

# Opis przedmiotu zamówienia

## 1. Agregacyjny przełącznik Ethernet 16xSFP

### 1.1. Porty przełącznika:

- 16 lub więcej portów typu SFP Gigabit Ethernet (obsługujących moduły SFP Fast Ethernet),
- 8 lub więcej portów typu 10/100/1000Base-T,
- 4 lub więcej porty SFP+ 10 Gigabit Ethernet (obsługujące również moduły SFP Gigabit Ethernet);
- 1x port konsoli RJ45;

### 1.2. Wymiary urządzenia i montaż:

- wysokość: nie więcej niż 1U,
- szerokość: nie więcej niż 450 mm,
- głębokość: nie więcej niż 300 mm,
- możliwość montażu w szafie telekomunikacyjnej 19" za pomocą zestawu dostarczonego z urządzeniem (z wyłączeniem standardowych narzędzi);

### 1.3. Zasilanie urządzenia:

- dwa redundantne wbudowane lub modularne zasilacze,
- jeden z zasilaczy obsługujący napięcie 230 VAC, drugi obsługujący napięcie 12 VDC lub 48 VDC, lub 230 VAC,
- monitoring zaniku napięcia na zasilaczu,
- jeśli zasilacze są wykonane jako modularne muszą umożliwiać wymianę zasilaczy bez wyłączania urządzenia (hot-swap);

### 1.4. Maksymalny pobór mocy: 55 W;

### 1.5. Warunki pracy przełącznika:

- zakres temperatury: 5 °C - 45 °C lub szerszy,
- Zakres wilgotności: 10% - 90% lub szerszy;

### 1.6. Algorytm pracy: „Storage and forwarding” lub równoważny;

### 1.7. Przepustowość matrycy przełączającej: 128 Gbps lub więcej;

### 1.8. Przepustowość pakietów: 95 Mpps lub więcej (dla pakietów nie większych niż 64 KB);

### 1.9. Pojemność tablicy MAC: 16000 lub więcej;

### 1.10. Ilość wpisów tablicy ACL: 512 lub więcej;

### 1.11. Ilość kolejek sprzętowych dla portów GE: 8 lub więcej;

### 1.12. Ilość aktywnych IEEE802.1Q VLAN: 4000 lub więcej;

### 1.13. Obsługa pakietów „jumbo” o wielkości: 9000 Bajtów lub większej;

### 1.14. Obsługa VLAN:

- IEEE 802.1Q,
- IEEE 802.1ad QinQ;

### 1.15. Wsparcie dla zdefiniowanych typów VLANów:

- Voice VLAN,
- MAC based VLAN,
- Protocol based VLAN,
- Private VLAN,
- Guest VLAN,
- GVRP lub MVRP;

### 1.16. Obsługa protokołów IP: IPv4 oraz Ipv6;

### 1.17. Obsługa routingu statycznego: 512 tras routingu lub więcej;

### 1.18. Obsługa routingu dynamicznego: RIP, OSPF, BGP, VRRP;

### 1.19. Obsługa DHCP:

- DHCP serwer/klient,
- DHCP relay,
- DHCP snooping,
- ND Snooping,
- DHCP opcja 82;

#### 1.20. Obsługa protokołów Spanning Tree:

- IEEE 802.1D STP,
- IEEE 802.1W RSTP,
- IEEE 802.1S MSTP,
- Root guard lub równoważny;

#### 1.21. Agregacja LACP: zgodne z IEEE 802.3ad, obsługa 14 lub więcej grup po 8 lub więcej portów, Load Balance;

#### 1.22. Funkcje QoS:

- Klasyfikacja ruchu w oparciu o: IEEE 802.1p CoS, DSCP,
- wsparcie kolejkowania SP(Strict Priority), WRR (Weighted Round Robin), DWRR (Deficit Weighted Round Robin) lub SP+WRR,
- Bandwidth Control,
- Flow Control;

#### 1.23. Bezpieczeństwo:

- IEEE 802.1x,
- Radius,
- TACACS+,
- Port Security,
- ND Snooping,
- Listy kontroli dostępu w oparciu o: MAC adres źródła/celu, VLAN, IP adres źródła/celu, numer portu TCP/UDP;

#### 1.24. Multicast:

- IGMP v1/v2/v3 snooping,
- IPv6 MLD v1/v2 snooping,
- MVR (Multicast VLAN Registration),
- PIM-SM,
- PIM-DM;

#### 1.25. Inne funkcje:

- kontrola sztormów broadcast,
- DDM na wszystkich portach SFP/SFP+,
- LLDP, LLDP-MED,
- port mirroring, RSPAN,
- detekcja zapętlenia portu,
- ULPP,
- NTP lub SNTP,
- TFTP lub FTP,
- DNS client,
- sFlow;

#### 1.26. Zarządzanie:

- CLI, WEB,
- SSH,
- SNMP v2c/v3 poprzez IPv4 oraz IPv6,
- RMON 1,2,3,9,
- obsługa wysyłania logów do serwerów syslog,
- CLI przez SSH musi opierać się na linii komend, w szczególności nie może być oparte o rozwiązania wykorzystujące menu,
- CLI musi posiadać dwa przełączalne tryby działania: informacyjny oraz konfiguracyjny,
- obsługa OAM 802.3ah (EFM), 802.1ag (CFM);

#### 1.27. Firmware oraz konfiguracja:

- oprogramowanie przełącznika (firmware) dostępne bez ograniczeń czasowych poprzez internet przez cały okres cyklu życiowego urządzenia,
- wymagane zapewnienie dostępu do wsparcia technicznego producenta/dystrybutora oraz do oprogramowania przełącznika (firmware) przez cały okres cyklu życiowego urządzenia bez konieczności wykupu dodatkowych usług,
- wszystkie wymagane funkcjonalności muszą być dostępne w dostarczonym zestawie, bez konieczności zakupu dodatkowych licencji lub alternatywnych wersji oprogramowania,
- możliwość wgrania minimum dwóch plików z obrazem,
- możliwość wgrania minimum dwóch plików konfiguracją systemu,

- możliwość wgrania oprogramowania oraz konfiguracji poprzez TFTP lub FTP;
- 1.28. Gwarancja:** 36 miesięcy lub więcej;

## 2. Agregacyjny przełącznik Ethernet 48xSFP

### 2.1. Porty przełącznika:

- 48 lub więcej portów typu SFP Gigabit Ethernet (obsługujących moduły SFP Fast Ethernet),
- 4 lub więcej porty SFP+ 10 Gigabit Ethernet (obsługujące również moduły SFP Gigabit Ethernet);
- 1x port konsoli RJ45;

### 2.2. Wymiary urządzenia i montaż:

- wysokość: nie więcej niż 1U,
- szerokość: nie więcej niż 450 mm,
- głębokość: nie więcej niż 350 mm,
- możliwość montażu w szafie telekomunikacyjnej 19" za pomocą zestawu dostarczonego z urządzeniem (z wyłączeniem standardowych narzędzi);

### 2.3. Zasilanie urządzenia:

- dwa redundantne wbudowane lub modułarne zasilacze,
- jeden z zasilaczy obsługujący napięcie 230 VAC, drugi obsługujący napięcie 12 VDC lub 48 VDC, lub 230 VAC,
- monitoring zaniku napięcia na zasilaczu,
- jeśli zasilacze są wykonane jako modułarne muszą umożliwiać wymianę zasilaczy bez wyłączania urządzenia (hot-swap);

### 2.4. Maksymalny pobór mocy: 100 W;

### 2.5. Warunki pracy przełącznika:

- zakres temperatury: 5 °C - 45 °C lub szerszy,
- Zakres wilgotności: 10% - 90% lub szerszy;

### 2.6. Algorytm pracy: „Storage and forwarding” lub równoważny;

### 2.7. Przepustowość matrycy przełączającej: 170 Gbps lub więcej;

### 2.8. Przepustowość pakietów: 130 Mpps lub więcej (dla pakietów nie większych niż 64 KB);

### 2.9. Pojemność tablicy MAC: 16000 lub więcej;

### 2.10. Ilość wpisów tablicy ACL: 512 lub więcej;

### 2.11. Ilość kolejek sprzętowych dla portów GE: 8 lub więcej;

### 2.12. Ilość aktywnych IEEE802.1Q VLAN: 4000 lub więcej;

### 2.13. Obsługa pakietów „jumbo” o wielkości: 9000 Bajtów lub większej;

### 2.14. Obsługa VLAN:

- IEEE 802.1Q,
- IEEE 802.1ad QinQ;

### 2.15. Wsparcie dla zdefiniowanych typów VLANów:

- Voice VLAN,
- MAC based VLAN,
- Protocol based VLAN,
- Private VLAN,
- Guest VLAN,
- GVRP lub MVRP;

### 2.16. Obsługa protokołów IP: IPv4 oraz Ipv6;

### 2.17. Obsługa routingu statycznego: 512 tras routingu lub więcej;

### 2.18. Obsługa routingu dynamicznego: RIP, OSPF, BGP, VRRP;

### 2.19. Obsługa DHCP:

- DHCP serwer/klient,
- DHCP relay,
- DHCP snooping,
- ND Snooping,
- DHCP opcja 82;

### 2.20. Obsługa protokołów Spanning Tree:

- IEEE 802.1D STP,
- IEEE 802.1W RSTP,
- IEEE 802.1S MSTP,

- Root guard lub równoważny;
- 2.21. Agregacja LACP:** zgodne z IEEE 802.3ad, obsługa 26 lub więcej grup po 8 lub więcej portów, Load Balance;
- 2.22. Funkcje QoS:**
- Klasyfikacja ruchu w oparciu o: IEEE 802.1p CoS, DSCP,
  - wsparcie kolejkowania SP (Strict Priority), DWRR (Deficit Weighted Round Robin) lub SP+WRR,
  - Bandwidth Control,
  - Flow Control;
- 2.23. Bezpieczeństwo:**
- IEEE 802.1x,
  - Radius,
  - TACACS+,
  - MAC authentication,
  - Port Security,
  - ND Snooping,
  - Listy kontroli dostępu w oparciu o: MAC adres źródła/celu, VLAN, IP adres źródła/celu, numer portu TCP/UDP;
- 2.24. Multicast:**
- IGMP v1/v2/v3 snooping,
  - IPv6 MLD v1/v2 snooping,
  - MVR (Multicast VLAN Registration),
  - PIM-SM,
  - PIM-DM;
- 2.25. Inne funkcje:**
- kontrola sztormów broadcast,
  - DDM na wszystkich portach SFP/SFP+,
  - LLDP, LLDP-MED,
  - port mirroring, RSPAN,
  - detekcja zapętlenia portu,
  - ULPP,
  - NTP lub SNTP,
  - TFTP lub FTP,
  - DNS client,
  - sFlow;
- 2.26. Zarządzanie:**
- CLI, WEB,
  - SSH,
  - SNMP v2c/v3 poprzez IPv4 oraz IPv6,
  - RMON 1,2,3,9,
  - obsługa wysyłania logów do serwerów syslog,
  - CLI przez SSH musi opierać się na linii komend, w szczególności nie może być oparte o rozwiązania wykorzystujące menu,
  - CLI musi posiadać dwa przełączalne tryby działania: informacyjny oraz konfiguracyjny,
  - obsługa OAM 802.3ah (EFM), 802.1ag (CFM);
- 2.27. Firmware oraz konfiguracja:**
- oprogramowanie przełącznika (firmware) dostępne bez ograniczeń czasowych poprzez internet przez cały okres cyklu życiowego urządzenia,
  - wymagane zapewnienie dostępu do wsparcia technicznego producenta/dystrybutora oraz do oprogramowania przełącznika (firmware) przez cały okres cyklu życiowego urządzenia bez konieczności wykupu dodatkowych usług,
  - wszystkie wymagane funkcjonalności muszą być dostępne w dostarczonym zestawie, bez konieczności zakupu dodatkowych licencji lub alternatywnych wersji oprogramowania,
  - możliwość wgrania minimum dwóch plików z obrazem,
  - możliwość wgrania minimum dwóch plików konfiguracją systemu,
  - możliwość wgrania oprogramowania oraz konfiguracji poprzez TFTP lub FTP;
- 2.28. Gwarancja:** 36 miesięcy lub więcej;