

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA - Część 1

Poz. 1A - Przełącznik sieciowy nr 1 – 1 szt.

Lp.	Nazwa	Charakterystyka
1	Klasa produktu	Przełącznik sieciowy zarządzalny
2	Architektura sieci LAN	Gigabit Ethernet/10Gigabit Ethernet
3	Porty RJ-45	Port do zarządzania out-of-band
4	Porty SFP/SFP+	12 portów 1/10 Gigabit Ethernet SFP+ , przełącznik musi posiadać minimum jeden dodatkowy slot na moduł rozszerzeń z możliwością jego wymiany „na gorąco” (ang. hot swap). Wśród dostępnych modułów rozszerzeń musi być dostępny co najmniej następujący moduł: -minimum 4-portowy moduł 1/10 Gigabit Ethernet z gniazdami SFP+ Porty SFP+ muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 10Gigabit Ethernet – w tym 10GBase-SR, 10GBase-LR, 10GBase-ER, 10GBase-ZR, 10GBase-BX10, 10GBase-BX40, twinax oraz modułami Gigabit Ethernet – w tym 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000Base-BX zależnie od potrzeb Zamawiającego.
5	Port konsoli	Urządzenie musi być wyposażone w port konsoli USB
6	Przepustowość rutowania/przełączania	Szybkość przełączania – minimum 220 Mpps
7	Przepustowość	Przepustowość w ramach stosu urządzeń min. 480Gb/s
8	Mechanizmy zapewniające jakość usług w sieci:	Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: Implementacja co najmniej 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi kolejek Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority) Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting). Możliwość skonfigurowania do 2000 ograniczeń per przełącznik Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP
9	Pamięć	Minimum 4GB pamięci DRAM i 4GB pamięci flash
10	Rozmiar tabeli adresów VLAN/MAC/ tras ipv4	Obsługa minimum 1000 sieci VLAN i interfejsów SVI 32000 adresów MAC 24000 tras IPv4
11	Zarządzanie, monitorowanie i konfiguracja	Przełącznik musi zapewniać możliwość stakowania z zapewnieniem następujących parametrów: Minimum 9 urządzeń w stosie Zarządzanie poprzez jeden adres IP Możliwość tworzenia połączeń cross-stack link aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z 802.3ad Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN (RSPAN) Urządzenie musi zapewniać możliwość tworzenia statystyk ruchu w oparciu o NetFlow/J-Flow lub podobny mechanizm, przy czym wielkość tablicy monitorowanych strumieni nie może być mniejsza niż 24.000. Wymagane jest sprzętowe wsparcie dla gromadzenia statystyk NetFlow/J-Flow Przełącznik musi posiadać makra lub wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienie rekomendowane przez producenta sprzętu zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP itp.) Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6
12	Protokoły uwierzytelniania i kontroli dostępu	Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci: Minimum 5 poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik musi umożliwiać zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzą serwera autoryzacji (privilege-level) Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X Wymagane jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwości jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem Możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176 Minimum 3000 wpisów dla list kontroli dostępu (ACE) Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie w oparciu o portal www) Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard Zapewnienie podstawowych mechanizmów bezpieczeństwa IPv6 na brzegu sieci (IPv6 FHS) – w tym minimum

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA - Część 1

Lp.	Nazwa	Charakterystyka
		ochronę przed rozgłaszaniem fałszywych komunikatów Router Advertisement (RA Guard) i ochronę przed dołączeniem nieuprawnionych serwerów DHCPv6 do sieci (DHCPv6 Guard) Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS lub TACACS+ Możliwość szyfrowania ruchu zgodnie z IEEE 802.1AE (MACSec) dla wszystkich portów 1/10GE przełącznika (dla połączeń switch-switch oraz switch-użytkownik/serwer) Obsługa list kontroli dostępu (ACL), możliwość konfiguracji tzw. czasowych list ACL (aktywnych w określonych godzinach i dniach tygodnia) Funkcjonalność bramy dla usług mDNS
13	Obsługiwane protokoły	Obsługa protokołu NTP Obsługa IGMPv1/2/3 i MLDv1 & v2 Snooping Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci: IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree Obsługa minimum 128 instancji protokołu STP Obsługa protokołu LLDP i LLDP-MED Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego Przełącznik musi posiadać możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: Implementacja co najmniej 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi kolejek Możliwość obsługi jednej z powyższych wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority) Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting). Możliwość skonfigurowania do 2000 ograniczeń per przełącznik Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP Urządzenie musi zapewniać możliwość routingu statycznego i dynamicznego dla IPv4 i IPv6 (minimum protokół RIP). Urządzenie musi zapewniać możliwość rozszerzenia funkcjonalności o wsparcie dla zaawansowanych protokołów routingu IPv4 (OSPF, BGP) i IPv6 (OPSFv3), funkcjonalności Policy-based routingu i routingu multicast (PIM-SM, PIM-SSM) poprzez zakup odpowiedniej licencji lub wersji oprogramowania – bez konieczności dokonywania zmian sprzętowych
14	Obsługiwane protokoły i standardy	Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6
15	Typ obudowy	Możliwość montażu w szafie rack 19". Wysokość urządzenia nie może przekraczać 1 RU
16	Zasilanie	Przełączniki muszą umożliwiać współdzielenie mocy zasilaczy tzn. zasilacze muszą stanowić zasób wspólny dla wszystkich przełączników w stosie (redundancja zasilania bez konieczności instalacji zasilaczy zapasowych w każdym przełączniku, możliwość „pożyczania” mocy dla innych jednostek w stosie, w tym dla przełączników wymagających większej mocy dla PoE jeśli takie są zainstalowane w stosie) Urządzenie musi być wyposażone w redundantne i wymienne moduły wentylatorów Urządzenie musi posiadać <u>zainstalowane dwa zasilacze</u> . Zamawiający nie dopuszcza stosowania zewnętrznych systemów zasilania redundantnego w celu realizacji tego zadania. Zasilacze muszą być wymienne Przełącznik musi posiadać możliwość instalacji zasilacza prądu stałego
17	Funkcjonalność	Obsługa protokołu NTP Obsługa IGMPv1/2/3 i MLDv1 & v2 Snooping Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci: IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree Obsługa minimum 128 instancji protokołu STP Obsługa protokołu LLDP i LLDP-MED Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego Przełącznik musi posiadać możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP Przełącznik musi posiadać możliwość rozszerzenia funkcjonalności o funkcję kontrolera sieci bezprzewodowej WiFi (poprzez zakup odpowiedniej licencji lub wersji oprogramowania – bez konieczności dokonywania zmian sprzętowych) z zachowaniem następujących parametrów: Centralne zarządzanie punktami dostępowymi zgodnie z protokołem CAPWAP (RFC 5415), w tym zarządzane politykami bezpieczeństwa i zarządzanie pasmem radiowym (RRM) Przepustowość dla sieci WiFi nie mniejsza niż 20Gb/s Obsługa minimum 100 punktów dostępowych Obsługa minimum 2000 klientów sieci WiFi Możliwość terminowania tuneli CAPWAP na przełączniku Elastyczne mechanizmy QoS dla sieci WiFi w tym możliwość definiowania parametrów usług per interfejs radiowy/SSID/klient sieci WiFi

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA - Część 1

Lp.	Nazwa	Charakterystyka
18	Wymagania dodatkowe	Przełącznik musi posiadać możliwość rozszerzenia funkcjonalności o funkcję kontrolera sieci bezprzewodowej WiFi (poprzez zakup odpowiedniej licencji lub wersji oprogramowania – bez konieczności dokonywania zmian sprzętowych) z zachowaniem następujących parametrów: Centralne zarządzanie punktami dostępowymi zgodnie z protokołem CAPWAP (RFC 5415), w tym zarządzane politykami bezpieczeństwa i zarządzanie pasmem radiowym (RRM) Przepustowość dla sieci WiFi nie mniejsza niż 20Gb/s Obsługa minimum 100 punktów dostępowych Obsługa minimum 2000 klientów sieci WiFi Możliwość terminowania tuneli CAPWAP na przełączniku Elastyczne mechanizmy QoS dla sieci WiFi w tym możliwość definiowania parametrów usług per interfejs radiowy/SSID/klient sieci WiFi Urządzenie musi umożliwiać tworzenie skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie Urządzenie musi posiadać wbudowany analizator pakietów Minimum jeden port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie musi mieć możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB Urządzenie powinno posiadać port stakujący umożliwiający połączenie z posiadanymi urządzeniami Cisco 3850X umożliwiające zarządzanie i przepływ danych z prędkością nie mniejszą niż 480 Gbps.
19	Wymagane certyfikaty	CE, ISO 9001
20	Wyposażenie dodatkowe	- redundantny zasilacz o identycznych parametrach, jak zasilacz podstawowy. - 4-portowy moduł 1/10 Gigabit Ethernet z gniazdami SFP+ - 10 szt. kompatybilnych modułów SFP+ BiDi Singlemode 10GBase-BX20-U, 20km, DOM - 10 szt. kompatybilnych modułów SFP+ BiDi Singlemode 10GBase-BX20-D, 20km, DOM Moduły nie muszą pochodzić od producenta przełącznika, natomiast muszą współpracować z oferowanym urządzeniem.
21	Gwarancja	Gwarancja producenta typu Lifetime

Poz. 1B - Przełącznik sieciowy nr 2 – 1 szt.

Lp.	Nazwa	Charakterystyka
1	Klasa produktu	Przełącznik sieciowy zarządzalny
2	Architektura sieci LAN	Gigabit Ethernet/10Gigabit Ethernet
3	Porty RJ-45	Port do zarządzania out-of-band
4	Porty SFP/SFP+	12 portów 1/10 Gigabit Ethernet SFP+ , przełącznik musi posiadać minimum jeden dodatkowy slot na moduł rozszerzeń z możliwością jego wymiany „na gorąco” (ang. hot swap). Wśród dostępnych modułów rozszerzeń musi być dostępny co najmniej następujący moduł: -minimum 4-portowy moduł 1/10 Gigabit Ethernet z gniazdami SFP+ Porty SFP+ muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 10Gigabit Ethernet – w tym 10GBase-SR, 10GBase-LR, 10GBase-ER, 10GBase-ZR, 10GBase-BX10, 10GBase-BX40, twinax oraz modułami Gigabit Ethernet – w tym 1000Base-T, 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000Base-BX zależnie od potrzeb Zamawiającego.
5	Port konsoli	Urządzenie musi być wyposażone w port konsoli USB
6	Przepustowość rutowania/przełączania	Szybkość przełączania – minimum 220 Mpps
7	Przepustowość	Przepustowość w ramach stosu urządzeń min. 480Gb/s
8	Mechanizmy zapewniające jakość usług w sieci:	Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: Implementacja co najmniej 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi kolejek Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority) Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting). Możliwość skonfigurowania do 2000 ograniczeń per przełącznik Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP
9	Pamięć	Minimum 4GB pamięci DRAM i 4GB pamięci flash
10	Rozmiar tabeli adresów VLAN/MAC/ tras ipv4	Obsługa minimum 1000 sieci VLAN i interfejsów SVI 32000 adresów MAC 24000 tras IPv4
11	Zarządzanie, monitorowanie i konfiguracja	Przełącznik musi zapewniać możliwość stakowania z zapewnieniem następujących parametrów: Minimum 9 urządzeń w stosie Zarządzanie poprzez jeden adres IP Możliwość tworzenia połączeń cross-stack link aggregation (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z 802.3ad

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA - Część 1

Lp.	Nazwa	Charakterystyka
		<p>Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN (RSPAN)</p> <p>Urządzenie musi zapewniać możliwość tworzenia statystyk ruchu w oparciu o NetFlow/J-Flow lub podobny mechanizm, przy czym wielkość tablicy monitorowanych strumieni nie może być mniejsza niż 24.000. Wymagane jest sprzętowe wsparcie dla gromadzenia statystyk NetFlow/J-Flow</p> <p>Przełącznik musi posiadać makra lub wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienie rekomendowane przez producenta sprzętu zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP itp.)</p> <p>Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band</p> <p>Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją</p> <p>Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6</p>
12	Protokoły uwierzytelniania i kontroli dostępu	<p>Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:</p> <p>Minimum 5 poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik musi umożliwiać zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (privilege-level)</p> <p>Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN</p> <p>Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL</p> <p>Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1X</p> <p>Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC</p> <p>Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X</p> <p>Wymagane jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwości jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonem</p> <p>Możliwość obsługi żądań Change of Authorization (CoA) zgodnie z RFC 5176</p> <p>Minimum 3000 wpisów dla list kontroli dostępu (ACE)</p> <p>Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie w oparciu o portal www)</p> <p>Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guard</p> <p>Zapewnienie podstawowych mechanizmów bezpieczeństwa IPv6 na brzegu sieci (IPv6 FHS) – w tym minimum ochronę przed rozgłaszaniem fałszywych komunikatów Router Advertisement (RA Guard) i ochronę przed dołączeniem nieuprawnionych serwerów DHCPv6 do sieci (DHCPv6 Guard)</p> <p>Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS lub TACACS+</p> <p>Możliwość szyfrowania ruchu zgodnie z IEEE 802.1AE (MACSec) dla wszystkich portów 1/10GE przełącznika (dla połączeń switch-switch oraz switch-użytkownik/serwer)</p> <p>Obsługa list kontroli dostępu (ACL), możliwość konfiguracji tzw. czasowych list ACL (aktywnych w określonych godzinach i dniach tygodnia)</p> <p>Funkcjonalność bramy dla usług mDNS</p>
13	Obsługiwane protokoły	<p>Obsługa protokołu NTP</p> <p>Obsługa IGMPv1/2/3 i MLDv1 & v2 Snooping</p> <p>Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:</p> <p>IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree</p> <p>IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree</p> <p>Obsługa minimum 128 instancji protokołu STP</p> <p>Obsługa protokołu LLDP i LLDP-MED</p> <p>Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego</p> <p>Przełącznik musi posiadać możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP</p> <p>Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:</p> <p>Implementacja co najmniej 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi</p> <p>Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi kolejek</p> <p>Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority)</p> <p>Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP</p> <p>Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting). Możliwość skonfigurowania do 2000 ograniczeń per przełącznik</p> <p>Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast</p> <p>Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP</p> <p>Urządzenie musi zapewniać możliwość routingu statycznego i dynamicznego dla IPv4 i IPv6 (minimum protokół RIP).</p> <p>Urządzenie musi zapewniać możliwość rozszerzenia funkcjonalności o wsparcie dla zaawansowanych protokołów routingu IPv4 (OSPF, BGP) i IPv6 (OPSFv3), funkcjonalności Policy-based routingu i routingu multicast (PIM-SM, PIM-SSM) poprzez zakup odpowiedniej licencji lub wersji oprogramowania – bez konieczności dokonywania zmian sprzętowych</p>
14	Obsługiwane protokoły i standardy	Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6
15	Typ obudowy	Możliwość montażu w szafie rack 19". Wysokość urządzenia nie może przekraczać 1 RU

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA - Część 1

Lp.	Nazwa	Charakterystyka
16	Zasilanie	Przełączniki muszą umożliwiać współdzielenie mocy zasilaczy tzn. zasilacze muszą stanowić zasób wspólny dla wszystkich przełączników w stosie (redundancja zasilania bez konieczności instalacji zasilaczy zapasowych w każdym przełączniku, możliwość „pożyczania” mocy dla innych jednostek w stosie, w tym dla przełączników wymagających większej mocy dla PoE jeśli takie są zainstalowane w stosie) Urządzenie musi być wyposażone w redundantne i wymienne moduły wentylatorów Urządzenie musi posiadać zainstalowane dwa zasilacze. Zamawiający nie dopuszcza stosowania zewnętrznych systemów zasilania redundantnego w celu realizacji tego zadania. Zasilacze muszą być wymienne Przełącznik musi posiadać możliwość instalacji zasilacza prądu stałego
17	Funkcjonalność	Obsługa protokołu NTP Obsługa IGMPv1/2/3 i MLDv1 & v2 Snooping Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci: IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree Obsługa minimum 128 instancji protokołu STP Obsługa protokołu LLDP i LLDP-MED Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego Przełącznik musi posiadać możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP Przełącznik musi posiadać możliwość rozszerzenia funkcjonalności o funkcję kontrolera sieci bezprzewodowej WiFi (poprzez zakup odpowiedniej licencji lub wersji oprogramowania – bez konieczności dokonywania zmian sprzętowych) z zachowaniem następujących parametrów: Centralne zarządzanie punktami dostępowymi zgodnie z protokołem CAPWAP (RFC 5415), w tym zarządzane politykami bezpieczeństwa i zarządzanie pasmem radiowym (RRM) Przepustowość dla sieci WiFi nie mniejsza niż 20Gb/s Obsługa minimum 100 punktów dostępowych Obsługa minimum 2000 klientów sieci WiFi Możliwość terminowania tuneli CAPWAP na przełączniku Elastyczne mechanizmy QoS dla sieci WiFi w tym możliwość definiowania parametrów usług per interfejs radiowy/SSID/klient sieci WiFi
18	Wymagania dodatkowe	Przełącznik musi posiadać możliwość rozszerzenia funkcjonalności o funkcję kontrolera sieci bezprzewodowej WiFi (poprzez zakup odpowiedniej licencji lub wersji oprogramowania – bez konieczności dokonywania zmian sprzętowych) z zachowaniem następujących parametrów: Centralne zarządzanie punktami dostępowymi zgodnie z protokołem CAPWAP (RFC 5415), w tym zarządzane politykami bezpieczeństwa i zarządzanie pasmem radiowym (RRM) Przepustowość dla sieci WiFi nie mniejsza niż 20Gb/s Obsługa minimum 100 punktów dostępowych Obsługa minimum 2000 klientów sieci WiFi Możliwość terminowania tuneli CAPWAP na przełączniku Elastyczne mechanizmy QoS dla sieci WiFi w tym możliwość definiowania parametrów usług per interfejs radiowy/SSID/klient sieci WiFi Urządzenie musi umożliwiać tworzenie skryptów celem obsługi zdarzeń, które mogą pojawić się w systemie Urządzenie musi posiadać wbudowany analizator pakietów Minimum jeden port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie musi mieć możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB Urządzenie powinno posiadać port stakujący umożliwiający połączenie z posiadanymi urządzeniami Cisco 3850X umożliwiające zarządzanie i przepływ danych z prędkością nie mniejszą niż 480 Gbps.
19	Wymagane certyfikaty	CE, ISO 9001
20	Wyposażenie dodatkowe	Redundantny zasilacz o identycznych parametrach, jak zasilacz podstawowy.
21	Gwarancja	Gwarancja producenta typu Lifetime.