

Postępowanie nr BZP.2710.10.2021.EH
Załącznik nr 3 do SWZ

Opis przedmiotu zamówienia

Spis treści

Opis przedmiotu zamówienia.....	1
1) Zestawienie ilościowe.....	2
2) Specyfikacja ogólna – minimalne wymagania dla całego sprzętu.....	2
3) Specyfikacja szczegółowa sprzętu - minimalne wymagania.....	2
a) Specyfikacja przełącznika nr 1	2
b) Specyfikacja przełącznika nr 2	3
c) Specyfikacja przełącznika nr 3 – 48 portów	3
d) Specyfikacja przełącznika nr 4 – 24 porty.....	5
e) Specyfikacja przełącznika nr 5 – 24 porty PoE.....	7
4) Specyfikacja szczegółowa wsparcia producenta – minimalne wymagania	9
a) Poziom standardowy	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
b) Poziom rozszerzony	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5) Infrastruktura zamawiającego.....	9

1) Zestawienie ilościowe

Przełącznik	Ilość	Długość wsparcia	Poziom wsparcia
Przełącznik nr 1	1	Min. 1 rok Max. 3 lata	Rozszerzony
Przełącznik nr 2	3		Rozszerzony
Przełącznik nr 3	4		Podstawowy
Przełącznik nr 4	10		Podstawowy
Przełącznik nr 5	3		Podstawowy

2) Specyfikacja ogólna – minimalne wymagania dla całego sprzętu

Kryterium	Wymaganie
Opieka techniczna i wsparcie producenta	<p>Wraz z urządzeniem wymagane jest dostarczenie opieki technicznej. Opieka musi zawierać wsparcie techniczne świadczone telefonicznie oraz pocztą elektroniczną przez producenta oraz polskiego dystrybutora sprzętu, wymianę uszkodzonego sprzętu, dostęp do nowych wersji oprogramowania, a także dostęp do baz wiedzy, przewodników konfiguracyjnych i narzędzi diagnostycznych.</p> <p>Przełącznik w dniu składania oferty nie może być przeznaczony przez producenta do wycofania z produkcji lub sprzedaży (End Of Life, End Of Sale).</p>
Środowisko	Urządzenie musi spełniać kryteria środowiskowe i być zgodne z dyrektywą RoHS Unii Europejskiej o eliminacji substancji niebezpiecznych.
Dystrybucja	Całość dostarczanego sprzętu i oprogramowania musi pochodzić z autoryzowanego przez producenta kanału sprzedaży, na terenie Unii Europejskiej – do dostarczanych urządzeń należy dołączyć oświadczenie producenta lub autoryzowanego dystrybutora sprzętu i oprogramowania poświadczające pochodzenie sprzętu z autoryzowanego kanału sprzedaży.

3) Specyfikacja szczegółowa sprzętu - minimalne wymagania

a) Specyfikacja przełącznika nr 1

Kryterium	Wymaganie
Budowa i montaż	Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym o wysokości 1U przystosowanym do montowania w szafie rack 19”.
Porty Ethernet	<p>Przełącznik musi posiadać 24 wbudowane porty SFP/SFP+ (1GbE/10GbE).</p> <p>Przełącznik musi posiadać 4 wbudowane porty 40GBASE-QSFP+</p>
Zasilanie i energia	Przełącznik musi posiadać 2 zasilacze AC przystosowane do zasilania z sieci 230V/50Hz. oraz wentylację.
Wydajność	Przełącznik musi posiadać architekturę non-blocking. Wydajność przełączania w warstwie 2 nie może być niższa niż 720 Gb/s i 1400 milionów pakietów na sekundę. Przełącznik musi obsługiwać przynajmniej 280 000 adresów MAC.
Kompatybilność z innymi urządzeniami	Przełącznik musi się integrować w stos z przełącznikiem posiadanym Zamawiającego EX4600-40F-AFO w ramach Virtual Chassis.

b) Specyfikacja przełącznika nr 2

Kryterium	Wymaganie
Budowa i montaż	Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym o wysokości 1U przystosowanym do montowania w szafie rack 19".
Porty Ethernet	Przełącznik musi posiadać 32 wbudowane porty 100/1000BASE-X SFP.
	Przełącznik musi być wyposażony w nie mniej niż 4 wbudowane porty uplink typu SFP/SFP+
	Przełącznik musi posiadać 2 wbudowane porty 40GBASE-XQSFP+
Zasilanie i energia	Przełącznik musi posiadać 2 zasilacze AC przystosowane do zasilania z sieci 230V/50Hz. oraz wentylację.
Wydajność	Przełącznik musi posiadać architekturę non-blocking. Wydajność przełączania w warstwie 2 nie może być niższa niż 464 Gb/s i 345 milionów pakietów na sekundę. Przełącznik musi obsługiwać przynajmniej 64 000 adresów MAC.
Kompatybilność z innymi urządzeniami	Przełącznik musi się integrować w stos z przełącznikiem Zamawiającego Juniper EX4300-32F w ramach Virtual Chassis
Dodatkowe modułu uplink	Urządzenie musi zostać wyposażone dodatkowo w dwa moduły uplink posiadające po 8 portów typu SFP+/SFP (10GbE/1GbE). Przy czym drugi z modułów ma zostać potraktowany jako moduł zapasowy tj. urządzenie nie musi posiadać dodatkowego slotu na jego zamontowanie.

c) Specyfikacja przełącznika nr 3 – 48 portów

Kryterium	Wymaganie
Budowa i montaż	Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym o wysokości 1U przystosowanym do montowania w szafie rack 19".
Porty Ethernet	Przełącznik musi posiadać 48 portów dostępowych Ethernet 10/100/1000BASE-T Auto-MDI/MDIX.
	Przełącznik musi być wyposażony w nie mniej niż 4 wbudowane porty uplink typu SFP/SFP+ obsługujące co najmniej standardy 10GBASE-USR, 10GBASE-SR, 10GBASE-LR, 10GBASE-ZR oraz 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000BASE-LX, 1000BASE-LH, a także 1000BASE-BX-U/D.
	Urządzenie musi obsługiwać moduły miedziane (Direct Attach Copper) do zestawienia połączeń 10GbE.
Zasilanie i energia	Przełącznik musi posiadać wbudowany zasilacz AC przystosowany do zasilania z sieci 230V/50Hz. oraz wentylację.
	Przełącznik musi posiadać wsparcie Energy Efficient Ethernet (standard IEEE 802.3az) dla portów downlink 1GbE.
Porty zarządzania	Przełącznik musi być wyposażony w port konsoli oraz dedykowany interfejs Ethernet do zarządzania OOB (out-of-band).
Pamięć	Przełącznik musi być wyposażony w nie mniej niż 2 GB pamięci DRAM i co najmniej 2 GB pamięci Flash. Przełącznik musi posiadać slot USB pozwalający na podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Przełącznik musi umożliwiać uruchomienie systemu operacyjnego z zewnętrznego nośnika danych umieszczonego w porcie USB.
Zarządzanie	Zarządzanie urządzeniem musi odbywać się za pośrednictwem interfejsu linii komend (CLI) przez port konsoli, telnet, ssh, a także za pośrednictwem interfejsu WWW.
Wydajność	Przełącznik musi posiadać architekturę non-blocking. Wydajność przełączania w warstwie 2 nie może być niższa niż 176 Gb/s i 130 milionów pakietów na sekundę. Przełącznik musi obsługiwać przynajmniej 16 000 adresów MAC.

Obsługa dużych ramek	Przełącznik musi obsługiwać ramki Jumbo (9216 bajtów).
Protokoły sieciowe i funkcjonalności	<p>Urządzenie musi mieć możliwość uruchomienia funkcjonalności DHCP Server oraz DHCP Relay.</p> <p>Przełącznik musi obsługiwać sieci VLAN zgodne z IEEE 802.1Q w ilości nie mniejszej niż 2040. Przełącznik musi obsługiwać sieci VLAN oparte o porty fizyczne (port-based) i adresy MAC (MAC-based).</p> <p>Przełącznik musi obsługiwać funkcjonalności Voice VLAN, umożliwiającą odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego.</p> <p>Urządzenie musi obsługiwać agregowanie połączeń zgodne z IEEE 802.3ad - nie mniej niż 128 grup LAG, maksymalna liczba portów wspieranych w grupie LAG nie może być mniejsza niż 8.</p> <p>Urządzenie musi umożliwiać tworzenie agregowanych połączeń zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie (cross-stack Link Aggregation).</p> <p>Przełącznik musi obsługiwać protokół Spanning Tree IEEE 802.1D i Rapid Spanning Tree IEEE 802.1w, , a także Multiple Spanning Tree IEEE 802.1s (nie mniej niż 64 instancje MSTP).</p> <p>Przełącznik musi obsługiwać protokół LLDP i LLDP-MED.</p> <p>Urządzenie musi obsługiwać ruting między sieciami VLAN – ruting statyczny, oraz protokół routingu dynamicznego RIP. Ilość tras obsługiwanych sprzętowo nie może być mniejsza niż 512 podsieci (prefixów) i 4096 tras typu „host” (host routes).</p> <p>Urządzenie musi posiadać mechanizmy priorytetyzowania i zarządzania ruchem sieciowym (QoS) w warstwie 2 i 3 dla ruchu wchodzącego i wychodzącego. Klasyfikacja ruchu musi odbywać się w zależności od co najmniej: interfejsu, typu ramki Ethernet, sieci VLAN, priorytetu w warstwie 2 (802.1P), adresów MAC, adresów IP, wartości pola ToS/DSCP w nagłówkach IP, portów TCP i UDP. Urządzenie musi obsługiwać sprzętowo nie mniej niż 8 kolejek per port fizyczny.</p> <p>Urządzenie musi obsługiwać dwukierunkowe (ingress oraz egress) filtrowanie ruchu co najmniej na poziomie portu i sieci VLAN dla kryteriów z warstw 2-4. Urządzenie musi realizować sprzętowo nie mniej niż 1500 reguł filtrowania ruchu. W regułach filtrowania ruchu musi być dostępny mechanizm zliczania dla zaakceptowanych lub zablokowanych pakietów. Musi być dostępna funkcja edycji reguł filtrowania ruchu na samym urządzeniu.</p> <p>Przełącznik musi obsługiwać takie mechanizmy bezpieczeństwa jak limitowanie adresów MAC, Dynamic ARP Inspection, DHCP snooping.</p> <p>Przełącznik musi obsługiwać standard IEEE 802.1X zarówno dla pojedynczego, jak i wielu suplikantów na porcie. Przełącznik musi przypisywać ustawienia dla użytkownika na podstawie atrybutów zwracanych przez serwer RADIUS (co najmniej VLAN oraz reguła filtrowania ruchu). Musi istnieć możliwość pominięcia uwierzytelnienia 802.1x dla zdefiniowanych adresów MAC. Przełącznik musi obsługiwać co najmniej następujące typy EAP: MD5, TLS, TTLS, PEAP.</p> <p>Urządzenie musi obsługiwać protokół SNMP (wersje 2c i 3), oraz grupy RMON 1, 2, 3, 9. Musi być dostępna funkcja kopiowania (mirroring) ruchu na poziomie portu i sieci VLAN.</p> <p>Architektura systemu operacyjnego urządzenia musi posiadać budowę modułową (poszczególne moduły muszą działać w odseparowanych obszarach pamięci), m.in. moduł przekazywania pakietów, odpowiedzialny za przełączanie pakietów musi być oddzielony od modułu routingu IP, odpowiedzialnego za ustalanie tras routingu i zarządzanie urządzeniem.</p> <p>Urządzenie musi posiadać mechanizm szybkiego odtwarzania systemu i przywracania konfiguracji. W urządzeniu musi być przechowywanych nie mniej niż 40 poprzednich, kompletnych konfiguracji. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line, wymagana jest możliwość przeglądania i edycji konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu</p>

	PC.
	Przełącznik musi umożliwiać bezpieczne wprowadzanie zmian ustawień w przypadku zdalnej konfiguracji - tzn, musi istnieć mechanizm wymagający potwierdzenia wprowadzonych zmian w aktywnej konfiguracji. W przypadku braku potwierdzenia zmian konfiguracyjnych musi zostać przywrócona ostatnia, działająca konfiguracja.
	Urządzenie ma umożliwiać stackowanie (łączenie w stos) z innymi urządzeniami takiego samego typu w ilości nie mniejszej niż 4 sztuki. Stackowanie ma być możliwe przy wykorzystaniu standardowych portów typu uplink. Jeśli ww. funkcjonalność jest dodatkowo licencjonowa, licencja nie jest przedmiotem niniejszego postępowania.
	Urządzenie musi posiadać możliwość uruchomienia protokołów obsługujących ruch multicast PIM-DM, PIM-SSM, PIM-SM, IGMPv1/v2/v3, MLDv1/v2. Jeśli ww. funkcjonalność jest dodatkowo licencjonowana, licencja nie jest przedmiotem niniejszego postępowania.
	Urządzenie musi umożliwiać rozbudowę funkcjonalności np. poprzez zastosowanie licencji, o co najmniej takie protokoły jak: OSPF, OSPFv3, MLD, PIM, VRRP. Jeśli wymieniony funkcjonalności są dodatkowo płatne, Zamawiający nie wymaga ich dostarczenia.

d) Specyfikacja przełącznika nr 4 – 24 porty

Kryterium	Wymaganie
Budowa i montaż	Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym o wysokości 1U przystosowanym do montowania w szafie rack 19”.
Porty Ethernet	Przełącznik musi posiadać 24 porty dostępowe Ethernet 10/100/1000BASE-T Auto-MDI/MDIX. Przełącznik musi być wyposażony w nie mniej niż 4 wbudowane porty uplink typu SFP/SFP+ obsługujące co najmniej standardy 10GBASE-USR, 10GBASE-SR, 10GBASE-LR, 10GBASE-ZR oraz 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000BASE-LX, 1000BASE-LH a także 1000BASE-BX .U/D Urządzenie musi obsługiwać moduły miedziane (Direct Attach Copper) do zestawienia połączeń 10 Gigabit Ethernet.
Zasilanie i energia	Przełącznik musi posiadać wbudowany zasilacz AC przystosowany do zasilania z sieci 230V/50Hz. oraz wentylację. Przełącznik musi posiadać wsparcie Energy Efficient Ethernet (standard IEEE 802.3az) dla portów downlink 1GbE.
Porty zarządzania	Przełącznik musi być wyposażony w port konsoli oraz dedykowany interfejs Ethernet do zarządzania OOB (out-of-band).
Pamięć	Przełącznik musi być wyposażony w nie mniej niż 2 GB pamięci DRAM i co najmniej 2 GB pamięci Flash. Przełącznik musi posiadać slot USB pozwalający na podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Przełącznik musi umożliwiać uruchomienie systemu operacyjnego z zewnętrznego nośnika danych umieszczonego w porcie USB.
Zarządzanie	Zarządzanie urządzeniem musi odbywać się za pośrednictwem interfejsu linii komend (CLI) przez port konsoli, telnet, ssh, a także za pośrednictwem interfejsu WWW.
Wydajność	Przełącznik musi posiadać architekturę non-blocking. Wydajność przełączania w warstwie 2 nie może być niższa niż 128 Gb/s i 95 milionów pakietów na sekundę. Przełącznik musi obsługiwać co mniej 16 000 adresów MAC.
Obsługa dużych ramek	Przełącznik musi obsługiwać ramki Jumbo (9216 bajtów).
Protokoły sieciowe i	Urządzenie musi mieć możliwość uruchomienia funkcjonalności DHCP Server

funkcjonalności	oraz DHCP Relay.
	Przełącznik musi obsługiwać sieci VLAN zgodne ze standardem IEEE 802.1Q w ilości nie mniejszej niż 2040 (aktywnych vlanów). Przełącznik musi obsługiwać sieci VLAN oparte o porty fizyczne (port-based) i adresy MAC (MAC-based).
	Przełącznik musi obsługiwać funkcjonalności Voice VLAN, umożliwiającą odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego.
	Urządzenie musi obsługiwać agregowanie połączeń zgodne ze standardem IEEE 802.3ad - nie mniej niż 128 grup LAG, maksymalna liczba portów wspieranych w grupie LAG nie może być mniejsza niż 8.
	Urządzenie musi umożliwiać tworzenie agregowanych połączeń zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie (cross-stack Link Aggregation).
	Przełącznik musi obsługiwać protokół Spanning Tree (standard IEEE 802.1D_ i Rapid Spanning Tree (standard IEEE 802.1w) , a także Multiple Spanning Tree (standard IEEE 802.1s) (nie mniej niż 64 instancje MST).
	Przełącznik musi obsługiwać protokół LLDP i LLDP-MED.
	Urządzenie musi obsługiwać ruting między sieciami VLAN – ruting statyczny, oraz protokół routingu dynamicznego RIP. Ilość tras obsługiwanych sprzętowo nie może być mniejsza niż 512 podsieci (prefixów) i 4096 tras typu „host” (host routes).
	Urządzenie musi posiadać mechanizmy priorytetyzowania i zarządzania ruchem sieciowym (QoS) w warstwie 2 i 3 dla ruchu wchodzącego i wychodzącego. Klasyfikacja ruchu musi odbywać się w zależności od co najmniej: interfejsu, typu ramki Ethernet, sieci VLAN, priorytetu w warstwie 2 (802.1P), adresów MAC, adresów IP, wartości pola ToS/DSCP w nagłówkach IP, portów TCP i UDP. Urządzenie musi obsługiwać sprzętowo nie mniej niż 8 kolejek per port fizyczny.
	Urządzenie musi obsługiwać dwukierunkowe (ingress oraz egress) filtrowanie ruchu co najmniej na poziomie portu i sieci VLAN dla kryteriów z warstw 2-4. Urządzenie musi realizować sprzętowo nie mniej niż 1500 reguł filtrowania ruchu. W regułach filtrowania ruchu musi być dostępny mechanizm zliczania dla zaakceptowanych lub zablokowanych pakietów. Musi być dostępna funkcja edycji reguł filtrowania ruchu na samym urządzeniu.
	Przełącznik musi obsługiwać takie mechanizmy bezpieczeństwa jak limitowanie adresów MAC, Dynamic ARP Inspection, DHCP snooping.
	Przełącznik musi obsługiwać standard IEEE 802.1X zarówno dla pojedynczego, jak i wielu suplikantów na porcie. Przełącznik musi przypisywać ustawienia dla użytkownika na podstawie atrybutów zwracanych przez serwer RADIUS (co najmniej VLAN oraz reguła filtrowania ruchu). Musi istnieć możliwość pominięcia uwierzytelnienia 802.1x dla zdefiniowanych adresów MAC. Przełącznik musi obsługiwać co najmniej następujące typy EAP: MD5, TLS, TTLS, PEAP.
	Urządzenie musi obsługiwać protokół SNMP (wersje 2c i 3), oraz grupy RMON 1, 2, 3, 9. Musi być dostępna funkcja kopiowania (mirroring) ruchu na poziomie portu i sieci VLAN.
	Architektura systemu operacyjnego urządzenia musi posiadać budowę modułową (poszczególne moduły muszą działać w odseparowanych obszarach pamięci), m.in. moduł przekazywania pakietów, odpowiedzialny za przełączanie pakietów musi być oddzielony od modułu routingu IP, odpowiedzialnego za ustalanie tras routingu i zarządzanie urządzeniem.
Urządzenie musi posiadać mechanizm szybkiego otwierania systemu i przywracania konfiguracji. W urządzeniu musi być przechowywanych nie mniej niż 40 poprzednich, kompletnych konfiguracji. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line, wymagana jest możliwość przeglądania i edycji konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC.	

	Przełącznik musi umożliwiać bezpieczne wprowadzanie zmian ustawień w przypadku zdalnej konfiguracji - tzn, musi istnieć mechanizm wymagający potwierdzenia wprowadzonych zmian aktywnej konfiguracji. W przypadku braku potwierdzenia zmian konfiguracyjnych musi zostać przywrócona ostatnia, działająca konfiguracja.
	Urządzenie musi umożliwiać stackowanie (łączenie w stos) z innymi urządzeniami takiego samego typu w ilości nie mniejszej niż 4 sztuki. Stackowanie musi być możliwe przy wykorzystaniu standardowych portów typu uplink. Jeśli licencje na stackowanie jest dodatkowo płatna, Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia.
	Urządzenie musi posiadać możliwość uruchomienia protokołów obsługujących ruch multicast PIM-DM, PIM-SSM, PIM-SM, IGMPv1/v2/v3, MLDv1/v2. Jeśli ww. funkcjonalność jest dodatkowo licencjonowana, licencja nie jest przedmiotem niniejszego postępowania.
	Urządzenie musi umożliwiać rozbudowę funkcjonalności np. poprzez zastosowanie licencji, o co najmniej takie protokoły jak: OSPF, OSPFv3, MLD, PIM, VRRP. Jeśli wymieniony funkcjonalności są dodatkowo płatne, Zamawiający nie wymaga ich dostarczenia.

e) Specyfikacja przełącznika nr 5 – 24 porty PoE

Kryterium	Wymaganie
Budowa i montaż	Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym o wysokości 1U przystosowanym do montowania w szafie rack 19”.
Porty Ethernet	Przełącznik musi posiadać 24 porty dostępne Ethernet 10/100/1000BASE-T, Auto-MDI/MDIX wspierających Power over Ethernet w standardach IEEE 802.3af (PoE) oraz IEEE 802.3at (PoE+). Budżet dostępnej mocy nie może być mniejszy niż 370W. Przełącznik musi być wyposażony w nie mniej niż 4 wbudowane porty uplink typu SFP/SFP+ obsługujące co najmniej standardy 10GBASE-USR, 10GBASE-SR, 10GBASE-LR, 10GBASE-ZR oraz 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000BASE-LX, 1000BASE-LH, 1000BASE-BX U/D. Urządzenie musi obsługiwać moduły miedziane (Direct Attach Copper) do zestawienia połączeń 10 Gigabit Ethernet.
Zasilanie i energia	Przełącznik musi posiadać wbudowany zasilacz AC przystosowany do zasilania z sieci 230V/50Hz. oraz wentylację. Przełącznik musi posiadać wsparcie Energy Efficient Ethernet (standard IEEE 802.3az) dla portów downlink 1GbE.
Porty zarządzania	Przełącznik musi być wyposażony w port konsoli oraz dedykowany interfejs Ethernet do zarządzania OOB (out-of-band).
Pamięć	Przełącznik musi być wyposażony w nie mniej niż 2 GB pamięci DRAM i co najmniej 2 GB pamięci Flash. Przełącznik musi posiadać slot USB pozwalający na podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Przełącznik musi umożliwiać uruchomienie systemu operacyjnego z nośnika danych umieszczonego w porcie USB.
Zarządzanie	Zarządzanie urządzeniem musi odbywać się za pośrednictwem interfejsu linii komend (CLI) przez port konsoli, telnet, ssh, a także za pośrednictwem interfejsu WWW.
Wydajność	Przełącznik musi posiadać architekturę non-blocking. Wydajność przełączania w warstwie 2 nie może być niższa niż 128 Gb/s i 95 milionów pakietów na sekundę. Przełącznik musi obsługiwać minimum 16 000 adresów MAC.
Obsługa dużych ramek	Przełącznik musi obsługiwać ramki Jumbo (9216 bajtów).
Protokoły sieciowe i	Urządzenie musi mieć możliwość uruchomienia funkcjonalności DHCP Server oraz DHCP Relay.

funkcjonalności	Przełącznik musi obsługiwać sieci VLAN zgodne ze standardem IEEE 802.1Q w ilości nie mniejszej niż 2040. Przełącznik musi obsługiwać sieci VLAN oparte o porty fizyczne (port-based) i adresy MAC (MAC-based).
	Przełącznik musi obsługiwać funkcjonalności Voice VLAN, umożliwiającą odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego.
	Urządzenie musi obsługiwać agregowanie połączeń zgodne z IEEE 802.3ad - nie mniej niż 128 grup LAG, maksymalna liczba portów wspieranych w grupie LAG nie może być mniejsza niż 8.
	Urządzenie musi umożliwiać tworzenie agregowanych połączeń zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie (cross-stack Link Aggregation).
	Przełącznik musi obsługiwać protokół Spanning Tree (standard IEEE 802.1D) i Rapid Spanning Tree (standard IEEE 802.1w), a także Multiple Spanning Tree (standard IEEE 802.1s) (nie mniej niż 64 instancje MST).
	Przełącznik musi obsługiwać protokół LLDP i LLDP-MED.
	Urządzenie musi obsługiwać routing między sieciami VLAN – routing statyczny, oraz protokół routingu dynamicznego RIP. Ilość tras obsługiwanych sprzętowo nie może być mniejsza niż 512 podsieci (prefixów) i 4096 tras typu „host” (host routes).
	Urządzenie musi posiadać mechanizmy priorytetyzowania i zarządzania ruchem sieciowym (QoS) w warstwie 2 i 3 dla ruchu wchodzącego i wychodzącego. Klasyfikacja ruchu musi odbywać się w zależności od co najmniej: interfejsu, typu ramki Ethernet, sieci VLAN, priorytetu w warstwie 2 (802.1P), adresów MAC, adresów IP, wartości pola ToS/DSCP w nagłówkach IP, portów TCP i UDP. Urządzenie musi obsługiwać sprzętowo nie mniej niż 8 kolejek per port fizyczny.
	Urządzenie musi obsługiwać dwukierunkowe (ingress oraz egress) filtrowanie ruchu co najmniej na poziomie portu i sieci VLAN dla kryteriów z warstw 2-4. Urządzenie musi realizować sprzętowo nie mniej niż 1500 reguł filtrowania ruchu. W regułach filtrowania ruchu musi być dostępny mechanizm zliczania dla zaakceptowanych lub zablokowanych pakietów. Musi być dostępna funkcja edycji reguł filtrowania ruchu na samym urządzeniu.
	Przełącznik musi obsługiwać takie mechanizmy bezpieczeństwa jak limitowanie adresów MAC, Dynamic ARP Inspection, DHCP snooping.
	Przełącznik musi obsługiwać standard IEEE 802.1X zarówno dla pojedynczego, jak i wielu suplikantów na porcie. Przełącznik musi przypisywać ustawienia dla użytkownika na podstawie atrybutów zwracanych przez serwer RADIUS (co najmniej VLAN oraz reguła filtrowania ruchu). Musi istnieć możliwość pominięcia uwierzytelnienia 802.1x dla zdefiniowanych adresów MAC. Przełącznik musi obsługiwać co najmniej następujące typy EAP: MD5, TLS, TTLS, PEAP.
	Urządzenie musi obsługiwać protokół SNMP (wersje 2c i 3), oraz grupy RMON 1, 2, 3, 9. Musi być dostępna funkcja kopiowania (mirroring) ruchu na poziomie portu i sieci VLAN.
	Architektura systemu operacyjnego urządzenia musi posiadać budowę modułową (poszczególne moduły muszą działać w odseparowanych obszarach pamięci), m.in. moduł przekazywania pakietów, odpowiedzialny za przełączanie pakietów musi być oddzielony od modułu routingu IP, odpowiedzialnego za ustalanie tras routingu i zarządzanie urządzeniem.
	Urządzenie musi posiadać mechanizm szybkiego odtwarzania systemu i przywracania konfiguracji. W urządzeniu musi być przechowywanych nie mniej niż 40 poprzednich, kompletnych konfiguracji. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line, wymagana jest możliwość przeglądania i edycji konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC.

	Przełącznik musi umożliwiać bezpieczne wprowadzanie zmian ustawień w przypadku zdalnej konfiguracji - tzn, musi istnieć mechanizm wymagający potwierdzenia wprowadzonych zmian w aktywnej konfiguracji. W przypadku braku potwierdzenia zmian konfiguracyjnych musi zostać przywrócona ostatnia, działająca konfiguracja.
	Urządzenie musi umożliwiać stackowanie (łączenie w stos) z innymi urządzeniami takiego samego typu w ilości nie mniejszej niż 4 sztuki. Stackowanie musi być możliwe przy wykorzystaniu standardowych portów typu uplink. Dopuszczalne są rozwiązania gdzie stackownie jest wbudowaną funkcjonalnością, oraz takie gdzie stackowanie wymaga zakupu dodatkowej licencji. Jeśli licencja na stackowanie jest dodatkowo płatna, Zamawiający nie wymaga dostarczenia jej.
	Urządzenie musi posiadać możliwość uruchomienia protokołów obsługujących ruch multicast PIM-DM, PIM-SSM, PIM-SM, IGMPv1/v2/v3, MLDv1/v2. Jeśli ww. funkcjonalność jest dodatkowo licencjonowana, licencja nie jest przedmiotem niniejszego postępowania.
	Urządzenie musi umożliwiać rozbudowę funkcjonalności np. poprzez zastosowanie licencji, o co najmniej takie protokoły jak: OSPF, OSPFv3, MLD, PIM, VRRP. Jeśli wymienione funkcjonalności są dodatkowo płatne, Zamawiający nie wymaga ich dostarczenia.

4) Specyfikacja wsparcia producenta – minimalne wymagania

Okres wsparcia dla wszystkich przełączników opisanych w punktach 1-3 niniejszego OPZ wynosi:

- Min. 12 miesięcy od odebrania dostawy przez Zamawiającego
 - Max. 36 miesięcy od odebrania dostawy przez Zamawiającego
- a) Poziom podstawowy
- 24-godzinna opieka serwisową, przez 7 dni w tygodniu z 24 godzinnym okresem reakcji serwisu na zgłoszenia krytyczne (dotyczące awarii uniemożliwiających dalszą pracę sprzętu);
 - wymiana lub naprawa uszkodzonego urządzenia w ciągu 10 dni roboczych,
 - aktualizacje bezpieczeństwa, wydajności i stabilności działania sprzętu i oprogramowania;
 - pomoc i doradztwo w przypadku problemów przy wykonywaniu wszelakich czynności ze sprzętem i oprogramowaniem;
- b) Poziom rozszerzony
- 24-godzinna opieka serwisową, przez 7 dni w tygodniu z 24 godzinnym okresem reakcji serwisu na zgłoszenia krytyczne (dotyczące awarii uniemożliwiających dalszą pracę sprzętu);
 - aktualizacje bezpieczeństwa, wydajności i stabilności działania sprzętu i oprogramowania;
 - pomoc i doradztwo w przypadku problemów przy wykonywaniu wszelakich czynności ze sprzętem i oprogramowaniem;
 - wymiana lub naprawa uszkodzonego urządzenia w ciągu
 - min. 1 dni roboczych
 - max 10 dni roboczych
 od jego odebrania od Zamawiającego, dla zgłoszeń przesłanych do godziny 15:00.

5) Infrastruktura zamawiającego

- Juniper EX4200-24T
- Juniper EX4200-48T
- Juniper EX4200-24F

- Juniper EX2200-48T
- Juniper EX2200-24T
- Juniper EX4600-40F
- Juniper EX2300-24T