**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**PAKIET 1**

Przełącznik SAN 16 port 32 Gb wraz z wymaganymi licencjami, wkładkami, **gwarancją min. 5 lat** – **2 szt**.

|  |
| --- |
| Przełącznik FC musi być wykonany w technologii FC 32 Gb/s i posiadać możliwość pracy portów FC z prędkościami 16, 8 Gb/s z funkcją autonegocjacji prędkości. |
| Przełącznik FC musi posiadać minimum **24 sloty na moduły FC**. Wszystkie wymagane funkcje muszą być dostępne dla minimum 24 portów FC przełącznika. |
| Przełącznik musi być dostarczony wraz z **minimum 16 aktywnymi portami i 16 modułami SFP FC 32 Gb/s**. |
| Rodzaj obsługiwanych portów: D, E,F,EX, AE |
| Przełącznik FC musi mieć wysokość maksymalnie 1 RU (jednostka wysokości szafy montażowej) i szerokość 19” oraz zapewniać techniczną możliwość montażu w szafie 19”. |
| Przełącznik FC musi być wykonany w tzw. architekturze „non-blocking” uniemożliwiającej blokowanie się ruchu wewnątrz przełącznika przy pełnej prędkości pracy wszystkich portów. |
| Przełącznik musi posiadać mechanizm balansowania ruchu między grupami połączeń tzw. „trunk” oraz obsługiwać grupy połączeń „trunk” o różnych długościach. |
| Przełącznik FC musi udostępniać usługę Name Server Zoning - tworzenia stref (zon) w oparciu bazę danych nazw serwerów |
| Przełącznik FC musi posiadać możliwość wymiany i aktywacji wersji firmware’u (zarówno na wersję wyższą jak i na niższą) w czasie pracy urządzenia, bez wymogu ponownego uruchomienia urządzeń w sieci SAN. |
| Przełącznik FC musi posiadać wsparcie dla następujących mechanizmów zwiększających poziom bezpieczeństwa:* Listy Kontroli Dostępu definiujące urządzenia (przełączniki i urządzenia końcowe) uprawnione do pracy w sieci Fabric
* Możliwość uwierzytelnienia (autentykacji) przełączników z listy kontroli dostępu w sieci Fabric za pomocą protokołów DH-CHAP i FCAP
* Możliwość uwierzytelnienia (autentykacji) urządzeń końcowych z listy kontroli dostępu w sieci Fabric za pomocą protokołu DH-CHAP
* Kontrola dostępu administracyjnego definiująca możliwość zarządzania przełącznikiem tylko z określonych urządzeń oraz portów
* Szyfrowanie połączenia z konsolą administracyjną. Wsparcie dla SSHv2,
* Wskazanie nadrzędnych przełączników odpowiedzialnych za bezpieczeństwo w sieci typu Fabric.
* Konta użytkowników definiowane w środowisku RADIUS lub LDAP
* Szyfrowanie komunikacji narzędzi administracyjnych za pomocą SSL/HTTPS
* Obsługa SNMP v3
 |
| Przełącznik FC musi posiadać możliwość konfiguracji przez komendy tekstowe w interfejsie znakowym oraz przez przeglądarkę internetową z interfejsem graficznym.  |
| Przełącznik FC musi mieć możliwość instalacji jednomodowych SFP+ umożliwiających bezpośrednie połączenie (bez dodatkowych urządzeń pośredniczących) z innymi przełącznikami na odległość minimum 10km. |
| Przełącznik FC musi zapewnić możliwość jego zarządzania przez zintegrowany port Ethernet, RS232 oraz inband IP-over-FC, USB port. |
| Przełącznik FC musi zapewniać wsparcie dla standardu zarządzającego SMI-S v1.1 (powinien zawierać agenta SMI-S zgodnego z wersją standardu v1.1) |
| Przełącznik FC musi zapewniać możliwość nadawania adresu IP dla zarządzającego portu Ethernet za pomocą protokołu DHCP |
| Pobór mocy przełącznika FC nie może przekracać 77W |
| Przełącznik FC musi zapewniać możliwość dynamicznego aktywowania portów za pomocą zakupionych kluczy licencyjnych. |
| Przełącznik FC musi zapewniać sprzętową obsługę zoningu na podstawie portów i adresów WWN |
| Przełącznik FC musi mieć możliwość wymiany w trybie „na gorąco”: minimum w odniesieniu do modułów portów Fibre Channel (SFP+). |
| Przełącznik FC musi posiadać wsparcie dla N\_Port ID Virtualization (NPIV). |
| Gwarancja na sprzęt przynajmniej na pięć lat. Gwarancja powinna być świadczona w trybie co najmniej 24x7x365 Mission Critical , z czasem reakcji 4 godziny.. |
| Produkt musi być fabrycznie nowy i dostarczony przez autoryzowany kanał sprzedaży producenta na terenie kraju. |
| Przełącznik FC musi być dostarczony z szynami do montażu w szafie rack. |

Przełącznik SAN 24 port 32 Gb wraz z wymaganymi licencjami, wkładkami, **gwarancją min. 5 lat –** **2 szt.**

|  |
| --- |
| Przełącznik FC musi być wykonany w technologii FC 32 Gb/s i posiadać możliwość pracy portów FC z prędkościami 16, 8 Gb/s z funkcją autonegocjacji prędkości. |
| Przełącznik FC musi posiadać minimum **48 sloty na moduły FC** i 4 sloty QSFP. Wszystkie wymagane funkcje muszą być dostępne dla minimum 24 portów FC przełącznika. |
| Przełącznik musi być dostarczony wraz z **minimum 24 aktywnymi portami i 24 modułami SFP FC 32 Gb/s**. |
| Rodzaj obsługiwanych portów: D, E,F,EX, AE, N. |
| Przełącznik FC musi mieć wysokość maksymalnie 1 RU (jednostka wysokości szafy montażowej) i szerokość 19” oraz zapewniać techniczną możliwość montażu w szafie 19”. |
| Przełącznik FC musi być wykonany w tzw. architekturze „non-blocking” uniemożliwiającej blokowanie się ruchu wewnątrz przełącznika przy pełnej prędkości pracy wszystkich portów. |
| Przełącznik musi posiadać mechanizm balansowania ruchu między grupami połączeń tzw. „trunk” oraz obsługiwać grupy połączeń „trunk” o różnych długościach. |
| Zagregowana przepustowość min. 2Tb/s |
| Przełącznik FC musi udostępniać usługę Name Server Zoning - tworzenia stref (zon) w oparciu bazę danych nazw serwerów |
| Przełącznik FC musi posiadać możliwość wymiany i aktywacji wersji firmware’u (zarówno na wersję wyższą jak i na niższą) w czasie pracy urządzenia, bez wymogu ponownego uruchomienia urządzeń w sieci SAN. |
| Przełącznik FC musi posiadać wsparcie dla następujących mechanizmów zwiększających poziom bezpieczeństwa:* Listy Kontroli Dostępu definiujące urządzenia (przełączniki i urządzenia końcowe) uprawnione do pracy w sieci Fabric
* Możliwość uwierzytelnienia (autentykacji) przełączników z listy kontroli dostępu w sieci Fabric za pomocą protokołów DH-CHAP i FCAP
* Możliwość uwierzytelnienia (autentykacji) urządzeń końcowych z listy kontroli dostępu w sieci Fabric za pomocą protokołu DH-CHAP
* Kontrola dostępu administracyjnego definiująca możliwość zarządzania przełącznikiem tylko z określonych urządzeń oraz portów
* Szyfrowanie połączenia z konsolą administracyjną. Wsparcie dla SSHv2,
* Wskazanie nadrzędnych przełączników odpowiedzialnych za bezpieczeństwo w sieci typu Fabric.
* Konta użytkowników definiowane w środowisku RADIUS lub LDAP
* Szyfrowanie komunikacji narzędzi administracyjnych za pomocą SSL/HTTPS
* Obsługa SNMP v3
 |
| Przełącznik FC musi posiadać możliwość konfiguracji przez komendy tekstowe w interfejsie znakowym oraz przez przeglądarkę internetową z interfejsem graficznym.  |
| Przełącznik FC musi mieć możliwość instalacji jednomodowych SFP+ umożliwiających bezpośrednie połączenie (bez dodatkowych urządzeń pośredniczących) z innymi przełącznikami na odległość minimum 10km. |
| Przełącznik FC musi zapewnić możliwość jego zarządzania przez zintegrowany port Ethernet, RS232 oraz inband IP-over-FC, USB port. |
| Przełącznik FC musi zapewniać wsparcie dla standardu zarządzającego SMI-S v1.1 (powinien zawierać agenta SMI-S zgodnego z wersją standardu v1.1) |
| Przełącznik FC musi zapewniać możliwość nadawania adresu IP dla zarządzającego portu Ethernet za pomocą protokołu DHCP |
| Przełącznik FC musi zapewniać możliwość dynamicznego aktywowania portów za pomocą zakupionych kluczy licencyjnych. |
| Przełącznik FC musi zapewniać sprzętową obsługę zoningu na podstawie portów i adresów WWN |
| Przełącznik FC musi mieć możliwość wymiany w trybie „na gorąco”: minimum w odniesieniu do modułów portów Fibre Channel (SFP+). |
| Przełącznik FC musi posiadać wsparcie dla N\_Port ID Virtualization (NPIV). |
| Przełącznik FC musi posiadać minimum dwa oddzielne zasilacze. |
| Gwarancja na sprzęt przynajmniej na pięć lat. Gwarancja powinna być świadczona w trybie co najmniej 24x7x365 Mission Critical , z czasem reakcji 4 godziny. |
| Produkt musi być fabrycznie nowy i dostarczony przez autoryzowany kanał sprzedaży producenta na terenie kraju. |
| Przełącznik FC musi być dostarczony z szynami do montażu w szafie rack. |

Moduły SFP+ - **4 szt.**

|  |
| --- |
| Moduł FC 32 Gb/s LWL (10 km) SFP+ - moduł musi być zgodny z dostarczanymi przełącznikami FC, zapewniając komunikację o prędkości 32 Gb/s na odległość do 10 km z wykorzystaniem połączeń światłowodowych opartych o włókna jednomodowe. |

**PAKIET 2**

Przełącznik sieci LAN nie gorszy niż Aruba 2930F 48G PoE+ 4SFP + wraz z wkładką 10Gb wraz z licencją Aruba Airwave (dla urządzenia) (wsparcie dla oprogramowania - 12 m-cy)

| **Parametr** | **Charakterystyka** |
| --- | --- |
| Charakterystyka urządzenia | * 48 portów miedzianych 10/100/1000 BASE-T z PoE+ w standardzie IEEE 802.3at na wszystkich portach
* Obsługa Auto-MDIX
* 4 dedykowane porty 1/10 Gb SFP+
* Minimum 370W budżetu mocy dostępne dla portów PoE+
* Rozmiar pamięci SDRAM min. 1 GB
* Wsparcie dla protokołu OpenFlow w wersji 1.0 oraz 1.3
* OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic
* Wsparcie dla QoS zgodnie ze standardem IEEE 802.1p
* Wsparcie dla IPv6
* Obsługa Link Layer Discovery Protocol (LLDP) IEEE 802.1AB
* Zasilacz spełniający normę co najmniej 80 PLUS Silver
* Możliwość monitorowania parametrów urządzenia takich jak zużycie procesora i pamięci operacyjnej
 |
| Zarządzanie | * Możliwość zarządzania urządzeniem przez interfejs Out-of-band
* Wsparcie dla SNMPv1, v2 oraz v3
* Możliwość wysyłania wiadomości z urządzenia na serwer Syslog
* Możliwość centralnego zarządzania z poziomu systemu Airwave użytkowanego przez Zamawiającego
* Możliwość zarządzania z poziomu strony WWW (http/s)
* Możliwość zarządzania z poziomu protokołu SSH/Telnet
* Urządzenie musi posiadać możliwość przechowywania co najmniej dwóch wersji oprogramowania na przełączniku
* Wsparcie dla protokołów RMON, XRMON oraz sFlow
* Możliwość zapisu co najmniej 3 plików konfiguracyjnych w pamięci flash
* Obsługa protokołu Zero Touch Provisioning (ZTP), pozwalającego na automatyczną konfigurację urządzeń z centralnego punktu zarządzania
 |
| Bezpieczeństwo | * Lista kontroli dostępu ACL, łącznie z regułami dotyczącymi warstwy 3 na podstawie co najmniej:
* Adresu IP
* Protokołu, np. TCP,UDP,ICMP
* Numeru portów źródłowych i docelowych
* Obsługa TACACS+
* Obsługa RADIUS Authentication
* Obsługa RADIUS Accounting
* Obsługa wielu użytkowników IEEE 802.1X na pojedynczym porcie urządzenia , co najmniej 32 sesje jednocześnie
* Port security oparty na adresach MAC
* Obsługa DHCP snooping chroniącą przed nieautoryzowanymi serwerami DHCP w sieci lokalnej
* Obsługa STP Root guard
* Dynamiczna ochrona ARP blokująca pakiety broadcast z nieznanych hostów
* Ochrona przed broadcast storm
* Ograniczenie przepustowości na portach (rate limiting)
* Możliwość skonfigurowania własnego bannera przy logowaniu do urządzenia
 |
| Dodatkowe funkcjonalności | * Serwer DHCP
* Klient DNS
* Obsługa protokołu LLDP-MED
* Obsługa protokołu UDLD
* Obsługa IP SLA dla komunikacji VoIP, służącego do monitorowania jakości połączeń VoIP
 |
| Routing w warstwie 3 | * Wsparcie dla protokołu OSPFv2 oraz OSPFv3, co najmniej 1 obszar i 8 obsługiwanych interfejsów
* Wsparcie dla protokołu RIPv1,RIPv2 , co najmniej 10.000 tras
* Obsługa tras statycznych, co najmniej 256 tras
* Obsługa protokołu Equal-cost Multi-path (ECMP)
 |
| Przełączanie w warstwie 2 | * Obsługa protokołu Spanning Tree RPVST+, zgodnego z PVST+
* Wydajność przełączania min. 176 Gb/s
* Szybkość przełączania min. 112 milionów pakietów na sekundę
* Rozmiar tablicy MAC min. 32.000 adresów
* Obsługa sieci wirtualnych zgodnych ze standardem IEEE 802.1Q
* Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q
* Obsługa Private VLAN
* Wsparcie dla ramek Jumbo, rozmiar co najmniej 9220 bajtów
* Wsparcie dla enkapsulacji VxLAN
* Obsługa protokołu GVRP oraz MVRP
 |
| Wysoka dostępność | * Możliwość łączenia do 4 urządzeń w stos
* Zarządzanie stosem przy użyciu jednego adresu IP
* Przełączniki w stosie muszą tworzyć jedno logiczne urządzenie (nie dopuszcza się rozwiązań typu klaster)
* Obsługa agregacji linków w standardzie LACP 802.
* Realizacja łączy agregowanych (LACP) w ramach różnych przełączników będących w stosie
* Obsługa protokołu VRRP
 |
| Parametry techniczne | * Minimalny zakres pracy od 0°C do 40°C.
* Wysokość w szafie 19” – 1U, głębokość nie większa niż 35 cm
 |
| Serwis | * Przełącznik musi być nowy oraz pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta
* Wykonawca wraz z dostawą przełączników przedstawi oświadczenie producenta przełączników, które będzie potwierdzało, że przełączniki objęta są gwarancją na terenie Polski zgodną z wymaganiami Zamawiającego. Oświadczenie to musi zawierać informację o nr seryjnych przełączników, nr katalogowych przełączników, dane wykonawcy oraz dane klienta końcowego.
* Dożywotnia (tak długo jak Zamawiający posiada produkt w sprzedaży) gwarancja na sprzęt, obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory)
* Wysyłka NBD w przypadku awarii
* Serwis urządzeń musi być realizowany przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta
* Dożywotni dostęp do aktualizacji firmware switcha
 |

**PAKIET 3**

Przełącznik sieci LAN nie gorszy niż Aruba 2930F 24G PoE + 4SFP+ wraz z wkładką 10Gb wraz z licencją Aruba Airwave (dla urządzenia) (wsparcie dla oprogramowania - 12 m-cy

| **Parametr** | **Charakterystyka** |
| --- | --- |
| Charakterystyka urządzenia | * 24 portów miedzianych 10/100/1000 BASE-T z PoE+ w standardzie IEEE 802.3at na wszystkich portach
* Obsługa Auto-MDIX
* 4 dedykowane porty 1/10 Gb SFP+
* Minimum 370W budżetu mocy dostępne dla portów PoE+
* Rozmiar pamięci SDRAM min. 1 GB
* Wsparcie dla protokołu OpenFlow w wersji 1.0 oraz 1.3
* OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic
* Wsparcie dla QoS zgodnie ze standardem IEEE 802.1p
* Wsparcie dla IPv6
* Obsługa Link Layer Discovery Protocol (LLDP) IEEE 802.1AB
* Zasilacz spełniający normę co najmniej 80 PLUS Silver
* Możliwość monitorowania parametrów urządzenia takich jak zużycie procesora i pamięci operacyjnej
 |
| Zarządzanie | * Możliwość zarządzania urządzeniem przez interfejs Out-of-band
* Wsparcie dla SNMPv1, v2 oraz v3
* Możliwość wysyłania wiadomości z urządzenia na serwer Syslog
* Możliwość centralnego zarządzania z poziomu systemu Airwave użytkowanego przez Zamawiającego
* Możliwość zarządzania z poziomu strony WWW (http/s)
* Możliwość zarządzania z poziomu protokołu SSH/Telnet
* Urządzenie musi posiadać możliwość przechowywania co najmniej dwóch wersji oprogramowania na przełączniku
* Wsparcie dla protokołów RMON, XRMON oraz sFlow
* Możliwość zapisu co najmniej 3 plików konfiguracyjnych w pamięci flash
* Obsługa protokołu Zero Touch Provisioning (ZTP), pozwalającego na automatyczną konfigurację urządzeń z centralnego punktu zarządzania
 |
| Bezpieczeństwo | * Lista kontroli dostępu ACL, łącznie z regułami dotyczącymi warstwy 3 na podstawie co najmniej:
* Adresu IP
* Protokołu, np. TCP,UDP,ICMP
* Numeru portów źródłowych i docelowych
* Obsługa TACACS+
* Obsługa RADIUS Authentication
* Obsługa RADIUS Accounting
* Obsługa wielu użytkowników IEEE 802.1X na pojedynczym porcie urządzenia , co najmniej 32 sesje jednocześnie
* Port security oparty na adresach MAC
* Obsługa DHCP snooping chroniącą przed nieautoryzowanymi serwerami DHCP w sieci lokalnej
* Obsługa STP Root guard
* Dynamiczna ochrona ARP blokująca pakiety broadcast z nieznanych hostów
* Ochrona przed broadcast storm
* Ograniczenie przepustowości na portach (rate limiting)
* Możliwość skonfigurowania własnego bannera przy logowaniu do urządzenia
 |
| Dodatkowe funkcjonalności | * Serwer DHCP
* Klient DNS
* Obsługa protokołu LLDP-MED
* Obsługa protokołu UDLD
* Obsługa IP SLA dla komunikacji VoIP, służącego do monitorowania jakości połączeń VoIP
 |
| Routing w warstwie 3 | * Wsparcie dla protokołu OSPFv2 oraz OSPFv3, co najmniej 1 obszar i 8 obsługiwanych interfejsów
* Wsparcie dla protokołu RIPv1,RIPv2 , co najmniej 10.000 tras
* Obsługa tras statycznych, co najmniej 256 tras
* Obsługa protokołu Equal-cost Multi-path (ECMP)
 |
| Przełączanie w warstwie 2 | * Obsługa protokołu Spanning Tree RPVST+, zgodnego z PVST+
* Wydajność przełączania min. 41,7 Gb/s
* Szybkość przełączania min. 112 milionów pakietów na sekundę
* Rozmiar tablicy MAC min. 32.000 adresów
* Obsługa sieci wirtualnych zgodnych ze standardem IEEE 802.1Q
* Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q
* Obsługa Private VLAN
* Wsparcie dla ramek Jumbo, rozmiar co najmniej 9220 bajtów
* Wsparcie dla enkapsulacji VxLAN
* Obsługa protokołu GVRP oraz MVRP
 |
| Wysoka dostępność | * Możliwość łączenia do 4 urządzeń w stos
* Zarządzanie stosem przy użyciu jednego adresu IP
* Przełączniki w stosie muszą tworzyć jedno logiczne urządzenie (nie dopuszcza się rozwiązań typu klaster)
* Obsługa agregacji linków w standardzie LACP 802.
* Realizacja łączy agregowanych (LACP) w ramach różnych przełączników będących w stosie
* Obsługa protokołu VRRP
 |
| Parametry techniczne | * Minimalny zakres pracy od 0°C do 40°C.
* Wysokość w szafie 19” – 1U, głębokość nie większa niż 35 cm
 |
| Serwis | * Przełącznik musi być nowy oraz pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta
* Wykonawca wraz z dostawą przełączników przedstawi oświadczenie producenta przełączników, które będzie potwierdzało, że przełączniki objęta są gwarancją na terenie Polski zgodną z wymaganiami Zamawiającego. Oświadczenie to musi zawierać informację o nr seryjnych przełączników, nr katalogowych przełączników, dane wykonawcy oraz dane klienta końcowego.
* Dożywotnia (tak długo jak Zamawiający posiada produkt w sprzedaży) gwarancja na sprzęt, obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory)
* Wysyłka NBD w przypadku awarii
* Serwis urządzeń musi być realizowany przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta
* Dożywotni dostęp do aktualizacji firmware switcha
 |