**Urządzenia sieciowe**

1. **Przełącznik sieciowy zarządzalny 8 portowy – 1 sztuka**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cecha** | **Wymagania minimalne** |
| Fizyczne | Wysokość w szafie 19” – 1U, głębokość nie większa niż 150mm, możliwość montażu w szafie rack |
| Techniczne | Minimum 1 port gigabitowych w standardzie 100/1000BaseT  Minimum 8 portów 10Gb SFP+, pozwalających na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP).  Minimum 1 port szeregowy (RS-232) |
| Wydajność | Prędkość matrycy przełączania: minimum 143Gbps  Wydajność: minimum 110 Mpps  Tablica adresów MAC o wielkości minimum 32k pozycji |
| Procesor | Min. 2 rdzeniowy/ Min. 750Mhz |
| Pamięć RAM | Min. 500MB |
| Pamięć wbudowana | Min. 15MB |
| Stackowanie / MLAG | Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) lub możliwość wykonania MLAG (Multichassis Link Aggregation) |
| Funkcje minimalne | Obsługa ramek Jumbo minimum 9k  Routing IPv4 – minimum: statyczny, RIP, OSPF, BFD,VRF, VRRP  Routing IPv6 – minimum: statyczny, RIPng, OSPF  Obsługa ruchu Multicast: IGMP Snooping; MLD Snooping  Obsługa vxlan  Obsługa Port isolation  Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol  Obsłuka funkcji Loop Protect  Obsługa funkcji Traffic Shaping  Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Qoraz minimum 1000 jednoczesnych sieci VLAN z BPDU protection  Realizacja łączy agregowanych (LACP) wramach różnych przełączników będących w stosie lub MLAG  Wsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay oraz DHCP Snooping ze wsparciem opcji 82  Obsługa list ACL na bazie informacjiz warstw 2/3/4 modelu OSI  Obsługa standardu 802.1p  Funkcja mirroringu portów  Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) lub CDP Cisco Discovery Protocol  Funkcja autoryzacji użytkowników zgodnaz 802.1x  Funkcja autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo RADIUS Accounting |
| Zarządzanie | Zarządzanie poprzez port konsoli (pełne),  Musi wspierać możliwość zarządzania przez następujące protokoły:   * SNMP v.1, 2c i 3, * Telnet, SSH v.2, * http * https * Syslog * NTP   Musi być możliwość przechowywania co najmniej trzech plików konfiguracyjnych na przełączniku, możliwość wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej |
| Zasilanie | Urządzenie musi być wyposażone w dedykowany zasilacz  Możliwość zasilania PoE przez dostępny port RJ-45 |
| Wyposażenie | Zainstalowanych 3 wkładki 10Gb SFP+ SR LC MM  Trzy przewody światłowodowe LC-LC min. OM3 o długości min. 2m  Pięć przewodów DAC SFP+ SR 10 Gbit min. 2m  Zestaw do montażu w szafie rack |
| Gwarancja | Min. 24 miesiące gwarancji w miejscu instalacji |

1. **Przełącznik sieciowy zarządzalny 24 portowy – 1 sztuka**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cecha** | **Wymagania minimalne** |
| Fizyczne | Wysokość w szafie 19” – 1U, głębokość nie większa niż 150mm, możliwość montażu w szafie rack |
| Techniczne | Minimum 24porty gigabitowe w standardzie 100/1000BaseT  Minimum 2 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP).  Dedykowany port konsoli zarządzającej RJ-45 |
| Wydajność | Prędkość matrycy przełączania: minimum 78Gbps  Wydajność: minimum 60Mpps  Tablica adresów MAC o wielkości minimum 16k pozycji |
| Procesor | Min. 750Mhz |
| Pamięć RAM | Min. 500MB |
| Pamięć wbudowana flash | Min. 15MB |
| Stackowanie / MLAG | Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) lub możliwość wykonania MLAG (Multichassis Link Aggregation) |
| Funkcje minimalne | Obsługa ramek Jumbo minimum 9k  Routing IPv4 – minimum: statyczny, RIP, OSPF, BFD,VRF, VRRP  Routing IPv6 – minimum: statyczny, RIPng, OSPF  Obsługa ruchu Multicast: IGMP Snooping; MLD Snooping  Obsługa vxlan  Obsługa Port isolation  Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol  Obsłuka funkcji Loop Protect  Obsługa funkcji Traffic Shaping  Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Qoraz minimum 1000 jednoczesnych sieci VLAN z BPDU protection  Realizacja łączy agregowanych (LACP) w ramach różnych przełączników będących w stosie lub MLAG  Wsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay oraz DHCP Snooping ze wsparciem opcji 82  Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSI  Obsługa standardu 802.1p  Funkcja mirroringu portów  Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) lub CDP Cisco Discovery Protocol  Funkcja autoryzacji użytkowników zgodna z 802.1x  Funkcja autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo RADIUS Accounting |
| Zarządzanie | Zarządzanie poprzez port konsoli (pełne),  Musi wspierać możliwość zarządzania przez następujące protokoły:   * SNMP v.1, 2c i 3, * Telnet, SSH v.2, * http * https * Syslog * NTP   Musi być możliwość przechowywania co najmniej trzech plików konfiguracyjnych na przełączniku, możliwość wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej |
| Zasilanie | Urządzenie musi być wyposażone w dedykowany zasilacz  Możliwość zasilania PoE przez dedykowany port RJ-45 |
| Wyposażenie | Zainstalowane 2 wkładki 10Gb SFP+ SR LC MM  Dwa przewody światłowodowe LC-LC min. OM3 o długości min. 2m  Dwa przewody DAC SFP+ SR 10 Gbit min. 2m  Zestaw do montażu w szafie rack |
| Gwarancja | Min. 24 miesiące gwarancji w miejscu instalacji |

1. **Przełącznik sieciowy zarządzalny 8 portowy – 1 sztuka**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cecha** | **Wymagania minimalne** |
| Fizyczne | Wysokość w szafie 19” – 1U, głębokość nie większa niż 210mm, możliwość montażu w szafie rack |
| Techniczne | Minimum 8portów 1Gbit / 2.5Gbit  Minimum 2 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP).  Port USB typ A |
| Wydajność | Prędkość matrycy przełączania: minimum 71Gbps  Wydajność: minimum 54Mpps  Tablica adresów MAC o wielkości minimum 16k pozycji |
| Procesor | Min. 2 rdzeniowy/ Min. 750Mhz |
| Pamięć RAM | Min. 250 MB |
| Pamięć wbudowana flash | Min. 30 MB |
| Stackowanie / MLAG | Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) lub możliwość wykonania MLAG (Multichassis Link Aggregation) |
| Funkcje minimalne | Obsługa ramek Jumbo minimum 9k  Routing IPv4 – minimum: statyczny, RIP, OSPF, BFD,VRF, VRRP  Routing IPv6 – minimum: statyczny, RIPng, OSPF  Obsługa ruchu Multicast: IGMP Snooping; MLD Snooping  Obsługa vxlan  Obsługa Port isolation  Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol  Obsłuka funkcji Loop Protect  Obsługa funkcji Traffic Shaping  Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Qoraz minimum 1000 jednoczesnych sieci VLAN z BPDU protection  Realizacja łączy agregowanych (LACP) w ramach różnych przełączników będących w stosie lub MLAG  Wsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay oraz DHCP Snooping ze wsparciem opcji 82  Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSI  Obsługa standardu 802.1p  Funkcja mirroringu portów  Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) lub CDP Cisco Discovery Protocol  Funkcja autoryzacji użytkowników zgodna z 802.1x  Funkcja autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo RADIUS Accounting |
| Zarządzanie | Zarządzanie poprzez port konsoli (pełne),  Musi wspierać możliwość zarządzania przez następujące protokoły:   * SNMP v.1, 2c i 3, * Telnet, SSH v.2, * http * https * Syslog * NTP   Musi być możliwość przechowywania co najmniej trzech plików konfiguracyjnych na przełączniku, możliwość wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej |
| Zasilanie | Urządzenie musi być wyposażone w dedykowany zasilacz |
| Wyposażenie | Zainstalowane 2 wkładki 10Gb SFP+ SR LC MM  Dwa przewody światłowodowe LC-LC min. OM3 o długości min. 2m  Dwa przewody DAC SFP+ SR 10 Gbit min. 2m  Zestaw do montażu w szafie rack |
| Gwarancja | Min. 24 miesiące gwarancji w miejscu instalacji |

1. **Router z wbudowanym przełącznikiem 8 portowym – 1 sztuka**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cecha** | **Wymagania minimalne** |
| Fizyczne | Urządzenie musi posiadać możliwość zamontowania w szafie 19” – 1U, głębokość nie większa niż 30 cm |
| Techniczne | Minimum 8 portów gigabitowych w standardzie 100/1000BaseT  Minimum 1 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP).  Musi posiadać wbudowany port konsoli szeregowej oraz gniazdo USB umożliwiające podłączenie modemu 3G/4G oraz instalacji oprogramowania z klucza USB. |
| Wydajność | Wydajność tunelu IPSEC dla AES CBC 256/SHA256: minimum 1Gbps  Wydajność firewall: min. 9 Gbps |
| Funkcjonalności | Możliwość zdefiniowania minimum 10 własnych stref bezpieczeństwa (takich jak WAN,LAN,DMZ), a następnie wykorzystania ich w politykach bezpieczeństwa.  Możliwość zdefiniowanie każdego portu niezależnie od funkcjonalności oraz przypisanie go do danej strefy bezpieczeństwa.  Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz VXLAN  Obsługa routingu statycznego.  Policy based routing (w tym: wybór trasy w zależności od adresu źródłowego, adresu docelowego).  Protokołów dynamicznego routingu w oparciu o protokoły: RIPv2 (w tym RIPng), OSPF (w tym OSPFv3), BGP.  Możliwość filtrowania tras rozgłaszanych w protokołach dynamicznego routingu.  ECMP (Equal cost multi-path) – wybór wielu równoważnych tras w tablicy routingu.  BFD (Bidirectional Forwarding Detection).  VRF (Virtual Routing and Forwarding).  Filtrowanie pakietów przy użyciu stanowego firewall.  Możliwość ustawienia przedziału czasu, w którym dana reguła w politykach firewall jest aktywna.  Wsparcie dla agregacji linków statycznych oraz w oparciu o protokół LACP. Ponadto musi umożliwiać tworzenie interfejsów redundantnych.  Wsparcie dla wirtualnych sieci prywatnych co najmniej: IPSEC Site-to-Site, IPSEC Site-to-Multi Site ,SSL VPN , L2TP, GRE, PPoE.  Możliwość stworzenia captive portal dla strefy gości .  Możliwość uruchomienia wielu instancji serwera DHCP.  Obsługa certyfikatów SSL oraz integracji z usługa Let's Encrypt.  Zarządzanie pasmem (QoS, Traffic shaping).  Monitoring umożliwiający weryfikacje statusu działania łącza oraz parametrów SLA, stanu realizowanych połączeń VPN.  Funkcja lokalnego serwera DNS.  Urządzenie musi wspierać NTP w trybie klient oraz serwer.  Rozwiązanie musi posiadać mechanizmy automatyzacji polegające na wykonaniu określonej sekwencji akcji (takich jak zmiana konfiguracji, wysłanie powiadomień do administratora) po wystąpieniu wybranego zdarzenia (np. wykrycie nie popranego działania łącza). |
| Zarządzanie | Zarządzanie poprzez port konsoli (pełne),  Musi wspierać możliwość zarządzania przez następujące protokoły:   * SNMP v.1, 2c i 3, * Telnet, SSH v.2, * http * https   Urządzenie musi wspierać następujące protokoły umożliwiające logowanie:   * Syslog * Traffic flow (Jeden z następujących protokołów sFlow lub NetFlow 9)   Musi być możliwość przechowywania co najmniej dziesięciu plików konfiguracyjnych na urządzeniu, możliwość wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej. |
| Zasilanie | Urządzenie musi wspierać możliwość zasilania z dwóch redundantnie działających źródeł prądu. |
| Wyposażenie | Zainstalowana 1 wkładka 10Gb SFP+ SR LC MM  Jeden przewód światłowodowy LC-LC min. OM3 o długości min. 2m  Jeden przewód DAC SFP+ SR 10 Gbit min. 2m  Zestaw do montażu w szafie rack |
| Gwarancja | Min. 24 miesiące gwarancji w miejscu instalacji |