**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 |