

Przełącznik sieciowy (2 szt.) spełniający przedstawione poniżej warunki techniczne

1. Posiadający co najmniej :
  - 24 porty 100/1000BaseX SFP (4 combo)
  - 8 portów 10/100/1000BaseT RJ45 (4 combo)
  - 4 porty 10GBaseX SFP+
  - Dedykowany port do zarządzania 1 x 10/100/1000BASE-T  
Oferent dostarczy wkładki SFP 1000BASE-LX dla wszystkich portów SFP (24 szt. Na każdy przełącznik)
  - Oferent dostarczy 4 szt. Kabli „direct attach” o długości 1m do bezpośredniego podłączenia z innym przełącznikiem poprzez port 10GBaseX SFP+
2. Możliwość instalacji dodatkowego modułu, do wyboru z pośród dostępnych modułów: 2 porty 10 Gigabit Ethernet SFP+, 2 porty 10 Gigabit Ethernet 10GBaseT, 2 porty 40 Gigabit Ethernet QSFP+, moduł stakujący
3. Wysokość urządzenia 1U
4. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 290 Gb/s
5. Szybkość przełączania min. 200 Milionów pakietów na sekundę
6. Możliwość łączenia w stosy złożone z 8 urządzeń, wydajność łączenia w stos minimum 40 Gb/s i 160Gb/s, w zależności od potrzeb muszą być dostępne oba warianty.
7. Tablica MAC adresów min. 90000
8. Pamięć operacyjna: min. 1GB pamięci DRAM
9. Pamięć Flash: min. 4GB
10. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 4094
11. Obsługa sieci wirtualnych protokołowych IEEE 802.1v
12. Obsługa funkcjonalności Private VLAN - blokowanie ruchu pomiędzy klientami z umożliwieniem łączności do wspólnych zasobów sieci
13. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów)
14. Obsługa Q-in-Q IEEE 802.1ad
15. Obsługa Quality of Service
16. IEEE 802.1p
17. DiffServ
18. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym
19. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB
20. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
21. Przełącznik musi posiadać modularny system operacyjny z ochroną pamięci, procesów oraz zasobów procesora.
22. Przełącznik musi posiadać możliwość instalacji dwóch zasilaczy, które umożliwiają uzyskanie redundancji zasilania. Zasilacze muszą wspierać możliwość wymiany w czasie działania przełącznika.
23. Przepływ powietrza w przełączniku: przód-tył
24. Moduł wentylatorów zapewniający ich redundancję
25. Wbudowany DHCP Serwer i klient
26. Możliwość instalacji min. dwóch wersji oprogramowania - firmware
27. Możliwość przechowywania min. kilkunastu wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash
28. Możliwość monitorowania zajętości CPU
29. Lokalna i zdalna możliwość monitoringu pakietów (Local and Remote Mirroring)

30. Obsługa Wirtualnych Routerów - możliwość uruchomienia oddzielnych procesów protokołu dynamicznego routingu z oddzielnymi tablicami. Możliwość użycia tych samych podsieci w różnych wirtualnych routerach.
31. Wbudowany dodatkowy port Gigabit/ Ethernet do zarządzania poza pasmem - out of band management.
32. Wbudowany port USB pozwalający na łatwe przenoszenie konfiguracji oraz oprogramowania przełącznika

#### **Obsługa Routingu IPv4**

33. Sprzętowa obsługa routingu IPv4 – forwarding
34. Pojemność tabeli routingu min. 12 tys. wpisów
35. Routing statyczny
36. Obsługa routingu dynamicznego IPv4
37. RIPv1/v2
38. OSPFv2 – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
39. BGPv4 – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
40. IS-IS – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
41. Policy Based Routing dla IPv4
42. Obsługa DHCP/BootP Relay dla IPv4

#### **Obsługa Routingu IPv6**

43. Sprzętowa obsługa routingu IPv6 – forwarding
44. Pojemność tabeli routingu min. 6 tys. wpisów
45. Routing statyczny
46. Obsługa routingu dynamicznego dla IPv6
47. RIPng
48. OSPF v3 – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
49. BGPv4 – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
50. IS-IS - możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
51. Telnet Serwer/Klient dla IPv6
52. SSH2 Serwer/Klient dla IPv6
53. Ping dla IPv6
54. Tracert dla IPv6
55. Obsługa 6to4 (RFC 3056)
56. Obsługa MLDv1 (Multicast Listener Discovery version 1)
57. Obsługa MLDv2 (Multicast Listener Discovery version 2)
58. Policy Based Routing dla IPv6
59. Obsługa DHCP/BootP Relay dla IPv6
60. Opcja IPv6 Router Advertisement dla DNS - RFC 6106

#### **Obsługa Multicastów**

61. Statyczne przyłączenie do grupy multicast
62. Filtrowanie IGMP
63. Obsługa PIM-SM - możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
64. Obsługa PIM-DM – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
65. Obsługa PIM-SSM – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
66. Obsługa PIM snooping
67. Obsługa Multicast VLAN Registration - MVR
68. Obsługa IGMP v1 (RFC 1112)

69. Obsługa IGMP v2 (RFC 2236)
70. Obsługa IGMP v3 (RFC 3376)
71. Obsługa IGMP v1/v2/v3 snooping
72. Możliwość konfiguracji statycznych tras dla Routingu Multicastów

## **Bezpieczeństwo**

73. Obsługa Network Login
  - a. IEEE 802.1x - RFC 3580
  - b. Web-based Network Login
  - c. MAC based Network Login
74. Obsługa wielu klientów Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)
75. Możliwość integracji funkcjonalności Network Login z Microsoft NAP
76. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS podczas logowania Network Login
77. Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x
78. Obsługa funkcjonalności Kerberos snooping - przechwytywanie autoryzacji użytkowników z wykorzystaniem protokołu Kerberos
79. Obsługa Identity Management
80. Wbudowana obrona procesora urządzenia przed atakami DoS
81. Obsługa TACACS+ (RFC 1492)
82. Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2138)
83. Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2139)
84. RADIUS and TACACS+ per-command Authentication
85. Bezpieczeństwo MAC adresów
  - a. ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
  - b. zatrzaśnięcie MAC adresu na porcie
  - c. możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan
86. Możliwość wyłączenia MAC learning
87. Obsługa SNMPv1/v2/v3
88. Klient SSH2
89. Zabezpieczenie przełącznika przed atakami DoS
  - a. Networks Ingress Filtering RFC 2267
  - b. SYN Attack Protection
  - c. Zabezpieczenie CPU przełącznika poprzez ograniczenie ruchu do systemu zarządzania
90. Dwukierunkowe (ingress oraz egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie 2, 3 i 4
  - d. Adres MAC źródłowy i docelowy plus maska
  - e. Adres IP źródłowy i docelowy plus maska dla IPv4 oraz IPv6
  - f. Protokół – np. UDP, TCP, ICMP, IGMP, OSPF, PIM, IPv6 itd.
  - g. Numery portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
  - h. Zakresy portów źródłowych i docelowych TCP, UDP
  - i. Identyfikator sieci VLAN – VLAN ID
  - j. Flagi TCP
  - k. Obsługa fragmentów
91. Listy kontroli dostępu ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszenia wydajności przełącznika
92. Możliwość zliczania pakietów lub bajtów trafiających do konkretnej ACL i w przypadku przekroczenia skonfigurowanych wartości podejmowania akcji np. blokowanie ruchu, przekierowanie do kolejki o niższym priorytecie, wysłanie trapu SNMP, wysłanie informacji do serwera Syslog lub wykonanie komend CLI. – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania

- 93. Obsługa bezpiecznego transferu plików SCP/SFTP
- 94. Obsługa DHCP Option 82
- 95. Obsługa IP Security - Gratuitous ARP Protection
- 96. Obsługa IP Security - Trusted DHCP Server
- 97. Obsługa IP Security - DHCP Secured ARP/ARP Validation
- 98. Obsługa powyższych funkcji IP Security na portach Network Login IEEE 802.1x
- 99. Ograniczanie przepustowości (rate limiting) na portach wyjściowych z kwantem 8 kb/s

### **Bezpieczeństwo sieciowe**

- 100. Możliwość konfiguracji portu głównego i zapasowego
- 101. Obsługa redundancji routingu VRRP (RFC 2338) - możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
- 102. Obsługa redundancji routingu VRRP na dwóch urządzeniach agregacyjnych pracujących w ramach MLAG w trybie Active-Active (obydwa urządzenia przeprowadzają routing) - możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
- 103. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D
- 104. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w
- 105. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s
- 106. Obsługa PVST+
- 107. Obsługa EAPS (Ethernet Automatic Protection Switching) RFC 3619
- 108. Obsługa G.8032
- 109. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP – 128 grup po 8 portów
- 110. Obsługa MLAG - połączenie link aggregation do dwóch niezależnych przełączników.
- 111. Obsługa LACP w ramach MLAG

### **Zarządzanie**

- 112. Obsługa synchronizacji czasu SNTP v4 (Simple Network Time Protocol)
- 113. Obsługa synchronizacji czasu NTP
- 114. Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3
- 115. Zarządzanie przez przeglądarkę WWW – protokoły http i https
- 116. Możliwość zarządzania poprzez protokół XML
- 117. Telnet Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6
- 118. SSH2 Serwer/Klient dla IPv4 / IPv6
- 119. Ping dla IPv4 / IPv6
- 120. Traceroute dla IPv4 / IPv6
- 121. Obsługa SYSLOG z możliwością definiowania wielu serwerów
- 122. Sprzętowa obsługa sFlow
- 123. Obsługa RMON min. 4 grupy: Status, History, Alarms, Events (RFC 1757)
- 124. Obsługa RMON2 (RFC 2021)
- 125. Obsługa IPFix
- 126. Przełącznik musi mieć możliwość zarządzania przez system zarządzania NetSight zarządzający przełącznikami obsługującymi terminal portu lotniczego.

### **Inne**

- 127. Możliwość rozszerzenia funkcjonalności o MPLS poprzez wymianę oprogramowania lub licencję. Wymagane wsparcie dla następujących funkcjonalności: MPLS/VPLS, MPLS/VPWS, LDP, RSVP-TE, Fast Reroute
- 128. Obsługa skryptów CLI
- 129. Wsparcie OpenFlow – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania

130. Obsługa AVB (Audio Video Bridging) – możliwość rozszerzenia przez licencję oprogramowania
131. Obsługa SyncE and 1588 PTP – dodatkowy moduł zapewniający synchronizację czasu
132. Obsługa funkcji TCL/Tk w skryptach CLI
133. Możliwość edycji skryptów i ACL bezpośrednio na urządzeniu (system operacyjny musi zawierać edytor plików tekstowych)
134. Możliwość uruchamiania skryptów
  - a. Ręcznie
  - b. O określonym czasie lub co wskazany okres czasu
  - c. Na podstawie wpisów w logu systemowym