|  |  |
| --- | --- |
|  | **Minimalne wymaganie dotyczące jednej sztuki przełącznika dostępowego PoE++ - 4szt.** |
|  | Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym przystosowanym do zainstalowania w szafie rack. Wraz z urządzeniem należy dostarczyć niezbędne akcesoria umożliwiające instalację przełącznika w szafie rack. System operacyjny (firmware) musi być dostarczony przez producenta urządzenia. Zamawiający nie dopuszcza dostarczenia urządzenia z zainstalowanym systemem operacyjnym firmy trzeciej. |
|  | Wymagane parametry fizyczne:   1. możliwość montażu w stelażu/szafie 19” 2. wysokość maksymalna 1U 3. dwa wewnętrzne redundantne zasilacze 230V AC typu hot-swap (nie dopuszcza się rozwiązania zewnętrznego). Każde urządzenie musi zostać dostarczone z 2 zasilaczami umożliwiające wymianę w trakcie pracy urządzenia (ang. hot-swap). 4. Budżet mocy PoE minimum 950W 5. zakres temperatur pracy ciągłej co najmniej od 0 do +40 °C 6. zakres wilgotności pracy co najmniej 5% - 90% 7. port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznej pamięci flash. 8. ochrona przed przepięciami: minimum ±3 kV 9. MTBF: minimum 30 lat 10. waga urządzenia nie większa niż 10kg |
|  | Urządzenie musi być wyposażone w 2 moduły wentylatorów umożliwiające wymianę w trakcie pracy urządzenia (ang. hot-swap). |
|  | Przełącznik musi posiadać minimum:   * 24 porty 10M/100M/1000M/2.5G/5G/10G Base-T RJ45 PoE++ zgodnych z 802.3bt * 4 porty 10G SFP+ * 2 porty 100G QSFP28   Jeżeli zwiększenie przepustowości portów PoE++ do 2.5G, 5G i 10G wymaga dostarczenia dodatkowych licencji to w ramach niniejszego postępowania Zamawiający nie wymaga ich dostarczenia. |
|  | Przełącznik musi umożliwiać łączenie w stosy z zachowaniem następującej funkcjonalności:   1. Zarządzanie stosem poprzez jeden adres IP 2. Do min. 9 jednostek w stosie 3. Magistrala stackująca o wydajności minimum 200Gb/s 4. Możliwość tworzenia połączeń link aggregation zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie (ang. cross-stack link aggregation) 5. Stos przełączników powinien być widoczny w sieci jako jedno urządzenie logiczne z punktu widzenia protokołu Spanning-Tree 6. Jeżeli realizacja funkcji łączenia w stosy wymaga dodatkowych interfejsów stackujących to w ramach niniejszego postępowania Zamawiający wymaga ich dostarczenia.   Zamawiający dopuszcza aby możliwość łączenia w stosy była realizowana za pomocą portów typu uplink 100G QSFP28.  Zamawiający wymaga aby z każdym zestawem był dostarczony kabel do stackowania 100G QSFP28 o długości minimum 1m. |
|  | Układ przełączający o wydajności min. 1 Tbps, wydajność przełączania przynajmniej 450 Mpps |
|  | Obsługa min. 100 000 adresów MAC |
|  | Wbudowana pamięć RAM min. 4 GB  Procesor wielordzeniowy |
|  | Urządzenie musi mieć wbudowaną pamięć flash o pojemności min. 1 GB |
|  | Obsługa min. 4000 sieci VLAN jednocześnie oraz obsługa 802.1Q tunneling (QinQ) |
|  | Możliwość skonfigurowania min. 1024 interfejsów vlan interface SVI działających równocześnie |
|  | Obsługa ramek jumbo o wielkości min. 9216 bajtów |
|  | Obsługa protokołu GVRP |
|  | Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree. Wymagane wsparcie dla min. 64 instancji protokołu MSTP |
|  | Obsługa min. 150 000 tras dla routingu IPv4 |
|  | Obsługa min. 50 000 tras dla routingu IPv6 |
|  | Obsługa protokołów routingu OSPF, OSPFv3, IS-IS, IS-ISv6, BGPv4, BGPv4+, RIP, RIPng, PIM-SM, PIM-DM. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagana jest licencja to należy ją dostarczyć w ramach niniejszego postępowania |
|  | Obsługa wirtualnych tablic routingu-forwardingu (VRF) |
|  | Obsługa protokołów LLDP i LLDP-MED |
|  | Przełącznik musi posiadać funkcjonalność DHCP Server |
|  | Obsługa ruchu multicast:   * IGMP v1, v2 i v3 * IGMP Snooping v1, v2 i v3 |
|  | Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:   1. min. 4 poziomy dostępu administracyjnego poprzez konsolę 2. autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością przydziału VLANu oraz dynamicznego przypisania listy ACL 3. możliwość utworzenia minimum 3000 list ACL 4. możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC oraz poprzez portal www 5. zarządzanie urządzeniem przez HTTPS, SNMP i SSHv2 za pomocą protokołów IPv4 i IPv6 oraz   oprogramowania chmurowego producenta. Jeśli zarządzanie urządzeniem z poziomu  oprogramowania chmurowego wymaga licencji to nie musi zostać dostarczona w ramach niniejszego postępowania.   1. możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy MAC, IPv4, IPv6, porty TCP/UDP 2. obsługa mechanizmów Port Security, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard, voice VLAN oraz private VLAN (lub równoważny), 3. możliwość synchronizacji czasu zgodnie z NTP |
|  | Obsługa funkcjonalności UDLD lub równoważnej |
|  | Implementacja co najmniej ośmiu kolejek sprzętowych QoS na każdym porcie wyjściowym z możliwością konfiguracji dla obsługi ruchu o różnych klasach:   * klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy adres MAC, docelowy adres MAC, źródłowy adres IP, docelowy adres IP, źródłowy port TCP, docelowy port TCP * wsparcie dla minimum dwóch różnych mechanizmów QoS z wykorzystaniem algorytmu karuzelowego |
|  | Urządzenie musi posiadać mechanizm do badania jakości połączeń (IP SLA) z możliwością badania takich parametrów jak: jitter, opóźnienie, straty pakietów dla wygenerowanego strumienia testowego UDP. Urządzenie musi mieć możliwość pracy jako generator oraz jako odbiornik pakietów testowych IP SLA. Urządzenie musi umożliwiać konfigurację liczby wysyłanych pakietów UDP w ramach pojedynczej próbki oraz odstępu czasowego pomiędzy kolejnymi wysyłanymi pakietami UDP w ramach pojedynczej próbki. Jeżeli funkcjonalność IP SLA wymaga licencji to Zamawiający wymaga jej dostarczenia w ramach niniejszego postępowania |
|  | Wymagane opcje zarządzania:   1. możliwość lokalnej i zdalnej obserwacji ruchu na określonym porcie, polegająca na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu oraz poprzez określony VLAN 2. plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC) 3. urządzenie musi posiadać wbudowany port USB, pozwalający na podłączenie zewnętrznej pamięci FLASH w celu przechowywania obrazów systemu operacyjnego, plików konfiguracyjnych lub certyfikatów elektronicznych 4. dedykowany port konsoli musi być zgodny ze standardem RS-232 5. dedykowany port zarządzający out-of-band Ethernet 10/100Base-T |
|  | Wraz z urządzeniami muszą zostać dostarczone:   1. pełna dokumentacja w języku polskim lub angielskim 2. dokumenty potwierdzające, że proponowane urządzenia posiadają wymagane deklaracje zgodności z normami bezpieczeństwa (CE), lub oświadczenie, że deklaracja nie jest wymagana |
|  | Urządzenie musi być fabrycznie nowe i nieużywane wcześniej w żadnych projektach, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu ich poprawnej pracy, urządzenie musi być wspierane w okresie kolejnych 5 lat od zakończenia produkcji. |
|  | Wsparcie dla funkcjonalności VXLAN L2 i L3. Jeżeli obsługa powyżej funkcjonalności wymaga dodatkowej licencji to w ramach niniejszego postępowania Zamawiający wymaga jej dostarczenia. |
|  | Przełącznik musi umożliwiać obsługę funkcjonalności kontrolera WLAN celem zarządzania punktami dostępowymi WiFi tego samego producenta. Możliwość zarządzania minimum 1000 access-pointów. Jeżeli powyższa funkcjonalność wymaga licencji to w ramach niniejszego postępowania Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia |
|  | Urządzenia muszą pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta przeznaczonego na teren Unii Europejskiej, a korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonego produktu nie może stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich. Zamawiający wymaga dostarczenia wraz z urządzeniami oświadczenia przedstawiciela producenta potwierdzającego ważność uprawnień gwarancyjnych na terenie Polski |
|  | Zamawiający wymaga, aby przełącznik posiadał 3-letni serwis gwarancyjny, świadczony przez Wykonawcę na bazie wsparcia serwisowego producenta. Wymiana uszkodzonego elementu w trybie 9x5xNBD. Okres gwarancji liczony będzie od daty sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia |
|  | Bezpłatny dostęp do najnowszych wersji oprogramowania na stronie producenta przez cały okres  gwarancji urządzenia jednak nie krótszy niżeli okres kolejnych 5 lat od zakończenia produkcji |