF3-4-6

Tabela 41 Adresacja – Szczegółowa adresacja Budynek B – MGMT 10.100.106.0/24 VLAN 220

Adres w podsieci	Urządzenie
8	FDN-1-1
9	FDN-1-2
10	FDN-1-3
11	FD1-1
12	FD1-2
13	FD1-3
14	FD1-4
15	FD1-5
16	FD1-6
17	FD1-7
21	FD2-1
22	FD2-2
23	FD2-3
24	FD2-4
25	FD2-5
31	FD3-1
32	FD3-2
33	FD3-3
34	FD3-4
35	FD3-5
41	FD4-1
42	FD4-2
43	FD4-3
44	FD4-4
45	FD4-5
51	FD5-1
52	FD5-2
53	FD5-3

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

54	FD5-4
55	FD5-5
61	FD6-1
62	FD6-2
63	FD6-3
64	FD6-4
65	FD6-5
71	FD7-1
72	FD7-2
73	FD7-3
74	FD7-4
75	FD7-5

Tabela 42 Adresacja – Szczegółowa adresacja Serwerownia – MGMT 10.100.129.0/24 VLAN 220

Adres w podsieci	Urządzenie
1	Anycast Gateway
101	CORE-1
102	CORE-2
103	CORE-DC-1
104	CORE-DC-2
105	CORE-DC-ACCESS-1
106	CORE-DC-ACCESS-2
11	SRV-1-1
12	SRV-1-2
13	SRV-1-3
14	SRV-1-4
21	SRV-2-1
22	SRV-2-2
23	SRV-2-3
24	SRV-2-4
31	SRV-3-1
32	SRV-3-2
111	V-SRV-1-1
112	V-SRV-1-2
121	V-SRV-2-1
122	V-SRV-2-2
131	V-SRV-3-1

132	V-SRV-3-2
141	V-SRV-4-1
142	V-SRV-4-2
151	V-SRV-5-1
152	V-SRV-5-2
161	V-SRV-6-1
162	V-SRV-6-2
171	V-SRV-7-1
172	V-SRV-7-2
181	V-SRV-8-1
182	V-SRV-8-2
191	V-SRV-9-1
192	V-SRV-9-2
201	V-SRV-10-1
202	V-SRV-10-2
211	IT-1
212	IT-2
213	IT-3
214	IT-4
215	IT-5

9.3. Plan adresacji IP - VoIP

W sieci klienta podsieć 10.101.0.0/16 jest podzielona na osiem podsieci /22. Każdemu Punktowi dystrybucyjnemu przydzielono jedną z tych podsieci. Pozostałe trzy podsieci pozostały w rezerwie.

Tabela 43 Adresacja – Przydział podsieci /19

Podsieć	Punkt dystrybucyjny
10.101.0.0/22	IDF1
10.101.4.0/22	IDF2
10.101.8.0/22	IDF3
10.101.12.0/22	Budynek B
10.101.16.0/22	Serwerownia/IT
10.101.32.0/24	podsieci na P2P (pomiędzy CORE-DC oraz routerami GLOWNY i ZAPAS)
Reszta	Rezerwa

Przydzielona sieć /22 obsługuje wszystkie telefony w danym Punkcie dystrybucyjnym. Poniższa tabela przedstawia podsieci dla telefonii wraz przypisanym numerem VLAN. Adresacja zostanie przeniesiona na nowe urządzenia.

Tabela 44 Adresacja – Przydział podsieci /22 dla telefonii

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Prefix	Podsieć	Pkt. Dystrybucyjny	Opis	VLAN ID	UWAGI
/22	10.101.0.0/22	IDF1	VOIP	223	
/22	10.101.4.0/22	IDF2	VOIP	223	oraz SALA_377
/22	10.101.8.0/22	IDF3	VOIP	223	
/22	10.101.12.0/22	Budynek B	VOIP	223	
/22	10.101.16.0/22	Serwerownia	VOIP	223	oraz IT
/30	10.101.32.0/30	P2P	P2P GLOWNY - CORE - VOIP	242	
/30	10.101.32.4/30	P2P	P2P ZAPAS - CORE - VOIP	243	

Bramą domyślną będzie odpowiedni Przełącznik dystrybucyjny lub CORE-DC. Podsieci zostaną skonfigurowane na interfejsach virtualnych VLAN 223, a na urządzeniach adres jest zawsze z wartością .1 na ostatnim okciecie, w formie Anycast Gateway'a.

Poniższe tabele przedstawiają szczegółowe adresacje połączeniowe CORE z routerami GLOWNY i ZAPAS.

Tabela 45 Adresacja – Szczegółowa adresacja 10.101.32.0/30 – VLAN 242

Adres w podsieci	Urządzenie
1	CORE-DC
2	GLOWNY

Tabela 46 Adresacja – Szczegółowa adresacja 10.101.32.4/30 – VLAN 243

Adres w podsieci	Urządzenie
5	CORE-DC
6	ZAPAS

9.4. Konfiguracja Usług L3

W celu zapewnienia ruchu L3 pomiędzy poszczególnymi VLAN w ramach Fabryki jak i poza nią, wymagany będzie uruchomienie usług typu L3. Do celu zostanie wykorzystany protokół IS-IS realizujący usługi L2.

Do każdego rodzaju sieci, zamkniętych w osobnych VRF, zostanie przypisany osobny identyfikator I-SID usługi L3 VSN. Przyjęto następującą konwencję numeracji ISID:

9Y0 000 – gdzie

- Y - identyfikator danego VRF
 - 1 – LAN
 - 2 – VoIP
 - 3 – Multicast

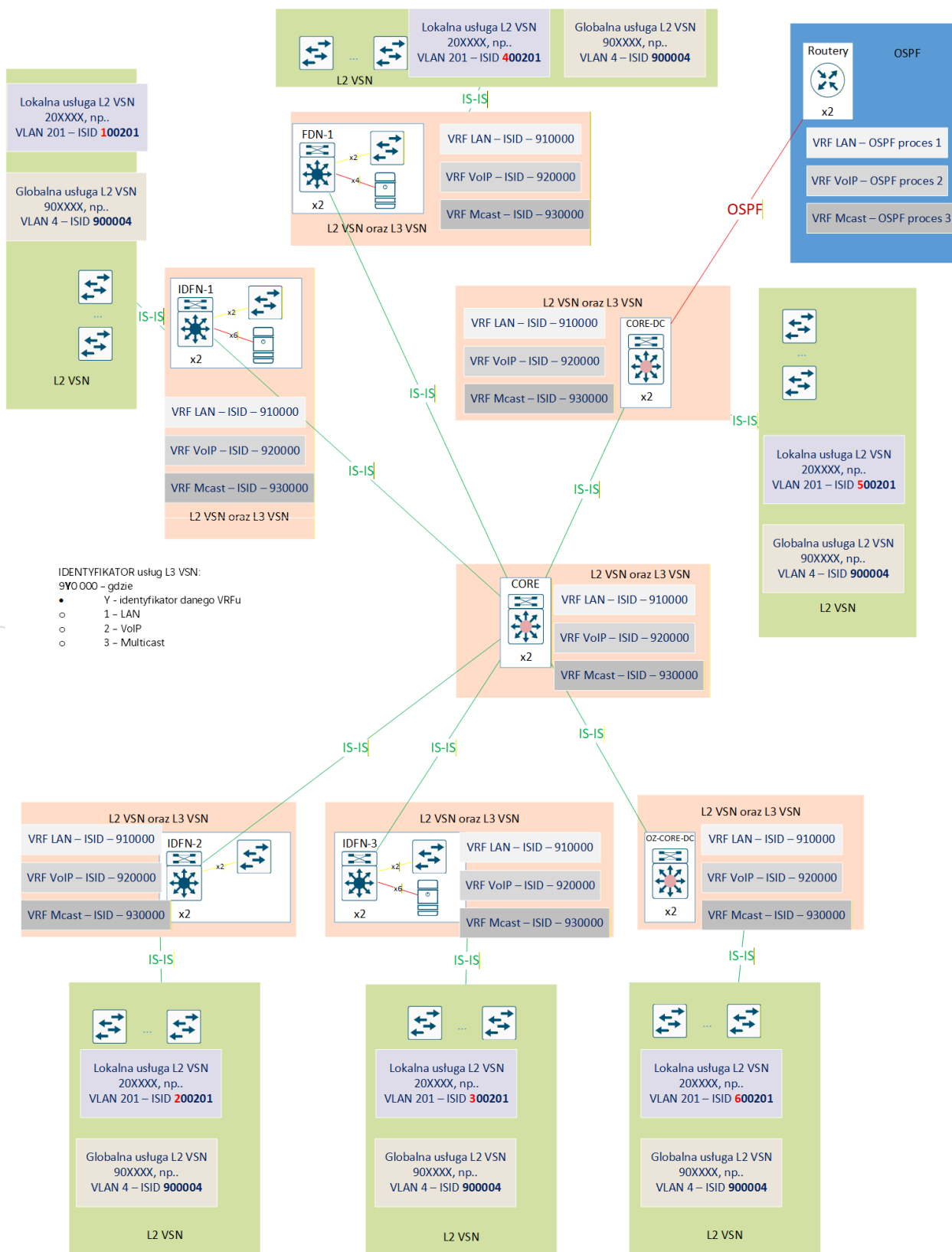
Za pomocą wewnętrznych mechanizmów fabryki zapewniony zostanie routing w ramach tych samych identyfikatorów ISID w ramach całej fabryki, co za tym idzie w ramach poszczególnych VRF.

W celu zapewnienia routingu na zewnątrz fabryki, zostanie skonfigurowany protokół OSPF, z osobnymi numerami procesów dla VRF LAN oraz VoIP:

- 1 – proces OSPF dla VRF LAN
- 2 – proces OSPF dla VRF VoIP
- 3 – proces OSPF dla VRF Multicast

Sąsiedztwa w ramach protokołu OSPF zostaną nawiązane pomiędzy przełącznikami fabryki CORE-DC a obecnymi w sieci routerami GLOWNY oraz ZAPAS, dla każdego procesu z osobna. Dzięki temu zostaną wymienione prefiksy pomiędzy fabryką a światem zewnętrznym

W celu zapewnienia priorytetów, za pomocą parametru OSPF cost, preferowane będzie połączenie pomiędzy CORE-DC i GLOWNY jako podstawowe, natomiast CORE-DC i ZAPAS jako alternatywne. Taka konfiguracja w pełni odzwierciedli obecną konfigurację protokołu EIGRP.



Rysunek 52 Schemat definicji usług L3 VSN oraz procesów protokołu OSPF

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

9.5. Opcjonalne usługi L3 VPN na przełącznikach dostępowych

Na potrzeby przyszłej rozbudowy funkcjonalności sieci LAN, w celu umożliwienia uruchomienia usługi L3 VPN bezpośrednio na Przełączniku Dostępowym, wymaga się aby istniała możliwość uruchomienia min 5 usług L3 VPN(VRF) bezpośrednio na dostarczanych modelach przełączników dostępowych – jeżeli ta funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji, Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia.

9.6. Serwery DHCP

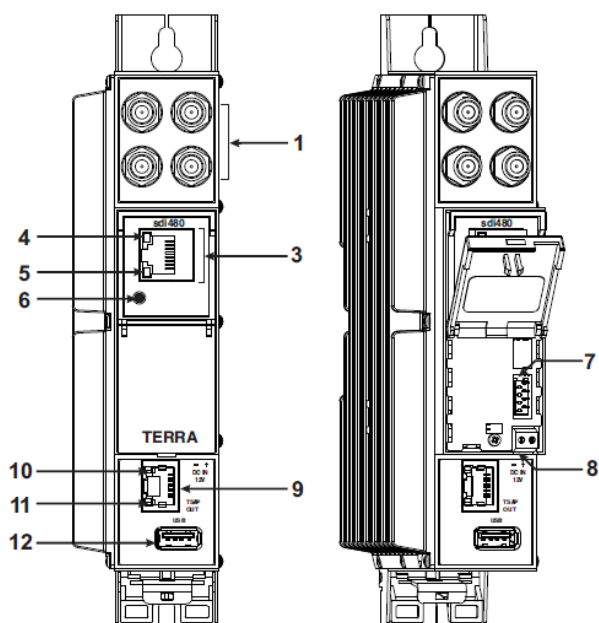
W ramach wdrożenia zostanie skonfigurowana funkcjonalność dhcp relay przekazującej zapytania DHCP, z przełączników należących do fabryki, do centralnego serwera DHCP.

10. Multicast

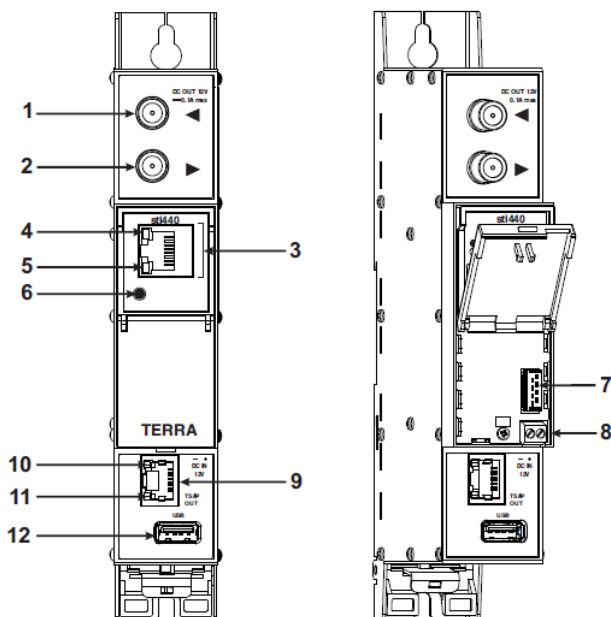
W ramach wdrożenia IPTV wykorzystywane są nadajniki telewizyjne Terra STI 440 oraz STI 480. Nadajniki odbierają sygnał poprzez anteny i nadają kanały za pomocą Multicastów. Każdy kanał mapowany (nadawany) jest na innej grupie multicastowej (konfigurowalnym adresie multicastowym). Dodatkowo wykorzystane są protokoły SAP/SDP (adres 224.2.127.254) do rozsyłania mapowania kanałów telewizyjnych z adresem multicastowym.

Nadajniki posiadają dwa interfejsy sieciowe: pierwszy do nadawania strumienia IPTV, drugi do zarządzania.

W Centrali znajdują się nadajniki, które podpięte są do Sieci LAN w głównej serwerowni.



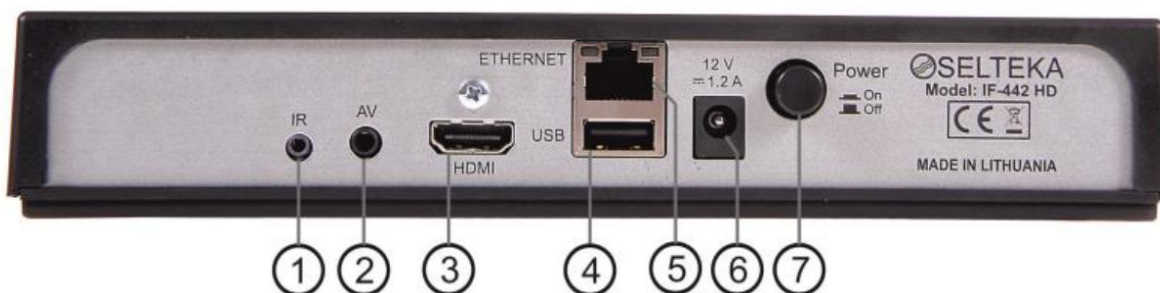
Rysunek 53 Urządzenie Terra STI 480.



Rysunek 54 Urządzenie Terra STI 440.

Jako odbiorniki są wykorzystywane urządzenia SELTEKA IF- 422 HD. Urządzenia posiadają jeden interfejs RJ-45 oraz wspierają protokół IGMP.

Urządzenie w czasie podłączenia do sieci poprzez IGMP Report dołącza do wszystkich grup multicastowych. Następnie pobiera informacje na temat dostępnych kanałów i ich mapowania (SAP/SDP). Po wyborze przez użytkownika kanału urządzenia poprzez IGMP dołącza tylko do wybranego adresu multicastowego oraz opuszcza pozostałe grupy.



Rysunek 55 Urządzenie Selteka IF-442 HD.

10.1. Główne założenia projektu

Ze względu na ilość odbiorników oraz sposób działania IPTV konfiguracja Sieci LAN oparta jest o Multicasty. Sieć LAN skonfigurowana jest w oparciu o technologię Fabric, która wspiera ruch multicastowy zarówno dla usług L2 oraz L3. W związku z tym iż stacje Nadajniki podłączone są do przełączników serwerowych zlokalizowanych w Serwerowni Głównej natomiast odbiorniki podłączone są do przełączników dostępowych i dodatkowo w rozłącznych VLAN, należy wykorzystać usługę L3 VSN IP Multicast o identyfikatorze 930000.

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Funkcjonalność L2 VSN IP Multicast polega na dynamicznym i automatycznym przypisaniu znacznika multicast I-SID (numerki powyżej 16 000 000) dla każdej grupy multicastowej (S,G) którą zgłasza Nadajnik do sieci w ramach swojego VLAN, w Serwerowni Głównej. Następnie proces IS-IS rozgłasza tę informację do wszystkich pozostałych przełączników dystrybucyjnych w ramach specjalnie wydzielonej tablicy routingu zamkniętej w dedykowanym do tego celu VRF o nazwie IPTV. Transmisja ruchu nastąpi jedynie wtedy kiedy do fabryki zostanie dołączony odbiornik – wówczas po analizie wiadomości IGMP od odbiornika/ów, fabryka prześle odpowiedni ruch (stream) od nadajnika do danego odbiornika/ów.

Ze względu bezpieczeństwa komunikacja IPTV zostanie odseparowana od reszty sieci za pomocą oddzielnych VLAN oraz VRF o nazwie IPTV. W związku z tym została przydzielona adresacja 10.102/16 na potrzeby IPTV.

10.2. Adresacja oraz numeracja VLAN

Na potrzeby IPTV zostanie przydzielona adresacja 10.102.0.0/16, która zostanie podzielona na następujące podsieci.

Tabela 47 Podział głównych adresacji IPTV

Podsieć	Punkt dystrybucyjny
10.102.0.0/22	Serwerownia
10.102.4.0/23	IDF1
10.102.6.0/23	IDF2
10.102.8.0/23	IDF3
10.102.10.0/23	Budynek B

Na Przełącznikach dostępowych odbiorniki IPTV zostaną przypisane do VLAN 224 – za pomocą 802.1x/MAB, natomiast nadajniki do VLAN 299. Dodatkowo na potrzeby przesyłania ruchu IPTV do lokalizacji zdalnych (delegatury oraz ośrodki szkoleniowe) zostanie skonfigurowane połączenie do routerów GLOWNY oraz ZAPAS, do czego zostaną wykorzystane odpowiednio VLAN 244 oraz 245.

Tabela 48 Szczegółowy podział adresacji IPTV

Podsieć	Pkt. Dystrybucyjny	VLAN ID	I-SID L2	I-SID L3	UWAGI
10.102.0.0/24	P2P			930000	
10.102.1.0/24	Serwerownia - stacje czołowe	299	500299		
10.102.2.0/24	Serwerownia – urządzenia Odbiorniki	224	500224		w tym stos IT
10.102.3.0/24	Serwerownia-Rezerwa				
10.102.4.0/24	IDF1	224	100224		
10.102.5.0/24	IDF1-Rezerwa				
10.102.6.0/24	IDF2	224	200224		w tym stos SALA_377
10.102.7.0/24	IDF2-Rezerwa				
10.102.8.0/24	IDF3	224	300224		

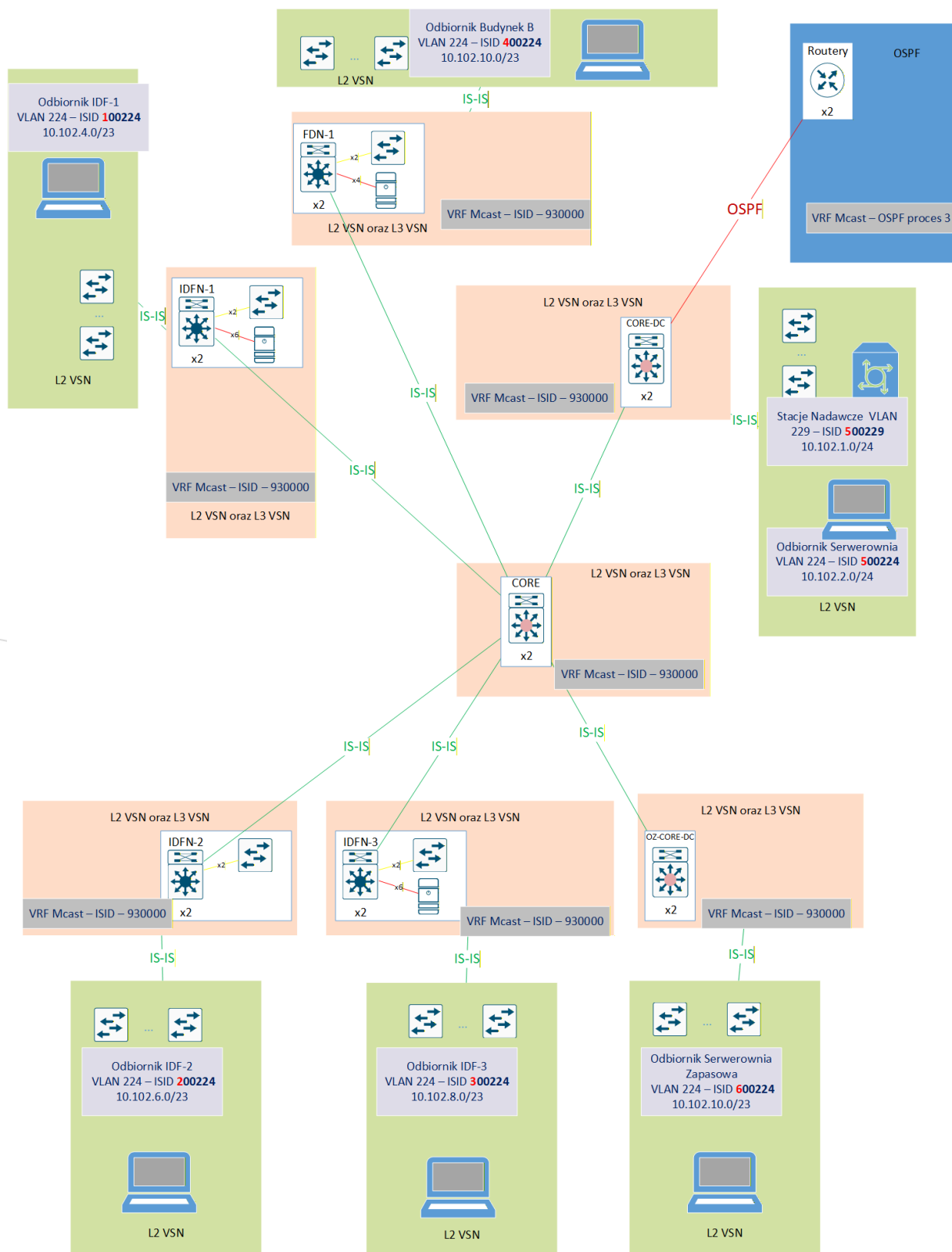
10.102.9.0/24	IDF3-Rezerwa				
10.102.10.0/24	Budynek B	224	400224		
10.102.11.0/24	Budynek B-Rezerwa				

Przydział adresacji Multicastowej prezentuje poniższa tabela.

Tabela 49 Szczegółowy przydział podsieci Multicastowych

Podsieć	Wykorzystanie
239.192.1.0/24	Stacja nadająca IPTV 1 - zakres 1
239.192.2.0/24	Stacja nadająca IPTV 1 - zakres 2
239.192.3.0/24	Stacja nadająca IPTV 1 - zakres 3
239.192.4.0/24	Stacja nadająca IPTV 1 - zakres 4
239.193.1.0/24	Stacja nadająca IPTV 2 - zakres 1
239.193.2.0/24	Stacja nadająca IPTV 2 - zakres 2
239.193.3.0/24	Stacja nadająca IPTV 2 - zakres 3
239.193.4.0/24	Stacja nadająca IPTV 2 - zakres 4
239.194.1.0/24	Stacja nadająca IPTV 3 - zakres 1
239.194.2.0/24	Stacja nadająca IPTV 3 - zakres 2
239.194.3.0/24	Stacja nadająca IPTV 3 - zakres 3
239.194.4.0/24	Stacja nadająca IPTV 3 - zakres 4
239.195.1.0/24	Stacja nadająca IPTV 4 - zakres 1
239.195.2.0/24	Stacja nadająca IPTV 4 - zakres 2
239.195.3.0/24	Stacja nadająca IPTV 4 - zakres 3
239.195.4.0/24	Stacja nadająca IPTV 4 - zakres 4
239.196.1.0/24	Stacja nadająca IPTV 5 - zakres 1
239.196.2.0/24	Stacja nadająca IPTV 5 - zakres 2
239.196.3.0/24	Stacja nadająca IPTV 5 - zakres 3
239.196.4.0/24	Stacja nadająca IPTV 5 - zakres 4

Schemat topologii i adresacji przedstawia rysunek poniżej

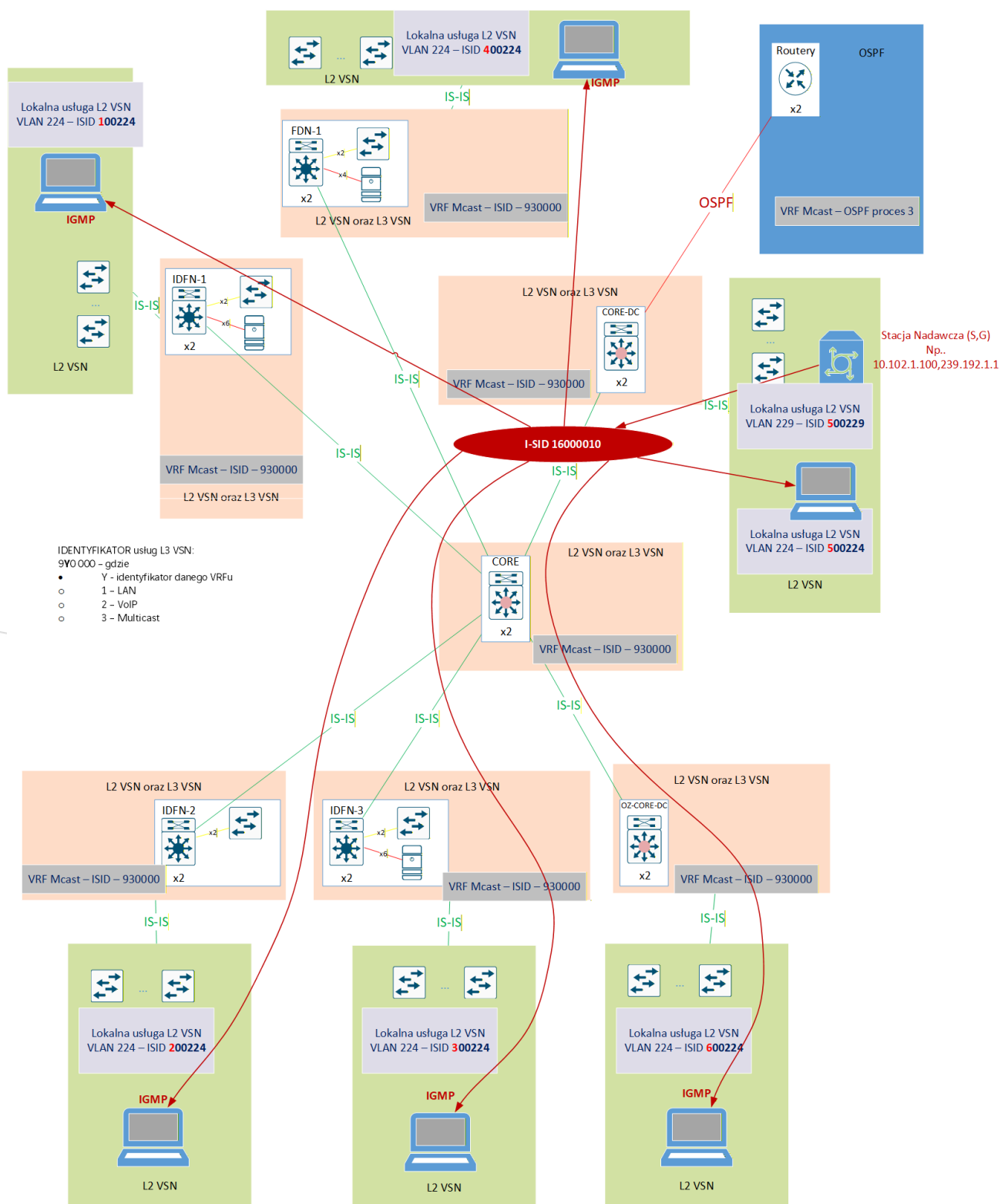


Rysunek 56 Topologia sieci IPTV.

10.3. Schemat działania

Działanie IPTV w Sieci LAN odbywać będzie się zgodnie z poniższym schematem:

1. po skonfigurowaniu VRF IPTV oraz VLAN multicastowych (224,299) następuje podłączenie nadajników do przełączników serwerowych,
2. nadajnik zaczyna nadawanie, w VLAN 299, kanałów na poszczególne grupy (adresy) Multicastowe,
3. przełącznik CORE-DC, który posiada interfejs L3 w VLAN 229 i VRF IPTV, wykryje źródło i adres grupy Multicastowej, nada jej dynamiczną etykietę ISID i prześle tę informację do innych przełączników dystrybucyjnych – w ten sposób dokonują się rejestracja wszystkich źródeł oraz grup Multicastowych,
4. po włączeniu odbiornika IPTV wysyła on IGMP Report w celu rejestracji do danej grupy Multicastowej,
5. przełącznik dostępowy, będący częścią fabryki, posiada informację o wszystkich źródłach i adresach grup Multicastowych i zgłasza fabryce potrzebę transmisji stream dla danej grupy Multicastowej,
6. przełącznik CORE-DC zaczyna przesyłanie stream multicastowych przez przełącznik dystrybucyjny do danego przełącznika dostępowego, który przesyła pakiet tylko do zainteresowanego interfejsu gdzie wpięty jest odbiornik.



Rysunek 57 Schemat działania usługi L2/L3 dla ruchu Multicast

11. Centralny System Zarządzania i Monitoringu (CZM)

11.1. Wymagania Centralnego Systemu Zarządzania i Monitoringu CZM

Na potrzeby zarządzania i monitorowania infrastruktury teleinformatycznej i aplikacji Zamawiający obecnie użytkuje Centralny System Zarządzania i Monitoringu (CZM) zbudowany w oparciu o aplikacje Solarwinds. Aplikacje gromadzą dane z infrastruktury w bazie danych MS SQL i prezentują je w konsoli WEB. Aplikacje zostały zainstalowane na systemach operacyjnych Windows Server uruchomionych na platformie wirtualizacji VMware. Do gromadzenia zdarzeń syslog Zamawiający używa systemu opartego o Linux RedHat rsyslog. Wszystkie maszyny wirtualne zostały zainstalowane na trzech dedykowanych serwerach fizycznych Zamawiającego w celu zapewnienia redundancji i odpowiedniej mocy obliczeniowej.

System umożliwia:

- monitorowanie urządzeń sieciowych
- monitorowanie aplikacji, usług i systemów operacyjnych
- zarządzanie konfiguracjami urządzeń sieciowych
- monitorowanie adresacji IP
- monitorowanie dostępu urządzeń klienckich do sieci
- sprawdzanie parametrów IP SLA
- zbieranie informacji o zdarzeniach, przechowywanie zapasowych plików konfiguracyjnych i kopii zapasowych CZM i CSZ.

W celu zapewnienia ciągłości zarządzania i monitorowania infrastruktury teleinformatycznej i aplikacji oraz w celu zapewnienia zgodności należy wykonać prace modernizacyjne, instalacyjne i migrację opisane w części niniejszego opracowania.

Po modernizacji nowy system musi mieć możliwość przeniesienia dotychczas wykorzystywanych funkcji i realizacji poniższych wymagań:

W zakresie monitorowania urządzeń sieciowych:

1. rozwiązanie bezagentowe (brak konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na urządzeniach Sieci LAN i Sieci WAN),
2. umożliwiające monitorowanie co najmniej 500 urządzeń - nodów,
3. możliwość wizualizacji Sieci LAN oraz Sieci WAN poprzez konfigurację map, na których:
 - 3.1. będą umieszczane urządzenia oraz połączenia,
 - 3.2. kolory będą wyświetlane w zależności od dostępności lub przepustowości połączeń,
 - 3.3. możliwość stosowania własnych grafik/ikon,
 - 3.4. prezentowania statusu urządzeń (min. dostępne, niedostępne, problem),
4. możliwość odpytywania urządzeń poprzez protokoły ICMP, SNMP (v1, v2c, v3),
5. obsługa trapów SNMP,
6. możliwość odpytywania o dowolny OID na urządzeniach sieciowych,
7. obsługa zarówno IPv4 jak i IPv6,
8. analizowanie trendów pojawiających się w infrastrukturze w Sieci LAN i wykrywania anomalii w ruchu sieciowym oraz zbierania danych chwilowych jak i historycznych,
9. informowanie o awariach oraz zapewnienia reakcji na awarie poprzez wysłanie wiadomości e-mail, SMS lub wykonanie skryptu,
10. możliwość konfiguracji bazy administratorów wraz z ich uprawnieniami tzn.:

- 10.1. kont głównych administratorów posiadających możliwość monitorowania wszystkimi urządzeniami,
- 10.2. kont administratorów lokalnych posiadających możliwość monitorowania wszystkimi urządzeniami w Lokalizacji,
- 10.3. kont bez możliwości/uprawnień do zmiany konfiguracji,
- 11. możliwość integracji przynajmniej z Windows Active Directory lub serwerem LDAP,
- 12. obsługa w szczególności urządzeń producentów aktualnie obsługiwanych i eksploatowanych w sieciach Zamawiającego.

W zakresie zarządzania konfiguracjami urządzeń sieciowych:

- 1. rozwiązanie bez agentowe (brak konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na urządzeniach Sieci LAN i Sieci WAN),
- 2. rozwiązanie dostarczone z licencją na obsługę co najmniej 500 urządzeń,
- 3. obsługa zarówno IPv4 jak i IPv6,
- 4. zarządzanie konfiguracjami poprzez:
 - 4.1. automatyczny backup konfiguracji,
 - 4.2. archiwizowanie starszych konfiguracji,
 - 4.3. informowanie o zmianach w konfiguracji,
 - 4.4. automatyczne wykonywanie zaplanowanych zadań,
 - 4.5. możliwość konfiguracji wielu urządzeń jednocześnie z poziomu aplikacji (tzw. bulk configuration),
- 5. obsługa w szczególności urządzeń producentów aktualnie obsługiwanych i eksploatowanych w sieciach Zamawiającego.

W zakresie zbierania informacji o zdarzeniach i przechowywania zapasowych plików konfiguracyjnych CZM:

- 1. obsługa serwera syslog,
- 2. obsługa serwera ftp,
- 3. składowanie i archiwizację plików konfiguracji CZM,
- 4. składowanie i archiwizację raportów CZM,
- 5. serwer oparty o system operacyjny klasy Linux, zgodny z platformą sprzętową x86, 64bity zoptymalizowany do pracy z procesorami wielordzeniowymi
- 6. możliwość definiowania parametrów jądra i narzędzi systemu w sposób pozwalający na optymalizację wartości parametrów w celu wydajnego wykorzystania zasobów systemu do wykonania zadanych czynności
- 7. możliwość zarządzania zdalnego za pomocą narzędzia tekstowego (konsoli tekstowej)
- 8. możliwość wykonywania zadań administracyjnych przy użyciu języków skryptowych,
- 9. możliwość synchronizacji czasu z zewnętrznym źródłem czasu protokołem NTP,
- 10. możliwość statycznego przydzielania adresów IP i współpraca z usługą DNS,
- 11. możliwość lokalnego i centralnego uwierzytelniania użytkowników
- 12. umożliwiających monitorowanie co najmniej poniższych parametrów:
 - 12.1. systemu operacyjnego
 - 12.2. dysków twardych
 - 12.3. interfejsów sieci
- 13. zawierający narzędzia zarządzania oprogramowaniem:
 - 13.1. wyświetlanie listy oprogramowania pod systemem operacyjnym,
 - 13.2. aktualizacja oprogramowania zainstalowanego pod systemem operacyjnym,
 - 13.3. instalacja oprogramowania pod systemem operacyjnym, w tym możliwość instalacji z pakietów oprogramowania dostarczanego przez producenta,
 - 13.4. usuwanie oprogramowania pod systemem operacyjnym,

14. obsługa w szczególności urządzeń producentów aktualnie obsługiwanych i eksploatowanych w sieciach Zamawiającego.

W zakresie infrastruktury sprzętowo-systemowej CZM:

1. konieczność działania wszystkich aplikacji CZM w postaci maszyn wirtualnych lub oprogramowania instalowanego na systemach operacyjnych na tych maszynach wirtualnych,
2. konieczność uruchomienia środowiska wirtualnego z obsługą przynajmniej poniższych systemów operacyjnych aktualnie używanych w infrastrukturze Zamawiającego (w wersjach 32 i 64 bit):
 - 2.1 Microsoft Windows Server
 - 2.2 Linux
3. możliwość centralnego zarządzania maszynami wirtualnymi z jednej konsoli graficznej,
4. system do zarządzania hostami,
5. możliwość migrowania maszyn wirtualnych pomiędzy serwerami fizycznymi,
6. możliwość uruchomienia wszystkich modułów CZM, w tym:
 - 6.1. wszystkich niezbędnych systemów operacyjnych
 - 6.2. wszystkich niezbędnych baz danych,
 - 6.3. wszystkich innych elementów wymaganych przez moduły CZM.

11.2. Opis zasobów sprzętowych i systemowych CZM

11.2.1. Serwery sprzętowe i połączenia fizyczne systemu CZM

Zamawiający na potrzeby systemu CZM dysponuje trzema dedykowanymi serwerami sprzętowymi ProLiant DL380 Gen10 Plus opartymi o platformę Intel x86 z procesorami Intel(R) Xeon(R) Gold 6354 CPU @ 3.00GHz. Każdy z serwerów posiada dwa procesory wyposażone w 2x18 rdzeni, 36 rdzeni na serwer oraz 512 GB pamięci RAM. W tabeli poniżej zestawione są zasoby sprzętowe serwerów zarządzania.

Tabela 50 Zasoby sprzętowe serwerów zarządzania

Nazwa serwera	Procesor	Rdzenie	Pamięć RAM GB	Pamięć dyskowa TB	Interfejs sieciowy LAN 10GB	Interfejs sieciowy ESXi+OOB 1GB
NIK-NOC-SRV-1	2	36	512	17	2	2+1
NIK-NOC-SRV-2	2	36	512	17	2	2+1
NIK-NOC-SRV-3	2	36	512	23	2	2+1

Serwery fizyczne połączone zostaną do nowej infrastruktury sieci Zamawiającego zgodnie z poniższym zestawieniem.

Tabela 51 Połączenia serwerów fizycznych CZM do infrastruktury

Nazwa serwera	Interfejs	Przełącznik	Interfejs	Interfejs agregujący	Funkcja
NIK-NOC-SRV-1	NIK-NOC-SRV-1 - DATA - 10GE - A	CORE-DC-ACCESS-1	Ten 1/13	Port-channel11	Data
NIK-NOC-SRV-1	NIK-NOC-SRV-1 - DATA - 10GE - B	CORE-DC-ACCESS-2	Ten 1/13	Port-channel11	Data
NIK-NOC-SRV-1	NIK-NOC-SRV-1 - ESXi	SRV-1-2	Gi0/39	-	ESXi vmkernel
NIK-NOC-SRV-1	NIK-NOC-SRV-1 - ESXi	SRV-1-3	Gi0/39	-	ESXi vmkernel
NIK-NOC-SRV-1	NIK-NOC-SRV-1 - OOB	SRV-1-2	Gi0/16	-	OOB
NIK-NOC-SRV-2	NIK-NOC-SRV-2 - DATA - 10GE - A	CORE-DC-ACCESS-1	Ten 1/14	Port-channel12	Data
NIK-NOC-SRV-2	NIK-NOC-SRV-2 - DATA - 10GE - B	CORE-DC-ACCESS-2	Ten 1/14	Port-channel12	Data
NIK-NOC-SRV-2	NIK-NOC-SRV-2 - OOB	SRV-1-2	Gi0/17	-	OOB
NIK-NOC-SRV-2	NIK-NOC-SRV-2 - OOB	SRV-1-2	Gi0/40	-	ESXi vmkernel
NIK-NOC-SRV-2	NIK-NOC-SRV-2 - OOB	SRV-1-3	Gi0/40	-	ESXi vmkernel
NIK-NOC-SRV-3	NIK-NOC-SRV-3 - DATA - 10GE - A	CORE-DC-ACCESS-1	Ten 1/15	Port-channel13	Data
NIK-NOC-SRV-3	NIK-NOC-SRV-3 - DATA - 10GE - B	CORE-DC-ACCESS-2	Ten 1/15	Port-channel13	Data
NIK-NOC-SRV-3	NIK-NOC-SRV-3 - OOB	SRV-1-2	Gi0/18	-	OOB
NIK-NOC-SRV-3	NIK-NOC-SRV-3 - OOB	SRV-1-2	Gi0/41	-	ESXi vmkernel
NIK-NOC-SRV-3	NIK-NOC-SRV-3 - OOB	SRV-1-3	Gi0/41	-	ESXi vmkernel

Serwery fizyczne są administrowane przez Zamawiającego i nie wymagają w projekcie prac związanych z modernizacją.

11.2.2. Adresacja IP CZM

Na potrzeby systemu zarządzania przewidziano osobny segment logiczny sieci i adresację IP z prywatnej pul adresowej (RFC1918) w sieci 10.100.132.0/24. W poniższej tabeli umieszczono nazwy

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

hostów i adresy IP poszczególnych maszyn wirtualnych.

Adres IP	Nazwa hosta
10.100.132.1	Brama domyślna
10.100.132.18	NIK-NOC-MON-1
10.100.132.19	NIK-NOC-MON-2
10.100.132.14	NIK-NOC-LOG-1
10.100.132.121	NIK-NOC-VM-121
10.100.132.122	NIK-NOC-VM-122
10.100.132.123	NIK-NOC-VM-123
10.100.132.120	NIK-NOC-VCENTER-01

11.2.3. System wirtualizacji Vmware

Na trzech serwerach fizycznych zbudowane jest środowisko wirtualne w oparciu o oprogramowanie VMware vSphere. Każdy z serwerów zainstalowane ma oprogramowanie hosta ESXi. Hosty zarządzane są przez dedykowany serwer vCenter. W tabeli poniżej zestawiono instalację hostów i serwer zarządzania vCenter.

Tabela 52 Zestawienie hostów systemu wirtualizacji

Nazwa hosta	Funkcja
NIK-NOC-VM-121	Host systemu VMware ESXi
NIK-NOC-VM-122	Host systemu VMware ESXi
NIK-NOC-VM-123	Host systemu VMware ESXi
NIK-NOC-VCENTER-01	Zarządzanie hostami systemu VMware vCenter

11.2.4. Przydział zasobów dla maszyn wirtualnych

Dla prawidłowego działania maszyn wirtualnych, w tabeli poniżej, zestawiono przydział wymaganych zasobów w środowisku wirtualnym.

Tabela 53 Przydział zasobów dla maszyn wirtualnych

Serwer nazwa	System operacyjny	Procesor ilość rdzeni	Pamięć RAM GB	Lokalna dyskowa GB przestrzeń	Sieć LAN
NIK-NOC-MON-1	OS-MON	24	64	960GB	1
NIK-NOC-MON-2	OS-MON	16	64	960GB	1
NIK-NOC-LOG-1	Linux RedHat	4	4	128/64/64	1
NIK-NOC-VCENTER-01	VMware	2	12	600	1

11.2.5. Maszyny wirtualne

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Maszyny wirtualne systemu CZM zainstalowane zostaną na hostach systemu wirtualizacji i podzielone ze względu na pełnione funkcje, potrzebę zapewnienia wydajności i nadmiarowości.

Tabela 54 Maszyny wirtualne systemu CZM

Nazwa vm	Host ESXi	System operacyjny
NIK-NOC-MON-1	NIK-NOC-VM-121	OS-MON
NIK-NOC-MON-2	NIK-NOC-VM-122	OS-MON
NIK-NOC-LOG-01	NIK-NOC-VM-122	Linux RedHat 9
NIK-NOC-VCENTER-01	NIK-NOC-VM-123	VMware

11.3. Opis architektury aplikacji systemu zarządzania i monitorowania CZM

Korzystając z zasobów sprzętowych i systemów operacyjnych w środowisku wirtualnym opisanych powyżej system CZM działa w oparciu o dwa serwery:

1. główny o nazwie NIK-NOC-MON-1, odpowiedzialny za zarządzanie, monitorowanie, przechowywanie pełnej konfiguracji środowiska CZM
2. dodatkowy o nazwie NIK-NOC-MON-02, odpowiedzialny za zbieranie informacji z urządzeń sieciowych za pomocą protokołu Netflow, ich agregację, analizę i przechowywanie.

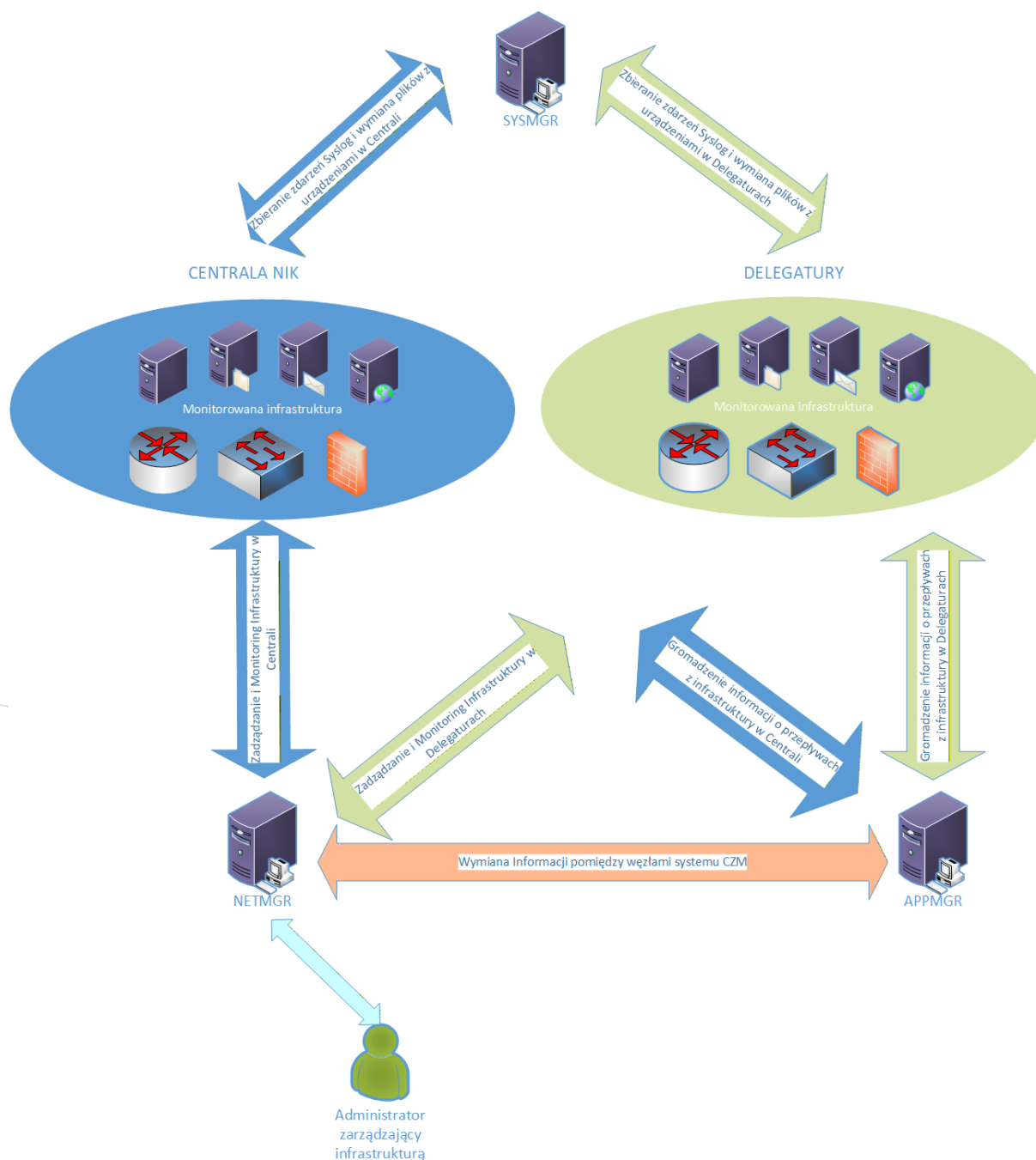
Całość prezentacji danych systemu CZM odbywa się poprzez jedną konsolę graficzną udostępnianą przez główny serwer NIK-NOC-MON-1.

Głównym zadaniem serwerów aplikacji CZM jest monitorowanie infrastruktury sieciowej w Centrali i w Delegaturach.

Funkcje zarządzania i monitorowania urządzeniami sieciowymi oraz administracji systemem CZM są realizowane przez moduł oprogramowania NETMGR.

Funkcje zbierania informacji z przepływów w sieci, monitorowania aplikacji, usług w sieci są realizowane APPMGR.

Na poniższym schemacie przedstawiono zasadę działania systemu CZM.



Rysunek 58 Schemat działania systemu CZM

W tabeli poniżej zestawione są porty wymagane do poprawnej komunikacji aplikacji i bazy danych CZM.

Tabela 55 Porty wymagane do działania systemu CZM

Typ	Port	Opis	cel
TCP	20	FTP Data	Serwer FTP – port do przesyłu danych

Typ	Port	Opis	cel
TCP	21	FTP Control	Serwer FTP – port do przesyłu danych komunikacyjnych
TCP	22	SSH	Serwer SSH do zarządzania urządzeniami sieciowymi oraz dostępu administracyjnego do systemu OS-MON
TCP	8080	HTTP	Serwer WWW do interfejsu graficznego CZM (przekierowanie na zabezpieczona komunikację na porcie 8443)
TCP	8443	HTTPS	Serwer WWW do interfejsu graficznego CZM zabezpieczony protokołem TLS
TCP	8444	HTTPS	Port do komunikacji pomiędzy węzłami systemu CZM
TCP	8445	HTTPS	Port do komunikacji pomiędzy węzłami systemu CZM
UDP	69	TFTP	Serwer TFTP
UDP	123	NTP	Agent serwera czasu
UDP	161	SNMP	Agent protokołu SNMP
UDP	162	SNMP Traps	Nasłuchiwanie na zdarzenia SNMP tram z urządzeń sieciowych
UDP	514	Syslog	Nasłuchiwanie na zdarzenia Syslog z urządzeń sieciowych
UDP	2055	NetFlow	Port do gromadzenia informacji z przepływów w infrastrukturze sieciowej

System CZM działa w oparciu o protokoły SNMP, SSH, HTTPS periodicznie pytając urządzenia o status i konfigurację oraz protokołu NETFLOW budując na bazie tych informacji dane i statystyki działania infrastruktury, sieci i aplikacji. W systemie zostaną dodane wszystkie urządzenia aktywne oraz część kluczowych aplikacji Zamawiającego. System CZM zbudowany jest w oparciu o architekturę modułową i składa się z opisanych w poniższych rozdziałach aplikacji.

11.3.1. Opis działania modułu NETMGR

Moduł NETMGR monitoruje status, dostępność i wydajność działania sieci i urządzeń sieciowych, realizując poniższe funkcje:

1. monitorowanie dostępności wszystkich urządzeń sieciowych Zamawiającego,
2. możliwość monitorowania wszystkich interfejsów urządzeń sieciowych Zamawiającego,
3. monitorowanie parametrów wydajności: przepustowości, wykorzystania interfejsów, utraty pakietów, opóźnień, błędów,
4. monitorowanie stanu i parametrów pracy urządzeń w tym czujników: temperatury, prędkości obrotowej wentylatorów, parametrów działania zasilaczy,
5. monitorowanie stanu i parametrów wydajności serwerów w tym statusu: dysków twardych, macierzy dyskowych kontrolerów RAID, zasilaczy, zajętości CPU i pamięci RAM, wentylatorów, czujników temperatury, czujników prędkości obrotowej wentylatorów, czujników temperatury CPU, modułów pamięci, napięć zasilania,
6. monitorowanie wydajności działania urządzeń, parametrów: obciążenia CPU i zasobów pamięci,
7. możliwość odpytywania o dowolny OID na urządzeniach sieciowych,
8. weryfikowanie wydajności elementów sieci,
9. monitorowanie stanu i zmian topologii L2/L3, statusu i szczegółowych informacji o routingu,
10. wyświetlanie mapy topologii sieci Zamawiającego z uwzględnieniem dostępności i statusu urządzeń oraz informacji o łączach w zależności od dostępności lub obciążenia łącz,
11. wyświetlanie administratorom informacji o zarządzanych urządzeniach w podręcznym menu: dostępności urządzenia, adresie IP, typie urządzenia, % utraty pakietów

12. zbieranie i wyświetlanie statystyk dostępności,
13. zbieranie i wyświetlanie statystyk historycznych,
14. powiadamianie administratora o zdarzeniach przez SMS,
15. pokazywanie trendów,
16. raportowanie.

Działanie modułu NETMGR opiera się na zbieraniu informacji z urządzeń, za pomocą protokołów ICMP, SNMP i SSH w określonym interwale czasowym. Oprogramowanie okresowo odpytuje urządzenia i na podstawie odpowiedzi informuje o statusie, dostępności urządzenia oraz obciążeniu.

W razie wystąpienia awarii urządzenia wysyłane są informacje (trap) do NETMGR. Informacje te są wyświetlane i raportowane administratorom w postaci ostrzeżeń (alert). Najistotniejsze informacje i błędy o krytycznym poziomie dla działania urządzeń sieciowych są przysyłane administratorom przez email lub SMS.

Dostępne dla administratorów są konfigurowalne raporty o wydajności, dostępności i innych parametrach, za zadany okres czasu. Raporty są wykonywane na żądanie lub skonfigurowane do wykonywania automatycznego.

Konsola zarządzająca modułem NETMGR wyświetla urządzenia sieciowe i zasoby urządzeń sieciowych pogrupowane ze względu na miejsce instalacji i pełnione funkcje. Dodatkowo stworzone są mapy prezentujące topologię sieci z zaznaczonymi połączeniami pomiędzy urządzeniami sieciowymi dla:

1. Sieć WAN,
2. Sieci LAN w Centrali,
3. Sieci LAN w każdej Lokalizacji.

Zabezpieczenie dostępu do modułu NETMGR możliwe jest dzięki konfiguracji kont i grup administratorów z odpowiednimi poziomami dostępu.

Moduł NETMGR umożliwia centralne zarządzanie konfiguracjami, wykonywanie kopii/odtworzenia konfiguracji oraz wykonywanie zadań konfiguracyjnych na urządzeniach, realizując poniższe funkcje:

1. zarządzanie konfiguracjami wszystkich urządzeń sieciowych Zamawiającego,
2. automatyczne wykonywanie kopii bezpieczeństwa konfiguracji w zadanych odstępach czasu,
3. możliwość ręcznego wykonania kopii konfiguracji przez administratora przed rozpoczęciem zmian w konfiguracji sieci,
4. sprawdzanie zgodności konfiguracji z zadaniem wzorcem (compliance),
5. monitorowanie i raportowanie o niezgodności konfiguracji,
6. monitorowanie zmian w konfiguracji urządzeń i powiadamianie o zmianach,
7. monitorowanie różnic w konfiguracji pomiędzy konfiguracjami startowymi a bieżącymi (konfiguracji z jaką urządzenie zostało uruchomione i konfiguracji bieżącej),
8. zmiany konfiguracji pojedynczego urządzenia lub grupy urządzeń jednocześnie,
9. obsługę skryptów i szablonów konfiguracji,
10. konfiguracja zadań, możliwość grupowania zadań do wykonania i delegowania uprawnień, uwierzytelnienia do wykonania zadań,
11. możliwość automatycznego wykonywania zadań,
12. powiadamianie administratora o zdarzeniach przez SMS,
13. raportowanie.

Działanie oprogramowania NETMGR opiera się na wykonywaniu zadań konfiguracyjnych na urządzeniach za pomocą protokołów SSH. W celu wykonania zadania konfiguracji NETMGR loguje się do konsoli urządzenia i wykonuje komendy zadane skryptami konfiguracji lub wykonuje kopię konfiguracji. Po wykonaniu zadania oprogramowanie informuje administratora o statusie wykonania, powodzeniu lub niepowodzeniu. W razie wystąpienia błędów po wykonaniu zadania lub niezgodności konfiguracji z zadaniem szablonem moduł NETMGR

informuje administratora zgłaszając alarm. Informacje te są wyświetlane i raportowane administratorom w postaci ostrzeżeń (alert) na konsoli zarządzającej.

Wydzielona część oprogramowania służy administratorom do konfiguracji raportów zgodności, zmian konfiguracji i innych, w danym okresie czasu. Raporty są wykonywane na żądanie lub skonfigurowane do wykonywania automatycznego.

Skonfigurowane są profile i konta dostępu administracyjnego do monitorowanych urządzeń tak, aby możliwy był dostęp administracyjny do konsol urządzeń i zmiany ich konfiguracji.

Skonfigurowane są automatyczne kopiowanie konfiguracji urządzeń oraz określone jaka ich ilość ma być przechowywanych w systemie oraz częstość sprawdzania i monitorowania zmian i zgodności konfiguracji.

Zabezpieczenie dostępu do modułu NETMGR możliwe jest dzięki konfiguracji kont i grup administratorów z odpowiednimi poziomami dostępu.

11.3.2. Opis działania modułu APPMGR

Moduł APPMGR umożliwia monitorowanie statusu, dostępności i wydajności działania, usług i aplikacji w sieci, realizując poniższe funkcje:

1. zbieranie, analizowanie i agregowanie informacji o przepływach w sieci za pomocą protokołu Netflow
2. monitorowanie dostępności usług i wydajności aplikacji,
4. wyświetlanie dla monitorowanych aplikacji i usług informacji o: czasach odpowiedzi sieci, czasu odpowiedzi aplikacji,
5. zbieranie i wyświetlanie statystyk dostępności,
6. powiadamianie administratora o zdarzeniach przez SMS,
7. raportowanie.

Działanie modułu APPMGR opiera się na ciągłym zbieraniu informacji dotyczących, usług i aplikacji, za pomocą protokołu Netflow, dzięki czemu zweryfikowana jest dostępność nie tylko serwera, na którym działa aplikacja, status oraz czas odpowiedzi samej aplikacji oraz wszystkich elementów sieci odpowiedzialnych za realizację danej usługi. W razie wystąpienia awarii lub przekroczenia wartości progów zadanych parametrów dostępności lub wydajności APPMGR wyświetla ostrzeżenia dotyczące monitorowanych zasobów, z którymi występują problemy. Informacje są wyświetlane i raportowane administratorom w postaci ostrzeżeń (alert). Najistotniejsze informacje i błędy o krytycznym poziomie dla działania monitorowanych systemów operacyjnych, usług i aplikacji są przesyłane administratorom przez email lub SMS.

Dostępne dla administratorów są konfigurowalne raporty o wydajności, dostępności i innych parametrach, za zadany okres czasu. Raporty są wykonywane na żądanie lub skonfigurowane do wykonywania automatycznego.

Konsola zarządzająca modułu APPMGR, realizowana przez moduł NETMGR, jest skonfigurowana w taki sposób, że interfejs administratora wyświetla monitorowane aplikacje i usługi pogrupowane ze względu na Lokalizację lub pełnione funkcje. Dodatkowo stworzona jest aktywna mapa prezentująca status monitorowany aplikacji i usług.

Zabezpieczenie dostępu do modułu APPMGR jest możliwe dzięki konfiguracji kont i grup administratorów z odpowiednimi poziomami dostępu.

11.3.3. Opis działania modułu SYSMGR

Moduł SYSMGR jest centralnym punktem rejestrowania zdarzeń i wymiany plików. Realizuje poniższe funkcje:

1. zbieranie informacji o zdarzeniach syslog,

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

2. powiadamianie administratorów o zdarzeniach przez SMS,
3. przechowywanie i kopiowanie plików ftp,
4. przechowywanie plików na zasobach dyskowych,
5. konfiguracja praw dostępu do zasobów,
6. wymiana plików.

Działanie modułu opiera się na zapewnieniu działania usług syslog i ftp oraz na udostępnianiu powierzchni dyskowej. Za pomocą ww. protokołów system wymienia dane i składa je na powierzchni dyskowej w odpowiednich katalogach ze skonfigurowanymi prawami dostępu.

W SYSMGR uruchomione są usługi syslog i ftp:

1. syslog: adres IP 10.100.132.13, port UDP 514,
2. ftp: adres IP 10.100.132.13, port danych TCP20, port kontrolny TCP21.

W celu określenia różnych poziomów dostępu skonfigurowane są konta i grupy dostępu administracyjnego.

Dla potrzeb przechowywania plików skonfigurowane są zasoby dyskowe. Katalog syslog podzielony jest na podkatalogi z przypisanymi prawami dostępu dla kont administratorów:

1. drzewo katalogów przechowywania informacji o zdarzeniach:
 - 1.1. syslog\ < nazwa urządzenia >
2. drzewo katalogów przechowywania plików raportów:
 - 2.1. ftp\RAPORT\ < nazwa urządzenia >
 - 2.2. ftp\RAPORT\ < protokół >
3. drzewo katalogów przechowywania plików:
 - 3.1. ftp\PLIKISYSTEMOWE\ < nazwa urządzenia >

Wszystkie dane w katalogach syslog zapisywane w postaci tekstowej są okresowo kompresowane i archiwizowane tak aby zaoszczędzić miejsce na nowe, bieżące wpisy.

Szczegółowy podział na katalogi przedstawiony jest w Tabela 56

Tabela 56 Podział na katalogi zapisu syslog

Lp.	Nazwa katalogu	Opis
1	/syslog/	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń infrastruktury sieciowej
2	/syslog/router	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące routerów
3	/syslog/router/wan	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące routerów sieci WAN
4	/syslog/router/wan/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące routerów sieci WAN
5	/syslog/router/internet	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia

		dotyczące routerów sieci Internet
6	/syslog/router/internet/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące routerów sieci Internet
7	/syslog/switch/	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące przełączników
8	/syslog/switch/%lokalizacja%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące przełączników w lokalizacji %lokalizacja%
9	/syslog/switch/%lokalizacja%/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące przełączników w lokalizacji %lokalizacja%
10	/syslog/switch/warszawa/core	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące przełączników core w lokalizacji Warszawa
11	/syslog/switch/warszawa/core/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące przełączników core w lokalizacji Warszawa
12	/syslog/switch/%lokalizacja%/lan	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące przełączników dostępowych w lokalizacji %lokalizacja%
13	/syslog/switch/%lokalizacja%/lan/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące przełączników dostępowych w lokalizacji %lokalizacja%
14	/syslog/switch/warszawa/wlc_ap	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń bezprzewodowych w lokalizacji Warszawa
15	/syslog/switch/warszawa/wlc_ap/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń bezprzewodowych w lokalizacji Warszawa
16	/syslog/switch/golawice/wlc_ap	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia

		dotyczące urządzeń beprzewodowych w lokalizacji Goławice
17	/syslog/switch/golawice/wlc_ap/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń beprzewodowych w lokalizacji Goławice
18	/syslog/security/%lokalizacja%/	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń bezpieczeństwa w lokalizacji %lokalizacja%
19	/syslog/security/warszawa/fw	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń firewall w lokalizacji Warszawa
20	/syslog/security/warszawa/fw/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń firewall w lokalizacji Warszawa
21	/syslog/security/golawice/fw	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń firewall w lokalizacji Goławice
22	/syslog/security/golawice/fw/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń firewall w lokalizacji Goławice
23	/syslog/security/warszawa/ise	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń uwierzytelniania w lokalizacji Warszawa
24	/syslog/security/warszawa/ise/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń uwierzytelniania w lokalizacji Warszawa
25	/syslog/security/golawice/ise	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń uwierzytelniania w lokalizacji Goławice
26	/syslog/security/golawice/ise/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń

		uwierzytelniania w lokalizacji Goławice
27	/syslog/security/warszawa/ips	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń ips w lokalizacji Warszawa
28	/syslog/security/warszawa/ips/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń ips w lokalizacji Warszawa
29	/syslog/security/golawice/ips	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń ips w lokalizacji Goławice
30	/syslog/security/golawice/ips/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń ips w lokalizacji Goławice
31	/syslog/security/warszawa/acs/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń acs w lokalizacji Warszawa
32	/syslog/srv/warszawa/vmware/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń vmware w lokalizacji Warszawa
33	/syslog/srv/warszawa/windows/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń windows w lokalizacji Warszawa
34	/syslog/srv/warszawa/linux/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń linux w lokalizacji Warszawa
35	/syslog/srv/warszawa/sql/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące urządzeń sql w lokalizacji Warszawa
36	/syslog/%inne%/%lokalizacja%/%inne%/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane zdarzenia dotyczące innych urządzeń w lokalizacji %lokalizacja%
37	/ftp/raport/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane pliki raportów urządzeń infrastruktury sieciowej

38	/ftp/raport/%protokol%/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane pliki protokołów urządzeń infrastruktury sieciowej
39	/ftp/pliki_systemowe/%nazwa_urzadzenia%	w tym katalogu są zapisywane obrazy plików systemów operacyjnych urządzeń infrastruktury sieciowej

11.4. Szablony konfiguracji

W poniższym rozdziale zestawiono szablony konfiguracji standaryzujące konfiguracje zarządzania urządzeń obecnie wykorzystywanych w sieci Zamawiającego. W celu połączenia urządzeń do centralnego systemu zarządzania i monitorowania konieczne jest zaimplementowanie poniższych szablonów na urządzeniach które w procesie migracji zostają oraz dostosowanie ich o komendy producenta nowo dostarczanych urządzeń. Ogólnym wymogiem, jest monitorowanie urządzeń za pomocą protokołu SNMP w wersji 3, konfiguracji serwerów syslog i serwerów czasu NTP oraz Serwera Netflow. W nawiasach <> podano wartości argumentów funkcji konfiguracji np. klucze, hasła i nazwy lokalizacji. Wszystkie klucze i hasła użyte w konfiguracji urządzeń należy przekazać Zamawiającemu w osobnym, zabezpieczonym dokumencie w postaci elektronicznej i wydruku.

11.4.1. Szablon konfiguracji SNMP dla urządzeń Cisco routery ISR:

Listing 1 Szablon konfiguracji SNMP dla urządzeń Cisco routery ISR

```
!
ip access-list standard MANAGEMENT-STATION
permit 10.100.132.18
!
snmp-server group NETMGR v3 priv read V3ReadNIK
snmp-server view V3ReadNIK iso included
snmp-server community <klucz> RO MANAGEMENT-STATION
snmp-server ifindex persist
snmp-server location NIK <Nazwa_Miasta>
snmp-server contact administrator@nik.gov.pl
snmp-server enable traps entity-sensor threshold
snmp-server user SNMPv3 NETMGR v3 auth sha <klucz1> priv aes 256 <klucz2> access MANAGEMENT-STATION
!
```

11.4.2. Szablon konfiguracji SNMP dla urządzeń Cisco przełączniki:

Listing 2 Szablon konfiguracji SNMP dla urządzeń Cisco przełączniki

```
!
ip access-list standard ACL-MGMT-ACCESS
remark NIK-NOC-MON-01
permit 10.100.132.18
!
```

```
snmp-server group NETMGR v3 priv
snmp-server group NETMGR v3 priv context vlan- match prefix
snmp-server location NIK IDF2-4
snmp-server contact admin@nik.gov.pl
snmp ifmib ifindex persist
!
```

11.4.3. Szablon konfiguracji SNMP dla urządzeń WAN Cisco ASR:

Listing 3 Szablon konfiguracji SNMP dla urządzeń WAN Cisco ASR

```
ip access-list standard MANAGEMENT-STATION
permit 10.100.132.18
!
snmp-server group NETMGR v3 priv read V3ReadNIK
snmp-server view cutdown iso included
snmp-server view cutdown entPhysicalEntry.2.1097 excluded
snmp-server view cutdown entPhysicalEntry.2.1098 excluded
snmp-server view cutdown entPhysicalEntry.2.1099 excluded
snmp-server view cutdown entPhysicalEntry.2.1109 excluded
snmp-server view cutdown entPhysicalEntry.2.1110 excluded
snmp-server view cutdown entPhysicalEntry.2.1111 excluded
snmp-server view cutdown entPhysicalEntry.7.1097 excluded
snmp-server view cutdown entPhysicalEntry.7.1098 excluded
snmp-server view cutdown entPhysicalEntry.7.1099 excluded
snmp-server view cutdown entPhysicalEntry.7.1109 excluded
snmp-server view cutdown entPhysicalEntry.7.1110 excluded
snmp-server view cutdown entPhysicalEntry.7.1111 excluded
snmp-server view V3ReadNIK iso included
snmp-server community klucz1 view cutdown RO MANAGEMENT-STATION
snmp-server location NIK WARSZAWA
snmp-server contact administrator@nik.gov.pl
snmp ifmib ifindex persist
!
```

11.4.4. Szablon konfiguracji SNMP dla urządzeń Juniper (routery i przełączniki):

Listing 4 Szablon konfiguracji SNMP dla urządzeń Juniper (routery i przełączniki)

```
!
set snmp location "<Nazwa_Miasta>"
set snmp contact "administrator@nik.gov.pl"
set snmp v3 usm local-engine user SNMPv3 authentication-sha authentication-password <klucz1>
set snmp v3 usm local-engine user SNMPv3 privacy-aes128 privacy-password <klucz2>
set snmp v3 vacm security-to-group security-model usm security-name SNMPv3 group NETMGR
set snmp v3 vacm access group NETMGR default-context-prefix security-model usm security-level privacy read-view NIK-SOLAR-VIEW
set snmp v3 target-address NIK-NOC-MON-01 address 10.100.132.18
```

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

```

set snmp v3 target-address NIK-NOC-MON-01 tag-list NIK
set snmp v3 target-address NIK-NOC-MON-01 target-parameters NIK-SOLAR-TRAP-PARAMETERS
set snmp v3 target-parameters NIK-SOLAR-TRAP-PARAMETERS parameters message-processing-model v3
set snmp v3 target-parameters NIK-SOLAR-TRAP-PARAMETERS parameters security-model usm
set snmp v3 target-parameters NIK-SOLAR-TRAP-PARAMETERS parameters security-level privacy
set snmp v3 target-parameters NIK-SOLAR-TRAP-PARAMETERS parameters security-name SNMPv3
set snmp v3 notify SOLAR-SNMP-TRAPS type trap
set snmp v3 notify NIK-SOLAR-SNMP-TRAPS tag NIK
set snmp v3 notify-filter NIK-SOLAR-TRAP-FILTER oid .1 include
set snmp view NIK-SOLAR-VIEW oid .1
!

```

11.4.5. Szablon konfiguracji Syslog dla urządzeń Cisco routery ISR:

Listing 5 Szablon konfiguracji Syslog dla urządzeń Cisco routery ISR

```

!
service timestamps log datetime msec localtime year
logging buffered 16386
logging rate-limit 100
no logging console
no logging monitor
ip access-list logging interval 1000
logging trap errors
logging origin-id hostname
logging facility local4
logging source-interface GigabitEthernet0/0
logging source-interface Loopback102 vrf NOC
logging host 10.100.132.14 vrf NOC
logging host 10.100.132.18 vrf NOC

ntp logging
!

```

11.4.6. Szablon konfiguracji Syslog dla urządzeń Cisco przełączniki:

Listing 6 Szablon konfiguracji Syslog dla urządzeń Cisco przełączniki

```

!
service timestamps log datetime msec localtime year
logging userinfo
logging buffered 600000 informational
logging console informational
logging trap errors
logging origin-id hostname
logging source-interface Loopback0
logging host 10.100.132.14
logging host 10.100.132.18

```

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

!

11.4.7. Szablon konfiguracji Syslog dla urządzeń Cisco routery ASR:

Listing 7 Szablon konfiguracji Syslog dla urządzeń Cisco routery ASR

```
!
service timestamps log datetime msec localtime year
logging buffered 16000
logging console notifications
logging trap errors
logging origin-id hostname
logging source-interface Loopback0
logging host 10.100.132.14
logging host 10.100.132.18
!
```

11.4.8. Szablon konfiguracji Syslog dla urządzeń Juniper (routery i przełączniki):

Listing 8 Szablon konfiguracji Syslog dla urządzeń Juniper (routery i przełączniki)

```
!
syslog {
  user * {
    any emergency;
  }
  file messages {
    any notice;
    authorization info;
  }
  file interactive-commands {
    interactive-commands any;
  }
  file default-log-messages {
    any any;
    structured-data;
  }
  file firewall {
    firewall any;
  }
  file security {
    security any;
  }
}
!
```

11.4.9. Szablon konfiguracji NTP dla urządzeń Cisco (routery i przełączniki):

Listing 9 Szablon konfiguracji NTP dla urządzeń Cisco (routery i przełączniki)

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
 ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
 Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
 www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
 Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
 XIII Wydział Gospodarczy
 KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

```
!
ntp server <ntp_server_ip_address> source <source_interface>
!
```

11.4.10. Szablon konfiguracji NTP dla urządzeń Juniper (routery i przełączniki):

Listing 10 Szablon konfiguracji NTP dla urządzeń Juniper (routery i przełączniki)

```
[edit system ntp]
authentication-key 1 type md5 value "<klucz_ntp>";
boot-server <ip_address>;
server <ip_address> key 1 prefer;
trusted-key 1;
!
```

11.4.11. Szablon konfiguracji Netflow dla urządzeń Cisco (routery i przełączniki):

Listing 11 Szablon konfiguracji Netflow dla urządzeń Cisco (routery i przełączniki)

```
!
# Flow Record
flow record NetFlow-to-APPMGR
match ipv4 source address
match ipv4 destination address
match ipv4 protocol
match transport source-port
match transport destination-port
match ipv4 tos
match interface input
collect interface output
collect counter bytes long
collect counter packets long
# Flow Exporter
flow exporter NetFlow-to-APPMGR
destination 10.100.132.19
source Vlan<numer_Vlanu>
transport udp 2055
# Flow Monitor
flow monitor NetFlow-to-APPMGR
record NetFlow-to-APPMGR
exporter NetFlow-to-APPMGR
cache timeout active 60
cache timeout inactive 15
# Enabling on an Interface
interface Vlan<numer_Vlanu>
ip flow monitor NetFlow-to-APPMGR input
ip flow monitor NetFlow-to-APPMGR output
```

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

11.5. Licencje CZM

Poniżej w tabeli przedstawiono zestaw licencji i odpowiadającą im listę modułów aplikacji CZM używanych w systemie Solarwinds przez Zamawiającego.

Tabela 57 Zestaw licencji Solarwinds

Serwer nazwa	Licencja	Opis	Moduł
NIK-NOC-MON-01	MON-LIC-NETMGR	Licencja umożliwiająca zarządzanie i monitorowanie min 500 urządzeniami sieciowymi w nowo dostarczanym systemie CZM	NETMGR
NIK-NOC-MON-02	MON-LIC-APPMGR	Licencja umożliwiająca zbieranie informacji o przepływach z min 500 urządzeniami sieciowymi w nowo dostarczanym systemie CZM	APPMGR
NIK-NOC-VCENTER-01	MON-LIC-VCENTER	Licencje czasowe na obecnie wykorzystywany system wirtualizacji	Vmware
NIK-NOC-LOG-1	MON-LIC-SYSMGR	Licencja na obecnie wykorzystywany system Redhat	SYSMGR

W procesie migracji i modernizacji należy wykonać poniższe prace:

- W związku z tym że producent systemu wirtualizacji zmienił model licencjonowania z modelu licencji trwałych ang. perpetual na model licencji czasowych ang. subscription w ramach niniejszego projektu należy wykonać migrację licencji systemu wirtualizacji. Należy również wykonać konieczne instalacje upgrade oprogramowania zarządzającego vCenter i oprogramowania wirtualizacji hostów ESXi do aktualnych wersji z zalecanymi przez producenta poprawkami łat.
- Wykonać prace modernizacyjne polegające na instalacji aktualnych wersji systemów operacyjnych CZM oraz systemu operacyjnego modułu SYSMGR zgodnie z nową polityką licencjonowania producentów i wykonać konieczne instalacje/upgrade oprogramowania z zalecanymi przez producenta poprawkami łat. Po instalacji należy wykonać rejestrację licencji oprogramowania.
- Wykonać instalację, konfigurację i uruchomienie modułów aplikacji CZM
 - modułu NETMGR w tym minimum:
 - dodanie urządzeń i systemów do modułu NETMGR
 - wykonać podział na logiczne grupy ze względu na lokalizację i funkcje
 - skonfigurować mapy topologii dla Centrali i Delegatur
 - skonfigurować mapę sieci WAN

- skonfigurować konta administratorów głównych posiadających uprawnienia do zarządzania wszystkimi urządzeniami (dokładna lista kont zostanie dostarczona w trakcie wdrożenia)
- skonfigurować konta administratorów lokalnych posiadających uprawnienia do zarządzania urządzeniami w danej lokalizacji (dokładna lista kont zostanie dostarczona w trakcie wdrożenia)
- skonfigurowanie reguł alarmów w zależności od typu awarii lub zdarzenia
- skonfigurowanie reguł tworzących kopie zapasowe
- skonfigurowanie reguł informujących o zmianach konfiguracji
-
- modułu APPMGR w tym minimum:
 - dodanie usług i aplikacji do modułu APPMGR
 - skonfigurowanie mapowania przedstawiającego połączenia monitorowanych aplikacji
 - skonfigurowanie monitoringu określonych przez Zamawiającego usług w tym: Serwerów WWW, DNS, serwerów poczty, serwerów dostępu zdalnego, serwerów uwierzytelniania
 - skonfigurować konta administratorów głównych posiadających uprawnienia do zarządzania wszystkimi urządzeniami (dokładna lista kont zostanie dostarczona w trakcie wdrożenia)
 - skonfigurować konta administratorów lokalnych posiadających uprawnienia do zarządzania urządzeniami w danej lokalizacji (dokładna lista kont zostanie dostarczona w trakcie wdrożenia)
 - skonfigurowanie reguł alarmów w zależności od typu awarii lub zdarzenia
- modułu SYSMGR w tym minimum:
 - odtworzenie drzewa katalogów dla potrzeb usług syslog i ftp oraz składowania plików
 - migracja reguł i konfiguracji odbierania i rozmieszczenia w katalogach informacji syslog i miejsc składowania plików
 - migracja reguł i konfiguracji archiwizowania i rotacji informacji syslog
 - skonfigurować konta administratorów głównych posiadających uprawnienia do zarządzania wszystkimi urządzeniami (dokładna lista kont zostanie dostarczona w trakcie wdrożenia)
 - skonfigurować konta administratorów lokalnych posiadających uprawnienia do zarządzania urządzeniami w danej lokalizacji (dokładna lista kont zostanie dostarczona w trakcie wdrożenia)
 - skonfigurowanie reguł alarmów w zależności od typu zdarzenia

12. System CSZ

12.1. Opis Systemu Centralnego Systemu Znaczników

Centralny System Znaczników (CSZ) zostanie wdrożony jako dodatkowy moduł do nowo dostarczanego systemu CZM - ten sposób implementacji ułatwi zarządzanie całą infrastrukturą sieciową oraz bezpieczeństwem dostępu do sieci, wykorzystując do tego celu pojedynczy interfejs graficzny systemu CZM.

Moduł CSZ służy do zarządzania polityką bezpieczeństwa i kontroli dostępu w sieciach. Automatyzuje i upraszcza kontrolę dostępu i analizy zgodności zabezpieczeń dla połączeń przewodowych, bezprzewodowych jak również połączeń VPN. Moduł CSZ jest wykorzystywany przede wszystkim w celu zapewnienia bezpiecznego dostępu

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
 ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
 Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
 Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
 XIII Wydział Gospodarczy
 KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

użytkowników i urządzeń firmowych do sieci LAN jako centralny serwer RADIUS. Dodatkowo CSZ pozwala tworzyć i zarządzać kontami do dostępu gościnnego, za pomocą wbudowanego portalu sponsora czasowych kont gościnnych.

Funkcje systemu CSZ:

1. Pełni rolę serwera RADIUS.
2. Możliwość pobierania informacji o użytkownikach i hasłach z zewnętrznego serwera MS AD.
3. Posiada graficzny interfejs do zarządzania i monitorowania, będący częścią systemu CZM.
4. Wysyłanie logów do zewnętrznych systemów z wykorzystaniem protokołu Syslog.
5. Uwierzytelnianie administratorów za pomocą zewnętrznej bazy użytkowników w MS AD lub wewnętrznie zdefiniowanych w systemie CZM.
6. Możliwość tworzenia ról administracyjnych w tym w trybie read-only.
7. Możliwość ograniczania ilości sesji danego użytkownika.
8. Generowanie alarmów systemowych w sytuacjach krytycznych za pomocą wiadomości e-mail oraz protokołu Syslog.
9. Posiadanie zintegrowanego z interfejsem graficznym zestawu narzędzi diagnostycznych dla rozwiązywania problemów (wyszukiwanie zdarzeń RADIUS, wykonanie rzutu ruchu sieciowego w postaci plików pcap).
10. Generowanie szczegółowych raportów związanych z uwierzytelnianiem.
11. Uwierzytelnienie i autoryzację stacji NIK w oparciu o protokół 802.1x, EAP-TLS (Certyfikaty) lub EAP-TEAP w przypadku konieczności uwierzytelniania zarówno stacji jak i użytkownika w jednej sesji.
12. Uwierzytelnienie i autoryzację urządzeń (np. drukarek) NIK w oparciu o bazę MAC adresów.
13. Administracja kontami gościnnymi za pomocą dedykowanego portalu sponsora.
14. Uruchomienie portalu gościnnego dla stacji gości NIK.

Moduł CSZ składa się z 4 node'ów, które pełnią rolę redundantnych serwerów RADIUS, obsługujących sesje 802.1x z przełączników dostępowych w Centrali i Delegaturach.

Poniżej w tabeli zawarto listę wszystkich Node'ów klastra CSZ z podziałem na pełnione role oraz funkcje.

Tabela 58 Lista node'ów klastra modułu CSZ z pełnionymi rolami

Lp.	Nazwa urządzenia	Włączone Role	Pełniona Funkcja
1	NIK-NOC-CSZ-11	Główny serwer Radius dla Centrali	Obsługa sesji 802.1x/RADIUS dla przełączników LAN w centrali
2	NIK-NOC-CSZ-12	Zapasowy serwer Radius dla Centrali	Obsługa sesji 802.1x/RADIUS dla przełączników LAN w centrali
3	NIK-NOC-CSZ-13	Główny serwer Radius dla Delegatur	Obsługa sesji 802.1x/RADIUS dla przełączników LAN w Delegaturach
4	NIK-NOC-CSZ-14	Zapasowy serwer Radius dla Delegatur	Obsługa sesji 802.1x/RADIUS dla przełączników LAN w Delegaturach

12.2. Adresacja

Implementowane node'y klastra systemu CSZ zostaną zaadresowane w ramach obecnej podsieci 10.100.133.0/24. Tabela poniżej przedstawia szczegółową konfigurację nadanych adresów IP dla każdego z node'ów klastra.

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Tabela 59 Adresacja Serwerów CSZ

Lp.	Nazwa urządzenia	Numer Portu	Adres IP	Maska
1	NIK-NOC-CSZ-11	Eth0	10.100.133.211	255.255.255.0
2	NIK-NOC-CSZ-12	Eth0	10.100.133.212	255.255.255.0
3	NIK-NOC-CSZ-13	Eth0	10.100.133.213	255.255.255.0
4	NIK-NOC-CSZ-14	Eth0	10.100.133.214	255.255.255.0

12.3. NTP

W celu zapewnienia poprawnej synchronizacji czasu, co jest niezbędne w przypadku logowania ruchu oraz wykorzystania certyfikatów jak również synchronizacji danych w ramach klastra systemu CSZ Serwery Uwierzytelniające zostaną zsynchronizowane protokołem NTP z serwerami czasów obecnymi w sieci NIK o adresach: 172.20.11.4, 172.20.11.24 oraz 10.140.0.4.

12.4. DNS

W celu zapewnienia poprawnego rozwiązywania nazw, co jest niezbędne do zestawienia klastra, nody CSZ zostały skonfigurowane z serwerami DNS, które znajdują się w sieci Zamawiającego o adresach 172.20.11.4 oraz 172.20.11.24.

W celu poprawnego działania protokołu EAP, należy skonfigurować odpowiednie wpisy w DNS:

- Rekord A:
 - nik-noc-csz-11.nik.gov.pl -> 10.100.133.211
 - nik-noc-csz-12.nik.gov.pl -> 10.100.133.212
 - nik-noc-csz-13.nik.gov.pl -> 10.100.133.213
 - nik-noc-csz-14.nik.gov.pl -> 10.100.133.214
- Rekordy PTR:
 - 10.100.133.211 -> nik-noc-csz-11.nik.gov.pl
 - 10.100.133.212 -> nik-noc-csz-12.nik.gov.pl
 - 10.100.133.213 -> nik-noc-csz-13.nik.gov.pl
 - 10.100.133.214 -> nik-noc-csz-14.nik.gov.pl

12.5. Routing

W celu zapewnienia poprawnej łączności w sieci zostaną skonfigurowane następujące trasy routingu.

Tabela 60 Konfiguracja routingu na Serwerach CSZ

Opis	Podsieć	Adres „Next hop”	Metryka
Brama domyślna	0.0.0.0/0	10.100.133.1	1

12.6. Parametry maszyn wirtualnych

Nody modułu CSZ zostaną uruchomione w postaci maszyn wirtualnych w obecnym środowisku Vmware Zamawiającego, którego deployment odbędzie się z wykorzystaniem przygotowanej przez producenta paczki OVA zawierającej definicję i wielkość niezbędnych zasobów. Poniżej w tabeli zawarto parametry maszyn wirtualnych, które zostaną utworzone na podstawie OVA.

Tabela 61 Parametry maszyn wirtualnych node'ów modułu CSZ

Node	CPU	Memory RAM	Disk	NIK
NIK-NOC-CSZ-11	16	32GB	120GB	1 vNIC
NIK-NOC-CSZ-12	16	32GB	120GB	1 vNIC
NIK-NOC-CSZ-13	16	32GB	120GB	1 vNIC
NIK-NOC-CSZ-14	16	32GB	120GB	1 vNIC

12.7. Licencje

Moduł CSZ licencjonowany jest w oparciu o ilość jednocześnie obsługiwanych sesji Radius, i tak jak obecnie wykorzystywany system, musi umożliwiać minimum 5100 jednoczesnych sesji. Dodatkowo każdy nod klastra modułu CSZ wymaga osobnej licencji umożliwiającej uruchomienia funkcjonalności serwera Radius oraz dodanie danego noda do systemu CZM celem jego monitoringu – ilość tych licencji musi być minimum w ilości 4 sztuk. Pobranie odpowiednich licencji odbywa się poprzez komunikację serwera NETMGR (składowa systemu CZM) z serwerami licencji producenta w usłudze chmurowej. Na etapie wdrożenia należy zadbać o poprawność zacytowania odpowiedniej ilości w/w licencji.

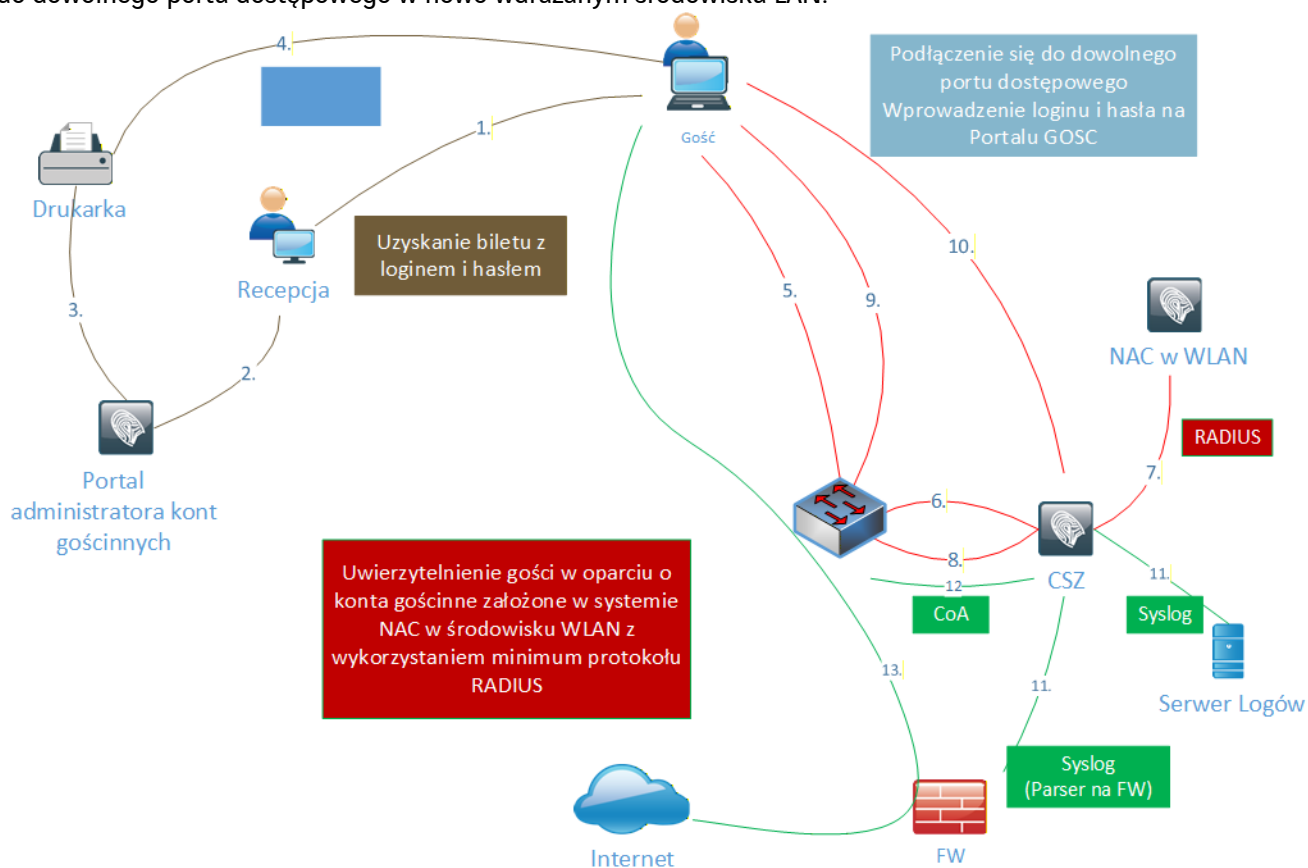
12.8. Zmiany konfiguracyjne w systemie CSZ

Po wykonaniu deploymentu każdej z 4-ech maszyn wirtualnych należy dodać je do systemu CZM celem ich monitoringu a następnie przenieść konfigurację z obecnie wykorzystywanego systemu CSZ.

12.9. Integracja dostępu gościnnego z system WLAN

Nowo wdrażany system CSZ musi wspierać integrację z obecnym w sieci Zamawiającego systemem dostępu gościnnego w sieci WLAN. Integracja musi umożliwiać dostęp gościnny w sieci LAN w oparciu o konta gościnne czasowe, wygenerowane na portalu sponsora, uruchomionym na systemie WLAN. Integracja musi co najmniej umożliwiać proces uwierzytelniania w oparciu o protokół RADIUS. Dodatkowo wdrażany system CSZ musi umożliwiać generowanie czasowych kont gościnnych na dedykowanym do tego celu portalu i jednocześnie za pomocą tych kont dostęp gościnny w sieci LAN – niezależnie od systemu dostępu gościnnego obecnym w sieci

WLAN. Na rysunku poniżej przedstawiono poglądowy schemat obrazujący proces podłączania się stacji gościnnej do dowolnego portu dostępowego w nowo wdrażanym środowisku LAN.



Rysunek 59 Schemat integracji uwierzytelniania i autoryzacji stacji gościnnej ze środowiskiem NAC WLAN

12.10. Zmiany konfiguracyjne na urządzeniach NIK

W związku ze zmianą pełnionych ról nodów klastra CSZ zmianie ulegnie konfiguracja AAA na urządzeniach sieciowych, które komunikują się protokołem RADIUS z modułem CSZ. Poniżej przedstawiono konfigurację AAA uwzględniającą wprowadzone zmiany modułu CSZ.

- konfiguracja serwerów radius procesu AAA w Centrali NIK,

```
! włączenie procesów AAA
!
aaa new-model
!
!ustawienie źródła adresu IP dla protokołu Radius
!
ip radius source-interface vlan20X
!
!ustawienie niezbędnych atrybutów dla serwera Radius CSZ
!
radius-server attribute 6 on-for-login-auth
```

```
radius-server attribute 8 include-in-access-req
radius-server attribute 25 access-request include
radius-server dead-criteria time 5 tries 3
radius-server vsa send accounting
radius-server vsa send authentication
!
!konfiguracja serwera CSZ jako pierwszy serwer radius
!
radius server NIK-NOC-CSZ-11
address ipv4 10.100.133.211 auth-port 1812 acct-port 1813
key ...
!
!konfiguracja serwera CSZ jako drugi serwer radius
!
radius server NIK-NOC-CSZ-12
address ipv4 10.100.133.212 auth-port 1812 acct-port 1813
key ...
!
!konfiguracja grupy serwerów CSZ jako serwery Radius mogące wysyłać CoA
!
aaa server radius dynamic-author
client 10.100.133.211 server-key ...
client 10.100.133.212 server-key ...
auth-type any
!
!konfiguracja grupy serwerów CSZ
!
aaa group server radius NIK-NOC-CSZ-GROUP
server name NIK-NOC-CSZ-11
server name NIK-NOC-CSZ-12
!
! kolejność uwierzytelniania dla protokołu dot1x
!
aaa authentication dot1x default group NIK-NOC-CSZ-GROUP
!
! kolejność uwierzytelniania dla protokołu dot1x
!
aaa authorization network default group NIK-NOC-CSZ-GROUP
aaa authorization auth-proxy default group NIK-NOC-CSZ-GROUP
!
! logowanie zdarzeń związanych z dot1x
!
aaa accounting auth-proxy default start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
aaa accounting dot1x default start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
dot1x system-auth-control
```

```
aaa authentication login AAAMGR group NIK-NOC-CSZ-GROUP local
aaa authorization exec AAAMGR group NIK-NOC-CSZ-GROUP local if-authenticated
aaa accounting exec AAAMGR start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
aaa accounting commands 0 AAAMGR start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
aaa accounting commands 1 AAAMGR start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
aaa accounting commands 15 AAAMGR start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
```

- konfiguracja serwerów radius oraz tacacs procesu AAA w delegaturach oraz ośrodku szkoleniowym NIK,

```
! włączenie procesów AAA
!
aaa new-model
!
!ustawienie źródła adresu IP dla protokołu Radius
!
ip radius source-interface vlan51
!
!ustawienie niezbędnych atrybutów dla serwera Radius CSZ
!
radius-server attribute 6 on-for-login-auth
radius-server attribute 8 include-in-access-req
radius-server attribute 25 access-request include
radius-server dead-criteria time 5 tries 3
radius-server vsa send accounting
radius-server vsa send authentication
!
!konfiguracja serwera CSZ jako pierwszy serwer radius
!
radius server NIK-NOC-CSZ-13
address ipv4 10.100.133.213 auth-port 1812 acct-port 1813
key ...
!
!konfiguracja serwera CSZ jako drugi serwer radius
!
radius server NIK-NOC-CSZ-14
address ipv4 10.100.133.214 auth-port 1812 acct-port 1813
key ...
!
!konfiguracja grupy serwerów CSZ jako serwery Radius mogące wysyłać CoA
!
aaa server radius dynamic-author
client 10.100.133.213 server-key ...
client 10.100.133.214 server-key ...
auth-type any
!
!konfiguracja grupy serwerów CSZ
!

aaa group server radius NIK-NOC-CSZ-GROUP
server name NIK-NOC-CSZ-13
server name NIK-NOC-CSZ-14
!
! kolejność uwierzytelniania dla protokołu dot1x
!
aaa authentication dot1x default group NIK-NOC-CSZ-GROUP
!
! kolejność uwierzytelniania dla protokołu dot1x
!
aaa authorization network default group NIK-NOC-CSZ-GROUP
aaa authorization auth-proxy default group NIK-NOC-CSZ-GROUP
!
! logowanie zdarzeń związanych z dot1x
!
```

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

```
aaa accounting auth-proxy default start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
aaa accounting dot1x default start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
dot1x system-auth-control
```

```
aaa authentication login AAAMGR group NIK-NOC-CSZ-GROUP local
aaa authorization exec AAAMGR group NIK-NOC-CSZ-GROUP local if-authenticated
aaa accounting exec AAAMGR start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
aaa accounting commands 0 AAAMGR start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
aaa accounting commands 1 AAAMGR start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
aaa accounting commands 15 AAAMGR start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
```

13. Zachowanie ciągłości serwisu infrastruktury Zamawiającego

Zamawiający używa obecnie w sieci urządzeń Cisco wyspecyfikowanych w poniższych tabelach.

Do momentu zakończenia migracji i wymiany urządzeń dla urządzeń w Centrali Zamawiający wymaga zachowania ciągłości opieki serwisowej Wykonawcy z SLA 8x5xNBD.

Tabela 62 Centrala zestawienie urządzeń aktywnych serii Catalyst 2960X i Catalyst 3650

Lokalizacja	Part Number	Numer Seryjny
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B569
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421QML
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	AVE1905K05E-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S08F
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421UTW
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	AVE1905K05J-A
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S09X
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421TCV

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S09M
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421TZ9
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S07B
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421TSB
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S083
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421U6S
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B53S
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19419NDR
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S09V
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194186VJ
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0F0-A
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S07K
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194248YY
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0F3-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S092
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421QRF
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B508

Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421QV0
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1919S09L
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC205115XX
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S08X
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421T6H
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S089
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194186T7
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B5B7
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421QZQ
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0EV-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S07R
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC1942490N
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0EM-A
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B535
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421TZB
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B560
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421QZM

Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B57J
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421U6T
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B55Z
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194186HR
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B555
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19424903
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0DV-A
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S08Y
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19419NBC
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0DY-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B4YL
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194186QC
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B505
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19424ATE
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B545
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421VN5
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S06R

Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421UTT
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S06K
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421UFA
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC3M	FIW193500Q9-A
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S06L
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194249HB
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC3M	FIW193500WX-A
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S07Z
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421QRD
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S096
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194249HD
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B50B
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19424943
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B57Z
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19424910
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B52S
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421QZX

Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S085
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421T79
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K196-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B55A
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194186UY
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW253600UD-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B55R
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421TSU
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S087
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421TZ8
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S06X
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19424949
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B54X
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421USG
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B58N
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194248Z9
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0MU-B

Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW2131B3M4
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC205002ML
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0E0-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S07Y
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC1942498G
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S075
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC1942490U
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B54L
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19424B89
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B08K
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC20043C8K
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0JP-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S07D
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421U71
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0MY-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1951W30U
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200452AH

Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S07T
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19424BAG
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B515
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421VMF
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B551
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421U6A
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B509
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC1942494B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW2236B4TZ
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200450EX
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B537
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421UU6
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K18S-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S08Q
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421TPE
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0F1-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S05Y

Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19424AWY
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S098
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421THQ
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B52P
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19424B3S
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S08M
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194186VM
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B53E
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC1942493T
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	AVE1905K05L-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B58M
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19424958
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	AVE1905K05H-A
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S074
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194249HA
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B52K
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19419NNG

Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B5AY
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421TVX
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S08A
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421U6M
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B093
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200452DK
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0E1-A
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B09B
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC2004533L
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0DU-A
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B09E
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200452W2
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B0A5
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC2004501K
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1951W24N
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200451KV
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B08P

Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200450WQ
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S08H
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421QS4
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B540
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421UT4
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B553
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19424BFH
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1TW
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1TF
Warszawa Centrala	WS-C2960X-24PS-L	FCW1951B528
Warszawa Centrala	GLC-SX-MMD	AGJ1951RDGU
Warszawa Centrala	GLC-SX-MMD	AGJ1951RDEZ
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B52F
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421UA4
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B51R
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19424910
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48LPS-L	FCW2008A2DA

Warszawa Centrala	WS-C3560CX-12PC-S	FOC2142T07J
Warszawa Centrala	WS-C3560CX-12PC-S	FOC2142T07K
Warszawa Centrala	WS-C3560CX-12PC-S	FOC2142T07D
Warszawa Centrala	WS-C3560CX-12PC-S	FOC2142T077
Warszawa Centrala	WS-C3560CX-12PC-S	FOC2322Y0G2
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1951W26X
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC2004532L
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K1CV-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B089
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200450WX
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K1DL-A
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B0EQ
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200450WG
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S07H
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194186WK
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1951W24T
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC20045S3S

Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1951W314
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC20043B9Z
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1951W23D
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200452JX
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K19R-A
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B08X
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC2004518L
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K1D0-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B092
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC20045323
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1951W31Y
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC20045172
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S090
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421UU4
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S078
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194249B1
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0E2-A

Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1813S2D1
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421U6L
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0E3-A
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S07E
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194186Z0
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S05T
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19416EEX
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S08T
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421UA5
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S084
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194249CW
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1951W1RP
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200450W4
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K1D4-B
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1951W319
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200450W3
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K1CP-A

Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1951W255
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200450WE
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1951W30V
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC2004508F
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B090
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200452JZ
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1846B05C
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC2004507K
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B08B
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200450WJ
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1W4
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B08G
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200450W6
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1W0
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B09D
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC2004508H
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B506

Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421QS8
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1952B08T
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC200451KX
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S08K
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421U6C
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A25S
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B5B8
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194249H8
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1936AB8S
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B52D
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421UCV
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B54Q
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421UCS
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S08P
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194249AY
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B54K
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC1942490X

Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC2419L82L
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421TVU
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S08S
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421UCW
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	JUR1932GV4V
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B54D
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194249CV
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1UW
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B530
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC1942490K
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B547
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421VMJ
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B50J
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194186VC
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B5AV
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194186ZH
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	JUR1933G6QG

Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S08B
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC1942490M
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A278
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B53W
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC1942490Z
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B538
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421U7H
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S05S
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194186WN
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S07N
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421UCP
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	JUR1932GVAE
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S06G
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421UCX
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1UT
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B55L
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421QRG

Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B539
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421U6Q
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B56H
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421R8N
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW2027B24Y
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19424AW7
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1W3
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B55M
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19419NFQ
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1W1
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S08U
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194249H7
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B53D
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194249B0
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B53R
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19419ND4
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B54C

Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421QMH
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1936AB8Y
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B55J
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421UTY
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A3J8
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B51Y
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194186VE
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S09A
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194249D8
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B52U
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC1942490Q
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S06S
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC194249CX
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A25R
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS19360B67
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B579
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421U81

Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1V7
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS2032114M
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S079
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19419ND6
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FCW1941B549
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC1942493M
Warszawa Centrala	WS-C2960X-48FPD-L	FOC1940S07M
Warszawa Centrala	C2960X-STACK	FOC19421U79
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933E14J
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933E14J
Warszawa Centrala	STACK-T2-3M	LCC1911G06A
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD01
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331VYQ
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19330LT3
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D1E3
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D1E8
Warszawa Centrala	GLC-SX-MMD	AGA1733R2AA
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K0LC-B
Warszawa Centrala	SFP-10GBase-CX1	APF15130037VPM
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933E144
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD01
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD4G
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331V9S
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19330MUJ
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D1D5
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D1D3
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K0CE-A
Warszawa Centrala	SFP-10GBase-CX1	APF15130037VN3
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933P0PU
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD4G
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD0E
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331WJ8

Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19330MPP
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D1DL
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D195
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K0CF-A
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933E14C
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD0E
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD0A
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331XK0
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331WB1
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D1D9
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D1D0
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K1ME-A
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933E15C
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD0A
Warszawa Centrala	STACK-T2-3M	LCC1911G06A
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19330KJ7
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331VPD
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D194
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D17C
Warszawa Centrala	1000BaseSX	PN24PSX
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933E14V
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933E14V
Warszawa Centrala	STACK-T2-3M	LCC1911G06H
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD16
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331XJL
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331VNT
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D1EA
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D1E9
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K0N4-A
Warszawa Centrala	SFP-10GBase-CX1	APF15130037VNY
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933P0PX
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD16
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GC44
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331WBC
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331XWT
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D17D
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D1DH
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K0N5-A
Warszawa Centrala	SFP-10GBase-CX1	APF15130037VWU
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933P0QE
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GC44
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GC5X
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19360SCG
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19360SC6
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1932D1C6

Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1932D1C5
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K0K5-B
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933E149
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GC5X
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD3C
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331VPN
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19330KJ4
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D191
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D16Y
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K0KG-A
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933E14U
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD3C
Warszawa Centrala	STACK-T2-3M	LCC1911G06H
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331VZL
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19330LGD
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D1BT
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D1BB
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933E14H
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933E14H
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD2E
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD11
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331VNV
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331WB0
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	LIT192003TF
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D1E7
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K1C7-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0EL-A
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933P0QH
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD11
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD2E
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19330LHM
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19330MV9
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D1BK
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D19L
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K1C4-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0MT-A
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933E14G
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1933E14G
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD2R
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD1Q
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19360SCJ
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19360SC5
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1932D1BX
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1932D1AR
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0E4-B

Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K1CC-A
Warszawa Centrala	WS-C3650-48TD-L	FDO1851E28D
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD1Q
Warszawa Centrala	STACK-T2-50CM	LCC1931GD2R
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331VPU
Warszawa Centrala	C3650-STACK	FDO19331VNE
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D198
Warszawa Centrala	PWR-C2-250WAC	DCB1921D18V
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0DZ-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K1BF-B

Tabela 63 Centrala zestawienie urządzeń aktywnych serii Catalyst 6880 i Catalyst 9500

Lokalizacja	Part Number	Numer Seryjny
Warszawa Centrala	C6880-X-LE	SAL1943RQR5
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-16P10G	SAL1942R72Q
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-DFC	SAL1941R3TA
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1U5
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1W9
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1TX
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1WG
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K0LC-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K0N4-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K1C7-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0E4-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS19410B36
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K19Y-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS20210S8R
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW2410015V-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW241001ZM-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	AVP2430K2FE-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300JKQ
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K1K5-A
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-16P10G	SAL204404YT
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-DFC	SAL204303NS
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS19360B7D
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS19360B79
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD2029A4R3
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS19360ATL
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS21220B1T
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS21220UFS
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS2122008X
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS21220UD0
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	JUR2031GCF9

Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS20350DAB
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS20350D8S
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS20350D68
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS21220B0D
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS21220UCN
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS21230NDM
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS2122004W
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-16P10G	SAL1924GNXJ
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-DFC	SAL1923GF4B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW253600JQ-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421UKP
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24430P74
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24430P6X
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300M6C
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD211599S4
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW253600R4-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24442ELC
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW27380N2A
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW27380XC1
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	FNS262309LF
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW27380VXE
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-16P10G	JAE22400U7Q
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-DFC	JAE22400SXF
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW253607JV
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300JJQ
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW2615050Q
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW2615050N
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW26150511
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW26150W38
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24251ZPB
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300JK2
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24251YHC
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KLS
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW27380NCW
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW27380MMG
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS19410B64
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300M6Z
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	JUR2031G9PK
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW252926ZU
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-SUP	SAL1941QPKR
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-PFC	SAL1940QDL5
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1WB
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1VK
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A28K
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1W8

Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K0CE-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K0N5-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0EL-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K1CC-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1WD
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW241001FE-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW2410016W-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW241001Q2-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KD1
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	OPM251809JH
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW252926ZF
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K1LL-A
Warszawa Centrala	C6880-X-FAN	FOX1931XGAS
Warszawa Centrala	C6880-X-3KW-AC	ART1930703A
Warszawa Centrala	C6880-X-3KW-AC	ART19307039
Warszawa Centrala	C6880-X-LE	SAL1943RQR6
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-16P10G	SAL1940Q8RS
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-DFC	SAL1938PGKU
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A3M4
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A28W
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1TV
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1WA
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K0CF-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K0K5-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K1C4-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0DZ-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS19390X87
Warszawa Centrala	SFP-GE-L	SPC16080AE2
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS20350DB6
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW241001ZP-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW24100165-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	AVP2430K2EE-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24251YHM
Warszawa Centrala	FP-10G-AOC2M	AVE1720K1K5-B
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-16P10G	SAL204404ZD
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-DFC	SAL204405J6
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS19360ASU
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS19360ASY
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS19360B5W
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS19360ASR
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS21220B3N
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS212202MA
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS212201M5
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS212201M8
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS20350DBS

Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS20210SBP
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS20350D9B
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS20210S1N
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS212204MX
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS2122005N
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS212202MK
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	FNS212211C1
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-16P10G	SAL1925H0R8
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-DFC	SAL1925H0WH
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW253600QW-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24430P6V
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24442ELN
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421ULE
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300M75
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300M66
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10	FIW253600NB-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421UKJ
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	FNS26230CR8
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW27380XGW
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW27380NSN
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW27380NYN
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-16P10G	SAL1924GNXZ
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-DFC	SAL1923GF4P
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW253607K7
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW253607KK
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24442EL1
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24442EL2
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421ULC
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421UKW
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300JJY
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300JJR
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24250700
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300JKT
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	FNS26230HQG
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW27380PCQ
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300JJP
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KD3
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300M73
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300LKB
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-SUP	SAL1942RABW
Warszawa Centrala	C6880-X-LE-PFC	SAL1942R8ZT
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1VZ
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A271
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A28L
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1TU

Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K1ME-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K0KG-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K0MT-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	A4Z1937K1BF-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR	AVD1935A1U9
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW2410015R-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW2410016L-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW2410022B-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KCZ
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KDP
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24430P69
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVE1720K1LL-B
Warszawa Centrala	C6880-X-FAN	FOX1931XFS5
Warszawa Centrala	C6880-X-3KW-AC	ART1930703D
Warszawa Centrala	C6880-X-3KW-AC	ART1930703B
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2639Y8RN
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2639Y4HQ
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	APS261300DH
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	APS2613007Q
Warszawa Centrala	C9500-NM-2Q	FOC26210288
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2602A331-B
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2602A340-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW2615051F
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW26150516
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K24X-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K02A-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K028-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K251-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K046-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K24F-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K043-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC5M	AVP2504K2WX-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K03W-B
Warszawa Centrala	SFP-H10GB-ACU7M	TED2543T2HF
Warszawa Centrala	SFP-GE-T	MTC172704XU
Warszawa Centrala	GLC-TE	MTC21150C7V
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW241001ZM-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW24100165-A
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2639Y8RN
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	APS261300CS
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	APS2613007W
Warszawa Centrala	C9500-NM-2Q	FOC2621028U
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2602A331-A
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2602A340-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW2615051H

Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW2615051N
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K24D-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K24C-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K02M-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K253-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K047-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K252-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K03V-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC5M	AVP2504K2WY-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC2M	AVP2448K045-B
Warszawa Centrala	SFP-H10GB-ACU7M	TED2543T55X
Warszawa Centrala	SFP-GE-T	MTC172707FD
Warszawa Centrala	10/100/1000BaseTX	C305589
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	AVP2430K2FE-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	AVP2430K2EE-B
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2629YRGV
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2629YL9E
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2544M5S1
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2544M5SC
Warszawa Centrala	C9500-NM-2Q	FOC26241JMP
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C167-B
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C329-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421UKA
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KDV
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300JKU
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KLQ
Warszawa Centrala	10/100/1000BaseTX	C305321
Warszawa Centrala	10/100/1000BaseTX	C304942
Warszawa Centrala	10/100/1000BaseTX	C304964
Warszawa Centrala	GLC-TE	MTC21150C5K
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300LQ8
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300M69
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421UKH
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2629YRGV
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2544M5S6
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2544M5SH
Warszawa Centrala	C9500-NM-2Q	FOC26241JKG
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C167-A
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C329-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24442EL3
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300M6R
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25292ZKV
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300M6H
Warszawa Centrala	GLC-TE	MTC172704VH
Warszawa Centrala	GLC-TE	MTC21150CKP

Warszawa Centrala	10/100/1000BaseTX	C305007
Warszawa Centrala	GLC-TE	MTC21150CLN
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300M6S
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KL3
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24442EL5
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2629YKC7
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2629YKGV
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2544M5S0
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2545M0R0
Warszawa Centrala	C9500-NM-2Q	FOC26241JMS
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C354-A
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C364-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW252930MG
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300HWJ
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW252926ZV
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW252930LH
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25292ZKP
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW252930MB
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW252926Z9
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24442EL0
Warszawa Centrala	GLC-T	AGM19404D3M
Warszawa Centrala	GLC-T	AGM19404D3F
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421UK9
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300JJU
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25292ZK4
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421UKF
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2629YKC7
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2545M0SH
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2545M0VK
Warszawa Centrala	C9500-NM-2Q	FOC26241JMN
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C354-B
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C364-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300LK5
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300LK7
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300HWM
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW252926ZA
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300HX7
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW252926ZS
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300HWQ
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24442EL4
Warszawa Centrala	GLC-T	AGM19404D3E
Warszawa Centrala	GLC-T	AGM19404D3R
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24430P6F
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KM0
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW252930LL

Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24430P6U
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2629YKJX
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2629YKY6
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2544M5RL
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2544M5RV
Warszawa Centrala	C9500-NM-2Q	FOC26241JJM
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C335-B
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C361-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KE1
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KDA
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KD9
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KE2
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421UKB
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421UKX
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW253607KA
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300JJZ
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW253600JQ-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW253600QW-A
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2629YKJX
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2545M11B
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2545M0UQ
Warszawa Centrala	C9500-NM-2Q	FOC26231DFX
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C335-A
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C361-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KDH
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KD4
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KDE
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421UKS
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421UL5
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421UKE
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300JKG
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KLR
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW253600R4-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-AOC10M	FIW253600NB-B
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2629YLK5
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2629YLCF
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2545M0MG
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2545M0T9
Warszawa Centrala	C9500-NM-2Q	FOC26241JGW
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C388-A
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C375-A
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KSW
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300LQA
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KSL
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300LPZ

Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KSV
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KSD
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KS5
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KSG
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KS9
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KS1
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KS4
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KS2
Warszawa Centrala	SFP-GE-T	MTC21150C9Z
Warszawa Centrala	SFP-GE-T	MTC17270BHU
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24430P6P
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24430P72
Warszawa Centrala	C9500-16X	FOC2629YLK5
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2545M0MS
Warszawa Centrala	PWR-C4-950WAC-R	DCI2545M0MH
Warszawa Centrala	C9500-NM-2Q	FOC26231DGX
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C388-B
Warszawa Centrala	QSFP-H40G-AOC1M	DTS2530C375-B
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300M6K
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW253607JS
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KRY
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KSM
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25292ZKM
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300LQK
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300M6N
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KSY
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KS7
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KSH
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KSJ
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW25300KSQ
Warszawa Centrala	SFP-GE-T	MTC17270BTB
Warszawa Centrala	SFP-GE-T	MTC172706SV
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421UKZ
Warszawa Centrala	SFP-10G-SR-S	ACW24421UL4

Dla urządzeń w lokalizacjach Delegatur Tabela 64 Zamawiający wymaga wykupienia kontraktu serwisowego producenta z SLA 8x5xNBD i zachowania ciągłości opieki serwisowej producenta po migracji na 3 lata od momentu podpisania protokołów odbioru.

W przypadku ogłoszenia przez Producenta statusu zakończenia wsparcia należy wykupić kontrakt serwisowy do końca daty wsparcia przez Producenta, a po zakończeniu wsparcia świadczyć serwis Wykonawcy do końca trwania Umowy z SLA 8x5xNBD.

Tabela 64 Lokalizacje Delegatur zestawienie urządzeń aktywnych serii Catalyst 9200L i Catalyst 3560CX do objęcia serwisem producenta

Lokalizacja	Part Number	Numer Seryjny
-------------	-------------	---------------

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Białystok	C9200L-48P-4X	JAE26200PF3
Białystok	C9200L-48P-4X	JAE26200MPC
Białystok	C9200L-48P-4X	JAE26200M62
Białystok	C9200L-48P-4X	JAE26200M5Z
Białystok	C9200L-48P-4X	FOC26305GXV
Białystok	C9200L-48P-4X	FOC26302RQD
Białystok	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2639Y1NU
Bydgoszcz	C9200L-48P-4X	JAE26200PF2
Bydgoszcz	C9200L-48P-4X	JAE26200R1G
Bydgoszcz	C9200L-48P-4X	JAE26200R4R
Bydgoszcz	C9200L-48P-4X	FOC2626732D
Bydgoszcz	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y2A7
Bydgoszcz	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y2VX
Gdańsk	C9200L-48P-4X	JAE26200M5M
Gdańsk	C9200L-48P-4X	JAE26200PEV
Gdańsk	C9200L-48P-4X	JAE26200MLB
Gdańsk	C9200L-48P-4X	FOC263032TW
Gdańsk	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y3UL
Gdańsk	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y3SD
Gdańsk	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2639Y1X0
Gdańsk	C9200L-48P-4X	JAE26200R4L
Gdańsk	C9200L-48P-4X	FOC26277LR2
Goławice	C9200L-48P-4X	JAE2611000L
Goławice	C9200L-48P-4X	JAE2611016J
Goławice	C9200L-48P-4X	JAE261100DV
Goławice	C9200L-48P-4X	JAE261100E9
Goławice	C9200L-48P-4X	JAE261102FA
Goławice	C9200L-48P-4X	JAE2611029K
Goławice	C9200L-48P-4X	JAE2611024V
Goławice	C9200L-48P-4X	JAE261101SF
Goławice	C9200L-48P-4X	JAE2611019Q
Goławice	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y3VG
Goławice	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y2W3
Goławice	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2639Y02V
Goławice	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2639Y044
Goławice	C9200L-48P-4X	JAE261100F0
Katowice	C9200L-48P-4X	JAE26200M5K
Katowice	C9200L-48P-4X	JAE26200MRR
Katowice	C9200L-48P-4X	JAE26200M6A
Katowice	C9200L-48P-4X	FOC263030TM

Katowice	C9200L-48P-4X	JAE26200MRK
Katowice	C9200L-48P-4X	JAE26200N2U
Katowice	C9200L-48P-4X	JAE26200R1A
Katowice	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y2XE
Kielce	C9200L-48P-4X	JAE261101CG
Kielce	C9200L-48P-4X	JAE261101FF
Kielce	C9200L-48P-4X	JAE261102FJ
Kielce	C9200L-48P-4X	FOC26325V35
Kielce	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y2XN
Kraków	C9200L-48P-4X	JAE26200PEM
Kraków	C9200L-48P-4X	JAE26200M55
Kraków	C9200L-48P-4X	JAE26200R51
Kraków	C9200L-48P-4X	FOC263030YW
Kraków	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y2VU
Łódź	C9200L-48P-4X	JAE261101U8
Łódź	C9200L-48P-4X	JAE2611022U
Łódź	C9200L-48P-4X	JAE2611028D
Łódź	C9200L-48P-4X	JAE2611017J
Łódź	C9200L-48P-4X	JAE261102AG
Łódź	C9200L-48P-4X	JAE2611023N
Łódź	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2639Y00J
Lublin	C9200L-48P-4X	JAE26200R32
Lublin	C9200L-48P-4X	JAE26200M4H
Lublin	C9200L-48P-4X	JAE26200MMM
Lublin	C9200L-48P-4X	JAE26200M35
Lublin	C9200L-48P-4X	FOC263031VH
Lublin	C9200L-48P-4X	JAE26200R3K
Lublin	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2639Y1DW
Olsztyn	C9200L-48P-4X	JAE26200R23
Olsztyn	C9200L-48P-4X	JAE26200MQA
Olsztyn	C9200L-48P-4X	JAE26200M39
Olsztyn	C9200L-48P-4X	JAE26200N4K
Olsztyn	C9200L-48P-4X	JAE26200LWM
Olsztyn	WS-C3560CX-12PD-S	
Opole	C9200L-48P-4X	JAE26200M7B
Opole	C9200L-48P-4X	JAE26200M6U
Opole	C9200L-48P-4X	JAE26200R0P
Opole	C9200L-48P-4X	JAE26200M52
Opole	C9200L-48P-4X	FOC26302VTQ
Opole	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y2VZ

Opole	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y33Y
Poznań	C9200L-48P-4X	JAE26200M11
Poznań	C9200L-48P-4X	JAE26200MRT
Poznań	C9200L-48P-4X	JAE26200LWV
Poznań	C9200L-48P-4X	JAE26200QRE
Poznań	C9200L-48P-4X	JAE26200PES
Poznań	C9200L-48P-4X	JAE26200M6P
Poznań	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y60S
Poznań	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2639Y0EU
Rzeszów	C9200L-48P-4X	JAE26200PEU
Rzeszów	C9200L-48P-4X	JAE26200LWN
Rzeszów	C9200L-48P-4X	JAE26200MML
Rzeszów	C9200L-48P-4X	JAE26200PFO
Rzeszów	C9200L-48P-4X	FOC26302RHM
Rzeszów	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y2NT
Rzeszów	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y3TN
Szczecin	C9200L-48P-4X	JAE26110045
Szczecin	C9200L-48P-4X	JAE261101U1
Szczecin	C9200L-48P-4X	JAE261100DD
Szczecin	C9200L-48P-4X	JAE2611023M
Szczecin	C9200L-48P-4X	JAE261102BE
Szczecin	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2549YDGO
Szczecin	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2639Y00H
Wrocław	C9200L-48P-4X	JAE26200N58
Wrocław	C9200L-48P-4X	JAE26200M7C
Wrocław	C9200L-48P-4X	JAE26200MNF
Wrocław	C9200L-48P-4X	JAE26200MLW
Wrocław	C9200L-48P-4X	JAE26200M0Q
Wrocław	C9200L-48P-4X	JAE26200MNY
Wrocław	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y342
Zielona Góra	C9200L-48P-4X	JAE26200MRF
Zielona Góra	C9200L-48P-4X	JAE26200MPT
Zielona Góra	C9200L-48P-4X	JAE26200LWS
Zielona Góra	C9200L-48P-4X	FOC26277JQF
Zielona Góra	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2537Y2Q1
Zielona Góra	WS-C3560CX-12PD-S	FOC2639Y1M4

14. Bezpieczeństwo sieci

14.1. Bezpieczeństwo portów dostępowych

W ramach wdrożenia zostaną skonfigurowane następujące funkcjonalności na portach dostępowych:

- każdy port zostanie opisany zgodnie z następującym szablonem:
 - PORT <TYP: ACCESS/TRUNK> <NR VLAN> -- PP <NR gniazdka na patchpanelu> -- POKOJ <Numer pokoju, w którym znajduje się gniazdko>
 - Na przykład: PORT ACCESS 201 -- PP 1/A/003 -- Pokoj SERWEROWNIA_FD1
- wszystkie porty zostaną przypisane do pustego VLAN 999
- żaden port nie znajdzie się w VLAN pierwszym,
- Wszystkie porty dostępowe zostaną skonfigurowane do działania z protokołem 802.1x
- uruchomiono LLDP oraz VOICE VLAN co umożliwi automatyczną konfigurację portu dla telefonii IP,
- z określonymi wyjątkami ograniczono liczbę adresów MAC do 1 na porcie dla ruchu danych oraz jednego dla telefonii IP,
- uruchomiona zostanie funkcjonalność monitoringu i identyfikacji, umożliwiającą monitorowanie podpiętych urządzeń (adres MAC, adres IP),
- zmieniony zostanie liczniki monitorowania ruchu przesyłanego na porcie na 30s,
- wyłączone zostanie wysyłanie trapów SNMP w momencie wyłączenia bądź włączenia portu,
- uruchomiona zostanie kontrola storm-control w trybie trap z następującymi parametrami:
 - broadcast 100 pakietów na sekundę,
 - multicast 100 pakietów na sekundę,
- dla VLAN, w których adresy są przypisywane przez serwer DHCP (telefonii, stacje, drukarki) uruchomione zostaną następujące funkcjonalności ochrony przed atakami:
 - DHCP Snooping,
 - Dynamic ARP Inspection,
 - IP Source Guard,
- Zostaną stworzone szablony zawierające wszystkie powyższe funkcjonalności na portach L2PORT (dla VLAN, w których nie ma uruchomionego serwera DHCP), L3PORT (dla VLAN, w których znajduje się serwer DHCP), oraz 8021XPORT.

14.2. Konfiguracja połączeń pomiędzy przełącznikami

Na połączeniach pomiędzy przełącznikami Sieci LAN zostaną uruchomione następujące funkcjonalności:

- UDLD w trybie aggressive,
- protokół IS-IS
- brak uruchomionego protokołu STP
- mechanizm fabric loopguard na przełącznikach dostępowych,
- połączenia typu trunk jako native VLAN będą miały skonfigurowany nieużywany VLAN 998,
- na połączeniach typu trunk dopuszczona będzie tylko niezbędna liczba VLAN,
- zmienione zostaną liczniki monitorowania ruchu przesyłanego na porcie na 30s,

- na zagregowanych połączeniach pomiędzy przełącznikami uruchomiony zostanie protokół LACP w trybie active,

14.3. Ochrona routingu

W ramach ochrony tablic routingowych zostaną uruchomione następujące funkcjonalności:

- w procesie IS-IS
 - domyślnie wszystkie interfejsy są pasywne
 - przełączniki uczestniczące w wymianie usług L2 oraz L3 w IS-IS będą wymagać uwierzytelnienia hasłem,
 - Router-id będzie skonfigurowany na podstawie adresu looback,
- w procesie OSPF
 - Router-id będzie skonfigurowany na podstawie adresu looback,
 - do zestawienia sąsiedztwa będzie wymagane hasło,
 - skonfigurowany zostanie BFD,
 - Przełączniki CORE-DC będą sumaryzować swoje podsieci,

14.4. Ochrona zarządzania

W celu ochrony infrastruktury LAN na przełącznikach zostaną uruchomione następujące funkcjonalności:

- uwierzytelnienie SSH z kluczem 4096,
- monitorowanie za pomocą SNMPv3,
- mechanizmy AAA w oparciu o protokół radius
 - uwierzytelnienie w oparciu o użytkowników z serwera radius,
 - poziom autoryzacji oraz kontrola dostępu do komend w oparciu o informacje z radius
 - wysyłanie informacji o czasie logowania oraz wydanych komendach do serwera radius,
- synchronizacja czasu z trzema serwerami NTP,
- kopiowanie plików exception w momencie awarii,
- dostęp do urządzenia z określonych adresów,
- logowanie zdarzeń do serwera SYSLOG oraz do lokalnego bufora.

15. Wspólne elementy konfiguracyjne

Poniższy rozdział przedstawia szczegółowy opis najważniejszych elementów konfiguracyjnych, które zostaną przeniesione z aktualnie używanych urządzeń sieciowych.

Poniższe elementy zostaną skonfigurowane na wszystkich urządzeniach:

- usługi systemowe znakowania logów i debug z dokładnością do msec i szyfrowania haseł oraz wyłączone zbędne usługi,

Listing 12 Wspólne elementy konfiguracyjne – serwisy.

```
service timestamps debug datetime msec localtime year
service timestamps log datetime msec localtime year
service password-encryption
!
no ip source-route
no ip bootp server
no ip domain-lookup
no ip http server
no ip http secure-server
```

- domenę nik.gov.pl oraz serwery DNS,

Listing 13 Wspólne elementy konfiguracyjne – domena i DNS.

```
ip domain-name nik.gov.pl
ip name-server 172.20.11.4 ip name-server 172.20.11.24
```

- logowanie do bufora, na console o poziomie informational oraz do serwera syslog,

Listing 14 Wspólne elementy konfiguracyjne – logowanie.

```
logging userinfo
logging buffered 600000 informational
logging console informational
logging monitor informational
logging trap errors
logging origin-id hostname
logging host 10.100.132.13
```

- ustawienia czasu oraz serwery NTP,

Listing 15 Wspólne elementy konfiguracyjne – ustawienia czasu i NTP.

```
clock timezone CET 1 0
clock summer-time CEST recurring last Sun Mar 2:00 last Sun Oct 3:00
!
ntp logging
ntp source Loopback0
ntp update-calendar
ntp server 172.20.11.4
ntp server 172.20.11.24
ntp server 10.140.0.4
```

- wysyłanie plików Crushinfo do serwera FTP w przypadku awarii,

Listing 16 Wspólne elementy konfiguracyjne – wysyłanie plików Crushinfo.

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
 ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
 Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
 www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
 Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
 XIII Wydział Gospodarczy
 KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

```
ip ftp username Crushinfo
ip ftp password 7 ...
!
exception core-file 5ruprUdaQe
exception protocol ftp
exception dump 10.100.132.13
```

- hasła użytkowników lokalnych i poziomu enable zabezpieczone poprzez MD5,

Listing 17 Wspólne elementy konfiguracyjne – użytkownicy lokalni.

```
enable secret ...
!
username ... privilege 15 secret ...
username .... privilege 15 secret ...
```

- serwer SSH na urządzeniach wymaga wersji drugiej, włączony zostanie możliwość przesyłania plików po SCP, logowania są zapisywane do logów oraz następuje blokada możliwości logowania na 120 sekund w przypadku 15-sto krotnego nieudanego logowania w ciągu 120 s,

Listing 18 Wspólne elementy konfiguracyjne – ustawienia SSH oraz logowania.

```
ip ssh time-out 60
ip ssh version 2
ip scp server enable
!
login block-for 120 attempts 15 within 120
login on-failure log
login on-success log
```

- lista dostępowa opisująca skąd możliwe jest logowanie na urządzenie,

Listing 19 Wspólne elementy konfiguracyjne – lista dostępowa do urządzenia.

```
ip access-list standard ACL-MGMT-ACCESS remark NIK-NOC-MON-01
permit 10.100.132.8 remark LOCAL MANAGEMENT ACCESS STACJE
permit 10.152.1.121
permit 10.100.130.0 0.0.0.255
remark MGMT LAN IPs
permit 10.100.10.0 0.0.0.255
permit 10.100.42.0 0.0.0.255
permit 10.100.74.0 0.0.0.255
permit 10.100.106.0 0.0.0.255
permit 10.100.128.0 0.0.0.7
permit 10.100.129.0 0.0.0.255
```

- konfiguracja serwera radius, tacacs+ oraz procesu AAA w Centrali NIK,

Listing 20 Wspólne elementy konfiguracyjne – ustawienia AAA w Centrali NIK.

```
! włączenie procesów AAA
!
aaa new-model
!
!ustawienie źródła adresu IP dla protokołu Radius
!
ip radius source-interface vlan20X
```

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

```

!
!ustawienie niezbędnych atrybutów dla serwera Radius CSZ
!
radius-server attribute 6 on-for-login-auth
radius-server attribute 8 include-in-access-req
radius-server attribute 25 access-request include
radius-server dead-criteria time 5 tries 3
radius-server vsa send accounting
radius-server vsa send authentication
!
!konfiguracja serwera CSZ jako pierwszy serwer radius
!
radius server NIK-NOC-CSZ-2
address ipv4 10.100.133.201 auth-port 1812 acct-port 1813
key ...
!
!konfiguracja serwera CSZ jako drugi serwer radius
!
radius server NIK-NOC-CSZ-3
address ipv4 10.100.133.202 auth-port 1812 acct-port 1813
key ...
!
!konfiguracja grupy serwerów CSZ jako serwery Radius mogące wysyłać CoA
!
aaa server radius dynamic-author
client 10.100.133.201 server-key ...
client 10.100.133.202 server-key ...
auth-type any
!
!konfiguracja grupy serwerów CSZ
!

aaa group server radius NIK-NOC-CSZ-GROUP
server name NIK-NOC-CSZ-2
server name NIK-NOC-CSZ-3
!
! kolejność uwierzytelniania dla protokołu dot1x
!
aaa authentication dot1x default group NIK-NOC-CSZ-GROUP
!
! kolejność uwierzytelniania dla protokołu dot1x
!
aaa authorization network default group NIK-NOC-CSZ-GROUP
aaa authorization auth-proxy default group NIK-NOC-CSZ-GROUP
!
! logowanie zdarzeń związanych z dot1x
!
aaa accounting auth-proxy default start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
aaa accounting dot1x default start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
dot1x system-auth-control

```

- konfiguracja serwera radius, tacacs+ oraz procesu AAA w delegaturach oraz ośrodka szkoleniowym NIK,

Listing 21 Wspólne elementy konfiguracyjne – ustawienia AAA w delegaturach i ośrodka szkoleniowym NIK.

! włączenie procesów AAA

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

```

!
aaa new-model
!
!ustawienie źródła adresu IP dla protokołu Radius
!
ip radius source-interface vlan51
!
!ustawienie niezbędnych atrybutów dla serwera Radius CSZ
!
radius-server attribute 6 on-for-login-auth
radius-server attribute 8 include-in-access-req
radius-server attribute 25 access-request include
radius-server dead-criteria time 5 tries 3
radius-server vsa send accounting
radius-server vsa send authentication
!
!konfiguracja serwera CSZ jako pierwszy serwer radius
!
radius server NIK-NOC-CSZ-3
address ipv4 10.100.133.202 auth-port 1812 acct-port 1813
key ...
!
!konfiguracja serwera CSZ jako drugi serwer radius
!
radius server NIK-NOC-CSZ-4
address ipv4 10.100.133.204 auth-port 1812 acct-port 1813
key ...
!
!konfiguracja grupy serwerów CSZ jako serwery Radius mogące wysyłać CoA
!
aaa server radius dynamic-author
client 10.100.133.203 server-key ...
client 10.100.133.204 server-key ...
auth-type any
!
!konfiguracja grupy serwerów CSZ
!

aaa group server radius NIK-NOC-CSZ-GROUP
server name NIK-NOC-CSZ-3
server name NIK-NOC-CSZ-4
!
! kolejność uwierzytelniania dla protokołu dot1x
!
aaa authentication dot1x default group NIK-NOC-CSZ-GROUP
!
! kolejność uwierzytelniania dla protokołu dot1x
!
aaa authorization network default group NIK-NOC-CSZ-GROUP
aaa authorization auth-proxy default group NIK-NOC-CSZ-GROUP
!
! logowanie zdarzeń związanych z dot1x
!
aaa accounting auth-proxy default start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
aaa accounting dot1x default start-stop group NIK-NOC-CSZ-GROUP
dot1x system-auth-control

```

- konfiguracja portu konsolowego oraz połączeń SSH,

Listing 22 Wspólne elementy konfiguracyjne – konfiguracja konsoli i SSH.

```
line con 0
!
! czas połączenia 60 minut
!
exec-timeout 60 0
!
! autoryzacja komend oraz konsoli
!
authorization commands 0 AAAMGR
authorization commands 1 AAAMGR
authorization commands 15 AAAMGR
authorization exec AAAMGR
!
! logowanie aktywności oraz czasu trwania
!
accounting commands 0 AAAMGR
accounting commands 1 AAAMGR
accounting commands 15 AAAMGR
accounting exec AAAMGR
!
! wymagane logowanie za pomocą tacacs+
!
login authentication AAAMGR
!
line vty 0 15
!
! czas nieaktywności sesji
!
session-timeout 5
!
! lista dostępowa określająca
!
access-class ACL-MGMT-ACCESS in
!
! czas połączenia 60 minut
!
exec-timeout 60 0
!
! autoryzacja komend oraz konsoli
!
authorization commands 0 AAAMGR
authorization commands 1 AAAMGR
authorization commands 15 AAAMGR
authorization exec AAAMGR
!
! logowanie aktywności oraz czasu trwania
!
accounting commands 0 AAAMGR
accounting commands 1 AAAMGR
accounting commands 15 AAAMGR
accounting exec AAAMGR
!
! wymagane logowanie za pomocą tacacs+
!
login authentication AAAMGR
!
! logowanie do urządzenia możliwe tylko poprzez SSH
```

```
!
transport input ssh
```

- baner ostrzegający przed logowaniem,

Listing 23 Wspólne elementy konfiguracyjne – baner.

```
banner motd ^C
*****
* [UWAGA] *
* To urządzenie jest własnością [INSTYTUCJI]. Jeżeli *
* nie zostajesz upoważniony do uzyskania dostępu do *
* urządzenia natychmiast przerwij połączenie. *
* Nieautoryzowany dostęp do urządzenia jest zabroniony *
* zgodnie z polityką bezpieczeństwa instytucji, *
* prawem krajowym oraz międzynarodowym. *
* Użytkownicy nieautoryzowani będą pociągani do *
* odpowiedzialności karnej i cywilnej oraz wynikającej *
* z wewnętrznej polityki bezpieczeństwa. *
* *
* Użytkownicy uzyskujący dostęp do urządzenia *
* potwierdzają, że posiadają odpowiednie uprawnienia *
* umożliwiające uzyskanie dostępu do urządzenia *
* oraz wykonywania podejmowanych działań. Ponadto *
* każdy użytkownik uzyskujący dostęp do urządzenia *
* akceptuje, że wszystkie podejmowane działania *
* podlegają monitorowaniu. *
* *
* [WARNING] *
* This system is owned by [COMPANY]. If you are not *
* authorized to access this system, exit immediately. *
* Unauthorized access to this system is forbidden by *
* company policies, national, and international laws. *
* Unauthorized users are subject to criminal and civil *
* penalties as well as company initiated disciplinary *
* proceedings. *
* *
* By entry into this system you acknowledge that you *
* are authorized access and the level of privilege you *
* subsequently execute on this system. You further *
* acknowledge that by entry into this system you *
* expect no privacy from monitoring. *
*****
^C
```

16. Wymagania dotyczące wdrożenia

Przed rozpoczęciem prac dotyczących Sieci LAN konieczne jest zakończenie prac budowlanych związanych z przystosowaniem zasilania, chłodzenia Punktów dystrybucyjnych oraz pasywnej infrastruktury sieciowej.

Dodatkowo wykonawca stworzy szczegółową procedurę migracji, która zostanie przekazana do akceptacji do Zamawiającego.

W procedurze muszą zostać zawarte wszystkie szczegółowe kroki migracji mające na celu zastąpienie obecnej infrastruktury docelowymi urządzeniami skonfigurowanymi w nowej architekturze.

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

Procedura migracji musi uwzględniać i opisywać następujące elementy:

1. zapewnienie ciągłości pracy Sieci LAN w godzinach 7-17 w Dni robocze,
2. wykonanie inwentaryzacji i przypisania portów na patchpanelach do poszczególnych VLAN, dla wybranych portów bez uruchomionego protokołu 802.1x.

Poniżej przedstawiono proponowany sposób przeprowadzenia migracji z istniejącej do nowej infrastruktury. Wykonawca w uzasadnionych przypadkach po uzgodnieniu z Zamawiającym może zmodyfikować procedurę migracji.

W celu ułatwienia konfiguracji opisów interfejsów dostępowych, Zamawiający dostarczy dokumentację powykonawczą sieci pasywnej zawierającą informacje, do jakich pomieszczeń należą gniazda na patchpanelach.

16.1. Etap 1 – Instalacja maszyn wirtualnych systemu CZM oraz CSZ

W tym etapie należy:

1. Wykonać kopie zapasowe konfiguracji obecnych systemów CZM oraz CSZ.
2. Wykonać kopie zapasowe całych maszyn wirtualnych systemów CZM oraz CSZ.
3. Wykonać kopie zapasowe wszystkich obecnie wykorzystywanych przełączników sieciowych.
4. Na dedykowanych serwerach wykreować i skonfigurować adresację IP nowych maszyn CZM oraz CSZ – adresacja nie może kolidować z istniejącą adresacją obecnie wykorzystywanych systemów CZM oraz CSZ
5. Dokonać integracji systemu Microsoft AD Zamawiającego w nowych systemie CZM oraz CSZ
6. Dokonać konfiguracji systemu CZM z odzwierciedleniem podziału na lokalizacje i grupy urządzeń dla nowych typów instalowanych przełączników sieciowych
7. Dokonać konfiguracji protokołu ISIS, ZTP, VLAN oraz usług L2 VSN oraz L3 VSN w systemie CZM
8. Dokonać przeniesienia konfiguracji z obecnie wykorzystywanego systemu CSZ do nowego systemu CSZ ze szczegółowym uwzględnieniem:
 - 8.1. Konfiguracji protokołu 802.1x/MAB
 - 8.2. Konfiguracji dostępu gościnnego
 - 8.3. Konfiguracji dostępu do zarządzania przełącznikami
 - 8.4. Konfiguracji alarmów i powiadamiania e-mail/SMS

16.2. Etap 2 – Instalacja przełączników CORE-DC

W tym etapie należy:

1. W wyznaczonym tymczasowym miejscu w Serwerowni Głównej dokonać fizycznej instalacji nowych przełączników CORE-DC
2. Wykonać wstępną konfigurację IP nowo zainstalowanych przełączników CORE-DC
3. Dokonać fizycznego podłączenia nowych przełączników CORE-DC do obecnej infrastruktury Zamawiającego
4. Dodać nowe przełączniki CORE-DC do nowego systemu CZM i dokonać finalnej konfiguracji ustawień fabryki m.in. mechanizmów AAA, protokołu ISIS, mechanizmów ZTP, VLAN oraz usług L2 oraz L3 VSN
5. Przetestować warstwę zarządzającą wykorzystującą nowy system CSZ

16.3. Etap 3 – Instalacja przełączników rdzeniowych CORE

W tym etapie należy:

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

1. W wyznaczonym tymczasowym miejscu w Serwerowni Głównej dokonać fizycznej instalacji nowych przełączników CORE
2. Dokonać fizycznego podłączenia nowych przełączników CORE do nowych przełączników CORE-DC
3. Zweryfikować automatyczną konfigurację nowych przełączników CORE za pomocą wcześniej przygotowanych mechanizmów ZTP
4. Zweryfikować automatyczne dołączenie przełączników CORE do nowego systemu CZM i CSZ
5. Zweryfikować kompletność konfiguracji ustawień fabryki m.in. mechanizmów AAA, protokołu ISIS, VLAN oraz usług L2 oraz L3 VSN
6. Przetestować warstwę zarządzającą wykorzystującą nowy system CSZ

16.4. Etap 4 – Instalacja przełączników dystrybucyjnych IDF1-3, Budynku B

W tym etapie należy:

1. Dokonać fizycznej instalacji nowych przełączników dystrybucyjnych
2. Dokonać fizycznego podłączenia nowych przełączników dystrybucyjnych do nowych przełączników CORE z wykorzystaniem nowo wybudowanych przez Zamawiającego połączeń światłowodowych pomiędzy punktami dystrybucyjnymi a Serwerownią Główną (równolegle i bez ingerencji w obecnie wykorzystywane połączenia).
3. Zweryfikować automatyczną konfigurację nowych przełączników dystrybucyjnych za pomocą wcześniej przygotowanych mechanizmów ZTP
4. Zweryfikować automatyczne dołączenie przełączników dystrybucyjnych do nowego systemu CZM i CSZ
5. Zweryfikować kompletność konfiguracji ustawień fabryki m.in. mechanizmów AAA, protokołu ISIS, VLAN oraz usług L2 oraz L3 VSN
6. Przetestować warstwę zarządzającą wykorzystującą nowy system CSZ

16.5. Etap 5 – Instalacja przełączników dostępowych IT

W tym etapie należy:

1. Dokonać fizycznej instalacji nowych przełączników dostępowych IT
2. Dokonać fizycznego podłączenia nowych przełączników dostępowych IT do nowych przełączników CORE-DC z wykorzystaniem nowo wybudowanych przez Zamawiającego połączeń światłowodowych pomiędzy punktami IT a Serwerownią Główną (równolegle i bez ingerencji w obecnie wykorzystywane połączenia).
3. Zweryfikować automatyczną konfigurację nowych przełączników dostępowych IT za pomocą wcześniej przygotowanych mechanizmów ZTP
4. Zweryfikować automatyczne dołączenie przełączników dostępowych IT do nowego systemu CZM i CSZ
5. Zweryfikować kompletność konfiguracji ustawień fabryki m.in. mechanizmów AAA, protokołu ISIS, VLAN oraz usług L2 oraz L3 VSN
6. Przetestować warstwę zarządzającą wykorzystującą nowy system CSZ
7. Przetestować wszystkie możliwe scenariusze dostępu urządzeń końcowych do nowo uruchomionych przełączników dostępowych IT, ze szczególnym uwzględnieniem:
 - 7.1. uwierzytelnienia stacji roboczej NIK z wykorzystaniem suplikanta 802.1x
 - 7.2. uwierzytelnienia stacji roboczej NIK bez wykorzystywania suplikanta 802.1x a z wykorzystaniem uwierzytelniania bazującego na MAC adresie

- 7.3. uwierzytelnienia drukarek
- 7.4. uwierzytelnienia telefonów IP

16.6. **Etap 6 – Instalacja przełącznika dostępowego w IDF1**

W tym etapie należy:

1. Dokonać fizycznej instalacji pierwszego z przełączników dostępowych w IDF1 bez ingerencji w jakikolwiek dotychczas wykorzystywany przełącznik dostępowy w IDF1
2. Dokonać fizycznego podłączenia pierwszego przełącznika dostępowego w IDF1 do nowych przełączników IDFN-1
3. Zweryfikować automatyczną konfigurację nowego przełącznika dostępowego w IDF1 za pomocą wcześniej przygotowanych mechanizmów ZTP
4. Zweryfikować automatyczne dołączenie przełącznika dostępowych do nowego systemu CZM i CSZ
5. Zweryfikować kompletność konfiguracji ustawień fabryki m.in. mechanizmów AAA, protokołu ISIS, VLAN oraz usług L2 VSN
6. Przetestować warstwę zarządzającą wykorzystującą nowy system CSZ
7. Przetestować wszystkie możliwe scenariusze dostępu urządzeń końcowych do nowo uruchomionego przełącznika dostępowego , ze szczególnym uwzględnieniem:
 - 7.1. uwierzytelnienia stacji roboczej NIK z wykorzystaniem suplikanta 802.1x
 - 7.2. uwierzytelnienia stacji roboczej NIK bez wykorzystywania suplikanta 802.1x a z wykorzystaniem uwierzytelniania bazującego na MAC adresie
 - 7.3. uwierzytelnienia drukarek
 - 7.4. uwierzytelnienia telefonów IP
 - 7.5. komunikacji w ramach usługi L2 VSN pomiędzy portem przełącznika dostępowego w IDF1 a portem przełącznika dostępowego wieży IT, np. dla VLAN 4 HSK

16.7. **Etap 7 – Instalacja przełączników dostępowych w IDF1**

W tym etapie należy:

1. Dokonać fizycznej deinstalacji obecnych przełączników dostępowych i zainstalowanie nowych przełączników dostępowych we wszystkich szafach IDF1.
2. Dokonać fizycznego podłączenia przełączników dostępowych w IDF1 do nowych przełączników IDFN-1
3. Zweryfikować automatyczną konfigurację nowych przełączników dostępowych w IDF1 za pomocą wcześniej przygotowanych mechanizmów ZTP
4. Zweryfikować automatyczne dołączenie przełączników dostępowych do nowego systemu CZM i CSZ
5. Zweryfikować kompletność konfiguracji ustawień fabryki m.in. mechanizmów AAA, protokołu ISIS, VLAN oraz usług L2 VSN
6. Przetestować warstwę zarządzającą wykorzystującą nowy system CSZ
7. Przetestować wszystkie możliwe scenariusze dostępu urządzeń końcowych do nowo uruchomionego przełącznika dostępowego , ze szczególnym uwzględnieniem:
 - 7.1. uwierzytelnienia stacji roboczej NIK z wykorzystaniem suplikanta 802.1x
 - 7.2. uwierzytelnienia stacji roboczej NIK bez wykorzystywania suplikanta 802.1x a z wykorzystaniem uwierzytelniania bazującego na MAC adresie
 - 7.3. uwierzytelnienia drukarek

7.4. uwierzytelnienia telefonów IP

7.5. komunikacji w ramach usługi L2 VSN pomiędzy portem przełącznika dostępowego w IDF1 a portem przełącznika dostępowego wieży IT, np. dla VLAN 4 HSK

16.8. Etap 8 – Instalacja przełączników dostępowych w IDF2

W tym etapie należy:

- 1.** Dokonać fizycznej deinstalacji obecnych przełączników dostępowych i zainstalowanie nowych przełączników dostępowych we wszystkich szafach IDF2.
- 2.** Dokonać fizycznego podłączenia przełączników dostępowych w IDF2 do nowych przełączników IDFN-2
- 3.** Zweryfikować automatyczną konfigurację nowych przełączników dostępowych w IDF2 za pomocą wcześniej przygotowanych mechanizmów ZTP
- 4.** Zweryfikować automatyczne dołączenie przełączników dostępowych do nowego systemu CZM i CSZ
- 5.** Zweryfikować kompletność konfiguracji ustawień fabryki m.in. mechanizmów AAA, protokołu ISIS, VLAN oraz usług L2 VSN
- 6.** Przetestować warstwę zarządzającą wykorzystującą nowy system CSZ
- 7.** Przetestować wszystkie możliwe scenariusze dostępu urządzeń końcowych do nowo uruchomionego przełącznika dostępowego , ze szczególnym uwzględnieniem:
 - 7.1.** uwierzytelnienia stacji roboczej NIK z wykorzystaniem suplikanta 802.1x
 - 7.2.** uwierzytelnienia stacji roboczej NIK bez wykorzystywania suplikanta 802.1x a z wykorzystaniem uwierzytelniania bazującego na MAC adresie
 - 7.3.** uwierzytelnienia drukarek
 - 7.4.** uwierzytelnienia telefonów IP
 - 7.5.** komunikacji w ramach usługi L2 VSN oraz L3 VSN

16.9. Etap 9 – Instalacja przełączników dostępowych w IDF3

W tym etapie należy:

- 1.** Dokonać fizycznej deinstalacji obecnych przełączników dostępowych i zainstalowanie nowych przełączników dostępowych we wszystkich szafach IDF3.
- 2.** Dokonać fizycznego podłączenia przełączników dostępowych w IDF3 do nowych przełączników IDFN-3
- 3.** Zweryfikować automatyczną konfigurację nowych przełączników dostępowych w IDF3 za pomocą wcześniej przygotowanych mechanizmów ZTP
- 4.** Zweryfikować automatyczne dołączenie przełączników dostępowych do nowego systemu CZM i CSZ
- 5.** Zweryfikować kompletność konfiguracji ustawień fabryki m.in. mechanizmów AAA, protokołu ISIS, VLAN oraz usług L2 VSN
- 6.** Przetestować warstwę zarządzającą wykorzystującą nowy system CSZ
- 7.** Przetestować wszystkie możliwe scenariusze dostępu urządzeń końcowych do nowo uruchomionego przełącznika dostępowego , ze szczególnym uwzględnieniem:
 - 7.1.** uwierzytelnienia stacji roboczej NIK z wykorzystaniem suplikanta 802.1x
 - 7.2.** uwierzytelnienia stacji roboczej NIK bez wykorzystywania suplikanta 802.1x a z wykorzystaniem uwierzytelniania bazującego na MAC adresie
 - 7.3.** uwierzytelnienia drukarek
 - 7.4.** uwierzytelnienia telefonów IP
 - 7.5.** komunikacji w ramach usługi L2 VSN oraz L3 VSN

16.10. **Etap 10 – Instalacja przełączników dostępowych w Budynku B**

W tym etapie należy:

1. Dokonać fizycznej deinstalacji obecnych przełączników dostępowych i zainstalowanie nowych przełączników dostępowych we wszystkich szafach Budynku B.
2. Dokonać fizycznego podłączenia przełączników dostępowych w Budynku B do nowych przełączników FDN-1
3. Zweryfikować automatyczną konfigurację nowych przełączników dostępowych w Budynku B za pomocą wcześniej przygotowanych mechanizmów ZTP
4. Zweryfikować automatyczne dołączenie przełączników dostępowych do nowego systemu CZM i CSZ
5. Zweryfikować kompletność konfiguracji ustawień fabryki m.in. mechanizmów AAA, protokołu ISIS, VLAN oraz usług L2 VSN
6. Przetestować warstwę zarządzającą wykorzystującą nowy system CSZ
7. Przetestować wszystkie możliwe scenariusze dostępu urządzeń końcowych do nowo uruchomionego przełącznika dostępowego, ze szczególnym uwzględnieniem:
 - 7.1. uwierzytelnienia stacji roboczej NIK z wykorzystaniem suplikanta 802.1x
 - 7.2. uwierzytelnienia stacji roboczej NIK bez wykorzystywania suplikanta 802.1x a z wykorzystaniem uwierzytelniania bazującego na MAC adresie
 - 7.3. uwierzytelnienia drukarek
 - 7.4. uwierzytelnienia telefonów IP
 - 7.5. komunikacji w ramach usługi L2 VSN oraz L3 VSN

16.11. **Etap 11 – Instalacja przełączników serwerowych w Serwerowni Głównej**

W tym etapie należy:

1. Dokonać fizycznej deinstalacji obecnych przełączników serwerowych i zainstalowanie nowych przełączników serwerowych
2. Dokonać fizycznego podłączenia przełączników serwerowych nowych przełączników CORE-DC
3. Zweryfikować automatyczną konfigurację nowych przełączników serwerowych za pomocą wcześniej przygotowanych mechanizmów ZTP
4. Zweryfikować automatyczne dołączenie przełączników serwerowych do nowego systemu CZM i CSZ
5. Zweryfikować kompletność konfiguracji ustawień fabryki m.in. mechanizmów AAA, protokołu ISIS, VLAN oraz usług L2 VSN
6. Przetestować warstwę zarządzającą wykorzystującą nowy system CSZ
7. Przetestować dostępność wszystkich urządzeń przełączonych z obecnych na nowe przełączniki serwerowe.

16.12. **Etap 12 – Instalacja przełączników CORE oraz CORE-DC w docelowej miejscu**

W tym etapie należy:

1. Dokonać fizycznej deinstalacji obecnych przełączników CORE
2. Dokonać fizycznej instalacji przełączników CORE oraz CORE-DC w docelowej szafie (po uprzednim zwolnieniu miejsca przez obecne przełączniki CORE)
3. Przetestować dostępność wszystkich urządzeń w systemie CZM.

17. Specyfikacja sprzętu i oprogramowania

W ramach projektu dobrano następujące urządzenia spełniające opisane powyżej wymagania. Lista zawiera również konieczne licencje i oprogramowanie dobrane do urządzeń oraz zestawienie okablowania.

Tabela 65 Specyfikacja sprzętu i oprogramowania

Lp. Urządzenie	Part Number	Opis	Ilość
Audio i UPS			
1.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	2
1.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	2
1.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	2
2.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	1
2.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	1
2.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	1
2.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	0.25
CORE			
3.0	7830-32CE-8DE-AC-F	Extreme 7830 switch with 32x(100G40G2x50G4x25G4x10G) and 8x(400G100G2x200G4x100G8x50G8x25G8x10G) MACsec capable ports front to back airflow Ships with two AC power supplies four fans and one 4-post rack mount kit	2
3.1	94304-7830-32CE-8DE-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7830-32CE-8DE-AC-F [Term: 5 Year]	2
3.2	7000-PRMR-LIC-P	Extreme 7000 Premier Feature License (Includes Integrated Application Hosting)	2
3.3	95600-7000-PRMR-LIC-P	PWP TAC OS 7000-PRMR-LIC-P [Term: 5 Year]	2
3.4	7000-MACSEC-LIC-P	Perpetual MACsec License for Extreme 7000 series	2
3.5	95600-7000-MACSEC-LIC-P	PWP TAC OS 7000-MACSEC-LIC-P [Term: 5 Year]	2
3.6	10081	PWR CORD,EUR,16A,CEE7/7,C19,ST	4
3.7	100G-LR-QSFP10KM	100G LR QSFP 10KM LC CONN SINGLE MODE MSA P/N EQPT1H8LR1LCL100	16
3.8	100G-4WDM-QSFP20KM	100G 4WDM-20 QSFP28 20km LC connector Single-Mode MSA P/N EQPT1H4WM4WCL100.	2

3.9	7830-VIM-16CE	Extreme 7830 Versatile Interface Module (VIM) with 16x(100G40G2x50G4x25G4x10G) MACsec capable QSFP+ ports	2
3.9.1	94304-7830-VIM-16CE	PW NBD AHR RMA Only 7830-VIM-16CE [Term: 5 Year]	2
4.0	400G-DACP-QSFPDD1M	400G PASSIVE DAC QSFPDD 1 METER MSA P/N EQDC4HPC010C0100	2
CORE-DC			
5.0	7830-32CE-8DE-AC-F	Extreme 7830 switch with 32x(100G40G2x50G4x25G4x10G) and 8x(400G100G2x200G4x100G8x50G8x25G8x10G) MACsec capable ports front to back airflow Ships with two AC power supplies four fans and one 4-post rack mount kit	2
5.1	94304-7830-32CE-8DE-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7830-32CE-8DE-AC-F [Term: 5 Year]	2
5.2	7000-PRMR-LIC-P	Extreme 7000 Premier Feature License (Includes Integrated Application Hosting)	2
5.3	95600-7000-PRMR-LIC-P	PWP TAC OS 7000-PRMR-LIC-P [Term: 5 Year]	2
5.4	7000-MACSEC-LIC-P	Perpetual MACsec License for Extreme 7000 series	2
5.5	95600-7000-MACSEC-LIC-P	PWP TAC OS 7000-MACSEC-LIC-P [Term: 5 Year]	2
5.6	10081	PWR CORD,EUR,16A,CEE7/7,C19,ST	4
5.7	10405	100Gb, Parallel Single Mode PSM4, 2km SMF, QSFP28, MPO (8 fiber)	4
5.7.1	10327	MPO to 4 x LC breakout patch cable, Single-Mode 10m	4
5.8	40G-SR4-QSFP150M	40G SR4 QSFP+ 150m 10G-SR interoperable MPO connector Multi-Mode MSA P/N EQPT404SR4VCM100.	2
5.8.1	9380014-5M	CBL, MPO- 4 LC DPLX,PLENUM,10 GB MM, 5M	2
6.0	400G-DACP-QSFPDD1M	400G PASSIVE DAC QSFPDD 1 METER MSA P/N EQDC4HPC010C0100	2
7.0	100G-DACP-QSFP3M	100G Passive DAC QSFP28 3m MSA P/N EQPC1HPC030C0100.	4
CORE-DC-ACCESS			
8.0	7520-48Y-8C-AC-F	Extreme 7520-48Y Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G/25G fiber ports and 8 x 40G/100G fiber ports	1
8.1	94304-7520-48Y-8C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48Y-8C-AC-F [Term: 5 Year]	1
8.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	2
8.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	4.375

8.4	10302	10 Gigabit Ethernet SFP+ module, 1310nm, SMF 10km link, LC connector	2
9.0	7520-48Y-8C-AC-F	Extreme 7520-48Y Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G/25G fiber ports and 8 x 40G/100G fiber ports	1
9.1	94304-7520-48Y-8C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48Y-8C-AC-F [Term: 5 Year]	1
9.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	2
9.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	3.75
9.4	10G-SR-SFP300M-ET	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode Ext.Temp	5
9.5	10302	10 Gigabit Ethernet SFP+ module, 1310nm, SMF 10km link, LC connector	2
10.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	6
FD1			
11.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	4
11.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	4
11.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
11.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	0.5
12.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	3
12.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	3
12.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	3
13.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	6
14.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
FD2			
15.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	4
15.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	4
15.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
15.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	0.5

16.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	1
16.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	1
16.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	1
17.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	4
18.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
FD3			
19.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	4
19.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	4
19.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
19.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	0.5
20.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	1
20.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	1
20.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	1
21.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	4
22.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
FD4			
23.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	4
23.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	4
23.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
23.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	0.5
24.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	1
24.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	1
24.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	1
25.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	4
26.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
FD5			
27.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	4

27.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	4
27.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
27.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	0.5
28.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	1
28.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	1
28.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	1
29.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	4
30.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
FD6			
31.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	4
31.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	4
31.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
31.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	0.5
32.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	1
32.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	1
32.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	1
33.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	4
34.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
FD7			
35.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	4
35.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	4
35.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
35.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	0.5
36.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	1
36.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	1
36.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	1
37.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	4

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

38.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
FDN-1			
39.0	7520-48YE-8CE-AC-F	Extreme 7520-48YE Switch with front-back airflow; Ships with two AC power supplies, six fans, one 4-post rack mount kit; Supports 48x 25G/10G ports with MACsec and 8x 100G/40G ports with MACsec	2
39.1	94304-7520-48YE-8CE-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48YE-8CE-AC-F [Term: 5 Year]	2
39.2	7000-PRMR-LIC-P	Extreme 7000 Premier Feature License (Includes Integrated Application Hosting)	2
39.3	95600-7000-PRMR-LIC-P	PWP TAC OS 7000-PRMR-LIC-P [Term: 5 Year]	2
39.4	7000-MACSEC-LIC-P	Perpetual MACsec License for Extreme 7000 series	2
39.5	95600-7000-MACSEC-LIC-P	PWP TAC OS 7000-MACSEC-LIC-P [Term: 5 Year]	2
39.6	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
39.7	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp	4
39.8	100G-LR-QSFP10KM	100G LR QSFP 10KM LC CONN SINGLE MODE MSA P/N EQPT1H8LR1LCL100	4
40.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2
FDN-1_3			
41.0	5420M-16MW-32P-4YE	ExtremeSwitching 5420M 16 100Mb/1Gb/2.5Gb 802.3bt 90W PoE 32 10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 2 stacking/SFP-DD 4 10/25G un-pop SFP28 MACsec capable includes fan module 2 un-pop modular PSU slots.	1
41.1	94304-5420M-16MW-32P-4YE	PW NBD AHR RMA Only 5420M-16MW-32P-4YE [Term: 5 Year]	1
41.2	XN-ACPWR-1200W-FB	1200 Watt AC PoE Power Supply Module - Front to Back airflow	2
41.3	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	2
42.0	25G-DACP-SFP3M	25G Passive DAC SFP28 3m MSA P/N ESPC25PC030C0100.	2
IDF1-1			
43.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	7
43.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	7

43.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	7
44.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	6
45.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
46.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDF1-2			
47.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	7
47.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	7
47.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	7
48.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	6
49.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
50.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDF1-3			
51.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	6
51.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	6
51.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	6
52.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	5
53.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
54.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDF1-4			
55.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	6
55.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	6
55.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	6
56.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	5
57.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
58.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDF1-5			
59.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	7
59.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	7
59.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	7
60.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	6
61.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
62.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDF1-6			

63.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	6
63.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	6
63.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	6
64.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	5
65.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
66.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDF1-7			
67.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	5
67.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	5
67.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	5
68.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	4
69.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
70.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDF2-1			
71.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	8
71.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	8
71.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	8
72.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	7
73.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
74.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDF2-2			
75.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	6
75.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	6
75.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	6
76.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	5
77.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
78.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDF2-3			
79.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	6
79.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	6
79.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	6
80.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	5
81.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1

82.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDF2-4			
83.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	8
83.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	8
83.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	8
84.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	7
85.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
86.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDF3-1			
87.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	6
87.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	6
87.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	6
88.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	5
89.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
90.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDF3-2			
91.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	5
91.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	5
91.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	5
92.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	4
93.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
94.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDF3-3			
95.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	6
95.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	6
95.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	6
96.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	5
97.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
98.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDF3-4			
99.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	6
99.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	6
99.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	6

100.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	5
101.0	10305	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 3m length.	1
102.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	4
IDFN-1			
103.0	7520-48YE-8CE-AC-F	Extreme 7520-48YE Switch with front-back airflow; Ships with two AC power supplies, six fans, one 4-post rack mount kit; Supports 48x 25G/10G ports with MACsec and 8x 100G/40G ports with MACsec	2
103.1	94304-7520-48YE-8CE-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48YE-8CE-AC-F [Term: 5 Year]	2
103.2	7000-PRMR-LIC-P	Extreme 7000 Premier Feature License (Includes Integrated Application Hosting)	2
103.3	95600-7000-PRMR-LIC-P	PWP TAC OS 7000-PRMR-LIC-P [Term: 5 Year]	2
103.4	7000-MACSEC-LIC-P	Perpetual MACsec License for Extreme 7000 series	2
103.5	95600-7000-MACSEC-LIC-P	PWP TAC OS 7000-MACSEC-LIC-P [Term: 5 Year]	2
103.6	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
103.7	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	4.25
103.8	100G-LR-QSFP10KM	100G LR QSFP 10KM LC CONN SINGLE MODE MSA P/N EQPT1H8LR1LCL100	4
104.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2
IDFN-1_3			
105.0	5420M-16MW-32P-4YE	ExtremeSwitching 5420M 16 100Mb/1Gb/2.5Gb 802.3bt 90W PoE 32 10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 2 stacking/SFP-DD 4 10/25G un-pop SFP28 MACsec capable includes fan module 2 un-pop modular PSU slots.	1
105.1	94304-5420M-16MW-32P-4YE	PW NBD AHR RMA Only 5420M-16MW-32P-4YE [Term: 5 Year]	1
105.2	XN-ACPWR-1200W-FB	1200 Watt AC PoE Power Supply Module - Front to Back airflow	2
105.3	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	2
106.0	25G-DACP-SFP3M	25G Passive DAC SFP28 3m MSA P/N ESPC25PC030C0100.	2
IDFN-2			

107.0	7520-48YE-8CE-AC-F	Extreme 7520-48YE Switch with front-back airflow; Ships with two AC power supplies, six fans, one 4-post rack mount kit; Supports 48x 25G/10G ports with MACsec and 8x 100G/40G ports with MACsec	1
107.1	94304-7520-48YE-8CE-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48YE-8CE-AC-F [Term: 5 Year]	1
107.2	7000-PRMR-LIC-P	Extreme 7000 Premier Feature License (Includes Integrated Application Hosting)	1
107.3	95600-7000-PRMR-LIC-P	PWP TAC OS 7000-PRMR-LIC-P [Term: 5 Year]	1
107.4	7000-MACSEC-LIC-P	Perpetual MACsec License for Extreme 7000 series	1
107.5	95600-7000-MACSEC-LIC-P	PWP TAC OS 7000-MACSEC-LIC-P [Term: 5 Year]	1
107.6	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	2
107.7	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	0.125
107.8	100G-LR-QSFP10KM	100G LR QSFP 10KM LC CONN SINGLE MODE MSA P/N EQPT1H8LR1LCL100	2
108.0	7520-48YE-8CE-AC-F	Extreme 7520-48YE Switch with front-back airflow; Ships with two AC power supplies, six fans, one 4-post rack mount kit; Supports 48x 25G/10G ports with MACsec and 8x 100G/40G ports with MACsec	1
108.1	94304-7520-48YE-8CE-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48YE-8CE-AC-F [Term: 5 Year]	1
108.2	7000-PRMR-LIC-P	Extreme 7000 Premier Feature License (Includes Integrated Application Hosting)	1
108.3	95600-7000-PRMR-LIC-P	PWP TAC OS 7000-PRMR-LIC-P [Term: 5 Year]	1
108.4	7000-MACSEC-LIC-P	Perpetual MACsec License for Extreme 7000 series	1
108.5	95600-7000-MACSEC-LIC-P	PWP TAC OS 7000-MACSEC-LIC-P [Term: 5 Year]	1
108.6	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	2
108.7	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	1.75
108.8	100G-LR-QSFP10KM	100G LR QSFP 10KM LC CONN SINGLE MODE MSA P/N EQPT1H8LR1LCL100	2
109.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2
IDFN-2_3			

110.0	5420M-16MW-32P-4YE	ExtremeSwitching 5420M 16 100Mb/1Gb/2.5Gb 802.3bt 90W PoE 32 10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 2 stacking/SFP-DD 4 10/25G un-pop SFP28 MACsec capable includes fan module 2 un-pop modular PSU slots.	1
110.1	94304-5420M-16MW-32P-4YE	PW NBD AHR RMA Only 5420M-16MW-32P-4YE [Term: 5 Year]	1
110.2	XN-ACPWR-1200W-FB	1200 Watt AC PoE Power Supply Module - Front to Back airflow	2
110.3	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	2
111.0	25G-DACP-SFP3M	25G Passive DAC SFP28 3m MSA P/N ESPC25PC030C0100.	2
IDFN-3			
112.0	7520-48YE-8CE-AC-F	Extreme 7520-48YE Switch with front-back airflow; Ships with two AC power supplies, six fans, one 4-post rack mount kit; Supports 48x 25G/10G ports with MACsec and 8x 100G/40G ports with MACsec	2
112.1	94304-7520-48YE-8CE-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48YE-8CE-AC-F [Term: 5 Year]	2
112.2	7000-PRMR-LIC-P	Extreme 7000 Premier Feature License (Includes Integrated Application Hosting)	2
112.3	95600-7000-PRMR-LIC-P	PWP TAC OS 7000-PRMR-LIC-P [Term: 5 Year]	2
112.4	7000-MACSEC-LIC-P	Perpetual MACsec License for Extreme 7000 series	2
112.5	95600-7000-MACSEC-LIC-P	PWP TAC OS 7000-MACSEC-LIC-P [Term: 5 Year]	2
112.6	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
112.7	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	0.75
112.8	100G-LR-QSFP10KM	100G LR QSFP 10KM LC CONN SINGLE MODE MSA P/N EQPT1H8LR1LCL100	4
113.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	6
114.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2
IDFN-3_3			
115.0	5420M-16MW-32P-4YE	ExtremeSwitching 5420M 16 100Mb/1Gb/2.5Gb 802.3bt 90W PoE 32 10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 2 stacking/SFP-DD 4 10/25G un-pop SFP28 MACsec capable includes fan module 2 un-pop modular PSU slots.	1

115.1	94304-5420M-16MW-32P-4YE	PW NBD AHR RMA Only 5420M-16MW-32P-4YE [Term: 5 Year]	1
115.2	XN-ACPWR-1200W-FB	1200 Watt AC PoE Power Supply Module - Front to Back airflow	2
115.3	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	2
116.0	25G-DACP-SFP3M	25G Passive DAC SFP28 3m MSA P/N ESPC25PC030C0100.	2
IT			
117.0	5420M-16MW-32P-4YE	ExtremeSwitching 5420M 16 100Mb/1Gb/2.5Gb 802.3bt 90W PoE 32 10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 2 stacking/SFP-DD 4 10/25G un-pop SFP28 MACsec capable includes fan module 2 un-pop modular PSU slots.	4
117.1	94304-5420M-16MW-32P-4YE	PW NBD AHR RMA Only 5420M-16MW-32P-4YE [Term: 5 Year]	4
117.2	5000-PRMR-LIC-P	Perpetual Premier License for 5000 Series switches	4
117.3	95600-5000-PRMR-LIC	PWP TAC OS 5000-PRMR-LIC [Term: 5 Year]	4
117.4	5000-MACSEC-LIC-P	Perpetual MACsec license for the 5000 Series switches	4
117.5	95600-5000-MACSEC-LIC	PWP TAC OS 5000-MACSEC-LIC [Term: 5 Year]	4
117.6	XN-ACPWR-1200W-FB	1200 Watt AC PoE Power Supply Module - Front to Back airflow	8
117.7	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	8
117.8	25G-LR-SFP10KM	25G LR SFP28 10km LC connector Single-Mode MSA P/N ESPT251LR1LCL100.	4
118.0	5420M-16MW-32P-4YE	ExtremeSwitching 5420M 16 100Mb/1Gb/2.5Gb 802.3bt 90W PoE 32 10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 2 stacking/SFP-DD 4 10/25G un-pop SFP28 MACsec capable includes fan module 2 un-pop modular PSU slots.	1
118.1	94304-5420M-16MW-32P-4YE	PW NBD AHR RMA Only 5420M-16MW-32P-4YE [Term: 5 Year]	1
118.2	5000-PRMR-LIC-P	Perpetual Premier License for 5000 Series switches	1
118.3	95600-5000-PRMR-LIC	PWP TAC OS 5000-PRMR-LIC [Term: 5 Year]	1
118.4	5000-MACSEC-LIC-P	Perpetual MACsec license for the 5000 Series switches	1

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

118.5	95600-5000-MACSEC-LIC	PWP TAC OS 5000-MACSEC-LIC [Term: 5 Year]	1
118.6	XN-ACPWR-1200W-FB	1200 Watt AC PoE Power Supply Module - Front to Back airflow	2
118.7	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	2
119.0	25G-DACP-SFP1M	25G Passive DAC SFP28 1m MSA P/N ESPC25PC010C0100.	4
120.0	25G-DACP-SFP3M	25G Passive DAC SFP28 3m MSA P/N ESPC25PC030C0100.	1
OZ-CORE-DC_1			
121.0	7830-32CE-8DE-AC-F	Extreme 7830 switch with 32x(100G40G2x50G4x25G4x10G) and 8x(400G100G2x200G4x100G8x50G8x25G8x10G) MACsec capable ports front to back airflow Ships with two AC power supplies four fans and one 4-post rack mount kit	1
121.1	94304-7830-32CE-8DE-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7830-32CE-8DE-AC-F [Term: 5 Year]	1
121.2	7000-PRMR-LIC-P	Extreme 7000 Premier Feature License (Includes Integrated Application Hosting)	1
121.3	95600-7000-PRMR-LIC-P	PWP TAC OS 7000-PRMR-LIC-P [Term: 5 Year]	1
121.4	7000-MACSEC-LIC-P	Perpetual MACsec License for Extreme 7000 series	1
121.5	95600-7000-MACSEC-LIC-P	PWP TAC OS 7000-MACSEC-LIC-P [Term: 5 Year]	1
121.6	10081	PWR CORD,EUR,16A,CEE7/7,C19,ST	2
121.7	100G-4WDM-QSFP20KM	100G 4WDM-20 QSFP28 20km LC connector Single-Mode MSA P/N EQPT1H4WM4WCL100.	1
OZ-CORE-DC_2			
122.0	7830-32CE-8DE-AC-F	Extreme 7830 switch with 32x(100G40G2x50G4x25G4x10G) and 8x(400G100G2x200G4x100G8x50G8x25G8x10G) MACsec capable ports front to back airflow Ships with two AC power supplies four fans and one 4-post rack mount kit	1
122.1	94304-7830-32CE-8DE-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7830-32CE-8DE-AC-F [Term: 5 Year]	1
122.2	7000-PRMR-LIC-P	Extreme 7000 Premier Feature License (Includes Integrated Application Hosting)	1
122.3	95600-7000-PRMR-LIC-P	PWP TAC OS 7000-PRMR-LIC-P [Term: 5 Year]	1
122.4	7000-MACSEC-LIC-P	Perpetual MACsec License for Extreme 7000 series	1
122.5	95600-7000-MACSEC-LIC-P	PWP TAC OS 7000-MACSEC-LIC-P [Term: 5 Year]	1

122.6	10081	PWR CORD,EUR,16A,CEE7/7,C19,ST	2
122.7	100G-4WDM-QSFP20KM	100G 4WDM-20 QSFP28 20km LC connector Single-Mode MSA P/N EQPT1H4WM4WCL100.	1
123.0	400G-DACP-QSFPDD1M	400G PASSIVE DAC QSFPDD 1 METER MSA P/N EQDC4HPC010C0100	2
OZ-V-SRV-1			
124.0	7520-48Y-8C-AC-F	Extreme 7520-48Y Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G/25G fiber ports and 8 x 40G/100G fiber ports	2
124.1	94304-7520-48Y-8C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48Y-8C-AC-F [Term: 5 Year]	2
124.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
124.3	10G-SR-SFP300M-ET	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode Ext.Temp	4
124.4	10070H	10/100/1000BASE-T SFP module, CAT5 cable 100m link, RJ45-connector for Giga Bit Ethernet SFP Port, Industrial Temp	4
124.5	10051H	1000BASE-SX SFP, MMF 220 & 550 meters, LC connector, Industrial Temp	4
125.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2
126.0	100G-DACP-QSFP3M	100G Passive DAC QSFP28 3m MSA P/N EQPC1HPC030C0100.	2
Sala-377			
127.0	5320-48P-8XE	5320 48x10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 8x10G unpopulated SFP+ MACSec capable 1x internal fixed PSU fans	2
127.1	94304-5320-48P-8XE	PW NBD AHR RMA Only 5320-48P-8XE [Term: 5 Year]	2
127.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	2
128.0	10304	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 1m length.	2
129.0	10307	10 Gigabit Ethernet SFP+ passive cable assembly, 10m length.	2
SOFTWARE			
130.0	EP1-STD-TA-S-C-PWP-5YR	Extreme Platform ONE Standard Networking Right-to-use and PartnerWorks Plus (PWP) TAC OS Support for one (1) device of Tier A for five (5) years	137
130.1	EP1-STD-TB-S-C-PWP-5YR	Extreme Platform ONE Standard Networking Right-to-use and PartnerWorks Plus (PWP) TAC OS Support for one (1) device of Tier B for five (5) years	11
130.2	EP1-STD-TD-S-C-PWP-5YR	Extreme Platform ONE Standard Networking Right-to-use and PartnerWorks Plus (PWP) TAC OS Support for one (1) device of Tier D for five (5) years	46
131.0	XIQ-NAC-S-1K-PWP	ExtremeNAC SW subscription for 1,000 end-systems for 1 Year PartnerWorks Plus [Term: 5 Year]	6

131.1	XIQ-PIL-S-C-PWP	ExtremeCloud IQ Pilot SaaS Subscription and PWP SaaS Support for one (1) device (1 year) [Term: 5 Year]	4
132.0	XIQ-NAV-S-C-PWP	ExtremeCloud IQ Navigator SaaS Subscription PWP SaaS Support for one (1) device (1 year) [Term: 5 Year]	290
SRV-1			
133.0	7520-48XT-6C-AC-F	Extreme 7520-48XT Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G copper ports and 6 x 40G/100G fiber ports	4
133.1	94304-7520-48XT-6C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48XT-6C-AC-F [Term: 5 Year]	4
133.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	8
134.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	3
135.0	100G-DACP-QSFP3M	100G Passive DAC QSFP28 3m MSA P/N EQPC1HPC030C0100.	3
SRV-2			
136.0	7520-48XT-6C-AC-F	Extreme 7520-48XT Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G copper ports and 6 x 40G/100G fiber ports	4
136.1	94304-7520-48XT-6C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48XT-6C-AC-F [Term: 5 Year]	4
136.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	8
137.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	3
138.0	100G-DACP-QSFP3M	100G Passive DAC QSFP28 3m MSA P/N EQPC1HPC030C0100.	3
SRV-3			
139.0	5420M-16MW-32P-4YE	ExtremeSwitching 5420M 16 100Mb/1Gb/2.5Gb 802.3bt 90W PoE 32 10/100/1000BASET FDX/HDX PoE+ 2 stacking/SFP-DD 4 10/25G un-pop SFP28 MACsec capable includes fan module 2 un-pop modular PSU slots.	2
139.1	94304-5420M-16MW-32P-4YE	PW NBD AHR RMA Only 5420M-16MW-32P-4YE [Term: 5 Year]	2
139.2	5000-PRMR-LIC-P	Perpetual Premier License for 5000 Series switches	2
139.3	95600-5000-PRMR-LIC	PWP TAC OS 5000-PRMR-LIC [Term: 5 Year]	2
139.4	5000-MACSEC-LIC-P	Perpetual MACsec license for the 5000 Series switches	2
139.5	95600-5000-MACSEC-LIC	PWP TAC OS 5000-MACSEC-LIC [Term: 5 Year]	2

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

139.6	XN-ACPWR-1200W-FB	1200 Watt AC PoE Power Supply Module - Front to Back airflow	4
139.7	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
139.8	25G-LR-SFP10KM	25G LR SFP28 10km LC connector Single-Mode MSA P/N ESPT251LR1LCL100.	4
140.0	25G-DACP-SFP1M	25G Passive DAC SFP28 1m MSA P/N ESPC25PC010C0100.	2
V-SRV-1			
141.0	7520-48XT-6C-AC-F	Extreme 7520-48XT Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G copper ports and 6 x 40G/100G fiber ports	2
141.1	94304-7520-48XT-6C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48XT-6C-AC-F [Term: 5 Year]	2
141.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
141.3	100G-SR4-QSFP100M	100G SR4 QSFP28 100m MPO connector Multi-Mode MSA P/N EQPT1H4SR4UCM100.	4
142.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2
V-SRV-10			
143.0	7520-48Y-8C-AC-F	Extreme 7520-48Y Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G/25G fiber ports and 8 x 40G/100G fiber ports	2
143.1	94304-7520-48Y-8C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48Y-8C-AC-F [Term: 5 Year]	2
143.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
143.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp	3
143.4	100G-SR4-QSFP100M	100G SR4 QSFP28 100m MPO connector Multi-Mode MSA P/N EQPT1H4SR4UCM100.	4
144.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2
V-SRV-2			
145.0	7520-48XT-6C-AC-F	Extreme 7520-48XT Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G copper ports and 6 x 40G/100G fiber ports	2
145.1	94304-7520-48XT-6C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48XT-6C-AC-F [Term: 5 Year]	2
145.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
145.3	100G-SR4-QSFP100M	100G SR4 QSFP28 100m MPO connector Multi-Mode MSA P/N EQPT1H4SR4UCM100.	4

146.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2
V-SRV-3			
147.0	7520-48Y-8C-AC-F	Extreme 7520-48Y Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G/25G fiber ports and 8 x 40G/100G fiber ports	2
147.1	94304-7520-48Y-8C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48Y-8C-AC-F [Term: 5 Year]	2
147.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
147.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp	3
147.4	10070H	10/100/1000BASE-T SFP module, CAT5 cable 100m link, RJ45-connector for Giga Bit Ethernet SFP Port, Industrial Temp	4
147.5	100G-SR4-QSFP100M	100G SR4 QSFP28 100m MPO connector Multi-Mode MSA P/N EQPT1H4SR4UCM100.	4
148.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2
V-SRV-4			
149.0	7520-48Y-8C-AC-F	Extreme 7520-48Y Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G/25G fiber ports and 8 x 40G/100G fiber ports	2
149.1	94304-7520-48Y-8C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48Y-8C-AC-F [Term: 5 Year]	2
149.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
149.3	25G-SR-SFP100M	25G SR SFP28 100m LC connector Multi-Mode MSA P/N ESPT251SR1UCL100.	2
149.4	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp [split order]	1.25
149.5	10070H	10/100/1000BASE-T SFP module, CAT5 cable 100m link, RJ45-connector for Giga Bit Ethernet SFP Port, Industrial Temp	8
149.6	100G-SR4-QSFP100M	100G SR4 QSFP28 100m MPO connector Multi-Mode MSA P/N EQPT1H4SR4UCM100.	4
150.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2
V-SRV-5			
151.0	7520-48Y-8C-AC-F	Extreme 7520-48Y Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G/25G fiber ports and 8 x 40G/100G fiber ports	2

151.1	94304-7520-48Y-8C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48Y-8C-AC-F [Term: 5 Year]	2
151.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
151.3	25G-SR-SFP100M	25G SR SFP28 100m LC connector Multi-Mode MSA P/N ESPT251SR1UCL100.	2
151.4	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp	2
151.5	10070H	10/100/1000BASE-T SFP module, CAT5 cable 100m link, RJ45-connector for Giga Bit Ethernet SFP Port, Industrial Temp	4
151.6	100G-SR4-QSFP100M	100G SR4 QSFP28 100m MPO connector Multi-Mode MSA P/N EQPT1H4SR4UCM100.	4
152.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2
V-SRV-6			
153.0	7520-48Y-8C-AC-F	Extreme 7520-48Y Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G/25G fiber ports and 8 x 40G/100G fiber ports	2
153.1	94304-7520-48Y-8C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48Y-8C-AC-F [Term: 5 Year]	2
153.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
153.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp	2
153.4	100G-SR4-QSFP100M	100G SR4 QSFP28 100m MPO connector Multi-Mode MSA P/N EQPT1H4SR4UCM100.	4
154.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2
V-SRV-7			
155.0	7520-48Y-8C-AC-F	Extreme 7520-48Y Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G/25G fiber ports and 8 x 40G/100G fiber ports	2
155.1	94304-7520-48Y-8C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48Y-8C-AC-F [Term: 5 Year]	2
155.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
155.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp	3
155.4	10070H	10/100/1000BASE-T SFP module, CAT5 cable 100m link, RJ45-connector for Giga Bit Ethernet SFP Port, Industrial Temp	4
155.5	100G-SR4-QSFP100M	100G SR4 QSFP28 100m MPO connector Multi-Mode MSA P/N EQPT1H4SR4UCM100.	4

156.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2
V-SRV-8			
157.0	7520-48Y-8C-AC-F	Extreme 7520-48Y Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G/25G fiber ports and 8 x 40G/100G fiber ports	2
157.1	94304-7520-48Y-8C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48Y-8C-AC-F [Term: 5 Year]	2
157.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
157.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp	3
157.4	100G-SR4-QSFP100M	100G SR4 QSFP28 100m MPO connector Multi-Mode MSA P/N EQPT1H4SR4UCM100.	4
158.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2
V-SRV-9			
159.0	7520-48Y-8C-AC-F	Extreme 7520-48Y Switch - Ships with two AC front-to-back airflow power supplies, six front-to-back airflow fans, one 4-post rack mount kit. Supports 48 x 1G/10G/25G fiber ports and 8 x 40G/100G fiber ports	2
159.1	94304-7520-48Y-8C-AC-F	PW NBD AHR RMA Only 7520-48Y-8C-AC-F [Term: 5 Year]	2
159.2	10033	Pwr Cord,10A,CEE 7/7,IEC320-C13	4
159.3	10G-SR-SFP300M-ET8PK	10G SR SFP+ 300m LC connector Multi-Mode 8pack Ext.Temp	3
159.4	100G-SR4-QSFP100M	100G SR4 QSFP28 100m MPO connector Multi-Mode MSA P/N EQPT1H4SR4UCM100.	4
160.0	100G-DACP-QSFP1M	100G Passive DAC QSFP28 1m MSA P/N EQPC1HPC010C0100.	2

Tabela 66 Okablowanie pionowe typu patchcord

Lp.	Typ	Ilość
1	LC/PC-LC/PC MMF OM3, 3 m	62
2	LC/PC-LC/PC SMF, 3 m	45
3	MPO-MPO OM3, 10 m	14
4	MPO-MPO OM3, 20 m	4
5	MPO-4xLC/PC breakout OM3, 5 m	2
6	MPO to 4 x LC/PC breakout SMF, 10 m	4

Lp.	Part number	Typ i Opis	Ilość
1	6-U/3 - 0,9	Patchsee CAT 6 Patchcord UTP Czarny 0.9M	2750
2	6-U/7 - 2,1	Patchsee CAT 6 Patchcord UTP Czarny 2.1M	2750
3	6-U/10 3.1	Patchsee CAT 6 Patchcord UTP Czarny 3.1M	2750
4	6-U/16 4.9	Patchsee CAT 6 Patchcord UTP Czarny 4.9M	100
5	RO/PRO-PL	Narzędzie świetlne PatchSee Pro PatchLight (Red Light) (RO/PRO-PL)	20

18. Opis warunków minimalnych

W celu jednolitego zarządzania, zachowania kompatybilności oraz gwarancji i serwisu wszystkie dostarczane przełączniki muszą pochodzić od jednego producenta.

18.1. Przełączniki rdzenia (CORE)

Przełączniki rdzenia CORE muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

1. Wymagania podstawowe

- 1.1. Przełącznik do Sieci LAN w metalowej obudowie
- 1.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 2U - montaż w standardowej szafie 19"
- 1.3. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)
- 1.4. Redundancja wentylacji - min. N+1
- 1.5. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)
- 1.6. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 1.6.1. 32 porty QSFP28
 - 1.6.2. 8 portów 400G QSFP-DD
- 1.7. Możliwość wyposażenia przełącznika jednocześnie w minimum dwa moduły rozszerzeń:
 - 1.7.1. 24 porty 10/25G SFP28
 - 1.7.2. 16 portów 100G QSFP28
 - 1.7.3. 24 porty 100G SFP-DD
 - 1.7.4. 8 portów 400G QSFP-DD
- 1.8. Przełącznik musi obsługiwać MACSec na wszystkich portach
- 1.9. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek
- 1.10. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
- 1.11. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 25.6 Tb/s
- 1.12. Pamięć operacyjna: min. 16 GB pamięci DRAM
- 1.13. Pamięć SSD: min. 128 GB
- 1.14. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
- 1.15. Wbudowane porty do zarządzania poza pasmem (out of band management): Gigabit Ethernet 100/1000/10G BASE-T lub/i 1G/10G SFP+
- 1.16. Port out of band musi być obsługiwany w osobnym VRF
- 1.17. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika
- 1.18. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 1.19. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 1.20. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 1.21. Możliwość monitorowania zajętości pamięci

2. Funkcje L2 przełącznika

- 2.1. Tablica MAC adresów min. 100 tys.
- 2.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
- 2.3. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach
- 2.4. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
- 2.5. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

- 2.6. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
- 2.7. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
- 2.8. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
- 2.9. Obsługa min. 64 instancji MSTP
- 2.10. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 2.10.1. obsługa min. 128 grup łączy typu Link Aggregation
 - 2.10.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
- 2.11. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)
- 2.12. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
- 2.13. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
- 2.14. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP

3. Funkcje L3 przełącznika IPv4

- 3.1. Obsługa min. 1000 interfejsów IP
- 3.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
- 3.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4
- 3.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 24 tys wpisów
- 3.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
- 3.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 3.6.1. RIP v1/v2
 - 3.6.2. OSPFv2
 - 3.6.3. BGPv4
 - 3.6.4. ISIS
- 3.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
- 3.8. Policy Based Routing dla IPv4
- 3.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 3.10. Obsługa DHCP Relay
- 3.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 3.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP

4. Funkcje L3 przełącznika IPv6

- 4.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
- 4.2. Pojemność tabeli routingu min. 12 tys. wpisów
- 4.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
- 4.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 4.4.1. RIPng
 - 4.4.2. OSPFv3
 - 4.4.3. BGPv6
 - 4.4.4. ISIS
- 4.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6
- 4.6. Policy Based Routing dla IPv6
- 4.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 4.8. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
- 4.9. Obsługa DHCP Relay IPv6
- 4.10. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów

5. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric

- 5.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
- 5.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
- 5.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
- 5.4. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń
- 5.5. Obsługa min. 4000 serwisów L2 w ramach Fabric
- 5.6. Obsługa min. 256 serwisów L3 w ramach Fabric

6. Funkcje bezpieczeństwa

- 6.1. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
- 6.2. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
- 6.3. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
- 6.4. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
- 6.5. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
- 6.6. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika
- 6.7. Wsparcie min. 4000 wpisów ACL na wejściu (Ingress)
- 6.8. Obsługa IP Security
 - 6.8.1. Gratuitous ARP Filtering
- 6.9. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap):
 - 6.9.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu
 - 6.9.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu
 - 6.9.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP
- 6.10. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-128
- 6.11. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-256
- 6.12. Wydajność szyfracji MACSec z pełną prędkością obsługiwanych portów

7. Zarządzanie

- 7.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3
- 7.2. Obsługa SNMP Traps
- 7.3. Obsługa synchronizacji czasu NTP
- 7.4. Obsługa DNS klienta
- 7.5. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokół http i https
- 7.6. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
- 7.7. Obsługa serwera SSH dla IPv4
- 7.8. Obsługa serwera SSH dla IPv6
- 7.9. Obsługa klienta SSH dla IPv4
- 7.10. Obsługa klienta SSH dla IPv6
- 7.11. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
- 7.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
- 7.13. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
- 7.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
- 7.15. Obsługa transferu plików:
 - 7.15.1. TFTP
 - 7.15.2. SFTP
 - 7.15.3. FTP

7.15.4. SCP

7.16. Obsługa SYSLOG

7.17. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)

7.18. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń

7.19. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego

7.20. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG

7.21. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6

7.22. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6

7.23. Obsługa RMON

7.24. Obsługa RMON2

7.25. Obsługa IPFix

8. Inne

8.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników

8.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników

8.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników

8.4. Wbudowany DHCP Client

8.5. Obsługa skryptów CLI

9. Zgodność z normami

9.1. Low Voltage Directive (LVD) 2014/35/EU

9.2. Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU

9.3. RoHS Directive 2011/65/EU

10. Gwarancja

10.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży

10.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.2. Opcjonalne wyposażenie przełączników rdzenia (CORE)

Opcjonalne wyposażenie przełączników CORE musi spełniać następujące wymagania minimalne:

1. Wymagania podstawowe

1.1. Moduł wyposażony w min. 16 porty 100Gb QSFP28

1.2. Możliwość instalacji w dostarczonym przełączniku rdzenia CORE.

18.3. Przełączniki dystrybucyjne w Serwerowni Głównej (CORE-DC)

Przełączniki dystrybucyjne muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

1. Wymagania podstawowe

- 1.1. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie
- 1.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 2U - montaż w standardowej szafie 19"
- 1.3. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)
- 1.4. Redundancja wentylacji - min. N+1
- 1.5. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)
- 1.6. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 1.6.1. 32 porty QSFP28
 - 1.6.2. 8 portów 400G QSFP-DD
- 1.7. Możliwość wyposażenia przełącznika jednocześnie w minimum dwa moduły rozszerzeń:
 - 1.7.1. 24 porty 10/25G SFP28
 - 1.7.2. 16 portów 100G QSFP28
 - 1.7.3. 24 porty 100G SFP-DD
 - 1.7.4. 8 portów 400G QSFP-DD
- 1.8. Przełącznik musi obsługiwać MACSec na wszystkich portach
- 1.9. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek
- 1.10. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
- 1.11. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 25.6 Tb/s
- 1.12. Pamięć operacyjna: min. 16 GB pamięci DRAM
- 1.13. Pamięć SSD: min. 128 GB
- 1.14. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
- 1.15. Wbudowane porty do zarządzania poza pasmem (out of band management): Gigabit Ethernet 100/1000/10G BASE-T lub/i 1G/10G SFP+
- 1.16. Port out of band musi być obsługiwany w osobnym VRF
- 1.17. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika
- 1.18. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 1.19. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 1.20. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 1.21. Możliwość monitorowania zajętości pamięci

2. Funkcje L2 przełącznika

- 2.1. Tablica MAC adresów min. 100 tys.
- 2.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
- 2.3. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach
- 2.4. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
- 2.5. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
- 2.6. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
- 2.7. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
- 2.8. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
- 2.9. Obsługa min. 64 instancji MSTP
- 2.10. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 2.10.1. obsługa min. 128 grup łączy typu Link Aggregation
 - 2.10.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
- 2.11. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)
- 2.12. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB

2.13. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)

2.14. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP

3. Funkcje L3 przełącznika IPv4

- 3.1. Obsługa min. 1000 interfejsów IP
- 3.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
- 3.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4
- 3.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 24 tys wpisów
- 3.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
- 3.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 3.6.1. RIP v1/v2
 - 3.6.2. OSPFv2
 - 3.6.3. BGPv4
 - 3.6.4. ISIS
- 3.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
- 3.8. Policy Based Routing dla IPv4
- 3.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 3.10. Obsługa DHCP Relay
- 3.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 3.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP

4. Funkcje L3 przełącznika IPv6

- 4.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
- 4.2. Pojemność tabeli routingu min. 12 tys. wpisów
- 4.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
- 4.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 4.4.1. RIPng
 - 4.4.2. OSPFv3
 - 4.4.3. BGPv6
 - 4.4.4. ISIS
- 4.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6
- 4.6. Policy Based Routing dla IPv6
- 4.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 4.8. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
- 4.9. Obsługa DHCP Relay IPv6
- 4.10. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów

5. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric

- 5.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
- 5.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
- 5.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
- 5.4. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń
- 5.5. Obsługa min. 4000 serwisów L2 w ramach Fabric
- 5.6. Obsługa min. 256 serwisów L3 w ramach Fabric

6. Funkcje bezpieczeństwa

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

- 6.1. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
- 6.2. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
- 6.3. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
- 6.4. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
- 6.5. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
- 6.6. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika
- 6.7. Wsparcie min. 4000 wpisów ACL na wejściu (Ingress)
- 6.8. Obsługa IP Security
 - 6.8.1. Gratuitous ARP Filtering
- 6.9. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap):
 - 6.9.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu
 - 6.9.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu
 - 6.9.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP
- 6.10. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-128
- 6.11. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-256
- 6.12. Wydajność szyfracji MACSec z pełną prędkością obsługiwanych portów

7. Zarządzanie

- 7.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3
- 7.2. Obsługa SNMP Traps
- 7.3. Obsługa synchronizacji czasu NTP
- 7.4. Obsługa DNS klienta
- 7.5. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokół http i https
- 7.6. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
- 7.7. Obsługa serwera SSH dla IPv4
- 7.8. Obsługa serwera SSH dla IPv6
- 7.9. Obsługa klienta SSH dla IPv4
- 7.10. Obsługa klienta SSH dla IPv6
- 7.11. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
- 7.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
- 7.13. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
- 7.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
- 7.15. Obsługa transferu plików:
 - 7.15.1. TFTP
 - 7.15.2. SFTP
 - 7.15.3. FTP
 - 7.15.4. SCP
- 7.16. Obsługa SYSLOG
- 7.17. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)
- 7.18. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń
- 7.19. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego
- 7.20. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG
- 7.21. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6
- 7.22. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6
- 7.23. Obsługa RMON
- 7.24. Obsługa RMON2

7.25. Obsługa IPFix

8. Inne

- 8.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 8.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 8.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników
- 8.4. Wbudowany DHCP Client
- 8.5. Obsługa skryptów CLI

9. Zgodność z normami

- 9.1. Low Voltage Directive (LVD) 2014/35/EU
- 9.2. Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU
- 9.3. RoHS Directive 2011/65/EU

10. Gwarancja

- 10.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży
- 10.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.4. Przełącznik dystrybucyjny w Serwerowni Zapasowej (OZ-CORE-DC-1)

Przełączniki dystrybucyjne muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

1. Wymagania podstawowe

- 1.1. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie
- 1.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 2U - montaż w standardowej szafie 19"
- 1.3. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)
- 1.4. Redundancja wentylacji - min. N+1
- 1.5. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)
- 1.6. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 1.6.1. 32 porty QSFP28
 - 1.6.2. 8 portów 400G QSFP-DD
- 1.7. Możliwość wyposażenia przełącznika jednocześnie w minimum dwa moduły rozszerzeń:
 - 1.7.1. 24 porty 10/25G SFP28
 - 1.7.2. 16 portów 100G QSFP28
 - 1.7.3. 24 porty 100G SFP-DD
 - 1.7.4. 8 portów 400G QSFP-DD
- 1.8. Przełącznik musi obsługiwać MACSec na wszystkich portach
- 1.9. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek
- 1.10. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
- 1.11. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 25.6 Tb/s
- 1.12. Pamięć operacyjna: min. 16 GB pamięci DRAM
- 1.13. Pamięć SSD: min. 128 GB
- 1.14. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)

- 1.15. Wbudowane porty do zarządzania poza pasmem (out of band management): Gigabit Ethernet 100/1000/10G BASE-T lub/i 1G/10G SFP+
- 1.16. Port out of band musi być obsługiwany w osobnym VRF
- 1.17. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika
- 1.18. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 1.19. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 1.20. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 1.21. Możliwość monitorowania zajętości pamięci

2. Funkcje L2 przełącznika

- 2.1. Tablica MAC adresów min. 100 tys.
- 2.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
- 2.3. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach
- 2.4. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
- 2.5. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
- 2.6. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
- 2.7. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
- 2.8. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
- 2.9. Obsługa min. 64 instancji MSTP
- 2.10. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 2.10.1. obsługa min. 128 grup łączy typu Link Aggregation
 - 2.10.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
- 2.11. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)
- 2.12. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
- 2.13. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
- 2.14. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP

3. Funkcje L3 przełącznika IPv4

- 3.1. Obsługa min. 1000 interfejsów IP
- 3.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
- 3.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4
- 3.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 24 tys wpisów
- 3.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
- 3.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 3.6.1. RIP v1/v2
 - 3.6.2. OSPFv2
 - 3.6.3. BGPv4
 - 3.6.4. ISIS
- 3.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
- 3.8. Policy Based Routing dla IPv4
- 3.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 3.10. Obsługa DHCP Relay
- 3.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 3.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP

4. Funkcje L3 przełącznika IPv6

- 4.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
- 4.2. Pojemność tabeli routingu min. 12 tys. wpisów
- 4.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
- 4.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 4.4.1. RIPng
 - 4.4.2. OSPFv3
 - 4.4.3. BGPv6
 - 4.4.4. ISIS
- 4.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6
- 4.6. Policy Based Routing dla IPv6
- 4.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 4.8. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
- 4.9. Obsługa DHCP Relay IPv6
- 4.10. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów

5. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric

- 5.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
- 5.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
- 5.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
- 5.4. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń
- 5.5. Obsługa min. 4000 serwisów L2 w ramach Fabric
- 5.6. Obsługa min. 256 serwisów L3 w ramach Fabric

6. Funkcje bezpieczeństwa

- 6.1. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
- 6.2. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
- 6.3. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
- 6.4. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
- 6.5. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
- 6.6. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika
- 6.7. Wsparcie min. 4000 wpisów ACL na wejściu (Ingress)
- 6.8. Obsługa IP Security
 - 6.8.1. Gratuitous ARP Filtering
- 6.9. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap):
 - 6.9.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu
 - 6.9.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu
 - 6.9.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP
- 6.10. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-128
- 6.11. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-256
- 6.12. Wydajność szyfracji MACSec z pełną prędkością obsługiwanych portów

7. Zarządzanie

- 7.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3
- 7.2. Obsługa SNMP Traps

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

- 7.3. Obsługa synchronizacji czasu NTP
- 7.4. Obsługa DNS klienta
- 7.5. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokół http i https
- 7.6. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
- 7.7. Obsługa serwera SSH dla IPv4
- 7.8. Obsługa serwera SSH dla IPv6
- 7.9. Obsługa klienta SSH dla IPv4
- 7.10. Obsługa klienta SSH dla IPv6
- 7.11. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
- 7.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
- 7.13. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
- 7.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
- 7.15. Obsługa transferu plików:
 - 7.15.1. TFTP
 - 7.15.2. SFTP
 - 7.15.3. FTP
 - 7.15.4. SCP
- 7.16. Obsługa SYSLOG
- 7.17. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)
- 7.18. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń
- 7.19. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego
- 7.20. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG
- 7.21. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6
- 7.22. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6
- 7.23. Obsługa RMON
- 7.24. Obsługa RMON2
- 7.25. Obsługa IPFix

8. Inne

- 8.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 8.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 8.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników
- 8.4. Wbudowany DHCP Client
- 8.5. Obsługa skryptów CLI

9. Zgodność z normami

- 9.1. Low Voltage Directive (LVD) 2014/35/EU
- 9.2. Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU
- 9.3. RoHS Directive 2011/65/EU

10. Gwarancja

- 10.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży
- 10.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.5. Opcjonalny Przełącznik dystrybucyjny w Serwerowni Zapasowej (OZ-CORE-DC-2)

Przełączniki dystrybucyjne muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

2. Wymagania podstawowe

- 10.3. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie
- 10.4. Wysokość urządzenia maksymalnie 2U - montaż w standardowej szafie 19"
- 10.5. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)
- 10.6. Redundancja wentylacji - min. N+1
- 10.7. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)
- 10.8. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 10.8.1. 32 porty QSFP28
 - 10.8.2. 8 portów 400G QSFP-DD
- 10.9. Możliwość wyposażenia przełącznika jednocześnie w minimum dwa moduły rozszerzeń:
 - 10.9.1. 24 porty 10/25G SFP28
 - 10.9.2. 16 portów 100G QSFP28
 - 10.9.3. 24 porty 100G SFP-DD
 - 10.9.4. 8 portów 400G QSFP-DD
- 10.10. Przełącznik musi obsługiwać MACSec na wszystkich portach
- 10.11. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek
- 10.12. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
- 10.13. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 25.6 Tb/s
- 10.14. Pamięć operacyjna: min. 16 GB pamięci DRAM
- 10.15. Pamięć SSD: min. 128 GB
- 10.16. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
- 10.17. Wbudowane porty do zarządzania poza pasmem (out of band management): Gigabit Ethernet 100/1000/10G BASE-T lub/i 1G/10G SFP+
- 10.18. Port out of band musi być obsługiwany w osobnym VRF
- 10.19. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika
- 10.20. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 10.21. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 10.22. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 10.23. Możliwość monitorowania zajętości pamięci

11. Funkcje L2 przełącznika

- 11.1. Tablica MAC adresów min. 100 tys.
- 11.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
- 11.3. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach
- 11.4. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
- 11.5. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
- 11.6. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
- 11.7. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

- 11.8. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
- 11.9. Obsługa min. 64 instancji MSTP
- 11.10. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 11.10.1. obsługa min. 128 grup łączy typu Link Aggregation
 - 11.10.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
- 11.11. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)
- 11.12. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
- 11.13. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
- 11.14. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP

12. Funkcje L3 przełącznika IPv4

- 12.1. Obsługa min. 1000 interfejsów IP
- 12.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
- 12.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4
- 12.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 24 tys wpisów
- 12.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
- 12.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 12.6.1. RIP v1/v2
 - 12.6.2. OSPFv2
 - 12.6.3. BGPv4
 - 12.6.4. ISIS
- 12.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
- 12.8. Policy Based Routing dla IPv4
- 12.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 12.10. Obsługa DHCP Relay
- 12.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 12.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP

13. Funkcje L3 przełącznika IPv6

- 13.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
- 13.2. Pojemność tabeli routingu min. 12 tys. wpisów
- 13.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
- 13.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 13.4.1. RIPng
 - 13.4.2. OSPFv3
 - 13.4.3. BGPv6
 - 13.4.4. ISIS
- 13.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6
- 13.6. Policy Based Routing dla IPv6
- 13.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 13.8. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
- 13.9. Obsługa DHCP Relay IPv6
- 13.10. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów

14. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric

- 14.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
- 14.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
- 14.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
- 14.4. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń
- 14.5. Obsługa min. 4000 serwisów L2 w ramach Fabric
- 14.6. Obsługa min. 256 serwisów L3 w ramach Fabric

15. Funkcje bezpieczeństwa

- 15.1. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
- 15.2. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
- 15.3. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
- 15.4. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
- 15.5. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
- 15.6. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika
- 15.7. Wsparcie min. 4000 wpisów ACL na wejściu (Ingress)
- 15.8. Obsługa IP Security
 - 15.8.1. Gratuitous ARP Filtering
- 15.9. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap):
 - 15.9.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu
 - 15.9.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu
 - 15.9.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP
- 15.10. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-128
- 15.11. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-256
- 15.12. Wydajność szyfracji MACSec z pełną prędkością obsługiwanych portów

16. Zarządzanie

- 16.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3
- 16.2. Obsługa SNMP Traps
- 16.3. Obsługa synchronizacji czasu NTP
- 16.4. Obsługa DNS klienta
- 16.5. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokół http i https
- 16.6. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
- 16.7. Obsługa serwera SSH dla IPv4
- 16.8. Obsługa serwera SSH dla IPv6
- 16.9. Obsługa klienta SSH dla IPv4
- 16.10. Obsługa klienta SSH dla IPv6
- 16.11. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
- 16.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
- 16.13. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
- 16.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
- 16.15. Obsługa transferu plików:
 - 16.15.1. TFTP
 - 16.15.2. SFTP
 - 16.15.3. FTP
 - 16.15.4. SCP

- 16.16. Obsługa SYSLOG
- 16.17. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)
- 16.18. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń
- 16.19. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego
- 16.20. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG
- 16.21. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6
- 16.22. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6
- 16.23. Obsługa RMON
- 16.24. Obsługa RMON2
- 16.25. Obsługa IPFix

17. Inne

- 17.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 17.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 17.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników
- 17.4. Wbudowany DHCP Client
- 17.5. Obsługa skryptów CLI

18. Zgodność z normami

- 18.1. Low Voltage Directive (LVD) 2014/35/EU
- 18.2. Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU
- 18.3. RoHS Directive 2011/65/EU

19. Gwarancja

- 19.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży
- 19.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.6. Przełączniki dystrybucyjne (IDFN1-1, IDFN1-2)

Przełączniki dystrybucyjne muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

1. Wymagania podstawowe
 - 1.1. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie
 - 1.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 1U - montaż w standardowej szafie 19"
 - 1.3. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)
 - 1.4. Redundancja wentylacji - min. N+1
 - 1.5. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)
 - 1.6. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 1.6.1. 48 portów 10/25G SFP28
 - 1.6.2. 6 portów 10/25/40/100G QSFP28
 - 1.7. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek
 - 1.8. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
 - 1.9. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 4 Tb/s
 - 1.10. Szybkość przełączania: 1000 Mp/s

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
 ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
 Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
 www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
 Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
 XIII Wydział Gospodarczy
 KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

- 1.11. Procesor kontrolny posiadający min. 8 rdzeni
- 1.12. Pamięć operacyjna: min. 16 GB pamięci DRAM
- 1.13. Pamięć SSD: min. 128 GB
- 1.14. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
- 1.15. Wbudowany dodatkowy port Gigabit Ethernet 10/100/1000BASE-T do zarządzania poza pasmem - out of band management
- 1.16. Port out of band musi być obsługiwany w osobnym VRF
- 1.17. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika
- 1.18. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 1.19. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 1.20. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 1.21. Możliwość monitorowania zajętości pamięci
- 1.22. Wsparcie mirroringu ruchu
 - 1.22.1. Lokalny mirroring na przełączniku
 - 1.22.2. Zdalny mirroring
 - 1.22.3. Obsługa przynajmniej 4 instancji mirroringu
 - 1.22.4. Możliwość mirroringu ruchu ingress wybranego za pomocą listy kontroli dostępu ACL - ingress
- 2. Funkcje L2 przełącznika
 - 2.1. Tablica MAC adresów min. 160 tys.
 - 2.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
 - 2.3. Obsługa przypisywania ruchu do VLAN na podstawie typu protokołu lub rodzaju enkapsulacji
 - 2.4. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach
 - 2.5. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
 - 2.6. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
 - 2.7. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
 - 2.8. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
 - 2.9. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
 - 2.10. Obsługa min. 12 instancji MSTP
 - 2.11. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 2.11.1. obsługa min. 56 grup łączy typu Link Aggregation
 - 2.11.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
 - 2.12. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)
 - 2.13. Obsługa Quality of Service
 - 2.13.1. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p
 - 2.13.2. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach DiffServ
 - 2.13.3. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
 - 2.13.4. Obsługa kolejek Strict Priority
 - 2.13.5. Obsługa kolejek Weighted Round Robin
 - 2.13.6. Możliwość ograniczenia przepustowości poszczególnych kolejek
 - 2.14. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
 - 2.15. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
 - 2.16. Przełącznik musi wspierać Voice VLAN
 - 2.16.1. bazujący na LLDP
 - 2.17. Kontrola sztormów:
 - 2.17.1. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Multicast na porcie
 - 2.17.2. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Broadcast na porcie

2.17.3. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP

3. Funkcje L3 przełącznika IPv4
 - 3.1. Obsługa min. 1000 interfejsów IP
 - 3.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
 - 3.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4
 - 3.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 15 tys wpisów
 - 3.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
 - 3.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 3.6.1. RIP v1/v2
 - 3.6.2. OSPFv2
 - 3.6.3. BGPv4
 - 3.6.4. ISIS
 - 3.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
 - 3.8. Policy Based Routing dla IPv4
 - 3.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
 - 3.10. Obsługa DHCP Relay
 - 3.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
 - 3.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP
4. Funkcje L3 przełącznika IPv6
 - 4.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
 - 4.2. Pojemność tabeli routingu min. 7 tys. wpisów
 - 4.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
 - 4.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 4.4.1. RIPng
 - 4.4.2. OSPFv3
 - 4.4.3. BGPv4
 - 4.4.4. ISIS
 - 4.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6
 - 4.6. Policy Based Routing dla IPv6
 - 4.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
 - 4.8. Obsługa 6to4 (RFC 3056)
 - 4.9. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
 - 4.10. Obsługa DHCP Relay IPv6
 - 4.11. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
 - 4.12. Obsługa opcji 82 dla DHCP Relay IPv6
5. Obsługa ruchu rozgłoszeniowego
 - 5.1. Statyczne przyłączania portu do grupy multicast
 - 5.2. Filtrowanie IGMP
 - 5.3. Obsługa IGMP v1 - RFC 1112
 - 5.4. Obsługa IGMP v2 - RFC 2236
 - 5.5. Obsługa IGMP v3 - RFC 3376
 - 5.6. Obsługa IGMP v1/v2 snooping
 - 5.7. Obsługa IGMP v3 snooping
 - 5.8. Obsługa PIM-SM
 - 5.9. Obsługa PIM-SSM
 - 5.10. Obsługa MLDv1
 - 5.11. Obsługa MLDv2

- 5.12. Obsługa MLD snooping
- 6. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric
 - 6.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
 - 6.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
 - 6.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
 - 6.4. Wsparcie mechanizmu kontroli usług pomiędzy różnymi IS-IS Area - przepuszczania lub blokowanie wskazanych serwisów L2 i L3 pomiędzy różnymi obszarami sieci
 - 6.5. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń
 - 6.6. Obsługa min. 4000 serwisów L2 w ramach Fabric
 - 6.7. Obsługa min. 256 serwisów L3 w ramach Fabric
 - 6.8. Wsparcie mechanizmu rozszerzenia sieci Fabric na inne lokalizacje poprzez sieć IP
- 7. Funkcje bezpieczeństwa
 - 7.1. Obsługa logowania do sieci Network Login
 - 7.1.1. IEEE 802.1x based Network Login
 - 7.1.2. MAC address based Network Login
 - 7.2. Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)
 - 7.3. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci IEEE 802.1x
 - 7.4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci MAC authentication
 - 7.5. Automatyczne włączenie DHCP snooping dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
 - 7.6. Automatyczne włączenie ARP Inspection dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
 - 7.7. Przełącznik musi posiadać mechanizm pozwalający na wyłączenie uwierzytelniania na porcie, za pomocą RADIUS VSA, np. w przypadku wykrycia bezprzewodowego punktu dostępowego, który "przejmie" rolę uwierzytelniania klientów
 - 7.8. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
 - 7.9. Obsługa wymuszenia ponownej autoryzacji w celu zmiany autoryzacji klienta (zmiana VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączania i włączania portu - CoA RFC 5176
 - 7.10. Obsługa wymuszania ponownego okresowego uwierzytelnienia (Reauthentication)
 - 7.11. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
 - 7.12. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
 - 7.13. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
 - 7.14. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
 - 7.15. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
 - 7.16. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL na warstwie 2, 3 i 4
 - 7.16.1. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
 - 7.16.2. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4
 - 7.16.3. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv6
 - 7.16.4. Protokół - np.. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd..
 - 7.16.5. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 7.16.6. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 7.16.7. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
 - 7.16.8. Quality of Service IEEE 802.1p
 - 7.16.9. Quality of Service DiffServ/DSCP

- 7.16.10. Flagi TCP
- 7.16.11. Obsługa fragmentów
- 7.17. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika
- 7.18. Wsparcie 512 wpisów ACL na wejściu (Ingress)
- 7.19. Wsparcie 254 wpisów ACL na wyjściu (Egress)
- 7.20. Obsługa IP Security
 - 7.20.1. Trusted DHCP Server
 - 7.20.2. DHCP Snooping and Guard
 - 7.20.3. Gratuitous ARP Protection
 - 7.20.4. DHCP Secured ARP/ARP Validation
 - 7.20.5. IP Source Guard
- 7.21. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych
- 7.22. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) ruchu wybranego przez ACL
- 7.23. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap):
 - 7.23.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu
 - 7.23.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu
 - 7.23.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP
- 7.24. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-128
- 7.25. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-256
- 7.26. Wydajność szyfracji MACSec z pełną prędkością obsługiwanych portów
- 8. Zarządzanie
 - 8.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3
 - 8.2. Obsługa SNMP Traps
 - 8.3. Obsługa synchronizacji czasu SNTP
 - 8.4. Obsługa synchronizacji czasu NTP
 - 8.5. Obsługa DNS klienta
 - 8.6. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokół http i https
 - 8.7. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
 - 8.8. Obsługa serwera SSH dla IPv4
 - 8.9. Obsługa serwera SSH dla IPv6
 - 8.10. Obsługa klienta SSH dla IPv4
 - 8.11. Obsługa klienta SSH dla IPv6
 - 8.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
 - 8.13. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
 - 8.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
 - 8.15. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
 - 8.16. Obsługa transferu plików:
 - 8.16.1. TFTP
 - 8.16.2. SFTP
 - 8.16.3. FTP
 - 8.16.4. SCP
 - 8.17. Obsługa SYSLOG
 - 8.18. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)
 - 8.19. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń
 - 8.20. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego
 - 8.21. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG
 - 8.22. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6

- 8.23. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6
- 8.24. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events
- 8.25. Obsługa RMON2
- 8.26. Obsługa logowania ruchu typu sFlow
- 8.27. Obsługa logowania ruchu IPFix
- 9. Inne
 - 9.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
 - 9.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
 - 9.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników
 - 9.4. Wbudowany DHCP Server
 - 9.5. Wbudowany DHCP Client - per VLAN
 - 9.6. Obsługa skryptów CLI
 - 9.7. Możliwość uruchamiania maszyn wirtualnych na przełączniku
 - 9.8. Wsparcie VXLAN
- 10. Zgodność z normami
 - 10.1. EU RoHS - 2011/65/EU
 - 10.2. EN/ETSI 300 019-2-1 v2.1.2 - Class 1.2 Storage
 - 10.3. EN/ETSI 300 019-2-2 v2.1.2 - Class 2.3 Transportation
 - 10.4. EN/ETSI 300 019-2-3 v2.1.2 - Class 3.1e Operational
- 11. Gwarancja
 - 11.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży
 - 11.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.7. Przełączniki dystrybucyjne (IDFN2-1, IDFN2-2)

Przełączniki dystrybucyjne muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

- 12. Wymagania podstawowe
 - 12.1. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie
 - 12.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 1U - montaż w standardowej szafie 19"
 - 12.3. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)
 - 12.4. Redundancja wentylacji - min. N+1
 - 12.5. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)
 - 12.6. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 12.6.1. 48 portów 10/25G SFP28
 - 12.6.2. 6 portów 10/25/40/100G QSFP28
 - 12.7. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek
 - 12.8. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
 - 12.9. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 4 Tb/s
 - 12.10. Szybkość przełączania: 1000 Mp/s
 - 12.11. Procesor kontrolny posiadający min. 8 rdzeni
 - 12.12. Pamięć operacyjna: min. 16 GB pamięci DRAM
 - 12.13. Pamięć SSD: min. 128 GB
 - 12.14. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
 - 12.15. Wbudowany dodatkowy port Gigabit Ethernet 10/100/1000BASE-T do zarządzania poza pasmem
 - out of band management

- 12.16. Port out of band musi być obsługiwany w osobnym VRF
- 12.17. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika
- 12.18. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 12.19. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 12.20. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 12.21. Możliwość monitorowania zajętości pamięci
- 12.22. Wsparcie mirroringu ruchu
 - 12.22.1. Lokalny mirroring na przełączniku
 - 12.22.2. Zdalny mirroring
 - 12.22.3. Obsługa przynajmniej 4 instancji mirroringu
 - 12.22.4. Możliwość mirroringu ruchu ingress wybranego za pomocą listy kontroli dostępu ACL - ingress
- 13. Funkcje L2 przełącznika
 - 13.1. Tablica MAC adresów min. 160 tys.
 - 13.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
 - 13.3. Obsługa przypisywania ruchu do VLAN na podstawie typu protokołu lub rodzaju enkapsulacji
 - 13.4. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach
 - 13.5. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
 - 13.6. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
 - 13.7. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
 - 13.8. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
 - 13.9. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
 - 13.10. Obsługa min. 12 instancji MSTP
 - 13.11. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 13.11.1. obsługa min. 56 grup łączy typu Link Aggregation
 - 13.11.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
 - 13.12. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)
 - 13.13. Obsługa Quality of Service
 - 13.13.1. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p
 - 13.13.2. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach DiffServ
 - 13.13.3. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
 - 13.13.4. Obsługa kolejek Strict Priority
 - 13.13.5. Obsługa kolejek Weighted Round Robin
 - 13.13.6. Możliwość ograniczenia przepustowości poszczególnych kolejek
 - 13.14. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
 - 13.15. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
 - 13.16. Przełącznik musi wspierać Voice VLAN
 - 13.16.1. bazujący na LLDP
 - 13.17. Kontrola sztormów:
 - 13.17.1. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Multicast na porcie
 - 13.17.2. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Broadcast na porcie
 - 13.17.3. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP
- 14. Funkcje L3 przełącznika IPv4
 - 14.1. Obsługa min. 1000 interfejsów IP
 - 14.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
 - 14.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4

- 14.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 15 tys wpisów
- 14.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
- 14.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 14.6.1. RIP v1/v2
 - 14.6.2. OSPFv2
 - 14.6.3. BGPv4
 - 14.6.4. ISIS
- 14.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
- 14.8. Policy Based Routing dla IPv4
- 14.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 14.10. Obsługa DHCP Relay
- 14.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 14.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP
- 15. Funkcje L3 przełącznika IPv6
 - 15.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
 - 15.2. Pojemność tabeli routingu min. 7 tys. wpisów
 - 15.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
 - 15.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 15.4.1. RIPng
 - 15.4.2. OSPFv3
 - 15.4.3. BGPv4
 - 15.4.4. ISIS
 - 15.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6
 - 15.6. Policy Based Routing dla IPv6
 - 15.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
 - 15.8. Obsługa 6to4 (RFC 3056)
 - 15.9. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
 - 15.10. Obsługa DHCP Relay IPv6
 - 15.11. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
 - 15.12. Obsługa opcji 82 dla DHCP Relay IPv6
- 16. Obsługa ruchu rozgłoszeniowego
 - 16.1. Statyczne przyłączania portu do grupy multicast
 - 16.2. Filtrowanie IGMP
 - 16.3. Obsługa IGMP v1 - RFC 1112
 - 16.4. Obsługa IGMP v2 - RFC 2236
 - 16.5. Obsługa IGMP v3 - RFC 3376
 - 16.6. Obsługa IGMP v1/v2 snooping
 - 16.7. Obsługa IGMP v3 snooping
 - 16.8. Obsługa PIM-SM
 - 16.9. Obsługa PIM-SSM
 - 16.10. Obsługa MLDv1
 - 16.11. Obsługa MLDv2
 - 16.12. Obsługa MLD snooping
- 17. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric
 - 17.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
 - 17.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
 - 17.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management

- 17.4. Wsparcie mechanizmu kontroli usług pomiędzy różnymi IS-IS Area - przepuszczania lub blokowanie wskazanych serwisów L2 i L3 pomiędzy różnymi obszarami sieci
- 17.5. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń
- 17.6. Obsługa min. 4000 serwisów L2 w ramach Fabric
- 17.7. Obsługa min. 256 serwisów L3 w ramach Fabric
- 17.8. Wsparcie mechanizmu rozszerzenia sieci Fabric na inne lokalizacje poprzez sieć IP
18. Funkcje bezpieczeństwa
 - 18.1. Obsługa logowania do sieci Network Login
 - 18.1.1. IEEE 802.1x based Network Login
 - 18.1.2. MAC address based Network Login
 - 18.2. Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)
 - 18.3. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci IEEE 802.1x
 - 18.4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci MAC authentication
 - 18.5. Automatyczne włączenie DHCP snooping dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
 - 18.6. Automatyczne włączenie ARP Inspection dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
 - 18.7. Przełącznik musi posiadać mechanizm pozwalający na wyłączenie uwierzytelniania na porcie, za pomocą RADIUS VSA, np. w przypadku wykrycia bezprzewodowego punktu dostępowego, który "przejmie" rolę uwierzytelniania klientów
 - 18.8. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
 - 18.9. Obsługa wymuszenia ponownej autoryzacji w celu zmiany autoryzacji klienta (zmiana VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączenia i włączenia portu - CoA RFC 5176
 - 18.10. Obsługa wymuszania ponownego periodycznego uwierzytelnienia (Reauthentication)
 - 18.11. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
 - 18.12. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
 - 18.13. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
 - 18.14. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
 - 18.15. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
 - 18.16. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL na warstwie 2, 3 i 4
 - 18.16.1. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
 - 18.16.2. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4
 - 18.16.3. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv6
 - 18.16.4. Protokół - np.. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd..
 - 18.16.5. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 18.16.6. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 18.16.7. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
 - 18.16.8. Quality of Service IEEE 802.1p
 - 18.16.9. Quality of Service DiffServ/DSCP
 - 18.16.10. Flagi TCP
 - 18.16.11. Obsługa fragmentów
 - 18.17. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika
 - 18.18. Wsparcie 512 wpisów ACL na wejściu (Ingress)
 - 18.19. Wsparcie 254 wpisów ACL na wyjściu (Egress)

- 18.20. Obsługa IP Security
 - 18.20.1. Trusted DHCP Server
 - 18.20.2. DHCP Snooping and Guard
 - 18.20.3. Gratuitous ARP Protection
 - 18.20.4. DHCP Secured ARP/ARP Validation
 - 18.20.5. IP Source Guard
- 18.21. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych
- 18.22. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) ruchu wybranego przez ACL
- 18.23. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap):
 - 18.23.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu
 - 18.23.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu
 - 18.23.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP
- 18.24. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-128
- 18.25. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-256
- 18.26. Wydajność szyfracji MACSec z pełną prędkością obsługiwanym portów
- 19. Zarządzanie
 - 19.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3
 - 19.2. Obsługa SNMP Traps
 - 19.3. Obsługa synchronizacji czasu SNTP
 - 19.4. Obsługa synchronizacji czasu NTP
 - 19.5. Obsługa DNS klienta
 - 19.6. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokół http i https
 - 19.7. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
 - 19.8. Obsługa serwera SSH dla IPv4
 - 19.9. Obsługa serwera SSH dla IPv6
 - 19.10. Obsługa klienta SSH dla IPv4
 - 19.11. Obsługa klienta SSH dla IPv6
 - 19.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
 - 19.13. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
 - 19.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
 - 19.15. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
 - 19.16. Obsługa transferu plików:
 - 19.16.1. TFTP
 - 19.16.2. SFTP
 - 19.16.3. FTP
 - 19.16.4. SCP
 - 19.17. Obsługa SYSLOG
 - 19.18. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)
 - 19.19. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń
 - 19.20. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego
 - 19.21. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG
 - 19.22. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6
 - 19.23. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6
 - 19.24. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events
 - 19.25. Obsługa RMON2
 - 19.26. Obsługa logowania ruchu typu sFlow

- 19.27. Obsługa logowania ruchu IPFix
- 20. Inne
 - 20.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
 - 20.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
 - 20.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników
 - 20.4. Wbudowany DHCP Server
 - 20.5. Wbudowany DHCP Client - per VLAN
 - 20.6. Obsługa skryptów CLI
 - 20.7. Możliwość uruchamiania maszyn wirtualnych na przełączniku
 - 20.8. Wsparcie VXLAN
- 21. Zgodność z normami
 - 21.1. EU RoHS - 2011/65/EU
 - 21.2. EN/ETSI 300 019-2-1 v2.1.2 - Class 1.2 Storage
 - 21.3. EN/ETSI 300 019-2-2 v2.1.2 - Class 2.3 Transportation
 - 21.4. EN/ETSI 300 019-2-3 v2.1.2 - Class 3.1e Operational
- 22. Gwarancja
 - 22.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży
 - 22.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.8. Przełączniki dystrybucyjne (IDFN3-1, IDFN3-2)

Przełączniki dystrybucyjne muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

- 1. Wymagania podstawowe
 - 1.1. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie
 - 1.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 1U - montaż w standardowej szafie 19"
 - 1.3. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)
 - 1.4. Redundancja wentylacji - min. N+1
 - 1.5. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)
 - 1.6. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 1.6.1. 48 portów 10/25G SFP28
 - 1.6.2. 6 portów 10/25/40/100G QSFP28
 - 1.7. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek
 - 1.8. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
 - 1.9. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 4 Tb/s
 - 1.10. Szybkość przełączania: 1000 Mp/s
 - 1.11. Procesor kontrolny posiadający min. 8 rdzeni
 - 1.12. Pamięć operacyjna: min. 16 GB pamięci DRAM
 - 1.13. Pamięć SSD: min. 128 GB
 - 1.14. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
 - 1.15. Wbudowany dodatkowy port Gigabit Ethernet 10/100/1000BASE-T do zarządzania poza pasmem - out of band management
 - 1.16. Port out of band musi być obsługiwany w osobnym VRF
 - 1.17. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika
 - 1.18. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware

- 1.19. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 1.20. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 1.21. Możliwość monitorowania zajętości pamięci
- 1.22. Wsparcie mirroringu ruchu
 - 1.22.1. Lokalny mirroring na przełączniku
 - 1.22.2. Zdalny mirroring
 - 1.22.3. Obsługa przynajmniej 4 instancji mirroringu
 - 1.22.4. Możliwość mirroringu ruchu ingress wybranego za pomocą listy kontroli dostępu ACL - ingress
- 2. Funkcje L2 przełącznika
 - 2.1. Tablica MAC adresów min. 160 tys.
 - 2.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
 - 2.3. Obsługa przypisywania ruchu do VLAN na podstawie typu protokołu lub rodzaju enkapsulacji
 - 2.4. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach
 - 2.5. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
 - 2.6. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
 - 2.7. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
 - 2.8. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
 - 2.9. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
 - 2.10. Obsługa min. 12 instancji MSTP
 - 2.11. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 2.11.1. obsługa min. 56 grup łączy typu Link Aggregation
 - 2.11.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
 - 2.12. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)
 - 2.13. Obsługa Quality of Service
 - 2.13.1. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p
 - 2.13.2. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach DiffServ
 - 2.13.3. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
 - 2.13.4. Obsługa kolejek Strict Priority
 - 2.13.5. Obsługa kolejek Weighted Round Robin
 - 2.13.6. Możliwość ograniczenia przepustowości poszczególnych kolejek
 - 2.14. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
 - 2.15. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
 - 2.16. Przełącznik musi wspierać Voice VLAN
 - 2.16.1. bazujący na LLDP
 - 2.17. Kontrola sztormów:
 - 2.17.1. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Multicast na porcie
 - 2.17.2. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Broadcast na porcie
 - 2.17.3. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP
- 3. Funkcje L3 przełącznika IPv4
 - 3.1. Obsługa min. 1000 interfejsów IP
 - 3.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
 - 3.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4
 - 3.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 15 tys wpisów
 - 3.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
 - 3.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 3.6.1. RIP v1/v2

- 3.6.2. OSPFv2
- 3.6.3. BGPv4
- 3.6.4. ISIS
- 3.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
- 3.8. Policy Based Routing dla IPv4
- 3.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 3.10. Obsługa DHCP Relay
- 3.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 3.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP
- 4. Funkcje L3 przełącznika IPv6
 - 4.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
 - 4.2. Pojemność tabeli routingu min. 7 tys. wpisów
 - 4.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
 - 4.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 4.4.1. RIPng
 - 4.4.2. OSPFv3
 - 4.4.3. BGPv4
 - 4.4.4. ISIS
 - 4.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6
 - 4.6. Policy Based Routing dla IPv6
 - 4.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
 - 4.8. Obsługa 6to4 (RFC 3056)
 - 4.9. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
 - 4.10. Obsługa DHCP Relay IPv6
 - 4.11. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
 - 4.12. Obsługa opcji 82 dla DHCP Relay IPv6
- 5. Obsługa ruchu rozgłoszeniowego
 - 5.1. Statyczne przyłączania portu do grupy multicast
 - 5.2. Filtrowanie IGMP
 - 5.3. Obsługa IGMP v1 - RFC 1112
 - 5.4. Obsługa IGMP v2 - RFC 2236
 - 5.5. Obsługa IGMP v3 - RFC 3376
 - 5.6. Obsługa IGMP v1/v2 snooping
 - 5.7. Obsługa IGMP v3 snooping
 - 5.8. Obsługa PIM-SM
 - 5.9. Obsługa PIM-SSM
 - 5.10. Obsługa MLDv1
 - 5.11. Obsługa MLDv2
 - 5.12. Obsługa MLD snooping
- 6. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric
 - 6.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
 - 6.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
 - 6.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
 - 6.4. Wsparcie mechanizmu kontroli usług pomiędzy różnymi IS-IS Area - przepuszczania lub blokowanie wskazanych serwisów L2 i L3 pomiędzy różnymi obszarami sieci
 - 6.5. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń

- 6.6. Obsługa min. 4000 serwisów L2 w ramach Fabric
- 6.7. Obsługa min. 256 serwisów L3 w ramach Fabric
- 6.8. Wsparcie mechanizmu rozszerzenia sieci Fabric na inne lokalizacje poprzez sieć IP
- 7. Funkcje bezpieczeństwa
 - 7.1. Obsługa logowania do sieci Network Login
 - 7.1.1. IEEE 802.1x based Network Login
 - 7.1.2. MAC address based Network Login
 - 7.2. Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)
 - 7.3. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci IEEE 802.1x
 - 7.4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci MAC authentication
 - 7.5. Automatyczne włączenie DHCP snooping dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
 - 7.6. Automatyczne włączenie ARP Inspection dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
 - 7.7. Przełącznik musi posiadać mechanizm pozwalający na wyłączenie uwierzytelniania na porcie, za pomocą RADIUS VSA, np. w przypadku wykrycia bezprzewodowego punktu dostępowego, który "przejmie" rolę uwierzytelniania klientów
 - 7.8. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
 - 7.9. Obsługa wymuszenia ponownej autoryzacji w celu zmiany autoryzacji klienta (zmiana VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączenia i włączania portu - CoA RFC 5176
 - 7.10. Obsługa wymuszania ponownego okresowego uwierzytelnienia (Reauthentication)
 - 7.11. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
 - 7.12. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
 - 7.13. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
 - 7.14. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
 - 7.15. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
 - 7.16. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL na warstwie 2, 3 i 4
 - 7.16.1. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
 - 7.16.2. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4
 - 7.16.3. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv6
 - 7.16.4. Protokół - np.. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd..
 - 7.16.5. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 7.16.6. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 7.16.7. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
 - 7.16.8. Quality of Service IEEE 802.1p
 - 7.16.9. Quality of Service DiffServ/DSCP
 - 7.16.10. Flagi TCP
 - 7.16.11. Obsługa fragmentów
 - 7.17. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika
 - 7.18. Wsparcie 512 wpisów ACL na wejściu (Ingress)
 - 7.19. Wsparcie 254 wpisów ACL na wyjściu (Egress)
 - 7.20. Obsługa IP Security
 - 7.20.1. Trusted DHCP Server
 - 7.20.2. DHCP Snooping and Guard
 - 7.20.3. Gratuitous ARP Protection

- 7.20.4. DHCP Secured ARP/ARP Validation
- 7.20.5. IP Source Guard
- 7.21. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych
- 7.22. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) ruchu wybranego przez ACL
- 7.23. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap):
 - 7.23.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu
 - 7.23.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu
 - 7.23.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP
- 7.24. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-128
- 7.25. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-256
- 7.26. Wydajność szyfracji MACSec z pełną prędkością obsługiwanych portów
- 8. Zarządzanie
 - 8.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3
 - 8.2. Obsługa SNMP Traps
 - 8.3. Obsługa synchronizacji czasu SNTP
 - 8.4. Obsługa synchronizacji czasu NTP
 - 8.5. Obsługa DNS klienta
 - 8.6. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokół http i https
 - 8.7. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
 - 8.8. Obsługa serwera SSH dla IPv4
 - 8.9. Obsługa serwera SSH dla IPv6
 - 8.10. Obsługa klienta SSH dla IPv4
 - 8.11. Obsługa klienta SSH dla IPv6
 - 8.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
 - 8.13. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
 - 8.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
 - 8.15. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
 - 8.16. Obsługa transferu plików:
 - 8.16.1. TFTP
 - 8.16.2. SFTP
 - 8.16.3. FTP
 - 8.16.4. SCP
 - 8.17. Obsługa SYSLOG
 - 8.18. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)
 - 8.19. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń
 - 8.20. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego
 - 8.21. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG
 - 8.22. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6
 - 8.23. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6
 - 8.24. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events
 - 8.25. Obsługa RMON2
 - 8.26. Obsługa logowania ruchu typu sFlow
 - 8.27. Obsługa logowania ruchu IPFix
- 9. Inne
 - 9.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników

- 9.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 9.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników
- 9.4. Wbudowany DHCP Server
- 9.5. Wbudowany DHCP Client - per VLAN
- 9.6. Obsługa skryptów CLI
- 9.7. Możliwość uruchamiania maszyn wirtualnych na przełączniku
- 9.8. Wsparcie VXLAN
- 10. Zgodność z normami
 - 10.1. EU RoHS - 2011/65/EU
 - 10.2. EN/ETSI 300 019-2-1 v2.1.2 - Class 1.2 Storage
 - 10.3. EN/ETSI 300 019-2-2 v2.1.2 - Class 2.3 Transportation
 - 10.4. EN/ETSI 300 019-2-3 v2.1.2 - Class 3.1e Operational
- 11. Gwarancja
 - 11.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży
 - 11.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.9. Przełączniki dystrybucyjne (FDN1-1, FDN1-2)

Przełączniki dystrybucyjne muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

- 1. Wymagania podstawowe
 - 1.1. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie
 - 1.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 1U - montaż w standardowej szafie 19"
 - 1.3. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)
 - 1.4. Redundancja wentylacji - min. N+1
 - 1.5. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)
 - 1.6. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 1.6.1. 48 portów 10/25G SFP28
 - 1.6.2. 6 portów 10/25/40/100G QSFP28
 - 1.7. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek
 - 1.8. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
 - 1.9. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 4 Tb/s
 - 1.10. Szybkość przełączania: 1000 Mp/s
 - 1.11. Procesor kontrolny posiadający min. 8 rdzeni
 - 1.12. Pamięć operacyjna: min. 16 GB pamięci DRAM
 - 1.13. Pamięć SSD: min. 128 GB
 - 1.14. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
 - 1.15. Wbudowany dodatkowy port Gigabit Ethernet 10/100/1000BASE-T do zarządzania poza pasmem - out of band management
 - 1.16. Port out of band musi być obsługiwany w osobnym VRF
 - 1.17. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika
 - 1.18. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
 - 1.19. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
 - 1.20. Możliwość monitorowania zajętości CPU
 - 1.21. Możliwość monitorowania zajętości pamięci
 - 1.22. Wsparcie mirroringu ruchu
 - 1.22.1. Lokalny mirroring na przełączniku

- 1.22.2. Zdalny mirroring
- 1.22.3. Obsługa przynajmniej 4 instancji mirroringu
- 1.22.4. Możliwość mirroringu ruchu ingress wybranego za pomocą listy kontroli dostępu ACL - ingress
- 2. Funkcje L2 przełącznika
 - 2.1. Tablica MAC adresów min. 160 tys.
 - 2.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
 - 2.3. Obsługa przypisywania ruchu do VLAN na podstawie typu protokołu lub rodzaju enkapsulacji
 - 2.4. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach
 - 2.5. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
 - 2.6. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
 - 2.7. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
 - 2.8. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
 - 2.9. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
 - 2.10. Obsługa min. 12 instancji MSTP
 - 2.11. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 2.11.1. obsługa min. 56 grup łączy typu Link Aggregation
 - 2.11.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
 - 2.12. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)
 - 2.13. Obsługa Quality of Service
 - 2.13.1. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p
 - 2.13.2. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach DiffServ
 - 2.13.3. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
 - 2.13.4. Obsługa kolejek Strict Priority
 - 2.13.5. Obsługa kolejek Weighted Round Robin
 - 2.13.6. Możliwość ograniczenia przepustowości poszczególnych kolejek
 - 2.14. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
 - 2.15. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
 - 2.16. Przełącznik musi wspierać Voice VLAN
 - 2.16.1. bazujący na LLDP
 - 2.17. Kontrola sztormów:
 - 2.17.1. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Multicast na porcie
 - 2.17.2. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Broadcast na porcie
 - 2.17.3. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP
- 3. Funkcje L3 przełącznika IPv4
 - 3.1. Obsługa min. 1000 interfejsów IP
 - 3.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
 - 3.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4
 - 3.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 15 tys wpisów
 - 3.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
 - 3.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 3.6.1. RIP v1/v2
 - 3.6.2. OSPFv2
 - 3.6.3. BGPv4
 - 3.6.4. ISIS
 - 3.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
 - 3.8. Policy Based Routing dla IPv4

- 3.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 3.10. Obsługa DHCP Relay
- 3.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 3.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP
- 4. Funkcje L3 przełącznika IPv6
 - 4.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
 - 4.2. Pojemność tabeli routingu min. 7 tys. wpisów
 - 4.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
 - 4.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 4.4.1. RIPng
 - 4.4.2. OSPFv3
 - 4.4.3. BGPv4
 - 4.4.4. ISIS
 - 4.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6
 - 4.6. Policy Based Routing dla IPv6
 - 4.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
 - 4.8. Obsługa 6to4 (RFC 3056)
 - 4.9. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
 - 4.10. Obsługa DHCP Relay IPv6
 - 4.11. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
 - 4.12. Obsługa opcji 82 dla DHCP Relay IPv6
- 5. Obsługa ruchu rozgłoszeniowego
 - 5.1. Statyczne przyłączanie portu do grupy multicast
 - 5.2. Filtrowanie IGMP
 - 5.3. Obsługa IGMP v1 - RFC 1112
 - 5.4. Obsługa IGMP v2 - RFC 2236
 - 5.5. Obsługa IGMP v3 - RFC 3376
 - 5.6. Obsługa IGMP v1/v2 snooping
 - 5.7. Obsługa IGMP v3 snooping
 - 5.8. Obsługa PIM-SM
 - 5.9. Obsługa PIM-SSM
 - 5.10. Obsługa MLDv1
 - 5.11. Obsługa MLDv2
 - 5.12. Obsługa MLD snooping
- 6. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric
 - 6.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
 - 6.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
 - 6.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
 - 6.4. Wsparcie mechanizmu kontroli usług pomiędzy różnymi IS-IS Area - przepuszczania lub blokowanie wskazanych serwisów L2 i L3 pomiędzy różnymi obszarami sieci
 - 6.5. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń
 - 6.6. Obsługa min. 4000 serwisów L2 w ramach Fabric
 - 6.7. Obsługa min. 256 serwisów L3 w ramach Fabric
 - 6.8. Wsparcie mechanizmu rozszerzenia sieci Fabric na inne lokalizacje poprzez sieć IP
- 7. Funkcje bezpieczeństwa
 - 7.1. Obsługa logowania do sieci Network Login

- 7.1.1. IEEE 802.1x based Network Login
- 7.1.2. MAC address based Network Login
- 7.2. Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)
- 7.3. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci IEEE 802.1x
- 7.4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci MAC authentication
- 7.5. Automatyczne włączenie DHCP snooping dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 7.6. Automatyczne włączenie ARP Inspection dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 7.7. Przełącznik musi posiadać mechanizm pozwalający na wyłączenie uwierzytelniania na porcie, za pomocą RADIUS VSA, np. w przypadku wykrycia bezprzewodowego punktu dostępowego, który "przejmie" rolę uwierzytelniania klientów
- 7.8. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
- 7.9. Obsługa wymuszenia ponownej autoryzacji w celu zmiany autoryzacji klienta (zmiana VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączenia i włączenia portu - CoA RFC 5176
- 7.10. Obsługa wymuszania ponownego okresowego uwierzytelnienia (Reauthentication)
- 7.11. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
- 7.12. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
- 7.13. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
- 7.14. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
- 7.15. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
- 7.16. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL na warstwie 2, 3 i 4
 - 7.16.1. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
 - 7.16.2. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4
 - 7.16.3. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv6
 - 7.16.4. Protokół - np.. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd..
 - 7.16.5. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 7.16.6. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 7.16.7. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
 - 7.16.8. Quality of Service IEEE 802.1p
 - 7.16.9. Quality of Service DiffServ/DSCP
 - 7.16.10. Flagi TCP
 - 7.16.11. Obsługa fragmentów
- 7.17. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika
- 7.18. Wsparcie 512 wpisów ACL na wejściu (Ingress)
- 7.19. Wsparcie 254 wpisów ACL na wyjściu (Egress)
- 7.20. Obsługa IP Security
 - 7.20.1. Trusted DHCP Server
 - 7.20.2. DHCP Snooping and Guard
 - 7.20.3. Gratuitous ARP Protection
 - 7.20.4. DHCP Secured ARP/ARP Validation
 - 7.20.5. IP Source Guard
- 7.21. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych
- 7.22. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) ruchu wybranego przez ACL
- 7.23. Obsługa wykrywania okresowego zaniku linku (Port-Flap):

- 7.23.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu
- 7.23.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu
- 7.23.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP
- 7.24. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-128
- 7.25. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-256
- 7.26. Wydajność szyfracji MACSec z pełną prędkością obsługiwanych portów
- 8. Zarządzanie
 - 8.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3
 - 8.2. Obsługa SNMP Traps
 - 8.3. Obsługa synchronizacji czasu SNTP
 - 8.4. Obsługa synchronizacji czasu NTP
 - 8.5. Obsługa DNS klienta
 - 8.6. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokół http i https
 - 8.7. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
 - 8.8. Obsługa serwera SSH dla IPv4
 - 8.9. Obsługa serwera SSH dla IPv6
 - 8.10. Obsługa klienta SSH dla IPv4
 - 8.11. Obsługa klienta SSH dla IPv6
 - 8.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
 - 8.13. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
 - 8.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
 - 8.15. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
 - 8.16. Obsługa transferu plików:
 - 8.16.1. TFTP
 - 8.16.2. SFTP
 - 8.16.3. FTP
 - 8.16.4. SCP
 - 8.17. Obsługa SYSLOG
 - 8.18. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)
 - 8.19. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń
 - 8.20. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego
 - 8.21. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG
 - 8.22. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6
 - 8.23. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6
 - 8.24. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events
 - 8.25. Obsługa RMON2
 - 8.26. Obsługa logowania ruchu typu sFlow
 - 8.27. Obsługa logowania ruchu IPFix
- 9. Inne
 - 9.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
 - 9.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
 - 9.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników
 - 9.4. Wbudowany DHCP Server
 - 9.5. Wbudowany DHCP Client - per VLAN
 - 9.6. Obsługa skryptów CLI

- 9.7. Możliwość uruchamiania maszyn wirtualnych na przełączniku
- 9.8. Wsparcie VXLAN
- 10. Zgodność z normami
 - 10.1. EU RoHS - 2011/65/EU
 - 10.2. EN/ETSI 300 019-2-1 v2.1.2 - Class 1.2 Storage
 - 10.3. EN/ETSI 300 019-2-2 v2.1.2 - Class 2.3 Transportation
 - 10.4. EN/ETSI 300 019-2-3 v2.1.2 - Class 3.1e Operational
- 11. Gwarancja
 - 11.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży
 - 11.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.10. Przełączniki dostępne w punktach dystrybucyjnych (IDFN-2-3)

Przełączniki dystrybucyjne muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

1. Wymagania podstawowe

- 1.1. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie
- 1.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 1U - montaż w standardowej szafie 19"
- 1.3. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)
- 1.4. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)
- 1.5. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 1.5.1.16 portów multirate 100/1G/2.5G uPoE (90W) oraz min. 32 porty PoE+ 10/100/1000BASE-T
 - 1.5.2.4 porty SFP28 1/10/25G
- 1.6. Porty 10/100/1000BASE-T muszą pracować w trybie Full/Half Duplex
- 1.7. Przełącznik musi wspierać IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet
- 1.8. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek
- 1.9. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
- 1.10. PoE+ zgodne ze standardem IEEE 802.3at
- 1.11. uPoE zgodne ze standardem IEEE 802.3bt (90 W)
- 1.12. Budżet mocy dla zasilania PoE:
 - 1.12.1. przy jednym zasilaczu nie mniejszy niż 787 W
 - 1.12.2. przy dwóch zasilaczach nie mniejszy niż 1541 W
 - 1.12.3. przy jednym zasilaczu nie mniejszy niż 1440 W - opcja 2
 - 1.12.4. przy dwóch zasilaczach nie mniejszy niż 2400 W - opcja 2
- 1.13. Możliwość ustawiania priorytetów wyłączenia PoE na portach w przypadku braku mocy
- 1.14. Wsparcie Fast PoE - uruchomienie zasilania PoE bez oczekiwania na pełne uruchomienie oprogramowania przełącznika
- 1.15. Wsparcie Perpetual PoE - brak zaniku PoE podczas restartu przełącznika
- 1.16. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 424 Gb/s
- 1.17. Szybkość przełączania: 315.5 Mp/s
- 1.18. Pamięć operacyjna: min. 1 GB pamięci DRAM
- 1.19. Pamięć flash: min. 1 GB pamięci Flash
- 1.20. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
- 1.21. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware

- 1.22. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 1.23. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 1.24. Możliwość monitorowania zajętości pamięci
- 1.25. Wsparcie mirroringu ruchu
 - 1.25.1. Lokalny mirroring na przełączniku
 - 1.25.2. Zdalny mirroring
 - 1.25.3. Możliwość mirroringu ruchu ingress wybranego za pomocą listy kontroli dostępu ACL - ingress
- 1.26. Wsparcie diagnostyki okablowania - wykrywanie przerwy, zwarcia oraz odległości do awarii

2. Funkcje L2 przełącznika

- 2.1. Tablica MAC adresów min. 32 tys.
- 2.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
- 2.3. Obsługa przypisywania ruchu do VLAN na podstawie typu protokołu lub rodzaju enkapsulacji
- 2.4. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach
- 2.5. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
- 2.6. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
- 2.7. Obsługa min. 12 instancji MSTP
- 2.8. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 2.8.1. obsługa min. 56 grup łączy typu Link Aggregation
 - 2.8.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
- 2.9. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)
- 2.10. Obsługa Quality of Service
 - 2.10.1. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p
 - 2.10.2. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach DiffServ
 - 2.10.3. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
 - 2.10.4. Obsługa kolejek Strict Priority
 - 2.10.5. Obsługa kolejek Weighted Round Robin
- 2.11. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
- 2.12. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
- 2.13. Przełącznik musi wspierać Voice VLAN
 - 2.13.1. bazujący na LLDP
- 2.14. Kontrola sztormów:
 - 2.14.1. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Multicast na porcie
 - 2.14.2. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Broadcast na porcie
- 2.15. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP

3. Funkcje L3 przełącznika IPv4

- 3.1. Obsługa min. 248 interfejsów IP
- 3.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
- 3.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4
- 3.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 11 tys. wpisów

- 3.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
- 3.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 3.6.1. RIP v1/v2
 - 3.6.2. OSPFv2 min. 4 aktywne interfejsy IP - możliwość rozszerzenia do pełnej funkcjonalności przez licencję
 - 3.6.3. BGPv4 min. 2 sąsiadów
 - 3.6.4. ISIS
- 3.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
- 3.8. Policy Based Routing dla IPv4
- 3.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 3.10. Obsługa DHCP Relay
- 3.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 3.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP

4. Funkcje L3 przełącznika IPv6

- 4.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
- 4.2. Pojemność tabeli routingu min. 5 tys. wpisów
- 4.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
- 4.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 4.4.1. RIPng
 - 4.4.2. OSPFv3 min. 4 aktywne interfejsy IP - możliwość rozszerzenia do pełnej funkcjonalności przez licencję
 - 4.4.3. BGPv4 min. 2 sąsiadów
 - 4.4.4. ISIS
- 4.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6
- 4.6. Policy Based Routing dla IPv6
- 4.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 4.8. Obsługa 6to4 (RFC 3056)
- 4.9. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
- 4.10. Obsługa DHCP Relay IPv6
- 4.11. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 4.12. Obsługa opcji 82 dla DHCP Relay IPv6

5. Obsługa ruchu rozgłoszeniowego

- 5.1. Statyczne przyłączania portu do grupy multicast
- 5.2. Filtrowanie IGMP
- 5.3. Obsługa IGMP v1 - RFC 1112
- 5.4. Obsługa IGMP v2 - RFC 2236
- 5.5. Obsługa IGMP v3 - RFC 3376
- 5.6. Obsługa IGMP v1/v2 snooping
- 5.7. Obsługa IGMP v3 snooping
- 5.8. Obsługa PIM-SM
- 5.9. Obsługa PIM-SSM
- 5.10. Obsługa MLDv1
- 5.11. Obsługa MLDv2

5.12. Obsługa MLD snooping

6. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric

- 6.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
- 6.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
- 6.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
- 6.4. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń
- 6.5. Obsługa min. 512 serwisów L2 w ramach Fabric
- 6.6. Obsługa min. 64 serwisów L3 w ramach Fabric
- 6.7. Wsparcie mechanizmu rozszerzenia sieci Fabric na inne lokalizacje poprzez sieć IP

7. Funkcje bezpieczeństwa

- 7.1. Obsługa logowania do sieci Network Login
 - 7.1.1. IEEE 802.1x based Network Login
 - 7.1.2. MAC address based Network Login
- 7.2. Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)
- 7.3. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci IEEE 802.1x
- 7.4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci MAC authentication
- 7.5. Automatyczne włączenie DHCP snooping dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 7.6. Automatyczne włączenie ARP Inspection dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 7.7. Przełącznik musi posiadać mechanizm pozwalający na wyłączenie uwierzytelniania na porcie, za pomocą RADIUS VSA, np. w przypadku wykrycia bezprzewodowego punktu dostępowego, który "przejmie" rolę uwierzytelniania klientów
- 7.8. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
- 7.9. Obsługa wymuszenia ponownej autoryzacji w celu zmiany autoryzacji klienta (zmiana VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączenia i włączania portu - CoA RFC 5176
- 7.10. Obsługa wymuszania ponownego periodycznego uwierzytelnienia (Reauthentication)
- 7.11. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
- 7.12. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
- 7.13. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
- 7.14. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
- 7.15. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
- 7.16. Bezpieczeństwo MAC adresów
 - 7.16.1. ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
- 7.17. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL na warstwie 2, 3 i 4
 - 7.17.1. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
 - 7.17.2. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4
 - 7.17.3. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv6
 - 7.17.4. Protokół - np.. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd..
 - 7.17.5. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP

- 7.17.6. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
- 7.17.7. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
- 7.17.8. Quality of Service IEEE 802.1p
- 7.17.9. Quality of Service DiffServ/DSCP
- 7.17.10. Flagi TCP
- 7.17.11. Obsługa fragmentów
- 7.18. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika
- 7.19. Wsparcie 1 tys. wpisów ACL na wejściu (Ingress)
- 7.20. Wsparcie 336 wpisów ACL na wyjściu (Egress)
- 7.21. Obsługa IP Security
 - 7.21.1. Trusted DHCP Server
 - 7.21.2. DHCP Snooping and Guard
 - 7.21.3. Gratuitous ARP Protection
 - 7.21.4. DHCP Secured ARP/ARP Validation
 - 7.21.5. IP Source Guard
- 7.22. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych
- 7.23. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) ruchu wybranego przez ACL
- 7.24. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap):
 - 7.24.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu
 - 7.24.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu
 - 7.24.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP
- 7.25. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-128
- 7.26. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-256
- 7.27. Minimalna wydajność szyfracji MACSec na przełączniku: 50 Gb/s

8. Zarządzanie

- 8.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3
- 8.2. Obsługa SNMP Traps
- 8.3. Obsługa synchronizacji czasu Sntp
- 8.4. Obsługa synchronizacji czasu NTP
- 8.5. Obsługa DNS klienta
- 8.6. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokoły http i https
- 8.7. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
- 8.8. Obsługa serwera SSH dla IPv4
- 8.9. Obsługa serwera SSH dla IPv6
- 8.10. Obsługa klienta SSH dla IPv4
- 8.11. Obsługa klienta SSH dla IPv6
- 8.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
- 8.13. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
- 8.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
- 8.15. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
- 8.16. Obsługa transferu plików:
 - 8.16.1. TFTP
 - 8.16.2. SFTP
 - 8.16.3. FTP

8.16.4. SCP

- 8.17. Obsługa SYSLOG
- 8.18. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)
- 8.19. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń
- 8.20. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego
- 8.21. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG
- 8.22. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6
- 8.23. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6
- 8.24. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events
- 8.25. Obsługa RMON2
- 8.26. Obsługa logowania ruchu typu sFlow
- 8.27. Obsługa logowania ruchu IPFix

9. Inne

- 9.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 9.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 9.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników
- 9.4. Wbudowany DHCP Server
- 9.5. Wbudowany DHCP Client - per VLAN
- 9.6. Obsługa skryptów CLI

10. Zgodność z normami

- 10.1. EU RoHS - 2011/65/EU
- 10.2. EN/ETSI 300 019-2-1 v2.1.2 - Class 1.2 Storage
- 10.3. EN/ETSI 300 019-2-2 v2.1.2 - Class 2.3 Transportation
- 10.4. EN/ETSI 300 019-2-3 v2.1.2 - Class 3.1e Operational

11. Gwarancja

- 11.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży
- 11.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.11. Opcjonalne przełączniki dostępne w punktach dystrybucyjnych (FDN-1-3, IDFN-1-3, IDFN-3-3)

Przełączniki dystrybucyjne muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

12. Wymagania podstawowe

- 12.1. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie
- 12.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 1U - montaż w standardowej szafie 19"
- 12.3. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)

- 12.4. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)
- 12.5. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 12.5.1. 16 portów multirate 100/1G/2.5G uPoE (90W) oraz min. 32 porty PoE+ 10/100/1000BASE-T
 - 12.5.2. 4 porty SFP28 1/10/25G
- 12.6. Porty 10/100/1000BASE-T muszą pracować w trybie Full/Half Duplex
- 12.7. Przełącznik musi wspierać IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet
- 12.8. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek
- 12.9. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
- 12.10. PoE+ zgodne ze standardem IEEE 802.3at
- 12.11. uPoE zgodne ze standardem IEEE 802.3bt (90 W)
- 12.12. Budżet mocy dla zasilania PoE:
 - 12.12.1. przy jednym zasilaczu nie mniejszy niż 787 W
 - 12.12.2. przy dwóch zasilaczach nie mniejszy niż 1541 W
 - 12.12.3. przy jednym zasilaczu nie mniejszy niż 1440 W - opcja 2
 - 12.12.4. przy dwóch zasilaczach nie mniejszy niż 2400 W - opcja 2
- 12.13. Możliwość ustawiania priorytetów wyłączenia PoE na portach w przypadku braku mocy
- 12.14. Wsparcie Fast PoE - uruchomienie zasilania PoE bez oczekiwania na pełne uruchomienie oprogramowania przełącznika
- 12.15. Wsparcie Perpetual PoE - brak zaniku PoE podczas restartu przełącznika
- 12.16. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 424 Gb/s
- 12.17. Szybkość przełączania: 315.5 Mp/s
- 12.18. Pamięć operacyjna: min. 1 GB pamięci DRAM
- 12.19. Pamięć flash: min. 1 GB pamięci Flash
- 12.20. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
- 12.21. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 12.22. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 12.23. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 12.24. Możliwość monitorowania zajętości pamięci
- 12.25. Wsparcie mirroringu ruchu
 - 12.25.1. Lokalny mirroring na przełączniku
 - 12.25.2. Zdalny mirroring
 - 12.25.3. Możliwość mirroringu ruchu ingress wybranego za pomocą listy kontroli dostępu ACL - ingress
- 12.26. Wsparcie diagnostyki okablowania - wykrywanie przerwy, zwarcia oraz odległości do awarii

13. Funkcje L2 przełącznika

- 13.1. Tablica MAC adresów min. 32 tys.
- 13.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
- 13.3. Obsługa przypisywania ruchu do VLAN na podstawie typu protokołu lub rodzaju enkapsulacji
- 13.4. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

- 13.5. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
- 13.6. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
- 13.7. Obsługa min. 12 instancji MSTP
- 13.8. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 13.8.1. obsługa min. 56 grup łączy typu Link Aggregation
 - 13.8.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
- 13.9. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)
- 13.10. Obsługa Quality of Service
 - 13.10.1. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p
 - 13.10.2. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach DiffServ
 - 13.10.3. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
 - 13.10.4. Obsługa kolejek Strict Priority
 - 13.10.5. Obsługa kolejek Weighted Round Robin
- 13.11. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
- 13.12. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
- 13.13. Przełącznik musi wspierać Voice VLAN
 - 13.13.1. bazujący na LLDP
- 13.14. Kontrola sztormów:
 - 13.14.1. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Multicast na porcie
 - 13.14.2. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Broadcast na porcie
- 13.15. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP

14. Funkcje L3 przełącznika IPv4

- 14.1. Obsługa min. 248 interfejsów IP
- 14.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
- 14.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4
- 14.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 11 tys. wpisów
- 14.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
- 14.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 14.6.1. RIP v1/v2
 - 14.6.2. OSPFv2 min. 4 aktywne interfejsy IP - możliwość rozszerzenia do pełnej funkcjonalności przez licencję
 - 14.6.3. BGPv4 min. 2 sąsiadów
 - 14.6.4. ISIS
- 14.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
- 14.8. Policy Based Routing dla IPv4
- 14.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 14.10. Obsługa DHCP Relay
- 14.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 14.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP

15. Funkcje L3 przełącznika IPv6

- 15.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
- 15.2. Pojemność tabeli routingu min. 5 tys. wpisów

- 15.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
- 15.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 15.4.1. RIPng
 - 15.4.2. OSPFv3 min. 4 aktywne interfejsy IP - możliwość rozszerzenia do pełnej funkcjonalności przez licencję
 - 15.4.3. BGPv4 min. 2 sąsiadów
 - 15.4.4. ISIS
- 15.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6
- 15.6. Policy Based Routing dla IPv6
- 15.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 15.8. Obsługa 6to4 (RFC 3056)
- 15.9. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
- 15.10. Obsługa DHCP Relay IPv6
- 15.11. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 15.12. Obsługa opcji 82 dla DHCP Relay IPv6

16. Obsługa ruchu rozgłoszeniowego

- 16.1. Statyczne przyłączania portu do grupy multicast
- 16.2. Filtrowanie IGMP
- 16.3. Obsługa IGMP v1 - RFC 1112
- 16.4. Obsługa IGMP v2 - RFC 2236
- 16.5. Obsługa IGMP v3 - RFC 3376
- 16.6. Obsługa IGMP v1/v2 snooping
- 16.7. Obsługa IGMP v3 snooping
- 16.8. Obsługa PIM-SM
- 16.9. Obsługa PIM-SSM
- 16.10. Obsługa MLDv1
- 16.11. Obsługa MLDv2
- 16.12. Obsługa MLD snooping

17. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric

- 17.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
- 17.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
- 17.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
- 17.4. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń
- 17.5. Obsługa min. 512 serwisów L2 w ramach Fabric
- 17.6. Obsługa min. 64 serwisów L3 w ramach Fabric
- 17.7. Wsparcie mechanizmu rozszerzenia sieci Fabric na inne lokalizacje poprzez sieć IP

18. Funkcje bezpieczeństwa

- 18.1. Obsługa logowania do sieci Network Login
 - 18.1.1. IEEE 802.1x based Network Login
 - 18.1.2. MAC address based Network Login
- 18.2. Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)

- 18.3. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci IEEE 802.1x
- 18.4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci MAC authentication
- 18.5. Automatyczne włączenie DHCP snooping dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 18.6. Automatyczne włączenie ARP Inspection dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 18.7. Przełącznik musi posiadać mechanizm pozwalający na wyłączenie uwierzytelniania na porcie, za pomocą RADIUS VSA, np. w przypadku wykrycia bezprzewodowego punktu dostępowego, który "przejmie" rolę uwierzytelniania klientów
- 18.8. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
- 18.9. Obsługa wymuszenia ponownej autoryzacji w celu zmiany autoryzacji klienta (zmiana VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączania i włączania portu - CoA RFC 5176
- 18.10. Obsługa wymuszania ponownego periodycznego uwierzytelnienia (Reauthentication)
- 18.11. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
- 18.12. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
- 18.13. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
- 18.14. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
- 18.15. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
- 18.16. Bezpieczeństwo MAC adresów
 - 18.16.1. ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
- 18.17. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL na warstwie 2, 3 i 4
 - 18.17.1. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
 - 18.17.2. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4
 - 18.17.3. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv6
 - 18.17.4. Protokół - np.. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd..
 - 18.17.5. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 18.17.6. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 18.17.7. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
 - 18.17.8. Quality of Service IEEE 802.1p
 - 18.17.9. Quality of Service DiffServ/DSCP
 - 18.17.10. Flagi TCP
 - 18.17.11. Obsługa fragmentów
- 18.18. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika
- 18.19. Wsparcie 1 tys. wpisów ACL na wejściu (Ingress)
- 18.20. Wsparcie 336 wpisów ACL na wyjściu (Egress)
- 18.21. Obsługa IP Security
 - 18.21.1. Trusted DHCP Server
 - 18.21.2. DHCP Snooping and Guard
 - 18.21.3. Gratuitous ARP Protection
 - 18.21.4. DHCP Secured ARP/ARP Validation
 - 18.21.5. IP Source Guard
- 18.22. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych

- 18.23. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) ruchu wybranego przez ACL
- 18.24. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap):
 - 18.24.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu
 - 18.24.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu
 - 18.24.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP
- 18.25. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-128
- 18.26. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-256
- 18.27. Minimalna wydajność szyfracji MACSec na przełączniku: 50 Gb/s

19. Zarządzanie

- 19.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3
- 19.2. Obsługa SNMP Traps
- 19.3. Obsługa synchronizacji czasu Sntp
- 19.4. Obsługa synchronizacji czasu NTP
- 19.5. Obsługa DNS klienta
- 19.6. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokoły http i https
- 19.7. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
- 19.8. Obsługa serwera SSH dla IPv4
- 19.9. Obsługa serwera SSH dla IPv6
- 19.10. Obsługa klienta SSH dla IPv4
- 19.11. Obsługa klienta SSH dla IPv6
- 19.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
- 19.13. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
- 19.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
- 19.15. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
- 19.16. Obsługa transferu plików:
 - 19.16.1. TFTP
 - 19.16.2. SFTP
 - 19.16.3. FTP
 - 19.16.4. SCP
- 19.17. Obsługa SYSLOG
- 19.18. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)
- 19.19. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń
- 19.20. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego
- 19.21. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG
- 19.22. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6
- 19.23. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6
- 19.24. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events
- 19.25. Obsługa RMON2
- 19.26. Obsługa logowania ruchu typu sFlow
- 19.27. Obsługa logowania ruchu IPFix

20. Inne

- 20.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

- 20.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 20.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników
- 20.4. Wbudowany DHCP Server
- 20.5. Wbudowany DHCP Client - per VLAN
- 20.6. Obsługa skryptów CLI

21. Zgodność z normami

- 21.1. EU RoHS - 2011/65/EU
- 21.2. EN/ETSI 300 019-2-1 v2.1.2 - Class 1.2 Storage
- 21.3. EN/ETSI 300 019-2-2 v2.1.2 - Class 2.3 Transportation
- 21.4. EN/ETSI 300 019-2-3 v2.1.2 - Class 3.1e Operational

22. Gwarancja

- 22.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży
- 22.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.12. Przełączniki Serwerowe (SRV-1,SRV-2,V-SRV-1,V-SRV-2)

Przełączniki serwerowe muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

1. Wymagania podstawowe

- 1.1. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie
- 1.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 1U - montaż w standardowej szafie 19"
- 1.3. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)
- 1.4. Redundancja wentylacji - min. N+1
- 1.5. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)
- 1.6. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 1.6.1. portów 100/1G/10GBase-T
 - 1.6.2. portów 10/25/40/100G QSFP28
- 1.7. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek
- 1.8. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
- 1.9. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 2.16 Tb/s
- 1.10. Szybkość przełączania: 1000 Mp/s
- 1.11. Procesor kontrolny posiadający min. 8 rdzeni
- 1.12. Pamięć operacyjna: min. 16 GB pamięci DRAM
- 1.13. Pamięć SSD: min. 128 GB
- 1.14. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
- 1.15. Wbudowany dodatkowy port Gigabit Ethernet 10/100/1000BASE-T do zarządzania poza pasmem - out of band management
- 1.16. Port out of band musi być obsługiwany w osobnym VRF

- 1.17. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika
- 1.18. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 1.19. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 1.20. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 1.21. Możliwość monitorowania zajętości pamięci
- 1.22. Wsparcie mirroringu ruchu
 - 1.22.1. Lokalny mirroring na przełączniku
 - 1.22.2. Zdalny mirroring
 - 1.22.3. Obsługa przynajmniej 4 instancji mirroringu
 - 1.22.4. Możliwość mirroringu ruchu ingress wybranego za pomocą listy kontroli dostępu ACL - ingress

2. Funkcje L2 przełącznika

- 2.1. Tablica MAC adresów min. 160 tys.
- 2.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
- 2.3. Obsługa przypisywania ruchu do VLAN na podstawie typu protokołu lub rodzaju enkapsulacji
- 2.4. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach
- 2.5. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
- 2.6. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
- 2.7. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
- 2.8. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
- 2.9. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
- 2.10. Obsługa min. 12 instancji MSTP
- 2.11. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 2.11.1. obsługa min. 56 grup łączy typu Link Aggregation
 - 2.11.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
- 2.12. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)
- 2.13. Obsługa Quality of Service
 - 2.13.1. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p
 - 2.13.2. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach DiffServ
 - 2.13.3. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
 - 2.13.4. Obsługa kolejek Strict Priority
 - 2.13.5. Obsługa kolejek Weighted Round Robin
 - 2.13.6. Możliwość ograniczenia przepustowości poszczególnych kolejek
- 2.14. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
- 2.15. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
- 2.16. Przełącznik musi wspierać Voice VLAN
- 2.17. bazujący na LLDP
- 2.18. Kontrola sztormów:
 - 2.18.1. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Multicast na porcie
 - 2.18.2. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Broadcast na porcie
- 2.19. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP

3. Funkcje L3 przełącznika IPv4

- 3.1. Obsługa min. 1000 interfejsów IP
- 3.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
- 3.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4
- 3.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 15 tys wpisów
- 3.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
- 3.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 3.6.1.RIP v1/v2
 - 3.6.2.OSPFv2 min. 4 aktywne interfejsy IP - możliwość rozszerzenia do pełnej funkcjonalności przez licencję
 - 3.6.3.BGPv4 min. 2 sąsiadów
 - 3.6.4.ISIS
- 3.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
- 3.8. Policy Based Routing dla IPv4
- 3.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 3.10. Obsługa DHCP Relay
- 3.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 3.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP

4. Funkcje L3 przełącznika IPv6

- 4.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
- 4.2. Pojemność tabeli routingu min. 7 tys. wpisów
- 4.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
- 4.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 4.4.1.RIPng
 - 4.4.2.OSPFv3 min. 4 aktywne interfejsy IP - możliwość rozszerzenia do pełnej funkcjonalności przez licencję
 - 4.4.3.BGPv4 min. 2 sąsiadów
 - 4.4.4.ISIS
- 4.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6
- 4.6. Policy Based Routing dla IPv6
- 4.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 4.8. Obsługa 6to4 (RFC 3056)
- 4.9. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
- 4.10. Obsługa DHCP Relay IPv6
- 4.11. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 4.12. Obsługa opcji 82 dla DHCP Relay IPv6

5. Obsługa ruchu rozgłoszeniowego

- 5.1. Statyczne przyłączania portu do grupy multicast
- 5.2. Filtrowanie IGMP
- 5.3. Obsługa IGMP v1 - RFC 1112
- 5.4. Obsługa IGMP v2 - RFC 2236
- 5.5. Obsługa IGMP v3 - RFC 3376
- 5.6. Obsługa IGMP v1/v2 snooping
- 5.7. Obsługa IGMP v3 snooping

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

- 5.8. Obsługa PIM-SM
- 5.9. Obsługa PIM-SSM
- 5.10. Obsługa MLDv1
- 5.11. Obsługa MLDv2
- 5.12. Obsługa MLD snooping

6. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric

- 6.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
- 6.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
- 6.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
- 6.4. Wsparcie mechanizmu kontroli usług pomiędzy różnymi IS-IS Area - przepuszczania lub blokowanie wskazanych serwisów L2 i L3 pomiędzy różnymi obszarami sieci
- 6.5. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń
- 6.6. Obsługa min. 4000 serwisów L2 w ramach Fabric
- 6.7. Obsługa min. 256 serwisów L3 w ramach Fabric
- 6.8. Wsparcie mechanizmu rozszerzenia sieci Fabric na inne lokalizacje poprzez sieć IP

7. Funkcje bezpieczeństwa

- 7.1. Obsługa logowania do sieci Network Login
 - 7.1.1. IEEE 802.1x based Network Login
 - 7.1.2. MAC address based Network Login
- 7.2. Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)
- 7.3. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci IEEE 802.1x
- 7.4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci MAC authentication
- 7.5. Automatyczne włączenie DHCP snooping dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 7.6. Automatyczne włączenie ARP Inspection dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 7.7. Przełącznik musi posiadać mechanizm pozwalający na wyłączenie uwierzytelniania na porcie, za pomocą RADIUS VSA, np. w przypadku wykrycia bezprzewodowego punktu dostępowego, który "przejmie" rolę uwierzytelniania klientów
- 7.8. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
- 7.9. Obsługa wymuszenia ponownej autoryzacji w celu zmiany autoryzacji klienta (zmiana VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączenia i włączania portu - CoA RFC 5176
- 7.10. Obsługa wymuszania ponownego periodycznego uwierzytelnienia (Reauthentication)
- 7.11. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
- 7.12. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
- 7.13. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
- 7.14. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
- 7.15. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
- 7.16. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL na warstwie 2, 3 i 4
 - 7.16.1. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
 - 7.16.2. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4

- 7.16.3. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv6
- 7.16.4. Protokół - np.. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd..
- 7.16.5. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
- 7.16.6. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
- 7.16.7. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
- 7.16.8. Quality of Service IEEE 802.1p
- 7.16.9. Quality of Service DiffServ/DSCP
- 7.16.10. Flagi TCP
- 7.16.11. Obsługa fragmentów
- 7.17. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika
- 7.18. Wsparcie 512 wpisów ACL na wejściu (Ingress)
- 7.19. Wsparcie 254 wpisów ACL na wyjściu (Egress)
- 7.20. Obsługa IP Security
 - 7.20.1. Trusted DHCP Server
 - 7.20.2. DHCP Snooping and Guard
 - 7.20.3. Gratuitous ARP Protection
 - 7.20.4. DHCP Secured ARP/ARP Validation
 - 7.20.5. IP Source Guard
- 7.21. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych
- 7.22. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) ruchu wybranego przez ACL
- 7.23. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap):
 - 7.23.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu
 - 7.23.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu
 - 7.23.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP

8. Zarządzanie

- 8.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3
- 8.2. Obsługa SNMP Traps
- 8.3. Obsługa synchronizacji czasu Sntp
- 8.4. Obsługa synchronizacji czasu NTP
- 8.5. Obsługa DNS klienta
- 8.6. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokół http i https
- 8.7. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
- 8.8. Obsługa serwera SSH dla IPv4
- 8.9. Obsługa serwera SSH dla IPv6
- 8.10. Obsługa klienta SSH dla IPv4
- 8.11. Obsługa klienta SSH dla IPv6
- 8.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
- 8.13. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
- 8.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
- 8.15. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
- 8.16. Obsługa transferu plików:
 - 8.16.1. TFTP
 - 8.16.2. SFTP

8.16.3. FTP

8.16.4. SCP

8.17. Obsługa SYSLOG

8.18. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)

8.19. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń

8.20. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego

8.21. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG

8.22. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6

8.23. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6

8.24. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events

8.25. Obsługa RMON2

8.26. Obsługa logowania ruchu typu sFlow

8.27. Obsługa logowania ruchu IPFix

9. Inne

9.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników

9.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników

9.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników

9.4. Wbudowany DHCP Server

9.5. Wbudowany DHCP Client - per VLAN

9.6. Obsługa skryptów CLI

9.7. Możliwość rozbudowy o funkcjonalność uruchamiania maszyn wirtualnych na przełączniku

9.8. Wsparcie VXLAN

10. Zgodność z normami

10.1. EU RoHS - 2011/65/EU

10.2. EN/ETSI 300 019-2-1 v2.1.2 - Class 1.2 Storage

10.3. EN/ETSI 300 019-2-2 v2.1.2 - Class 2.3 Transportation

10.4. EN/ETSI 300 019-2-3 v2.1.2 - Class 3.1e Operational

11. Gwarancja

11.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży

11.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.13. Przełączniki Serwerowe (V-SRV-3,V-SRV-4,V-SRV-5,V-SRV-6,V-SRV-7)

Przełączniki serwerowe muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

1. Wymagania podstawowe

1.1. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie

- 1.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 1U - montaż w standardowej szafie 19"
- 1.3. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)
- 1.4. Redundancja wentylacji - min. N+1
- 1.5. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)
- 1.6. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 1.6.1. 48 portów 1/10/25G SFP28
 - 1.6.2. 6 portów 10/25/40/100G QSFP28
- 1.7. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek
- 1.8. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
- 1.9. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 4 Tb/s
- 1.10. Szybkość przełączania: 1000 Mp/s
- 1.11. Procesor kontrolny posiadający min. 8 rdzeni
- 1.12. Pamięć operacyjna: min. 16 GB pamięci DRAM
- 1.13. Pamięć SSD: min. 128 GB
- 1.14. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
- 1.15. Wbudowany dodatkowy port Gigabit Ethernet 10/100/1000BASE-T do zarządzania poza pasmem - out of band management
- 1.16. Port out of band musi być obsługiwany w osobnym VRF
- 1.17. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika
- 1.18. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 1.19. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 1.20. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 1.21. Możliwość monitorowania zajętości pamięci
- 1.22. Wsparcie mirroringu ruchu

1.22.1. Lokalny mirroring na przełączniku

1.22.2. Zdalny mirroring

1.22.3. Obsługa przynajmniej 4 instancji mirroringu

1.22.4. Możliwość mirroringu ruchu ingress wybranego za pomocą listy kontroli dostępu ACL - ingress

2. Funkcje L2 przełącznika

2.1. Tablica MAC adresów min. 160 tys.

2.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.

2.3. Obsługa przypisywania ruchu do VLAN na podstawie typu protokołu lub rodzaju enkapsulacji

2.4. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach

2.5. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych

2.6. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)

2.7. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D

2.8. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w

2.9. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s

2.10. Obsługa min. 12 instancji MSTP

2.11. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP

2.11.1. obsługa min. 56 grup łączy typu Link Aggregation

2.11.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów

2.12. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)

2.13. Obsługa Quality of Service

2.13.1. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p

2.13.2. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach DiffServ

2.13.3. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym

2.13.4. Obsługa kolejek Strict Priority

2.13.5. Obsługa kolejek Weighted Round Robin

2.13.6. Możliwość ograniczenia przepustowości poszczególnych kolejek

2.14. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB

2.15. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)

2.16. Przełącznik musi wspierać Voice VLAN

2.16.1. bazujący na LLDP

2.17. Kontrola sztormów:

2.17.1. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Multicast na porcie

2.17.2. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Broadcast na porcie

2.18. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP

3. Funkcje L3 przełącznika IPv4

3.1. Obsługa min. 1000 interfejsów IP

3.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN

3.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4

3.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 15 tys wpisów

3.5. Obsługa routingu statycznego IPv4

3.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4

3.6.1. RIP v1/v2

3.6.2. OSPFv2 min. 4 aktywne interfejsy IP - możliwość rozszerzenia do pełnej funkcjonalności przez licencję

3.6.3. BGPv4 min. 2 sąsiadów

3.6.4. ISIS

3.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4

3.8. Policy Based Routing dla IPv4

3.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)

3.10. Obsługa DHCP Relay

- 3.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 3.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP
- 4. Funkcje L3 przełącznika IPv6
 - 4.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
 - 4.2. Pojemność tabeli routingu min. 7 tys. wpisów
 - 4.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
 - 4.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 4.4.1. RIPng
 - 4.4.2. OSPFv3 min. 4 aktywne interfejsy IP - możliwość rozszerzenia do pełnej funkcjonalności przez licencję
 - 4.4.3. BGPv4 min. 2 sąsiadów
 - 4.4.4. ISIS
 - 4.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6
 - 4.6. Policy Based Routing dla IPv6
 - 4.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
 - 4.8. Obsługa 6to4 (RFC 3056)
 - 4.9. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
 - 4.10. Obsługa DHCP Relay IPv6
 - 4.11. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
 - 4.12. Obsługa opcji 82 dla DHCP Relay IPv6
- 5. Obsługa ruchu rozgłoszeniowego
 - 5.1. Statyczne przyłączania portu do grupy multicast
 - 5.2. Filtrowanie IGMP
 - 5.3. Obsługa IGMP v1 - RFC 1112
 - 5.4. Obsługa IGMP v2 - RFC 2236

- 5.5. Obsługa IGMP v3 - RFC 3376
- 5.6. Obsługa IGMP v1/v2 snooping
- 5.7. Obsługa IGMP v3 snooping
- 5.8. Obsługa PIM-SM
- 5.9. Obsługa PIM-SSM
- 5.10. Obsługa MLDv1
- 5.11. Obsługa MLDv2
- 5.12. Obsługa MLD snooping
- 6. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric
 - 6.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
 - 6.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
 - 6.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
 - 6.4. Wsparcie mechanizmu kontroli usług pomiędzy różnymi IS-IS Area - przepuszczania lub blokowanie wskazanych serwisów L2 i L3 pomiędzy różnymi obszarami sieci
 - 6.5. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń
 - 6.6. Obsługa min. 4000 serwisów L2 w ramach Fabric
 - 6.7. Obsługa min. 256 serwisów L3 w ramach Fabric
 - 6.8. Wsparcie mechanizmu rozszerzenia sieci Fabric na inne lokalizacje poprzez sieć IP
- 7. Funkcje bezpieczeństwa
 - 7.1. Obsługa logowania do sieci Network Login
 - 7.1.1. IEEE 802.1x based Network Login
 - 7.1.2. MAC address based Network Login
 - 7.2. Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)
 - 7.3. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci IEEE 802.1x

- 7.4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci MAC authentication
- 7.5. Automatyczne włączenie DHCP snooping dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 7.6. Automatyczne włączenie ARP Inspection dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 7.7. Przełącznik musi posiadać mechanizm pozwalający na wyłączenie uwierzytelniania na porcie, za pomocą RADIUS VSA, np. w przypadku wykrycia bezprzewodowego punktu dostępowego, który "przejmie" rolę uwierzytelniania klientów
- 7.8. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
- 7.9. Obsługa wymuszenia ponownej autoryzacji w celu zmiany autoryzacji klienta (zmiana VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączania i włączania portu - CoA RFC 5176
- 7.10. Obsługa wymuszania ponownego okresowego uwierzytelnienia (Reauthentication)
- 7.11. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
- 7.12. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
- 7.13. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
- 7.14. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
- 7.15. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
- 7.16. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL na warstwie 2, 3 i 4
 - 7.16.1. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
 - 7.16.2. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4
 - 7.16.3. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv6
 - 7.16.4. Protokół - np.. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd..
 - 7.16.5. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 7.16.6. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 7.16.7. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
 - 7.16.8. Quality of Service IEEE 802.1p

7.16.9. Quality of Service DiffServ/DSCP

7.16.10. Flagi TCP

7.16.11. Obsługa fragmentów

7.17. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika

7.18. Wsparcie 512 wpisów ACL na wejściu (Ingress)

7.19. Wsparcie 254 wpisów ACL na wyjściu (Egress)

7.20. Obsługa IP Security

7.20.1. Trusted DHCP Server

7.20.2. DHCP Snooping and Guard

7.20.3. Gratuitous ARP Protection

7.20.4. DHCP Secured ARP/ARP Validation

7.20.5. IP Source Guard

7.21. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych

7.22. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) ruchu wybranego przez ACL

7.23. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap):

7.23.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu

7.23.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu

7.23.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP

8. Zarządzanie

8.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3

8.2. Obsługa SNMP Traps

8.3. Obsługa synchronizacji czasu SNTP

8.4. Obsługa synchronizacji czasu NTP

8.5. Obsługa DNS klienta

8.6. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokół http i https

- 8.7. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
- 8.8. Obsługa serwera SSH dla IPv4
- 8.9. Obsługa serwera SSH dla IPv6
- 8.10. Obsługa klienta SSH dla IPv4
- 8.11. Obsługa klienta SSH dla IPv6
- 8.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
- 8.13. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
- 8.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
- 8.15. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
- 8.16. Obsługa transferu plików:
 - 8.16.1. TFTP
 - 8.16.2. SFTP
 - 8.16.3. FTP
 - 8.16.4. SCP
- 8.17. Obsługa SYSLOG
- 8.18. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)
- 8.19. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń
- 8.20. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego
- 8.21. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG
- 8.22. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6
- 8.23. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6
- 8.24. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events
- 8.25. Obsługa RMON2
- 8.26. Obsługa logowania ruchu typu sFlow
- 8.27. Obsługa logowania ruchu IPFix

9. Inne

- 9.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 9.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 9.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników
- 9.4. Wbudowany DHCP Server
- 9.5. Wbudowany DHCP Client - per VLAN
- 9.6. Obsługa skryptów CLI
- 9.7. Możliwość rozbudowy o funkcjonalność uruchamiania maszyn wirtualnych na przełączniku
- 9.8. Wsparcie VXLAN

10. Zgodność z normami

- 10.1. EU RoHS - 2011/65/EU
- 10.2. EN/ETSI 300 019-2-1 v2.1.2 - Class 1.2 Storage
- 10.3. EN/ETSI 300 019-2-2 v2.1.2 - Class 2.3 Transportation
- 10.4. EN/ETSI 300 019-2-3 v2.1.2 - Class 3.1e Operational

11. Gwarancja

- 11.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży
- 11.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.14. Opcjonalne Przełączniki Serwerowe (V-SRV-8,V-SRV-9,V-SRV-10,OZ-V-SRV-1)

Przełączniki serwerowe muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

12. Wymagania podstawowe

- 12.1. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie
- 12.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 1U - montaż w standardowej szafie 19"
- 12.3. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

- 12.4. Redundancja wentylacji - min. N+1
- 12.5. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)
- 12.6. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 12.6.1. 48 portów 1/10/25G SFP28
 - 12.6.2. 6 portów 10/25/40/100G QSFP28
- 12.7. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek
- 12.8. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
- 12.9. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 4 Tb/s
- 12.10. Szybkość przełączania: 1000 Mp/s
- 12.11. Procesor kontrolny posiadający min. 8 rdzeni
- 12.12. Pamięć operacyjna: min. 16 GB pamięci DRAM
- 12.13. Pamięć SSD: min. 128 GB
- 12.14. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
- 12.15. Wbudowany dodatkowy port Gigabit Ethernet 10/100/1000BASE-T do zarządzania poza pasmem - out of band management
- 12.16. Port out of band musi być obsługiwany w osobnym VRF
- 12.17. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika
- 12.18. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 12.19. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 12.20. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 12.21. Możliwość monitorowania zajętości pamięci
- 12.22. Wsparcie mirroringu ruchu
 - 12.22.1. Lokalny mirroring na przełączniku
 - 12.22.2. Zdalny mirroring

- 12.22.3. Obsługa przynajmniej 4 instancji mirroringu
- 12.22.4. Możliwość mirroringu ruchu ingress wybranego za pomocą listy kontroli dostępu ACL - ingress

13. Funkcje L2 przełącznika

- 13.1. Tablica MAC adresów min. 160 tys.
- 13.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
- 13.3. Obsługa przypisywania ruchu do VLAN na podstawie typu protokołu lub rodzaju enkapsulacji
- 13.4. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach
- 13.5. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
- 13.6. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
- 13.7. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
- 13.8. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
- 13.9. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
- 13.10. Obsługa min. 12 instancji MSTP
- 13.11. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 13.11.1. obsługa min. 56 grup łączy typu Link Aggregation
 - 13.11.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
- 13.12. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)
- 13.13. Obsługa Quality of Service
 - 13.13.1. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p
 - 13.13.2. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach DiffServ
 - 13.13.3. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
 - 13.13.4. Obsługa kolejek Strict Priority
 - 13.13.5. Obsługa kolejek Weighted Round Robin

- 13.13.6. Możliwość ograniczenia przepustowości poszczególnych kolejek
- 13.14. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
- 13.15. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
- 13.16. Przełącznik musi wspierać Voice VLAN
 - 13.16.1. bazujący na LLDP
- 13.17. Kontrola sztormów:
 - 13.17.1. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Multicast na porcie
 - 13.17.2. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Broadcast na porcie
- 13.18. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP
- 14. Funkcje L3 przełącznika IPv4
 - 14.1. Obsługa min. 1000 interfejsów IP
 - 14.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
 - 14.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4
 - 14.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 15 tys wpisów
 - 14.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
 - 14.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 14.6.1. RIP v1/v2
 - 14.6.2. OSPFv2 min. 4 aktywne interfejsy IP - możliwość rozszerzenia do pełnej funkcjonalności przez licencję
 - 14.6.3. BGPv4 min. 2 sąsiadów
 - 14.6.4. ISIS
 - 14.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
 - 14.8. Policy Based Routing dla IPv4
 - 14.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
 - 14.10. Obsługa DHCP Relay
 - 14.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów

14.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP

15. Funkcje L3 przełącznika IPv6

15.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6

15.2. Pojemność tabeli routingu min. 7 tys. wpisów

15.3. Obsługa routingu statycznego IPv6

15.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6

15.4.1. RIPng

15.4.2. OSPFv3 min. 4 aktywne interfejsy IP - możliwość rozszerzenia do pełnej funkcjonalności przez licencję

15.4.3. BGPv4 min. 2 sąsiadów

15.4.4. ISIS

15.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6

15.6. Policy Based Routing dla IPv6

15.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)

15.8. Obsługa 6to4 (RFC 3056)

15.9. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106

15.10. Obsługa DHCP Relay IPv6

15.11. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów

15.12. Obsługa opcji 82 dla DHCP Relay IPv6

16. Obsługa ruchu rozgłoszeniowego

16.1. Statyczne przyłączania portu do grupy multicast

16.2. Filtrowanie IGMP

16.3. Obsługa IGMP v1 - RFC 1112

16.4. Obsługa IGMP v2 - RFC 2236

16.5. Obsługa IGMP v3 - RFC 3376

16.6. Obsługa IGMP v1/v2 snooping

16.7. Obsługa IGMP v3 snooping

16.8. Obsługa PIM-SM

16.9. Obsługa PIM-SSM

16.10. Obsługa MLDv1

16.11. Obsługa MLDv2

16.12. Obsługa MLD snooping

17. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric

17.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging

17.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging

17.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management

17.4. Wsparcie mechanizmu kontroli usług pomiędzy różnymi IS-IS Area - przepuszczania lub blokowanie wskazanych serwisów L2 i L3 pomiędzy różnymi obszarami sieci

17.5. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń

17.6. Obsługa min. 4000 serwisów L2 w ramach Fabric

17.7. Obsługa min. 256 serwisów L3 w ramach Fabric

17.8. Wsparcie mechanizmu rozszerzenia sieci Fabric na inne lokalizacje poprzez sieć IP

18. Funkcje bezpieczeństwa

18.1. Obsługa logowania do sieci Network Login

18.1.1. IEEE 802.1x based Network Login

18.1.2. MAC address based Network Login

18.2. Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)

18.3. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci IEEE 802.1x

18.4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci MAC authentication

- 18.5. Automatyczne włączenie DHCP snooping dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 18.6. Automatyczne włączenie ARP Inspection dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 18.7. Przełącznik musi posiadać mechanizm pozwalający na wyłączenie uwierzytelniania na porcie, za pomocą RADIUS VSA, np. w przypadku wykrycia bezprzewodowego punktu dostępowego, który "przejmie" rolę uwierzytelniania klientów
- 18.8. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
- 18.9. Obsługa wymuszenia ponownej autoryzacji w celu zmiany autoryzacji klienta (zmiana VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączenia i włączania portu - CoA RFC 5176
- 18.10. Obsługa wymuszania ponownego okresowego uwierzytelnienia (Reauthentication)
- 18.11. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
- 18.12. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
- 18.13. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
- 18.14. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
- 18.15. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
- 18.16. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL na warstwie 2, 3 i 4
 - 18.16.1. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
 - 18.16.2. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4
 - 18.16.3. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv6
 - 18.16.4. Protokół - np.. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd..
 - 18.16.5. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 18.16.6. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 18.16.7. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
 - 18.16.8. Quality of Service IEEE 802.1p
 - 18.16.9. Quality of Service DiffServ/DSCP
 - 18.16.10. Flagi TCP

18.16.11. Obsługa fragmentów

18.17. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika

18.18. Wsparcie 512 wpisów ACL na wejściu (Ingress)

18.19. Wsparcie 254 wpisów ACL na wyjściu (Egress)

18.20. Obsługa IP Security

18.20.1. Trusted DHCP Server

18.20.2. DHCP Snooping and Guard

18.20.3. Gratuitous ARP Protection

18.20.4. DHCP Secured ARP/ARP Validation

18.20.5. IP Source Guard

18.21. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych

18.22. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) ruchu wybranego przez ACL

18.23. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap):

18.23.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu

18.23.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu

18.23.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP

19. Zarządzanie

19.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3

19.2. Obsługa SNMP Traps

19.3. Obsługa synchronizacji czasu SNTP

19.4. Obsługa synchronizacji czasu NTP

19.5. Obsługa DNS klienta

19.6. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokół http i https

19.7. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf

19.8. Obsługa serwera SSH dla IPv4

- 19.9. Obsługa serwera SSH dla IPv6
- 19.10. Obsługa klienta SSH dla IPv4
- 19.11. Obsługa klienta SSH dla IPv6
- 19.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
- 19.13. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
- 19.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
- 19.15. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
- 19.16. Obsługa transferu plików:
 - 19.16.1. TFTP
 - 19.16.2. SFTP
 - 19.16.3. FTP
 - 19.16.4. SCP
- 19.17. Obsługa SYSLOG
- 19.18. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)
- 19.19. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń
- 19.20. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego
- 19.21. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG
- 19.22. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6
- 19.23. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6
- 19.24. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events
- 19.25. Obsługa RMON2
- 19.26. Obsługa logowania ruchu typu sFlow
- 19.27. Obsługa logowania ruchu IPFix

20. Inne

- 20.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 20.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 20.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników
- 20.4. Wbudowany DHCP Server
- 20.5. Wbudowany DHCP Client - per VLAN
- 20.6. Obsługa skryptów CLI
- 20.7. Możliwość rozbudowy o funkcjonalność uruchamiania maszyn wirtualnych na przełączniku
- 20.8. Wsparcie VXLAN
- 21. Zgodność z normami
 - 21.1. EU RoHS - 2011/65/EU
 - 21.2. EN/ETSI 300 019-2-1 v2.1.2 - Class 1.2 Storage
 - 21.3. EN/ETSI 300 019-2-2 v2.1.2 - Class 2.3 Transportation
 - 21.4. EN/ETSI 300 019-2-3 v2.1.2 - Class 3.1e Operational
- 22. Gwarancja
 - 22.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży
 - 22.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.15. Przełączniki dostępne w Serwerowni Głównej (CORE-DC-ACCESS-1, CORE-DC-ACCESS-2)

Przełączniki dostępne muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

- 1. Wymagania podstawowe
 - 1.1. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie
 - 1.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 1U - montaż w standardowej szafie 19"
 - 1.3. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)
 - 1.4. Redundancja wentylacji - min. N+1
 - 1.5. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

- 1.6. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 1.6.1. 48 portów 1/10/25G SFP28
 - 1.6.2. 6 portów 10/25/40/100G QSFP28
- 1.7. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek
- 1.8. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
- 1.9. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 4 Tb/s
- 1.10. Szybkość przełączania: 1000 Mp/s
- 1.11. Procesor kontrolny posiadający min. 8 rdzeni
- 1.12. Pamięć operacyjna: min. 16 GB pamięci DRAM
- 1.13. Pamięć SSD: min. 128 GB
- 1.14. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
- 1.15. Wbudowany dodatkowy port Gigabit Ethernet 10/100/1000BASE-T do zarządzania poza pasmem - out of band management
- 1.16. Port out of band musi być obsługiwany w osobnym VRF
- 1.17. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika
- 1.18. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 1.19. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 1.20. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 1.21. Możliwość monitorowania zajętości pamięci
- 1.22. Wsparcie mirroringu ruchu
 - 1.22.1. Lokalny mirroring na przełączniku
 - 1.22.2. Zdalny mirroring
 - 1.22.3. Obsługa przynajmniej 4 instancji mirroringu
 - 1.22.4. Możliwość mirroringu ruchu ingress wybranego za pomocą listy kontroli dostępu ACL - ingress
2. Funkcje L2 przełącznika
 - 2.1. Tablica MAC adresów min. 160 tys.
 - 2.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
 - 2.3. Obsługa przypisywania ruchu do VLAN na podstawie typu protokołu lub rodzaju enkapsulacji
 - 2.4. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach
 - 2.5. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
 - 2.6. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
 - 2.7. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
 - 2.8. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
 - 2.9. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
 - 2.10. Obsługa min. 12 instancji MSTP
 - 2.11. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 2.11.1. obsługa min. 56 grup łączy typu Link Aggregation
 - 2.11.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
 - 2.12. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)
 - 2.13. Obsługa Quality of Service
 - 2.13.1. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p
 - 2.13.2. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach DiffServ
 - 2.13.3. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
 - 2.13.4. Obsługa kolejek Strict Priority
 - 2.13.5. Obsługa kolejek Weighted Round Robin
 - 2.13.6. Możliwość ograniczenia przepustowości poszczególnych kolejek

- 2.14. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
- 2.15. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
- 2.16. Przełącznik musi wspierać Voice VLAN
 - 2.16.1. bazujący na LLDP
- 2.17. Kontrola sztormów:
 - 2.17.1. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Multicast na porcie
 - 2.17.2. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Broadcast na porcie
- 2.18. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP
- 3. Funkcje L3 przełącznika IPv4
 - 3.1. Obsługa min. 1000 interfejsów IP
 - 3.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
 - 3.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4
 - 3.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 15 tys wpisów
 - 3.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
 - 3.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 3.6.1. RIP v1/v2
 - 3.6.2. OSPFv2
 - 3.6.3. BGPv4
 - 3.6.4. ISIS
 - 3.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
 - 3.8. Policy Based Routing dla IPv4
 - 3.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
 - 3.10. Obsługa DHCP Relay
 - 3.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
 - 3.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP
- 4. Funkcje L3 przełącznika IPv6
 - 4.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
 - 4.2. Pojemność tabeli routingu min. 7 tys. wpisów
 - 4.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
 - 4.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 4.4.1. RIPng
 - 4.4.2. OSPFv3
 - 4.4.3. BGPv4
 - 4.4.4. ISIS
 - 4.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6
 - 4.6. Policy Based Routing dla IPv6
 - 4.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
 - 4.8. Obsługa 6to4 (RFC 3056)
 - 4.9. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
 - 4.10. Obsługa DHCP Relay IPv6
 - 4.11. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
 - 4.12. Obsługa opcji 82 dla DHCP Relay IPv6
- 5. Obsługa ruchu rozgłoszeniowego
 - 5.1. Statyczne przyłączanie portu do grupy multicast
 - 5.2. Filtrowanie IGMP
 - 5.3. Obsługa IGMP v1 - RFC 1112
 - 5.4. Obsługa IGMP v2 - RFC 2236

- 5.5. Obsługa IGMP v3 - RFC 3376
- 5.6. Obsługa IGMP v1/v2 snooping
- 5.7. Obsługa IGMP v3 snooping
- 5.8. Obsługa PIM-SM
- 5.9. Obsługa PIM-SSM
- 5.10. Obsługa MLDv1
- 5.11. Obsługa MLDv2
- 5.12. Obsługa MLD snooping
- 6. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric
 - 6.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
 - 6.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
 - 6.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
 - 6.4. Wsparcie mechanizmu kontroli usług pomiędzy różnymi IS-IS Area - przepuszczania lub blokowanie wskazanych serwisów L2 i L3 pomiędzy różnymi obszarami sieci
 - 6.5. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń
 - 6.6. Obsługa min. 4000 serwisów L2 w ramach Fabric
 - 6.7. Obsługa min. 256 serwisów L3 w ramach Fabric
 - 6.8. Wsparcie mechanizmu rozszerzenia sieci Fabric na inne lokalizacje poprzez sieć IP
- 7. Funkcje bezpieczeństwa
 - 7.1. Obsługa logowania do sieci Network Login
 - 7.1.1. IEEE 802.1x based Network Login
 - 7.1.2. MAC address based Network Login
 - 7.2. Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)
 - 7.3. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci IEEE 802.1x
 - 7.4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci MAC authentication
 - 7.5. Automatyczne włączenie DHCP snooping dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
 - 7.6. Automatyczne włączenie ARP Inspection dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
 - 7.7. Przełącznik musi posiadać mechanizm pozwalający na wyłączenie uwierzytelniania na porcie, za pomocą RADIUS VSA, np. w przypadku wykrycia bezprzewodowego punktu dostępowego, który "przejmie" rolę uwierzytelniania klientów
 - 7.8. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
 - 7.9. Obsługa wymuszenia ponownej autoryzacji w celu zmiany autoryzacji klienta (zmiana VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączenia i włączenia portu - CoA RFC 5176
 - 7.10. Obsługa wymuszania ponownego okresowego uwierzytelnienia (Reauthentication)
 - 7.11. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
 - 7.12. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
 - 7.13. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
 - 7.14. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
 - 7.15. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
 - 7.16. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL na warstwie 2, 3 i 4
 - 7.16.1. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
 - 7.16.2. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4

- 7.16.3. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv6
- 7.16.4. Protokół - np.. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd..
- 7.16.5. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
- 7.16.6. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
- 7.16.7. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
- 7.16.8. Quality of Service IEEE 802.1p
- 7.16.9. Quality of Service DiffServ/DSCP
- 7.16.10. Flagi TCP
- 7.16.11. Obsługa fragmentów
- 7.17. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika
- 7.18. Wsparcie 512 wpisów ACL na wejściu (Ingress)
- 7.19. Wsparcie 254 wpisów ACL na wyjściu (Egress)
- 7.20. Obsługa IP Security
 - 7.20.1. Trusted DHCP Server
 - 7.20.2. DHCP Snooping and Guard
 - 7.20.3. Gratuitous ARP Protection
 - 7.20.4. DHCP Secured ARP/ARP Validation
 - 7.20.5. IP Source Guard
- 7.21. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych
- 7.22. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) ruchu wybranego przez ACL
- 7.23. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap):
 - 7.23.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu
 - 7.23.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu
 - 7.23.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP
- 8. Zarządzanie
 - 8.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3
 - 8.2. Obsługa SNMP Traps
 - 8.3. Obsługa synchronizacji czasu SNTP
 - 8.4. Obsługa synchronizacji czasu NTP
 - 8.5. Obsługa DNS klienta
 - 8.6. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokół http i https
 - 8.7. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
 - 8.8. Obsługa serwera SSH dla IPv4
 - 8.9. Obsługa serwera SSH dla IPv6
 - 8.10. Obsługa klienta SSH dla IPv4
 - 8.11. Obsługa klienta SSH dla IPv6
 - 8.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
 - 8.13. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
 - 8.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
 - 8.15. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
 - 8.16. Obsługa transferu plików:
 - 8.16.1. TFTP
 - 8.16.2. SFTP
 - 8.16.3. FTP
 - 8.16.4. SCP
 - 8.17. Obsługa SYSLOG
 - 8.18. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)

- 8.19. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń
- 8.20. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego
- 8.21. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG
- 8.22. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6
- 8.23. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6
- 8.24. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events
- 8.25. Obsługa RMON2
- 8.26. Obsługa logowania ruchu typu sFlow
- 8.27. Obsługa logowania ruchu IPFix
- 9. Inne
 - 9.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
 - 9.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
 - 9.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników
 - 9.4. Wbudowany DHCP Server
 - 9.5. Wbudowany DHCP Client - per VLAN
 - 9.6. Obsługa skryptów CLI
 - 9.7. Możliwość uruchamiania maszyn wirtualnych na przełączniku
 - 9.8. Wsparcie VXLAN
- 10. Zgodność z normami
 - 10.1. EU RoHS - 2011/65/EU
 - 10.2. EN/ETSI 300 019-2-1 v2.1.2 - Class 1.2 Storage
 - 10.3. EN/ETSI 300 019-2-2 v2.1.2 - Class 2.3 Transportation
 - 10.4. EN/ETSI 300 019-2-3 v2.1.2 - Class 3.1e Operational
- 11. Gwarancja
 - 11.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży
 - 11.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.16. Przełączniki dostępne w Serwerowni Głównej (IT, SRV-3)

Przełączniki dystrybucyjne muszą spełniać następujące wymagania minimalne:

23. Wymagania podstawowe

- 23.1. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie
- 23.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 1U - montaż w standardowej szafie 19"
- 23.3. Zasilacze muszą mieć możliwość wymiany w trakcie pracy przełącznika (Hot-swap)
- 23.4. Wentylatory wymienne w czasie pracy (Hot Swap)
- 23.5. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 23.5.1. 16 portów multirate 100/1G/2.5G uPoE (90W) oraz min. 32 porty PoE+ 10/100/1000BASE-T
 - 23.5.2. 4 porty SFP28 1/10/25G
- 23.6. Porty 10/100/1000BASE-T muszą pracować w trybie Full/Half Duplex
- 23.7. Przełącznik musi wspierać IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet
- 23.8. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki wkładek

- 23.9. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
- 23.10. PoE+ zgodne ze standardem IEEE 802.3at
- 23.11. uPoE zgodne ze standardem IEEE 802.3bt (90 W)
- 23.12. Budżet mocy dla zasilania PoE:
 - 23.12.1. przy jednym zasilaczu nie mniejszy niż 787 W
 - 23.12.2. przy dwóch zasilaczach nie mniejszy niż 1541 W
 - 23.12.3. przy jednym zasilaczu nie mniejszy niż 1440 W - opcja 2
 - 23.12.4. przy dwóch zasilaczach nie mniejszy niż 2400 W - opcja 2
- 23.13. Możliwość ustawiania priorytetów wyłączenia PoE na portach w przypadku braku mocy
- 23.14. Wsparcie Fast PoE - uruchomienie zasilania PoE bez oczekiwania na pełne uruchomienie oprogramowania przełącznika
- 23.15. Wsparcie Perpetual PoE - brak zaniku PoE podczas restartu przełącznika
- 23.16. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 424 Gb/s
- 23.17. Szybkość przełączania: 315.5 Mp/s
- 23.18. Pamięć operacyjna: min. 1 GB pamięci DRAM
- 23.19. Pamięć flash: min. 1 GB pamięci Flash
- 23.20. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
- 23.21. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 23.22. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 23.23. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 23.24. Możliwość monitorowania zajętości pamięci
- 23.25. Wsparcie mirroringu ruchu
 - 23.25.1. Lokalny mirroring na przełączniku
 - 23.25.2. Zdalny mirroring
 - 23.25.3. Możliwość mirroringu ruchu ingress wybranego za pomocą listy kontroli dostępu ACL - ingress
- 23.26. Wsparcie diagnostyki okablowania - wykrywanie przerwy, zwarcia oraz odległości do awarii

24. Funkcje L2 przełącznika

- 24.1. Tablica MAC adresów min. 32 tys.
- 24.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
- 24.3. Obsługa przypisywania ruchu do VLAN na podstawie typu protokołu lub rodzaju enkapsulacji
- 24.4. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach
- 24.5. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
- 24.6. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
- 24.7. Obsługa min. 12 instancji MSTP
- 24.8. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 24.8.1. obsługa min. 56 grup łączy typu Link Aggregation
 - 24.8.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
- 24.9. Obsługa MLAG (Multi Chassis Link Aggregation)

- 24.10. Obsługa Quality of Service
 - 24.10.1. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p
 - 24.10.2. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach DiffServ
 - 24.10.3. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
 - 24.10.4. Obsługa kolejek Strict Priority
 - 24.10.5. Obsługa kolejek Weighted Round Robin
- 24.11. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
- 24.12. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
- 24.13. Przełącznik musi wspierać Voice VLAN
 - 24.13.1. bazujący na LLDP
- 24.14. Kontrola sztormów:
 - 24.14.1. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Multicast na porcie
 - 24.14.2. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Broadcast na porcie
- 24.15. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP

25. Funkcje L3 przełącznika IPv4

- 25.1. Obsługa min. 248 interfejsów IP
- 25.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
- 25.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4
- 25.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 11 tys. wpisów
- 25.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
- 25.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 25.6.1. RIP v1/v2
 - 25.6.2. OSPFv2 min. 4 aktywne interfejsy IP - możliwość rozszerzenia do pełnej funkcjonalności przez licencję
 - 25.6.3. BGPv4 min. 2 sąsiadów
 - 25.6.4. ISIS
- 25.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
- 25.8. Policy Based Routing dla IPv4
- 25.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 25.10. Obsługa DHCP Relay
- 25.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 25.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP

26. Funkcje L3 przełącznika IPv6

- 26.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
- 26.2. Pojemność tabeli routingu min. 5 tys. wpisów
- 26.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
- 26.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 26.4.1. RIPng
 - 26.4.2. OSPFv3 min. 4 aktywne interfejsy IP - możliwość rozszerzenia do pełnej funkcjonalności przez licencję
 - 26.4.3. BGPv4 min. 2 sąsiadów
 - 26.4.4. ISIS
- 26.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6

- 26.6. Policy Based Routing dla IPv6
- 26.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 26.8. Obsługa 6to4 (RFC 3056)
- 26.9. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
- 26.10. Obsługa DHCP Relay IPv6
- 26.11. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 26.12. Obsługa opcji 82 dla DHCP Relay IPv6

27. Obsługa ruchu rozgłoszeniowego

- 27.1. Statyczne przyłączania portu do grupy multicast
- 27.2. Filtrowanie IGMP
- 27.3. Obsługa IGMP v1 - RFC 1112
- 27.4. Obsługa IGMP v2 - RFC 2236
- 27.5. Obsługa IGMP v3 - RFC 3376
- 27.6. Obsługa IGMP v1/v2 snooping
- 27.7. Obsługa IGMP v3 snooping
- 27.8. Obsługa PIM-SM
- 27.9. Obsługa PIM-SSM
- 27.10. Obsługa MLDv1
- 27.11. Obsługa MLDv2
- 27.12. Obsługa MLD snooping

28. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric

- 28.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
- 28.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
- 28.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
- 28.4. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń
- 28.5. Obsługa min. 512 serwisów L2 w ramach Fabric
- 28.6. Obsługa min. 64 serwisów L3 w ramach Fabric
- 28.7. Wsparcie mechanizmu rozszerzenia sieci Fabric na inne lokalizacje poprzez sieć IP

29. Funkcje bezpieczeństwa

- 29.1. Obsługa logowania do sieci Network Login
 - 29.1.1. IEEE 802.1x based Network Login
 - 29.1.2. MAC address based Network Login
- 29.2. Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)
- 29.3. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci IEEE 802.1x
- 29.4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci MAC authentication
- 29.5. Automatyczne włączenie DHCP snooping dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 29.6. Automatyczne włączenie ARP Inspection dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA

- 29.7. Przełącznik musi posiadać mechanizm pozwalający na wyłączenie uwierzytelniania na porcie, za pomocą RADIUS VSA, np. w przypadku wykrycia bezprzewodowego punktu dostępowego, który "przejmie" rolę uwierzytelniania klientów
- 29.8. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
- 29.9. Obsługa wymuszenia ponownej autoryzacji w celu zmiany autoryzacji klienta (zmiana VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączania i włączania portu - CoA RFC 5176
- 29.10. Obsługa wymuszania ponownego periodycznego uwierzytelnienia (Reauthentication)
- 29.11. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
- 29.12. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
- 29.13. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
- 29.14. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
- 29.15. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
- 29.16. Bezpieczeństwo MAC adresów
 - 29.16.1. ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
- 29.17. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL na warstwie 2, 3 i 4
 - 29.17.1. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
 - 29.17.2. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4
 - 29.17.3. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv6
 - 29.17.4. Protokół - np.. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd..
 - 29.17.5. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 29.17.6. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 29.17.7. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
 - 29.17.8. Quality of Service IEEE 802.1p
 - 29.17.9. Quality of Service DiffServ/DSCP
 - 29.17.10. Flagi TCP
 - 29.17.11. Obsługa fragmentów
- 29.18. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika
- 29.19. Wsparcie 1 tys. wpisów ACL na wejściu (Ingress)
- 29.20. Wsparcie 336 wpisów ACL na wyjściu (Egress)
- 29.21. Obsługa IP Security
 - 29.21.1. Trusted DHCP Server
 - 29.21.2. DHCP Snooping and Guard
 - 29.21.3. Gratuitous ARP Protection
 - 29.21.4. DHCP Secured ARP/ARP Validation
 - 29.21.5. IP Source Guard
- 29.22. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych
- 29.23. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) ruchu wybranego przez ACL
- 29.24. Obsługa wykrywania periodycznego zaniku linku (Port-Flap):
 - 29.24.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu
 - 29.24.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu
 - 29.24.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP
- 29.25. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-128
- 29.26. Wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-256
- 29.27. Minimalna wydajność szyfracji MACSec na przełączniku: 50 Gb/s

30. Zarządzanie

- 30.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3
- 30.2. Obsługa SNMP Traps
- 30.3. Obsługa synchronizacji czasu Sntp
- 30.4. Obsługa synchronizacji czasu NTP
- 30.5. Obsługa DNS klienta
- 30.6. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokół http i https
- 30.7. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
- 30.8. Obsługa serwera SSH dla IPv4
- 30.9. Obsługa serwera SSH dla IPv6
- 30.10. Obsługa klienta SSH dla IPv4
- 30.11. Obsługa klienta SSH dla IPv6
- 30.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
- 30.13. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
- 30.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
- 30.15. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
- 30.16. Obsługa transferu plików:
 - 30.16.1. TFTP
 - 30.16.2. SFTP
 - 30.16.3. FTP
 - 30.16.4. SCP
- 30.17. Obsługa SYSLOG
- 30.18. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)
- 30.19. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń
- 30.20. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego
- 30.21. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG
- 30.22. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6
- 30.23. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6
- 30.24. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events
- 30.25. Obsługa RMON2
- 30.26. Obsługa logowania ruchu typu sFlow
- 30.27. Obsługa logowania ruchu IPFix

31. Inne

- 31.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 31.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 31.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników
- 31.4. Wbudowany DHCP Server
- 31.5. Wbudowany DHCP Client - per VLAN
- 31.6. Obsługa skryptów CLI

32. Zgodność z normami

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

- 32.1. EU RoHS - 2011/65/EU
- 32.2. EN/ETSI 300 019-2-1 v2.1.2 - Class 1.2 Storage
- 32.3. EN/ETSI 300 019-2-2 v2.1.2 - Class 2.3 Transportation
- 32.4. EN/ETSI 300 019-2-3 v2.1.2 - Class 3.1e Operational

33. Gwarancja

- 33.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży
- 33.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.17. Opcjonalne wyposażenie przełączników dostępne w Serwerowni Głównej (IT, SRV-3)

Przełączniki dostępne IT oraz SRV-3 muszą zostać wyposażone w licencję umożliwiającą uruchomienie min 5 usług L3 VPN(VRF).

18.18. Opcjonalne wyposażenie przełączników dostępne w Serwerowni Głównej (SRV-3)

Przełączniki dostępne SRV-3 muszą zostać wyposażone w licencję umożliwiającą uruchomienie funkcjonalności MACSec na wszystkich portach.

18.19. Przełączniki dostępne (wszystkie wieże dostępne w punktach dystrybucyjnych IDF1, IDF2, IDF3, FD)

1. Wymagania podstawowe

- 1.1. Przełącznik do sieci LAN w metalowej obudowie
- 1.2. Wysokość urządzenia maksymalnie 1U - montaż w standardowej szafie 19"
- 1.3. Głębokość urządzenia nie większa niż 35 cm
- 1.4. Przełącznik musi posiadać wbudowany zasilacz AC 230V
- 1.5. Przełącznik wyposażony w min.:
 - 1.5.1.48 portów PoE+ 10/100/1000BASE-T
 - 1.5.2.5 portów SFP+ 1/10G
- 1.6. Porty 10/100/1000BASE-T muszą pracować w trybie Full/Half Duplex
- 1.7. Przełącznik musi wspierać IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet
- 1.8. Przełącznik musi wspierać obsługę diagnostyki włókadek
- 1.9. Wszystkie porty muszą być aktywne i zgodne z wymaganiami co do prędkości i liczby portów
- 1.10. PoE+ zgodne ze standardem IEEE 802.3at
- 1.11. Budżet mocy dla zasilania PoE nie mniejszy niż 740 W
- 1.12. Możliwość ustawiania priorytetów wyłączenia PoE na portach w przypadku braku mocy
- 1.13. Wsparcie Fast PoE - uruchomienie zasilania PoE bez oczekiwania na pełne uruchomienie oprogramowania przełącznika
- 1.14. Wsparcie Perpetual PoE - brak zaniku PoE podczas restartu przełącznika

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

- 1.15. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 256 Gb/s
- 1.16. Szybkość przełączania: 190.5 Mp/s
- 1.17. Pamięć operacyjna: min. 1 GB pamięci DRAM
- 1.18. Pamięć flash: min. 1 GB pamięci Flash
- 1.19. Dedykowany port konsoli szeregowej RS-232 (RJ45)
- 1.20. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika
- 1.21. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
- 1.22. Możliwość przechowywania min. 10 wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
- 1.23. Możliwość monitorowania zajętości CPU
- 1.24. Możliwość monitorowania zajętości pamięci
- 1.25. Wsparcie mirroringu ruchu
 - 1.25.1. Lokalny mirroring na przełączniku
 - 1.25.2. Zdalny mirroring
 - 1.25.3. Możliwość mirroringu ruchu ingress wybranego za pomocą listy kontroli dostępu ACL – ingress

2. Funkcje L2 przełącznika

- 2.1. Tablica MAC adresów min. 32 tys.
- 2.2. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q - min. 4 tys.
- 2.3. Obsługa przypisywania ruchu do VLAN na podstawie typu protokołu lub rodzaju enkapsulacji
- 2.4. Obsługa sieci wirtualnych bazujących na MAC adresach
- 2.5. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieciowych
- 2.6. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
- 2.7. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
- 2.8. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
- 2.9. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
- 2.10. Obsługa min. 12 instancji MSTP
- 2.11. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP
 - 2.11.1. obsługa min. 56 grup łączy typu Link Aggregation
 - 2.11.2. obsługa umożliwiająca zgrupowanie min. 8 portów
- 2.12. Obsługa Quality of Service
 - 2.12.1. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach IEEE 802.1p
 - 2.12.2. Rozpoznawanie i realizacja priorytetów ustawionych w ramach DiffServ
 - 2.12.3. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
 - 2.12.4. Obsługa kolejek Strict Priority
 - 2.12.5. Obsługa kolejek Weighted Round Robin
- 2.13. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
- 2.14. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
- 2.15. Przełącznik musi wspierać Voice VLAN
 - 2.15.1. bazujący na LLDP
- 2.16. Kontrola sztormów:
 - 2.16.1. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Multicast na porcie

- 2.16.2. Możliwość ograniczenia liczby pakietów Broadcast na porcie
- 2.17. Przełącznik musi wspierać mechanizm zabezpieczenia przed pętlami inny niż STP

3. Funkcje L3 przełącznika IPv4

- 3.1. Obsługa min. 248 interfejsów IP
- 3.2. Wsparcie dla IP multinetting - wiele adresów przypisanych do jednej sieci VLAN
- 3.3. Sprzętowa obsługa routingu IPv4
- 3.4. Pojemność sprzętowej tabeli routingu min. 12 tys. wpisów
- 3.5. Obsługa routingu statycznego IPv4
- 3.6. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
 - 3.6.1. RIP v1/v2
 - 3.6.2. OSPFv2 min. 4 aktywne interfejsy IP - możliwość rozszerzenia do pełnej funkcjonalności przez licencję
 - 3.6.3. BGPv4 min. 2 sąsiadów
 - 3.6.4. ISIS
- 3.7. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv4
- 3.8. Policy Based Routing dla IPv4
- 3.9. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 3.10. Obsługa DHCP Relay
- 3.11. Obsługa DHCP Relay z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 3.12. Obsługa Opcji 82 dla DHCP

4. Funkcje L3 przełącznika IPv6

- 4.1. Sprzętowa obsługa routingu IPv6
- 4.2. Pojemność tabeli routingu min. 6 tys. wpisów
- 4.3. Obsługa routingu statycznego IPv6
- 4.4. Obsługa routingu dynamicznego IPv6
 - 4.4.1. RIPng
 - 4.4.2. OSPFv3 min. 4 aktywne interfejsy IP - możliwość rozszerzenia do pełnej funkcjonalności przez licencję
 - 4.4.3. BGPv4 min. 2 sąsiadów
 - 4.4.4. ISIS
- 4.5. Obsługa redundancji routingu VRRP dla IPv6
- 4.6. Policy Based Routing dla IPv6
- 4.7. Wsparcie routingu ECMP (Equal-Cost Multi-Path)
- 4.8. Obsługa 6to4 (RFC 3056)
- 4.9. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106
- 4.10. Obsługa DHCP Relay IPv6
- 4.11. Obsługa DHCP Relay IPv6 z możliwością wysłania zapytań jednocześnie do min. 4 serwerów
- 4.12. Obsługa opcji 82 dla DHCP Relay IPv6

5. Obsługa ruchu rozgłoszeniowego

- 5.1. Statyczne przyłączanie portu do grupy multicast
- 5.2. Filtrowanie IGMP
- 5.3. Obsługa IGMP v1 - RFC 1112

- 5.4. Obsługa IGMP v2 - RFC 2236
- 5.5. Obsługa IGMP v3 - RFC 3376
- 5.6. Obsługa IGMP v1/v2 snooping
- 5.7. Obsługa IGMP v3 snooping
- 5.8. Obsługa PIM-SM
- 5.9. Obsługa PIM-SSM
- 5.10. Obsługa MLDv1
- 5.11. Obsługa MLDv2
- 5.12. Obsługa MLD snooping

6. Wsparcie wirtualizacji usług - Fabric

- 6.1. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1aq / RFC 6329 Shortest Path Bridging
- 6.2. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ah Provider Backbone Bridging
- 6.3. Wsparcie dla standardu IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management
- 6.4. Wsparcie mechanizmu automatycznej konfiguracji Fabric - tworzenie nowej sieci jak i dodawanie kolejnych urządzeń
- 6.5. Obsługa min. 500 serwisów L2 w ramach Fabric
- 6.6. Obsługa min. 64 serwisów L3 w ramach Fabric
- 6.7. Wsparcie mechanizmu rozszerzenia sieci Fabric na inne lokalizacje poprzez sieć IP

7. Funkcje bezpieczeństwa

- 7.1. Obsługa logowania do sieci Network Login
 - 7.1.1. IEEE 802.1x based Network Login
 - 7.1.2. MAC address based Network Login
- 7.2. Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)
- 7.3. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci IEEE 802.1x
- 7.4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS, dla uwierzytelnionego użytkownika lub urządzenia, podczas logowania do sieci MAC authentication
- 7.5. Automatyczne włączenie DHCP snooping dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 7.6. Automatyczne włączenie ARP Inspection dla klienta logującego się z wykorzystaniem IEEE 802.1x lub MAC authentication - poprzez RADIUS VSA
- 7.7. Przełącznik musi posiadać mechanizm pozwalający na wyłączenie uwierzytelniania na porcie, za pomocą RADIUS VSA, np. w przypadku wykrycia bezprzewodowego punktu dostępowego, który "przejmie" rolę uwierzytelniania klientów
- 7.8. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
- 7.9. Obsługa wymuszenia ponownej autoryzacji w celu zmiany autoryzacji klienta (zmiana VLAN, ACL, QoS) bez konieczności wyłączenia i włączania portu - CoA RFC 5176
- 7.10. Obsługa wymuszania ponownego periodycznego uwierzytelnienia (Reauthentication)
- 7.11. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865)
- 7.12. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866)
- 7.13. Obsługa RADIUS Authentication over TLS (RadSec)
- 7.14. Obsługa RADIUS Accounting over TLS (RadSec)
- 7.15. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)

- 7.16. Bezpieczeństwo MAC adresów
 - 7.16.1. ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
- 7.17. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL na warstwie 2, 3 i 4
 - 7.17.1. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
 - 7.17.2. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4
 - 7.17.3. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv6
 - 7.17.4. Protokół - np.. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd..
 - 7.17.5. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 7.17.6. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
 - 7.17.7. Identyfikator sieci VLAN - VLAN ID
 - 7.17.8. Quality of Service IEEE 802.1p
 - 7.17.9. Quality of Service DiffServ/DSCP
 - 7.17.10. Flagi TCP
 - 7.17.11. Obsługa fragmentów
- 7.18. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszania wydajności przełącznika
- 7.19. Wsparcie 1 tys. wpisów ACL na wejściu (Ingress)
- 7.20. Wsparcie 400 wpisów ACL na wyjściu (Egress)
- 7.21. Obsługa IP Security
 - 7.21.1. Trusted DHCP Server
 - 7.21.2. DHCP Snooping and Guard
 - 7.21.3. Gratuitous ARP Protection
 - 7.21.4. DHCP Secured ARP/ARP Validation
 - 7.21.5. IP Source Guard
- 7.22. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych
- 7.23. Ograniczenie przepustowości (rate limiting) ruchu wybranego przez ACL
- 7.24. Obsługa wykrywania okresowego zaniku linku (Port-Flap):
 - 7.24.1. możliwość zdefiniowania liczby zaniku linku w czasie określonego czasu
 - 7.24.2. możliwość automatycznej reakcji polegającej na wyłączeniu portu
 - 7.24.3. możliwość raportowania zdarzenia poprzez Trap SNMP
- 7.25. Możliwość rozbudowy przełącznika o wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-128
- 7.26. Możliwość rozbudowy przełącznika o wsparcie szyfracji MACSec IEEE 802.1AE - GCM-AES-256
- 7.27. Wydajność MACSec po rozbudowie przełącznika nie mniejsza niż: 25 Gb/s

8. Zarządzanie

- 8.1. Zarządzenia przez SNMP v1/v2/v3
- 8.2. Obsługa SNMP Traps
- 8.3. Obsługa synchronizacji czasu SNTP
- 8.4. Obsługa synchronizacji czasu NTP
- 8.5. Obsługa DNS klienta
- 8.6. Zarządzanie przez przeglądarkę www - protokół http i https
- 8.7. Możliwość zarządzania przez protokół RESTConf
- 8.8. Obsługa serwera SSH dla IPv4

- 8.9. Obsługa serwera SSH dla IPv6
- 8.10. Obsługa klienta SSH dla IPv4
- 8.11. Obsługa klienta SSH dla IPv6
- 8.12. Obsługa serwera Telnet dla IPv4
- 8.13. Obsługa serwera Telnet dla IPv6
- 8.14. Obsługa klienta Telnet dla IPv4
- 8.15. Obsługa klienta Telnet dla IPv6
- 8.16. Obsługa transferu plików:
 - 8.16.1. TFTP
 - 8.16.2. SFTP
 - 8.16.3. FTP
 - 8.16.4. SCP
- 8.17. Obsługa SYSLOG
- 8.18. Obsługa Secure SYSLOG (TLS)
- 8.19. Obsługa SYSLOG - konfiguracja wielu serwerów SYSLOG z możliwością definicji wysyłanych zdarzeń
- 8.20. Obsługa logowania komend CLI do logu systemowego
- 8.21. Obsługa logowania komend do serwera SYSLOG
- 8.22. Obsługa ping dla IPv4 i IPv6
- 8.23. Obsługa traceroute dla IPv4 i IPv6
- 8.24. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events
- 8.25. Obsługa RMON2
- 8.26. Obsługa logowania ruchu typu sFlow

9. Inne

- 9.1. Współpraca przełącznika z lokalnym (onsite) systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 9.2. Współpraca przełącznika z chmurowym systemem zarządzającym oferowanym przez producenta przełączników
- 9.3. Współpraca z systemem kontroli dostępu oferowanym przez producenta przełączników
- 9.4. Wbudowany DHCP Server
- 9.5. Wbudowany DHCP Client - per VLAN
- 9.6. Obsługa skryptów CLI

10. Zgodność z normami

- 10.1. EU RoHS - 2011/65/EU
- 10.2. EN/ETSI 300 019-2-1 v2.1.2 - Class 1.2 Storage
- 10.3. EN/ETSI 300 019-2-2 v2.1.2 - Class 2.3 Transportation
- 10.4. EN/ETSI 300 019-2-3 v2.1.2 - Class 3.1e Operational

11. Gwarancja

- 11.1. Dożywotnia gwarancja na sprzęt - min. 5 lat po zakończeniu sprzedaży
- 11.2. Dożywotnia aktualizacja oprogramowania na przełączniku - min. 2 lata po zakończeniu sprzedaży

18.20. Okablowanie

1. Minimalna liczba modułów patchcordów została określona w rozdziale 17. Specyfikacja sprzętu.
2. Patchcordsy muszą umożliwić przełącznikom realizację funkcjonalności opisanych w projekcie.
3. Okablowanie miedziane musi spełniać następujące parametry
 - a. Zgodność ze standardem CAT 6, UTP,
 - b. być z dodatkową diodą umożliwiającą identyfikację drugiego końca patchcordu,
 - c. unikalny numer identyfikujący patchcord.

18.21. Dodatkowe akcesoria

1. Moduły SFP,SFP+, QSFP oraz kable typu DAC muszą pochodzić od tego samego producenta co oferowany przełącznik celem uniknięcia problemów z utrzymaniem, gwarancją i serwisowaniem urządzeń
2. Moduły SFP,SFP+, QSFP oraz kable typu DAC muszą pochodzić od tego samego producenta co oferowany przełącznik celem uniknięcia problemów z utrzymaniem, gwarancją i serwisowaniem urządzeń
3. Moduły SFP,SFP+, QSFP oraz kable typu DAC muszą umożliwić przełącznikom realizację funkcjonalności opisanych w projekcie.
4. Minimalna liczba modułów SFP,SFP+, QSFP oraz kabli typu DAC została określona w rozdziale 17 Specyfikacja sprzętu

18.22. Centralny System Zarządzania i Monitorowania CZM

1. Oprogramowanie Zarządzające musi działać w architekturze klient-serwer, czyli główna część oprogramowania pracuje na serwerze, a klienci mogą dołączyć się do serwera z dowolnego komputera pracującego w sieci.
 - 1.1. Serwer aplikacji zarządzającej musi mieć możliwość pracy w środowisku Linux lub jako Oprogramowanie Zarządzające dedykowana dla systemu wirtualizacyjnego VMWare lub HyperV
 - 1.2. Oprogramowanie Zarządzające musi wspierać klientów pracujących z wykorzystaniem systemu Linux, Windows oraz MAC OS
2. Oprogramowanie Zarządzające musi pozwalać na zarządzanie siecią przewodową,
3. Oprogramowanie Zarządzające musi posiadać wbudowane lub/i w pełni zintegrowane funkcje Systemu NAC (kontroli dostępu do sieci)
4. Oprogramowanie Zarządzające musi posiadać wbudowane lub/i w pełni zintegrowane funkcje systemu Analityki Ruchu
5. Oprogramowanie Zarządzające musi zarządzać wszystkimi oferowanymi urządzeniami oraz wszystkimi dostarczonymi punktami dostępowymi.
6. Oprogramowanie Zarządzające musi mieć możliwość definiowania wielopoziomowych dostępu do aplikacji zarządzającej wraz z definicją praw dla poszczególnych użytkowników

7. Oprogramowanie Zarządzające musi mieć możliwość integracji autoryzacji użytkowników za pomocą LDAP i/lub Radius.
8. Wszystkie dane aplikacji zarządzającej muszą być przechowywane w bazie danych SQL zintegrowanej z aplikacją działającą na serwerze.
9. Oprogramowanie Zarządzające musi pozwalać na zarządzanie urządzeniami w oparciu o protokół SNMPv1, SNMPv2, SNMPv3, SNMPv3 AES
10. Oprogramowanie Zarządzające musi pozwalać na tworzenie profili SNMP dla grup urządzeń tak, aby za każdym razem przy konfiguracji nowego urządzenia nie było konieczności konfiguracji wszystkich parametrów, a konieczny był tylko wybór profilu.
11. Oprogramowanie Zarządzające musi mieć możliwość przyjmowania trapów SNMP oraz przekierowywania ich do innych systemów
12. Oprogramowanie Zarządzające musi posiadać możliwość kompilowania SNMP MIB innych producentów
13. Oprogramowanie Zarządzające musi zapewniać możliwość zarządzania urządzeniami poprzez SNMP MIB-I oraz SNMP MIB-II
14. Oprogramowanie Zarządzające musi zapewniać możliwość wskazania dowolnych SNMP MIB OID i prezentację ich w postaci tabelarycznej dla wskazanych urządzeń sieciowych.
15. Oprogramowanie Zarządzające musi posiadać możliwość automatycznej reakcji na przychodzące trapy SNMP lub informacje z Syslog poprzez wysłanie email'a, wysłanie trapu SNMP, wpisu do Syslog'a lub uruchomienie skryptu.
16. Oprogramowanie Zarządzające musi posiadać wbudowany Syslog serwer.
17. Oprogramowanie Zarządzające musi zapewniać możliwość konfiguracji oraz obsługi Alarmów generowanych na podstawie wpisów w logach systemowych lub logach uzyskiwanych z wykorzystaniem Syslog lub na podstawie SNMP Traps
18. Alarmy muszą zapewniać możliwość ograniczenia ich zakresu np. z dokładnością do zawartości zdarzeń rejestrowanych w logach, urządzeń lub grup urządzeń sieciowych.
19. Alarmy muszą mieć możliwość sygnalizowania problemów z danym urządzeniem poprzez sygnalizację np. czerwonym kolorem, wyświetlenia wszystkich alarmów jak również alarmów dla wskazanego urządzenia.
20. Alarmy muszą mieć możliwość konfiguracji automatycznej reakcji i wyzwolenia zdarzeń takich jak:
 - 20.1. Wysłanie e-mail do wskazanej grupy adresowej
 - 20.2. Wysłanie informacji SYSLOG do wskazanego serwera
 - 20.3. Wysłanie TRAP SNMP do wskazanego adresu IP
 - 20.4. Uruchomienie skryptu w systemie operacyjnym Linux
 - 20.5. Uruchomienie skryptu skonfigurowanego w systemie zarządzającym
21. Oprogramowanie Zarządzające musi umożliwiać automatyczną realizację backupów swojej własnej konfiguracji pozwalających na szybkie odtworzenie aplikacji w przypadku awarii serwera.
22. Oprogramowanie Zarządzające musi zapewniać automatyczne i ręczne wykrywanie i rozpoznawanie urządzeń sieciowych, wraz z automatycznym ich grupowaniem według typu, lokalizacji i kontaktu do administratora
23. Oprogramowanie Zarządzające musi pozwalać na tworzenie przez administratora grup urządzeń oraz portów na urządzeniach.
24. Oprogramowanie Zarządzające musi zapewniać możliwość wizualizacji sieci z uwzględnieniem
 - 24.1. połączeń pomiędzy poszczególnymi urządzeniami z monitorowaniem ich stanu
 - 24.2. konfiguracji sieci VLAN
 - 24.3. zwirtualizowanych usług Fabric w zależności od wybranej technologii realizowanej przez oferowane przełączniki (np. SPBM, VNI itp.)
25. Oprogramowanie Zarządzające musi zapewniać możliwość bezpośredniego połączenia do wskazanego na mapie urządzenia za pomocą minimum telnet/ssh oraz http/https

26. Oprogramowanie Zarządzające musi zapewniać możliwość inwentaryzacji urządzeń w sieci zawierającej następujące dane:
 - 26.1.adres IP urządzenia
 - 26.2.adresu MAC urządzenia
 - 26.3.nazwy urządzenia
 - 26.4.wersji oprogramowania
 - 26.5.wersji bootrom
 - 26.6.lokalizacji urządzenia
 - 26.7.danych kontaktowych administratora
 - 26.8.numeru seryjnego
 - 26.9.numeru inwentaryzacyjnego – własna numeracja
27. Oprogramowanie Zarządzające musi zapewniać centralne zarządzanie konfiguracjami urządzeń sieciowych. Wymagane jest:
 - 27.1.możliwość automatycznej periodycznej realizacji backup'u konfiguracji urządzeń o wskazanym czasie
 - 27.2.możliwość realizacji backup'u konfiguracji z różną częstotliwością dla różnych grup urządzeń sieciowych
 - 27.3.możliwość odtworzenia wskazanej konfiguracji urządzenia
 - 27.4.możliwość porównywania różnic we wskazanych tekstowych plikach konfiguracyjnych w ramach tego samego urządzenia, ale z różnych dat lub pomiędzy różnymi urządzeniami i wskazanymi datami
 - 27.5.możliwość obsługi backup'u urządzeń sieciowych różnych producentów
28. Oprogramowanie Zarządzające musi zapewniać możliwość aktualizacji oprogramowania na urządzeniach sieciowych. Wymagana jest możliwość zaplanowania aktualizacji oraz restartu urządzeń we wskazanym dniu i wskazanym czasie
29. Oprogramowanie Zarządzające musi przechowywać historię zmian konfiguracji oraz oprogramowania na urządzeniach
30. Oprogramowanie Zarządzające musi zapewniać możliwość stworzenia raportu wykorzystywanych portów urządzeń sieciowych.
31. Oprogramowanie Zarządzające musi zapewniać możliwość definiowania polityk dostępu dla użytkowników przewodowych na potrzeby Systemu NAC jednocześnie z uwzględnieniem biznesowego podziału użytkowników np. Administracja, Finanse, Goście, Zarząd, CCTV, Access Point itp.
32. Oprogramowanie Zarządzające musi zapewniać możliwość konfiguracji skonfigurowanych polityk dostępu z uwzględnieniem:
 - 32.1.przyłączenia do sieci VLAN
 - 32.2.przyłączenia do serwisu w ramach „Fabric”
 - 32.3.konfiguracji Quality of Service
 - 32.4.konfiguracji filtracji ruchu z wykorzystaniem ACL – min. L3-L4
33. Oprogramowanie Zarządzające musi posiadać wbudowany portal www dostępny dla administratora oraz działu wsparcia użytkowników. Portal musi umożliwiać:
 - 33.1.szybłą lokalizację użytkownika w sieci na podstawie adresu MAC, adresu IP, nazwy użytkownika lub komputera w sieci przewodowej bez konieczności korzystania z różnych aplikacji zarządzających. Oprogramowanie Zarządzające po zlokalizowaniu użytkownika musi wskazać gdzie użytkownika jest dołączony w sieci z podaniem minimum urządzenia sieciowego.
 - 33.2.wyświetlenie listy obsługiwanych urządzeń sieciowych zawierającej adres MAC, adres IP, nazwę urządzenia, typu urządzenia, lokalizację, kontakt administracyjny, numer seryjny, wersję firmware oraz bootrom oraz status urządzenia (dostępne/niedostępne).
 - 33.3.wyświetlenie alarmów, trapów SNMP, wpisów syslog itp.
 - 33.4.generowanie raportów

34. Oprogramowanie Zarządzające musi posiadać możliwość tworzenia skryptów CLI i Python, które pozwolą na uproszczenie zarządzania siecią poprzez wykonywanie tych samych operacji na wielu urządzeniach lub zapewnią automatyzację poprzez ich uruchomienie na podstawie różnorodnych zdarzeń występujących w Systemie NAC lub Systemie Analityki.
35. Oprogramowanie Zarządzające musi posiadać możliwość uruchomienia skryptów CLI lub pojedynczych komend na wskazanej grupie urządzeń (urządzenia mogą być ręcznie wybierane przez administratora)
36. Oprogramowanie Zarządzające musi posiadać możliwość uruchomienia skryptu na podstawie zdefiniowanego Alarmu. Alarm musi zapewniać przekazanie wszystkich parametrów z nich związanych w postaci zmiennych dostępnych w skrypcie.
37. Oprogramowanie Zarządzające musi posiadać możliwość uruchomienia skryptu o określonym czasie lub periodycznie (np. codziennie, co tydzień, co miesiąc) w określonym przedziale czasu
38. Oprogramowanie Zarządzające musi posiadać możliwość uruchomienia skryptu związanego z Systemem NAC – np. pojawienie się nowej niezarejestrowanej w systemie drukarki
39. Oprogramowanie Zarządzające musi być dostarczone z ilością licencji pozwalającą na zarządzanie wszystkimi dostarczonymi elementami oraz dodatkowo urządzeniami aktualnie posiadanymi przez Zamawiającego w ilości **290 sztuk**
40. Oprogramowanie Zarządzające musi być objęte **5 letnim** wsparciem serwisowym producenta. Producent musi oferować dostępność wsparcia technicznego drogą elektroniczną oraz telefoniczną w trybie 24x7.
41. Oprogramowanie Zarządzające musi posiadać wbudowany lub mieć zintegrowany System Analityki współpracujący z dostarczonymi urządzeniami pozwalając na analizę ruchu w sieci do warstwy 7.
42. System Analityki musi zapewniać możliwość prezentacji z jakich aplikacji korzystają użytkownicy i urządzenia pracujące w sieci LAN i WLAN. Prezentacja musi zapewniać informacji ilościowe ruchu poszczególnych aplikacji.
43. System Analityki musi zapewniać możliwość pomiarów czasów odpowiedzi sieci i czasów odpowiedzi aplikacji – czasy te mają pozwalać na szybką identyfikację ewentualnej przyczyny wolnej pracy klienta, wskazując, czy problem leży po stronie sieci, czy może po stronie konkretnej aplikacji.
44. System Analityki musi zapewniać bieżące monitorowanie krytycznych aplikacji sieciowych takich jak: DHCP, DNS, LDAP, RADIUS, Kerberos
45. System Analityki musi zapewniać możliwość monitorowania popularnych i powszechnie znanych aplikacji biznesowych zdefiniowanych przez producenta oprogramowania (minimum 8000 aplikacji)
46. System Analityki musi zapewniać możliwość monitorowania aplikacji własnych, zdefiniowanych przez administratora.
47. Monitorowanie aplikacji musi zapewniać możliwość generowania alarmów w przypadku przekroczenia założonych lub automatycznie dobieranych progów czasów odpowiedzi aplikacji lub sieci.
48. System Analityki musi mieć możliwość wyszukiwania informacji za pomocą wyszukiwarki informacji zapisanych w Systemie Analityki – np. wyświetl najwolniej działające aplikacji we wskazanej lokalizacji, wyświetl aplikacje zajmujące najwięcej pasma, wyświetl powyższe aplikacje dla wskazanego użytkownika itp.
49. System Analityki musi zapewniać możliwość tworzenia raportów.
50. System Analityki musi zapewniać możliwość regularnego tworzenia i wysyłania raportu do wskazanego adresu e-mail.

18.23. Centralny System Znaczników CSZ

1. Systemem NAC musi być dostarczony i zintegrowany z Oprogramowaniem Zarządzającym oraz zapewniać widzialność następujących informacji:

Axians IT Solutions Poland Sp. z o.o.
ul. Postępu 21 D, 02-676 Warszawa
Tel: +48 22 535 95 00 - Fax: +48 22 53 59 597
www.axians.pl

Kapitał zakładowy: 13.487.000,00 zł
Sąd Rejonowy dla m.st. Warszawy
XIII Wydział Gospodarczy
KRS 0000100284 | NIP 5260306885 | BDO 000002589

- 1.1. adresu MAC
- 1.2. adresu IP
- 1.3. nazwy komputera
- 1.4. typu klienta oraz systemu operacyjnego – możliwość wykrywania urządzeń na podstawie DHCP fingerprintingu np. Windows / Windows 7, iPhone / IOS itp.
- 1.5. nazwa urządzenia, do którego dołączony jest klient
- 1.6. adres IP urządzenia, do którego dołączony jest klient.
- 1.7. identyfikacja portu, do którego dołączony jest klient
- 1.8. typ autentykacji użytkownika np. autentykacja MAC, autentykacja IEEE 802.1x, kerberos snooping itp.
- 1.9. nazwa przydzielonej polityki bezpieczeństwa.
2. System NAC musi zapewniać przechowywanie historii klientów oraz aktualnego statusu klienta zawierającej zmiany wspomnianych wcześniej parametrów, czyli np. zmiana portu na przełączniku lub zmiana punktu dostępowego, zmiana adresu IP, zmiana polityki bezpieczeństwa itp.
3. System NAC musi zapewniać możliwość ponownej autoryzacji użytkownika na żądanie (CoA – Change of Authorization) – np. w celu przeniesienia użytkownika do innej polityki bezpieczeństwa
4. System NAC musi zapewniać możliwość wyboru i wysłania odpowiedniej polityki bezpieczeństwa do urządzenia uwierzytelniającego (np. przełącznik, punkt dostępowy itp.) na podstawie:
 - 4.1. Typu uwierzytelnienia – np. IEEE 802.1x PEAP, IEEE 802.1x TLS, IEEE 802.1x TTLS, MAC Authentication, logowanie do urządzenia za pomocą Telnet lub SSH, logowanie użytkownika poprzez Captive Portal itp.
 - 4.2. Przynależności do odpowiedniej grupy użytkowników – np. grupy użytkowników z systemu LDAP lub grupy użytkowników skonfigurowanych np. na podstawie nazwy użytkownika.
 - 4.3. Realizacji przyłączenia do sieci z urządzenia o wskazanym adresie MAC lub prefix MAC
 - 4.4. Realizacji przyłączenia do sieci ze wskazanej „lokalizacji” – możliwość wyboru, czy dotyczy to sieci przewodowej, czy adresu IP urządzenia, które zapewnia uwierzytelnianie, numeru portu lub ich zakres, SSID w przypadku sieci itp.
 - 4.5. Realizacji przyłączenia do sieci we wskazanych zakresach czasowych w poszczególnych dniach tygodnia
5. System NAC musi umożliwiać dynamiczne wyłączanie wymuszania uwierzytelniania na porcie przełącznika w zależności od rodzaju podłączonego urządzenia. Jako przykład użycia można podać potrzebę uwierzytelnienia punktu dostępowego WiFi na porcie przełącznika, gdzie po uwierzytelnieniu samego punktu dostępowego, dalsze kontrola dostępu użytkownika końcowego jest przeniesiona na poziom sieci bezprzewodowej.
6. System NAC musi zapewniać możliwość szybkiego przeniesienia klienta do grupy użytkowników. Grupa użytkowników może być powiązana z inną polityką bezpieczeństwa lub może to być np. grupa użytkowników, którzy mają zabroniony dostęp do sieci – grupa Black List, grupa drukarek itp.
7. Przydział urządzenia do grupy urządzeń powinien być możliwy poprzez dodanie MAC adresu urządzenia do grupy oraz przez wskazanie uwierzytelnionego urządzenia na liście i przeniesienia go do wskazanej grupy – w celu uniknięcia konieczności przepisywania MAC adresów urządzeń.
8. System NAC musi zapewniać możliwość rejestracji urządzeń poprzez portal www. Rejestracji mogą podlegać np. urządzenia gości lub urządzenia, które nie mają możliwości przeprowadzenia autentykacji w sieci.
9. System NAC musi zapewniać możliwość modyfikacji stron służących do rejestracji gości – możliwość zmiany kolorów, wczytania własnego logo firmy, zmiany plików definicji strony CSS
10. System NAC w ramach rejestracji gości musi zapewniać możliwość gromadzenia dodatkowych informacji wymaganych do wypełnienia przez użytkownika np. PESEL, nr. Dokumentu tożsamości, adres email, numer telefonu, adres email osoby zapraszającej itp.
11. System NAC musi zapewniać możliwość akceptacji dostępu do sieci przez gościa poprzez wysłanie żądania oraz akceptacji przez osobę zapraszającą gościa do firmy.
12. Portal www służący do rejestracji gości w Systemie NAC, musi zapewniać obsługę gości w języku min. polskim, angielskim i niemieckim z możliwością wyboru tych języków na stronie przez rejestrującego się gościa.

13. System NAC musi posiadać informacje podsumowujące zawierające:
 - 13.1.liczbę urządzeń z podziałem na urządzenia klientów, klientów z problemami autoryzacyjnymi itp.
 - 13.2.liczbę urządzeń z podziałem typu autoryzacji np.: MAC, 802.1x itp.
 - 13.3.liczbę urządzeń z podziałem na typy systemów operacyjnych np.: Windows, Linux, IOS, Android
 - 13.4.liczbę urządzeń z przydziałem poszczególnych polityk bezpieczeństwa
 - 13.5.liczbę urządzeń z podziałem na obszary np. budynek 1, budynek 2 itp.
14. System NAC musi być zintegrowany programistycznie z Oprogramowaniem Zarządzającym tak aby było możliwe wykorzystanie mechanizmów skryptów (np. Python). Jako przykład integracji można podać sytuację, gdy zdarzenie polegające na uwierzytelnieniu lub odrzuceniu użytkownika przez System NAC, może uruchomić akcję w postaci skryptu po stronie Oprogramowania Zarządzającego.
15. System NAC lub/i Oprogramowanie Zarządzające z nim zintegrowane, musi posiadać wbudowane API pozwalające na komunikację z systemami zewnętrznymi innych producentów:
 - 15.1.Musi istnieć możliwość integracji z systemami NextGen Firewall wiodących producentów: minimum Palo Alto, Fortinet, Checkpoint
 - 15.2.Musi istnieć możliwość integracji z systemami IPS/IDS pozwalającej na reakcję w przypadku wykrycia zagrożenia, przez automatyczne przeniesienie urządzenia stanowiącego zagrożenie do wydzielonej sieci kwarantanny lub odcięcie „atakującego” od sieci.
 - 15.3.Musi istnieć możliwość integracji z systemami klasy SIEM
 - 15.4.Musi istnieć możliwość integracji z systemami klasy MDM – Microsoft Intune, AirWatch MDM
16. System NAC, jeśli jest licencjonowany na liczbę urządzeń końcowych, musi zapewniać uwierzytelnienie min. **6000 urządzeń.**