**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

1. **ZASTOSOWANIE**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa dwóch urządzeń do transmisji danych cyfrowych: rdzeniowych przełączników sieciowych pełniących rolę głównych routerów. Zamawiający aktualnie używa dwóch przełączników sieciowych Juniper EX4500-40F, które w najbliższym czasie przestaną być wspierane przez producenta. Urządzenia te pełnią funkcje głównego routera, który przełącza ruch pomiędzy
36-cioma budynkami, zaporą sieciową Palo Alto i urządzeniami transmisyjnymi dostawcy łącza komunikacyjnego.

Zamawiający planuje połączyć każdy z budynków przy użyciu co najmniej dwóch portów
o przepustowości 10Gbps oraz wykorzystać po dwa porty o przepustowości 40Gbps do połączenia głównej serwerowni, 3 zdalnych lokalizacji (Kampusów w: Gdyni, Sopocie i Gdańsku) i zestawienia połączenia z dostawcą Internetu.

Zamawiający ma podzieloną sieć na 30 niezależnych stref, które mają przypisaną wirtualną instancje routera umożliwiającą przełączanie ruchu za pomocą protokołu routing OSPF, który zostanie zastąpiony protokołem BGP. Router służy także do filtrowania ruchu do dedykowanych VLAN-ów służących
do zarządzania siecią.

1. **SPECYFIKACJA ZAMÓWIENIA**
2. Należy dostarczyć dwa identyczne przełączniki sieciowe (urządzenia do transmisji danych cyfrowych).
3. Oferowane urządzenia będą montowane w przemysłowej szafie 19” RACK.
4. Okres gwarancji producenta musi wynosić 60 miesięcy. W okresie obowiązywania gwarancji musi być możliwy dostęp do aktualnej wersji oprogramowania przełącznika.
5. **CHARAKTERYSTYKA MINIMALNYCH PARAMETRÓW TECHNICZNYCH PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Lp.** | **Minimalne parametry techniczne sprzętu wymagane przez Zamawiającego (opis przedmiotu zamówienia)** |
| 1.1 | **Przełącznik sieciowy (urządzenie do transmisji danych cyfrowych)** |
| 1.2. | 1. Urządzenie musi posiadać 48 portów dostępowych umożliwiających obsługujące moduły optyczne SFP/SFP+/SFP28 (o przepustowościach 1Gbps / 10 Gbps / 25 Gbps).
2. Urządzenie musi posiadać 8 portów do podłączenia innych przełączników (ang. uplink), które muszą być niezależne od portów dostępowych, tzn. wykorzystanie portu typu uplink nie może powodować zmniejszenia ilości portów dostępowych.
3. Wszystkie porty typu uplink muszą obsługiwać moduły optyczne QSFP+ oraz QSFP28 (o przepustowościach 40 Gbps oraz 100 Gbps) i kable typu DAC.
4. Wszystkie moduły optyczne w portach typu uplink muszą być aktywne i działać zgodnie z ich przeznaczeniem, jeżeli jest potrzebna licencja lub moduł, należy ją dostarczyć wraz urządzeniem. Liczba wymaganych portów nie może być osiągnięta przy użyciu kabli rozszywających, wszystkie porty muszą umożliwiać instalacje modułów optycznych o wymaganych minimalnych prędkościach.
5. Wydajność przełączania w warstwie 2 nie może być niższa niż 2000 Mpps i 2 Tbps.
6. Urządzenie nie może obsługiwać mniej niż 98 000 adresów MAC.
7. Urządzenie musi być wyposażone w nie mniej niż 1 GB wbudowanej pamięci masowej (ang. storage) oraz co najmniej 8 GB pamięci DRAM.
8. Urządzenie musi umożliwiać przechowywanie co najmniej dwóch wersji oprogramowania, i ma posiadać funkcjonalność szybkiego odtwarzania systemu wraz z przywracaniem zapisanej konfiguracji.
9. Musi istnieć możliwość zaprogramowania restartu urządzenia po dokonanej aktualizacji w harmonogramie godzinowym.
 |
| 1.3. | 1. Wysokość urządzenia nie może przekraczać 2U;
2. Urządzenie musi być wyposażone w port konsoli do zarządzania oraz dedykowany interfejs Ethernet do zarządzania OOB (out-of-band).
3. Urządzenie musi posiadać port USB 2.0 lub nowszy umożliwiający podłączenie zewnętrznej pamięci na pliki.
4. Zarządzanie urządzeniem musi odbywać się za pośrednictwem interfejsu linii komend (CLI) przez port konsoli, Telnet, SSH, a także za pośrednictwem interfejsu WWW.
5. Urządzenie musi obsługiwać zdalne uwierzytelnianie za pomocą protokołu RADIUS podczas uzyskiwania dostępu do interfejsu administratora.
6. Urządzenie musi posiadać funkcjonalność klienta Telnet i SSH.
7. Urządzenie musi posiadać obsługę protokołu NTP oraz umożliwiać wysyłanie na zdalny system logów.
8. Urządzenie musi posiadać dwa wymienne zasilacze. Wymiana zasilaczy musi być wykonywana bez potrzeby wyłączenia urządzenia (ang. hot-swap).
9. Urządzenie musi posiadać wymienne moduły wentylacji, których wymiana musi być wykonywana bez potrzeby wyłączenia urządzenia (ang. hot-swap).
 |
| 1.4. | 1. Urządzenie musi obsługiwać protokoły:
2. Spanning Tree (IEEE 802.1d);
3. Rapid Spannig Tree (IEEE 802.1w);
4. Multiple Spanning Tree (IEEE 802.1s);
5. LLDP (Link Layer Discovery Protocol – IEEE 802.1AB);
6. BFD (Bidirectional Forwarding Detection);
7. VRRP;
8. VXLAN, Ethernet VPN;
9. Urządzenie musi obsługiwać mechanizmy bezpieczeństwa:
	* 1. dynamiczne blokowanie broadcastów ARP;
		2. blokowanie pakietów DHCP od nieautoryzowanych hostów (DHCP snooping);
		3. limitowanie adresów MAC;
		4. dhcp relay dla IPv4;
10. Urządzenie musi posiadać mechanizm priorytetowania ruchu sieci (ang. Quality of Service, QoS)
11. Urządzenie musi obsługiwać agregowanie połączeń fizycznych zgodne z IEEE 802.3AD - nie mniej niż 80 grup LAG, maksymalna liczba portów wspieranych w grupie LAG nie może być mniejsza niż 32.
12. Urządzenie musi umożliwiać filtrowanie ruchu na poziomie portów.
13. Urządzenie musi obsługiwać sieci VLAN w ilości nie mniejszej niż 4000 z zastrzeżeniem, że musi istnieć możliwość przydzielenia dowolnego ID spośród 4094 VLAN. Urządzenie musi obsługiwać sieci VLAN oparte o porty fizyczne (port-based) i adresy MAC (MAC-based). Zamawiający dopuszcza rozwiązanie polegające na implementacji protokołu 802.1x z dynamiczną autoryzacją i przydziałem adresów MAC do VLAN z zastrzeżeniem, że muszą zostać spełnione wymagania opisane w punkcie 1.4.7.
14. Urządzenie musi obsługiwać IEEE 802.1X dla suplikanta na porcie.
15. Urządzenie musi obsługiwać protokół SNMP w wersji 2c oraz 3.
16. Urządzenie musi mieć funkcję kopiowania ruchu na poziomie portu.
17. Urządzenie musi obsługiwać ramki Jumbo (9216 bajtów).
 |
| 1.5. | 1. Urządzenie musi umożliwiać stworzenie stosu liczącego co najmniej dwa urządzenia. Do łączenia w stos muszą być zastosowane połączenia o prędkości co najmniej 40 Gbps. Jeśli funkcja łączenia (ang. stack) wymaga licencji i/lub dodatkowych modułów, elementy te muszą zostać ujęte w cenie oferty.
2. Urządzenie musi posiadać możliwość obsługi co najmniej 200 000 tras dla IPv4.
3. Urządzenie musi obsługiwać mechanizm Multichassis link aggregation (MC-LAG) oraz EVPN Multihoming (ESI-LAG).
4. Urządzenie musi posiadać możliwość obsługi protokołów routingu dynamicznego OSPFv2/v3, IS-IS, BGP oraz routingu multicast w postaci PIM-SM, PIM-SSM, MSDP oraz IGMP i IGMP Snooping dla wersji IGMP v2 i v3. Ponadto musi istnieć możliwość wyboru RP metodą anycast RP.
5. Urządzenie musi obsługiwać filtrowanie ruchu co najmniej na poziomie portu i sieci VLAN dla kryteriów z warstw 2, 3 i 4. Urządzenie musi realizować sprzętowo nie mniej niż 1500 reguł filtrowania ruchu dla ruchu wejściowego i 500 reguł dla ruchu wyjściowego. 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.
6. Urządzenie musi umożliwiać stworzenie co najmniej 50 wirtualnych instancji routera, które pozwolą na przełączanie ruchu za pomocą protokołu routing OSPF/BGP.
 |
| 1.6. | 1. Urządzenie musi być wyposażone w następujące moduły optyczne do transmisji danych:
2. 6 sztuk typu QSFP-40G-LR o przepustowości 40 GbE, pracujących na długości fali 1310 nm, o zasięgu do 10 km z obsługą diagnostyki cyfrowej i złączem typu LC, dwuwłóknowe.
3. 4 sztuk typu SFPP-10G-LR o przepustowości 10 GbE, pracujących na długości fali 1310 nm, o zasięgu do 10 km z obsługą diagnostyki cyfrowej i złączem typu LC, jednowłóknowe.
4. Urządzenie musi być wyposażone w kabel (pojedynczy na urządzenie) do bezpośredniego połączenia (DAC) o przepustowości 100 Gbps o długości nie przekraczającej 150 cm.
5. Dostarczone moduły transmisyjne muszą być w pełni kompatybilne z dostarczanym urządzeniem, nie dopuszczalne jest generowanie przez te moduły jakichkolwiek błędów. Dopuszcza się dostarczenie ww. modułów innego producenta niż przełączniki pod warunkiem spełnienia powyższego zapisu. Wszystkie moduły transmisyjne muszą być oznakowane kodem paskowym w standardzie UPC/EAN lub innym standardowym kodem kreskowym umożliwiającym prawidłowy odczyt numeru seryjnego.
 |