**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 100/1000BaseTMinimum 8 portów 10Gb SFP+, pozwalających na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP).Minimum 1 port szeregowy (RS-232)  |
| Wydajność | Prędkość matrycy przełączania: minimum 143GbpsWydajność: minimum 110 MppsTablica 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 9kRouting IPv4 – minimum: statyczny, RIP, OSPF, BFD,VRF, VRRPRouting IPv6 – minimum: statyczny, RIPng, OSPFObsługa ruchu Multicast: IGMP Snooping; MLD SnoopingObsługa vxlanObsługa Port isolationObsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree ProtocolObsłuka funkcji Loop ProtectObsługa funkcji Traffic ShapingObsługa 4094 tagów IEEE 802.1Qoraz minimum 1000 jednoczesnych sieci VLAN z BPDU protectionRealizacja łączy agregowanych (LACP) wramach różnych przełączników będących w stosie lub MLAGWsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay oraz DHCP Snooping ze wsparciem opcji 82Obsługa list ACL na bazie informacjiz warstw 2/3/4 modelu OSIObsługa standardu 802.1pFunkcja mirroringu portówObsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) lub CDP Cisco Discovery ProtocolFunkcja autoryzacji użytkowników zgodnaz 802.1xFunkcja 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 zasilaczMożliwość zasilania PoE przez dostępny port RJ-45 |
| Wyposażenie | Zainstalowanych 3 wkładki 10Gb SFP+ SR LC MMTrzy przewody światłowodowe LC-LC min. OM3 o długości min. 2mPięć przewodów DAC SFP+ SR 10 Gbit min. 2mZestaw 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 100/1000BaseTMinimum 2 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP).Dedykowany port konsoli zarządzającej RJ-45  |
| Wydajność | Prędkość matrycy przełączania: minimum 78GbpsWydajność: minimum 60MppsTablica 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 9kRouting IPv4 – minimum: statyczny, RIP, OSPF, BFD,VRF, VRRPRouting IPv6 – minimum: statyczny, RIPng, OSPFObsługa ruchu Multicast: IGMP Snooping; MLD SnoopingObsługa vxlanObsługa Port isolationObsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree ProtocolObsłuka funkcji Loop ProtectObsługa funkcji Traffic ShapingObsługa 4094 tagów IEEE 802.1Qoraz minimum 1000 jednoczesnych sieci VLAN z BPDU protectionRealizacja łączy agregowanych (LACP) w ramach różnych przełączników będących w stosie lub MLAGWsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay oraz DHCP Snooping ze wsparciem opcji 82Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSIObsługa standardu 802.1pFunkcja mirroringu portówObsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) lub CDP Cisco Discovery ProtocolFunkcja autoryzacji użytkowników zgodna z 802.1xFunkcja 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 zasilaczMożliwość zasilania PoE przez dedykowany port RJ-45 |
| Wyposażenie | Zainstalowane 2 wkładki 10Gb SFP+ SR LC MMDwa przewody światłowodowe LC-LC min. OM3 o długości min. 2mDwa przewody DAC SFP+ SR 10 Gbit min. 2mZestaw 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 / 2.5GbitMinimum 2 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP).Port USB typ A  |
| Wydajność | Prędkość matrycy przełączania: minimum 71GbpsWydajność: minimum 54MppsTablica 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 9kRouting IPv4 – minimum: statyczny, RIP, OSPF, BFD,VRF, VRRPRouting IPv6 – minimum: statyczny, RIPng, OSPFObsługa ruchu Multicast: IGMP Snooping; MLD SnoopingObsługa vxlanObsługa Port isolationObsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree ProtocolObsłuka funkcji Loop ProtectObsługa funkcji Traffic ShapingObsługa 4094 tagów IEEE 802.1Qoraz minimum 1000 jednoczesnych sieci VLAN z BPDU protectionRealizacja łączy agregowanych (LACP) w ramach różnych przełączników będących w stosie lub MLAGWsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay oraz DHCP Snooping ze wsparciem opcji 82Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSIObsługa standardu 802.1pFunkcja mirroringu portówObsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) lub CDP Cisco Discovery ProtocolFunkcja autoryzacji użytkowników zgodna z 802.1xFunkcja 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 MMDwa przewody światłowodowe LC-LC min. OM3 o długości min. 2mDwa przewody DAC SFP+ SR 10 Gbit min. 2mZestaw 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 100/1000BaseTMinimum 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 1GbpsWydajność 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 MMJeden przewód światłowodowy LC-LC min. OM3 o długości min. 2mJeden przewód DAC SFP+ SR 10 Gbit min. 2mZestaw do montażu w szafie rack |
| Gwarancja | Min. 24 miesiące gwarancji w miejscu instalacji |