ZAŁĄCZNIK NR 2 DO SWZ

SZCZEGÓŁOWY OPIS MINIMALNYCH PARAMETRÓW TECHNICZNYCH

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| L.p. | Element modelu nowej sieci | Ilość |
| 1 | Przełącznik typu A | 15 |
| 2 | Przełącznik typu B | 34 |
| 3 | Przełącznik typu C | 2 |

Wymaga się, żeby urządzenia spełniały poniższe kryteria:

* muszą pochodzić od jednego producenta, tj. nie dopuszcza się możliwości dostawy urządzeń wielu producentów w obrębie jednego zadania;
* muszą umożliwiać pełne zarządzanie z poziomu oprogramowania zarządzającego Extreme Networks NMS posiadanego przez Zamawiającego. Zarządzanie musi obejmować m.in.: aktualizacje oprogramowania, tworzenie backupów konfiguracji, zarządzanie politykami, zarządzanie połączeniami.

Dodatkowo do każdego z przełączników typu **A** musi zostać dołączony odpowiedni kabel stackujący o długości 3m (w sumie 15 kabli stackujących każdy o długości 3m). Do każdego z przełączników typu **B** i **C** musi zostać dołączony odpowiedni kabel stackujący o długości 1m (w sumie 36 kable stackujących każdy o długości 1m).

Każdy z przełączników musi mieć wypełnione porty SFP+ odpowiednimi wkładkami światłowodowymi (pomijając porty stackujące w przełącznikach typu **A,B,C** pozostałe portySFP+ 10G muszą zostać wypełnione wkładkami: połowa portów wkładkami **MM SFP+ 10G** i połowa portów wkładkami **SM SFP+ 10G** – w sumie min. 119 wkładek MM SFP+ 10G i min. 119 wkładek SM SFP+ 10G).

Do każdej wkładki światłowodowej MM SFP+ 10G dla przełączników typu **A, B** i **C** należy dostarczyć patchcord światłowodowy **MM OM4** o długości 1m, 2m, 3m lub 10m typu **LC/PC-LC/PC** (w sumie min. 10 patchcordów każdy o długości 10m, min. 19 patchcordów każdy o długości 3m, min. 30 patchcordów każdy o długości 2m, min. 60 patchcordów każdy o długości 1m). Do każdej wkładki światłowodowej SM SFP+ 10G dla przełączników typu **A, B** i **C** należy dostarczyć patchcord światłowodowy **SM OS2** o długości 1m, 2m, 3m lub 10m typu **LC/PC-LC/PC** (w sumie min. 10 patchcordów każdy o długości 10m, min. 19 patchcordów każdy o długości 3m, min. 30 patchcordów każdy o długości 2m, min. 60 patchcordów każdy o długości 1m).

Dodatkowo do każdego z przełączników typu **A, B** i **C** należy dostarczyć patchcordy miedziane o długości 0,5m kategorii 6A w ilości odpowiadającej ilości portów miedzianych w przełączniku (w sumie min. 2384 patchcordów miedzianych o długości 0,5m kategorii 6A), a także organizer poziomy na patchcordy do szafy RACK (w sumie 51 sztuk organizerów).

Wraz z dostawą przełączników należy zapewnić:

* usługę wdrożenia obejmującą przygotowanie koncepcji działania sieci, stworzenie dokumentacji projektowej oraz powykonawczej, implementację koncepcji, przygotowanie konfiguracji przełączników oraz ich instalacji w wyznaczonych miejscach;
* usługę 3 letniego wsparcia 8/5 obejmującego rozwiązywanie problemów zdalnie oraz jeśli wymaga tego sytuacja na miejscu instalacji;
* usługę konsultacyjną w wymiarze 2 godzin miesięcznie przez 3 lata trwania wsparcia;
* szkolenie trzech administratorów sieci UPP w poniższym zakresie:
1. podstawowa administracja przełącznika sieciowego;
2. konfiguracja, tworzenie oraz troubleshooting sieci VLAN;
3. zarządzanie dostępem - SSH, SNMP, telnet ,web - oraz tworzenie użytkowników z odpowiednimi uprawnieniami;
4. integracja przełącznika z RADIUS;
5. konfiguracja i zarządzanie stosem przełączników;
6. konfiguracja i zarządzanie połączeniami typu Multi-chassis LAG;
7. zarządzenie, wgrywanie oraz instalacja oprogramowania przełącznika oraz stosu przełączników.

Zamawiający wymaga gwarancji producenta na przedmiot zamówienia na okres minimum 60 miesięcy dla przełączników typu **A, B** i **C** uwzględniającą:

* 1. wymianę uszkodzonego urządzenia z wysyłką następnego dnia roboczego,
	2. aktualizacje oprogramowania układowego (firmware),
	3. wsparcie techniczne producenta przez e-mail i serwis www oraz telefonicznie w dni robocze w godzinach 8-17,
	4. dostęp do bazy wiedzy oraz dokumentacji technicznej producenta.

**Należy podać dokładny opis każdej pozycji w kolumnie „Zakres parametrów technicznych oferowany przez Wykonawcę” z podaniem typu, producenta i modelu” dla urządzenia i podzespołów. Brak ww. informacji bądź określenie „zgodne”, „spełnia” itp. spowoduje odrzucenie oferty**.

|  |
| --- |
| **Przełączniki typu A – liczba sztuk – 15****Producent…………..typ……………model** |
| **Zakres minimalnych parametrów technicznych wymagany przez Zamawiającego:** | **Zakres parametrów technicznych oferowany przez Wykonawcę:** |
|  | Przełącznik musi posiadać 48 portów 10/100/1000BaseT PoE+ (RJ45) oraz minimum 4 porty 10GBASE-X (SFP+); |  |
|  | Zgodność ze standardem IEEE 802.3at - PoE+ Power over Ethernet; |  |
|  | Budżet mocy dla technologii PoE – min. 370W; |  |
|  | Maksymalny pobór mocy urządzenia 485W; |  |
|  | Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 176Gb/s; |  |
|  | Szybkość przełączania min. 130 milionów pakietów na sekundę; |  |
|  | Możliwość redundancji zasilania za pomocą wewnętrznego lub zewnętrznego zasilacza; |  |
|  | Zgodność ze standardem IEEE 802.3az - Energy Efficient Ethernet dla portów 10/100/1000Base-T; |  |
|  | Wysokość urządzenia 1U; |  |
|  | Możliwość łączenia do 4 urządzeń włącznie w stos; |  |
|  | Przełącznik musi posiadać wbudowany zasilacz 230V AC; |  |
|  | Tablica MAC adresów min. 16000; |  |
|  | Pamięć operacyjna: min. 512MB pamięci DRAM; |  |
|  | Pamięć flash: min. 128MB pamięci Flash; |  |
|  | Pojemność bufora pakietów min. 1,5MB; |  |
|  | Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 1024; |  |
|  | Wsparcie dla ramek Jumbo; |  |
|  | Obsługa Quality of Service:a. IEEE 802.1p,b. DiffServ,c. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym; |  |
|  | Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB; |  |
|  | Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED); |  |
|  | Wbudowany dodatkowy port Ethernet do zarządzania poza pasmem - out of band management; |  |
|  | Wbudowany port konsoli; |  |
|  | Routing statyczny - minimum 60 wpisów w tablicy routingu; |  |
|  | Wsparcie dla protokołu RIP (RFC 1058) oraz RIPv2 (RFC 2453); |  |
|  | Obsługa Multicast VLAN Registration – MVR; |  |
|  | Obsługa IGMP snooping; |  |
|  | Wsparcie dla IEEE 802.3x; |  |
|  | Wsparcie dla IEEE 802.1x; |  |
|  | Wsparcie dla sFlow; |  |
|  | Obsługa Guest VLAN dla IEEE 802.1x; |  |
|  | Obsługa Voice VLAN; |  |
|  | Wsparcie dla RFC3580; |  |
|  | Obsługa protokołu GVRP oraz GARP; |  |
|  | Wsparcie dla ECMP; |  |
|  | Wsparcie dla BFD (Bidirectional Forwarding Detection); |  |
|  | Obsługa PBR (Policy-Based Routing); |  |
|  | Obsługa protokołu UDLD; |  |
|  | Obsługa funkcjonalności monitoringu pakietów; |  |
|  | Wsparcie dla RSPAN; |  |
|  | Obsługa funkcjonalności protected ports; |  |
|  | Obsługa TACACS+; |  |
|  | Obsługa RADIUS Authentication (RFC 2865); |  |
|  | Obsługa RADIUS Accounting (RFC 2866); |  |
|  | Bezpieczeństwo MAC adresów:a. zatrzaśnięcie MAC adresu na porcie,b. możliwość przypisania statycznych MAC adresów do portu; |  |
|  | Klient SSH2; |  |
|  | Minimum 100 list kontroli dostępu (ACL) z minimum 1000 reguł każda, bazujących co najmniej na poniższych kryteriach:a. Time-Based ACL,b. żródłowy/docelowy adres IP,c. źródłowy/docelowy port TCP/UDP,d. typ protokołu IP,e. Type of Service (ToS) lub pole DSCP,f. źródłowy/Docelowy adres MAC,g. EtherType,h. IEEE 802.1p,i. VLAN ID; |  |
|  | Obsługa bezpiecznego transferu plików SCP (Secure Copy); |  |
|  | Obsługa DHCP Snooping; |  |
|  | Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D; |  |
|  | Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w; |  |
|  | Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s; |  |
|  | Obsługa STP Loop/Root Guard; |  |
|  | Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad – minimum 6; |  |
|  | Obsługa synchronizacji czasu SNTP (Simple Network Time Protocol); |  |
|  | Obsługa SYSLOG; |  |
|  | Obsługa RMON min. 4 grupy: Statistics, History, Alarms, Events; |  |
|  | Minimalny zakres temperatur pracy 0°C do 50°C. |  |
|  | Zarządzanie przez interfejs CLI, |  |
|  | Zarządzanie przez przeglądarkę WWW – protokół http i https; |  |
|  | Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3; |  |
|  | Możliwość korzystania z SNMP MIBs; |  |
|  | Wsparcie dla SSL 3.0 i TLS 1.0; |  |
|  | Obsługa skryptów CLI; |  |
|  | Możliwość zarządzania z poziomu dostarczanego przez producenta oprogramowania do zarządzania infrastrukturą sieciową:a. w formie systemu instalowanego w sieci wewnętrznej Zamawiającego,b. w formie usługi chmurowej (chmura publiczna); |  |
|  | Możliwość konfiguracji nowego urządzenia za pomocą wzorców konfiguracji pobieranych z oprogramowania do zarządzania infrastrukturą sieciową – zarówno w wersji instalacyjnej (sieć LAN Zamawiającego), jak i w wersji chmurowej. |  |

|  |
| --- |
| **Przełączniki typu B – liczba sztuk – 34****Producent…………..typ…………** |
| **Zakres minimalnych parametrów technicznych wymagany przez Zamawiającego:** | **Zakres parametrów technicznych oferowany przez Wykonawcę:** |
|  | Przełącznik musi posiadać 48 portów 10/100/1000BASE-T z PoE+; |  |
|  | Przełącznik musi posiadać minimum 8 interfejsów 10GB Base-X SFP+; |  |
|  | Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 256 Gbps i matrycy przełączającej z szybkością minimum 190 milionów pakietów na sekundę (Mpps); |  |
|  | Wysokość urządzenia 1U; |  |
|  | Przełącznik musi posiadać wbudowany zasilacz zapewniający budżet mocy dla technologii PoE na poziomie min. 740W; |  |
|  | Pojemność tablicy ARP to minimum 15 000 wpisów |  |
|  | Minimum 12 000 wpisów w tablicy routingu IPv4 oraz minimum 6 000 wpisów w tablicy routingu IPv6; |  |
|  | Wbudowany port konsoli szeregowej RJ45 oraz USB/Micro-USB; |  |
|  | Możliwość łączenia do 8 urządzeń w stos zarządzany z pojedynczego adresu IP, połączenie pomiędzy poszczególnymi urządzeniami musi być możliwe z przepustowością minimum 40Gbps; |  |
|  | Wbudowany system zasilania 230VAC; |  |
|  | Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 4000; |  |
|  | Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9000 bajtów); |  |
|  | Obsługa Quality of Service (IEEE 802.1p, DiffServ, 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym); |  |
|  | Modularny system operacyjny z ochroną pamięci, procesów oraz zasobów procesora; |  |
|  | Możliwość monitorowania zajętości CPU; |  |
|  | Pojemność tablicy adresów MAC: minimum 32 000 wpisów; |  |
|  | Możliwość przypisania minimum 1000 ACL (sumarycznie wejściowe i wyjściowe); |  |
|  | Obsługa routingu IPv4/IPv6 minimum w zakresie tras statycznych oraz protokołów RIP i OSPF; |  |
|  | Obsługa protokołów IS-IS, BGP4, MBGP - jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w ramach tego postępowania; |  |
|  | Policy Based Routing dla IPv4 oraz IPv6 |  |
|  | Obsługa MLDv1 oraz MLDv2, filtrowanie IGMP, obsługa MVR (Multicast VLAN Registration) |  |
|  | Obsługa IGMP v1/v2/v3 oraz IGMP v1/v2/v3 snooping |  |
|  | Obsługa protokołu PIM-SM; |  |
|  | Obsługa protokołów PIM DM oraz PIM SSM - jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w ramach tego postępowania; |  |
|  | Minimum 4000 wpisów multicast (S,G,V); |  |
|  | Obsługa uwierzytelniania do sieci z wykorzystaniem:• protokołu IEEE 802.1x,• formularza www,• adresu MAC; |  |
|  | Funkcjonalność elastycznego uwierzytelniania z możliwością wyboru kolejności stosowanych mechanizmów – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie w oparciu o portal www); |  |
|  | Obsługa wielu sesji uwierzytelniania (min. 12) na jednym porcie (multiple supplicants); |  |
|  | Możliwość integracji funkcjonalności uwierzytelniania z systemem klasy NAC (Network Access Control) oraz obsługa funkcjonalności CoA pozwalającej na wymuszenie reautentykacji dołączonego klienta z poziomu systemu NAC; |  |
|  | Przydział sieci VLAN, ACL/QoS podczas autentykacji; |  |
|  | Urządzenie musi wspierać profile bezpieczeństwa definiowane per użytkownik. Profil bezpieczeństwa oznacza połączenie:• definicji sieci VLAN,• reguły filtrowania w warstwach L2-L4 dla IPv4 i IPv6,• realizację zasad jakości usług w warstwach L2-L4 dla IPv4 i IPv6,• realizację zasad ograniczania prędkości dla IPv4 i IPv6 w warstwach L2-L4; |  |
|  | Obsługa TACACS+ (RFC 1492), RADIUS Authentication (RFC 2865) i Accounting (RFC 2866) wraz z funkcjonalnością per-command authentication; |  |
|  | Bezpieczeństwo adresów MAC:• ograniczenie liczby MAC adresów na porcie,• zatrzaśnięcie MAC adresu na porcie,• możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan,• możliwość wyłączenia uczenia MAC adresów; |  |
|  | Zabezpieczenie przełącznika przed atakami DoS:• Networks Ingress Filtering RFC 2267,• SYN Attack Protection,• Zabezpieczenie CPU przełącznika poprzez ograniczenie ruchu do systemu zarządzania; |  |
|  | Dwukierunkowe (ingress/egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie 2, 3 i 4 (ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszenia wydajności przełącznika); |  |
|  | Obsługa Trusted DHCP Server, DHCP Snooping, DHCP Secured ARP/ARP Validation; |  |
|  | Obsługa Gratuitous ARP Protection, Source IP Lockdown oraz IP Source Guard; |  |
|  | Obsługa redundancji routingu VRRP (RFC 2338) i VRRPv2 (RFC 3768); |  |
|  | Wsparcie dla technologii Ethernet VPN (EVPN) oraz tunelowania GRE - jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w ramach tego postępowania; |  |
|  | Obsługa protokołów drzewa rozpinającego (spanning tree) w zakresie STP, RSTP, MSTP, PVST+; |  |
|  | Obsługa protokołu MVRP; |  |
|  | Obsługa protokołu EAPS (RFC 3619), ERPS (ITU G.8032) lub równoważnego; |  |
|  | Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z mechanizmem LACP; |  |
|  | Obsługa IEEE 802.3ah Ethernet OAM; |  |
|  | Obsługa mechanizmu MC-LAG/VSS/MLAG/IRF lub równoważnego umożliwiającego agregację połączeń do dwóch niezależnych przełączników. Urządzenia dołączające się do pary przełączników muszą widzieć je jako pojedyncze urządzenie z punktu widzenia warstwy L2. Nie dopuszcza się stosowania mechanizmów łączenia w stos; |  |
|  | Zarządzany za pomocą SSH/Telnet, SNMP v1/v2/v3, oraz systemu zarządzania dostarczonego przez producenta; |  |
|  | Obsługa SYSLOG z możliwością definiowania wielu serwerów; |  |
|  | Sprzętowa obsługa sFlow lub protokołu równoważnego; |  |
|  | Obsługa RMON (RFC 1757) i RMON2 (RFC 2021); |  |
|  | Usługi wirtualizacji warstwy L2 i L3 (Fabric Network):• Przełącznik musi udostępniać możliwość wirtualizacji usług sieciowych w warstwie L2 i L3 modelu OSI,• Przełącznik musi zapewniać „multi-tennancy” dla usług sieciowych L2 jak i L3. Rozumiemy przez to przypadek, w którym do przełącznika doprowadzone są nakładające się numery VLAN (vlan overlap) lub podsieci IP (subnet overlap). W takim przypadku przełącznik musi zapewniać izolację tego ruchu od siebie,• Przełącznik musi zapewniać usługi zwirtualizowane L2 i L3 w oparciu o standardowe protokoły sieciowe (SPB 802.1aq lub EVPN),• Przełącznik musi umożliwiać skonfigurowanie usług wirtualizacji w L2,• Przełącznik musi umożliwiać obsługę usług multicast dla L2 jak i L3 bez konieczności używania protokołu PIM,• Przełącznik musi zapewniać możliwość zastosowania dowolnej topologii połączeń przy współpracy z innymi urządzeniami tworzącymi węzły sieci szkieletowej,• Przełącznik musi zapewniać możliwość dokładania nowych węzłów w sieci bez wpływu na już działające usługi sieciowe; |  |
|  | Obsługa skryptów CLI (możliwość edycji skryptów i ACL bezpośrednio na urządzeniu - system operacyjny musi zawierać edytor plików tekstowych); |  |
|  | Możliwość uruchamiania skryptów:• ręcznie,• w określonym czasie lub co wskazany okres czasu,• na podstawie wpisów w logu systemowym; |  |
|  | Obsługa XML API poprzez Telnet/SSH i HTTP/HTTPS; |  |
|  | Obsługa protokołu MACSEC (IEEE 802.1AE) na wszystkich portach urządzenia (zarówno porty miedziane jak i światłowodowe) – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowych modułów lub licencji Zamawiający nie wymaga ich dostarczenia w ramach tego postępowania; |  |

|  |
| --- |
| **Przełączniki typu C – liczba sztuk – 2****Producent…………..typ…………** |
| **Zakres minimalnych parametrów technicznych wymagany przez Zamawiającego:** | **Zakres parametrów technicznych oferowany przez Wykonawcę:** |
|  | Przełącznik musi posiadać minimum 16 portów 10/100/1000BASE-T z PoE+; |  |
|  | Przełącznik musi posiadać minimum 4 interfejsy 10GB Base-X SFP+; |  |
|  | Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 112 Gbps i matrycy przełączającej z szybkością minimum 83 milionów pakietów na sekundę (Mpps); |  |
|  | Wysokość urządzenia 1U; |  |
|  | Przełącznik musi posiadać wbudowany zasilacz zapewniający budżet mocy dla technologii PoE na poziomie min. 185W; |  |
|  | Pojemność tablicy ARP to minimum 8 000 wpisów |  |
|  | Minimum 8 000 wpisów w tablicy routingu IPv4 oraz minimum 4 000 wpisów w tablicy routingu IPv6; |  |
|  | Wbudowany port konsoli szeregowej RJ45 oraz USB/Micro-USB; |  |
|  | Możliwość łączenia do 8 urządzeń w stos zarządzany z pojedynczego adresu IP, połączenie pomiędzy poszczególnymi urządzeniami musi być możliwe z przepustowością minimum 40Gbps; |  |
|  | Wbudowany system zasilania 230VAC; |  |
|  | Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 4000; |  |
|  | Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9000 bajtów); |  |
|  | Obsługa Quality of Service (IEEE 802.1p, DiffServ, 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym); |  |
|  | Modularny system operacyjny z ochroną pamięci, procesów oraz zasobów procesora; |  |
|  | Możliwość monitorowania zajętości CPU; |  |
|  | Pojemność tablicy adresów MAC: minimum 32 000 wpisów; |  |
|  | Możliwość przypisania minimum 1000 ACL (sumarycznie wejściowe i wyjściowe); |  |
|  | Obsługa routingu IPv4/IPv6 minimum w zakresie tras statycznych oraz protokołów RIP i OSPF; |  |
|  | Obsługa protokołów IS-IS, BGP4, MBGP - jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w ramach tego postępowania; |  |
|  | Policy Based Routing dla IPv4 oraz IPv6 |  |
|  | Obsługa MLDv1 oraz MLDv2, filtrowanie IGMP, obsługa MVR (Multicast VLAN Registration) |  |
|  | Obsługa IGMP v1/v2/v3 oraz IGMP v1/v2/v3 snooping |  |
|  | Obsługa protokołu PIM-SM; |  |
|  | Obsługa protokołów PIM DM oraz PIM SSM - jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w ramach tego postępowania; |  |
|  | Minimum 2000 wpisów multicast (S,G,V); |  |
|  | Obsługa uwierzytelniania do sieci z wykorzystaniem:• protokołu IEEE 802.1x,• formularza www,• adresu MAC; |  |
|  | Funkcjonalność elastycznego uwierzytelniania z możliwością wyboru kolejności stosowanych mechanizmów – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie w oparciu o portal www); |  |
|  | Obsługa wielu sesji uwierzytelniania (min. 12) na jednym porcie (multiple supplicants); |  |
|  | Możliwość integracji funkcjonalności uwierzytelniania z systemem klasy NAC (Network Access Control) oraz obsługa funkcjonalności CoA pozwalającej na wymuszenie reautentykacji dołączonego klienta z poziomu systemu NAC; |  |
|  | Przydział sieci VLAN, ACL/QoS podczas autentykacji; |  |
|  | Urządzenie musi wspierać profile bezpieczeństwa definiowane per użytkownik. Profil bezpieczeństwa oznacza połączenie:• definicji sieci VLAN,• reguły filtrowania w warstwach L2-L4 dla IPv4 i IPv6,• realizację zasad jakości usług w warstwach L2-L4 dla IPv4 i IPv6,• realizację zasad ograniczania prędkości dla IPv4 i IPv6 w warstwach L2-L4; |  |
|  | Obsługa TACACS+ (RFC 1492), RADIUS Authentication (RFC 2865) i Accounting (RFC 2866) wraz z funkcjonalnością per-command authentication; |  |
|  | Bezpieczeństwo adresów MAC:• ograniczenie liczby MAC adresów na porcie,• zatrzaśnięcie MAC adresu na porcie,• możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan,• możliwość wyłączenia uczenia MAC adresów; |  |
|  | Zabezpieczenie przełącznika przed atakami DoS:• Networks Ingress Filtering RFC 2267,• SYN Attack Protection,• Zabezpieczenie CPU przełącznika poprzez ograniczenie ruchu do systemu zarządzania; |  |
|  | Dwukierunkowe (ingress/egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie 2, 3 i 4 (ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszenia wydajności przełącznika); |  |
|  | Obsługa Trusted DHCP Server, DHCP Snooping, DHCP Secured ARP/ARP Validation; |  |
|  | Obsługa Gratuitous ARP Protection, Source IP Lockdown oraz IP Source Guard; |  |
|  | Obsługa redundancji routingu VRRP (RFC 2338) i VRRPv2 (RFC 3768); |  |
|  | Wsparcie dla technologii Ethernet VPN (EVPN) oraz tunelowania GRE - jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w ramach tego postępowania; |  |
|  | Obsługa protokołów drzewa rozpinającego (spanning tree) w zakresie STP, RSTP, MSTP, PVST+; |  |
|  | Obsługa protokołu MVRP; |  |
|  | Obsługa protokołu EAPS (RFC 3619), ERPS (ITU G.8032) lub równoważnego; |  |
|  | Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z mechanizmem LACP; |  |
|  | Obsługa IEEE 802.3ah Ethernet OAM; |  |
|  | Obsługa mechanizmu MC-LAG/VSS/MLAG/IRF lub równoważnego umożliwiającego agregację połączeń do dwóch niezależnych przełączników. Urządzenia dołączające się do pary przełączników muszą widzieć je jako pojedyncze urządzenie z punktu widzenia warstwy L2. Nie dopuszcza się stosowania mechanizmów łączenia w stos; |  |
|  | Zarządzany za pomocą SSH/Telnet, SNMP v1/v2/v3, oraz systemu zarządzania dostarczonego przez producenta; |  |
|  | Obsługa SYSLOG z możliwością definiowania wielu serwerów; |  |
|  | Sprzętowa obsługa sFlow lub protokołu równoważnego; |  |
|  | Obsługa RMON (RFC 1757) i RMON2 (RFC 2021); |  |
|  | Usługi wirtualizacji warstwy L2 i L3 (Fabric Network):• Przełącznik musi udostępniać możliwość wirtualizacji usług sieciowych w warstwie L2 i L3 modelu OSI,• Przełącznik musi zapewniać „multi-tennancy” dla usług sieciowych L2 jak i L3. Rozumiemy przez to przypadek, w którym do przełącznika doprowadzone są nakładające się numery VLAN (vlan overlap) lub podsieci IP (subnet overlap). W takim przypadku przełącznik musi zapewniać izolację tego ruchu od siebie,• Przełącznik musi zapewniać usługi zwirtualizowane L2 i L3 w oparciu o standardowe protokoły sieciowe (SPB 802.1aq lub EVPN),• Przełącznik musi umożliwiać skonfigurowanie usług wirtualizacji w L2,• Przełącznik musi umożliwiać obsługę usług multicast dla L2 jak i L3 bez konieczności używania protokołu PIM,• Przełącznik musi zapewniać możliwość zastosowania dowolnej topologii połączeń przy współpracy z innymi urządzeniami tworzącymi węzły sieci szkieletowej,• Przełącznik musi zapewniać możliwość dokładania nowych węzłów w sieci bez wpływu na już działające usługi sieciowe; |  |
|  | Obsługa skryptów CLI (możliwość edycji skryptów i ACL bezpośrednio na urządzeniu - system operacyjny musi zawierać edytor plików tekstowych); |  |
|  | Możliwość uruchamiania skryptów:• ręcznie,• w określonym czasie lub co wskazany okres czasu,• na podstawie wpisów w logu systemowym; |  |
|  | Obsługa XML API poprzez Telnet/SSH i HTTP/HTTPS; |  |
|  | Obsługa protokołu MACSEC (IEEE 802.1AE) na wszystkich portach urządzenia (zarówno porty miedziane jak i światłowodowe) – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowych modułów lub licencji Zamawiający nie wymaga ich dostarczenia w ramach tego postępowania; |  |