# OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Przełącznik agregacyjny 24 portowy** | | |
| 1. | Wymagania ogólne | 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. |
| 2. | Wymagane parametry fizyczne | Wymagane parametry fizyczne   1. możliwość montażu w szafie 19” 2. jeden wewnętrzny zasilacze 230V AC typu hot-swap. Z możliwością dołożenia dodatkowe zasilacza o tych samych parametrach. (nie dopuszcza się rozwiązań zewnętrznych zasilaczy) 3. port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznej pamięci flash |
| 5. | Wymagana konfiguracja portów | Przełącznik musi posiadać minimum:   * 24 portów 48 portów gigabitowych w standardzie 100/1000BaseT * Minimum 4 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP) oraz 2 porty 1Gb SFP z możliwością pracy z prędkością 10Gb po wykupieniu dodatkowej licencji   Wszystkie powyższe porty muszą być dostępne od frontu urządzenia. |
| 6. | Przełącznik | Przełącznik musi umożliwiać łączenie w stosy z zachowaniem następującej funkcjonalności:   1. Zarządzanie stosem poprzez jeden adres IP 2. Do min. 8 jednostek w stosie 3. Magistrala statkująca o wydajności 40 Gb/s 4. Możliwość tworzenia połączeń link aggregation zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie 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. |
| 7. | Matryca przełączająca | Matryca przełączająca o wydajności min. 168Gbps, wydajność przełączania przynajmniej 125 Mpps. |
| 8. |  | Obsługa min 16 000 adresów MAC |
| 9. |  | Wbudowana pamięć RAM min. 1 GB |
| 10. |  | Urządzenie musi mieć wbudowaną pamięć flash o pojemności min. 1 GB |
| 11. |  | Obsługa min. 4000 sieci VLAN jednocześnie oraz obsługa 802.1Q tunneling (QinQ) |
| 13. |  | Obsługa ramek jumbo o wielkości min. 9 216 bajtów |
| 14. |  | Obsługa protokołu GVRP lub równoważny |
| 15. |  | Wsparcie dla protokołów:   * IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree * IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree. Wymagane wsparcie dla min. 16 instancji protokołu MSTP lub zastosowanie osobnej instancji STP dla każdego VLANu. * Ethernet Ring Protection version 2 |
| 16. |  | Obsługa min. 256 tras dla routingu IPv4 |
| 17. |  | Obsługa min. 128 tras dla routingu IPv6 |
| 18. |  | Obsługa protokołów routingu minimum:   * IPv4: statyczny, RIPv2, OSPF (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów). * IPv6: minimum: statyczny, RIPng, OSPFv3 (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów). |
| 19. |  | Obsługa protokołów LLDP i LLDP-MED |
| 20. |  | Przełącznik musi posiadać funkcjonalność DHCP Server |
| 21. |  | Obsługa ruchu multicast:   * IGMP Snooping v1, v2 i v3 |
|  |  | Obsługa mechanizmu DHCP snooping |
| 22. | Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci | 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 uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC oraz poprzez portal www 4. zarządzanie urządzeniem przez HTTPS, SNMP i SSHv2 za pomocą protokołów IPv4 i IPv6 5. możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy MAC, IPv4, IPv6, porty TCP/UDP 6. obsługa mechanizmów Port Security, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard, voice VLAN oraz private VLAN (lub równoważny), 7. możliwość synchronizacji czasu zgodnie z NTP |
| 24. |  | 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 protokołu OpenFlow w wersji 1.0 oraz 1.3. |
| 26. | 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 zgodny ze standardem RS-232, |
| 27. |  | 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. |
| 28. |  | 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. |
| 30. |  | 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. |
| 31. |  | Przełącznik powinien być objęty co najmniej ograniczoną dożywotnią gwarancja producenta tj. gwarancją przez 5 lat od daty ogłoszenia przez producenta zaprzestania sprzedaży danego modelu urządzenia. Gwarancja realizowana jest przez zwrot zepsutego urządzenia do producenta, który w terminie nie dłuższym niż 10 dni przesyła przełącznik spełniający minimalne parametry techniczne wskazane w niniejszym dokumencie  Dodatkowo: zamawiający wymaga, aby przełącznik posiadał 5 letni serwis gwarancyjny na sprzęt. Wymiana uszkodzonego elementu w trybie 9x5, wraz z dostępem do najnowszych wersji oprogramowania. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Przełącznik agregacyjny 48 portowy** | | |
| 1. | Wymagania ogólne | 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. |
| 2. | Wymagane parametry fizyczne | Wymagane parametry fizyczne   1. możliwość montażu w szafie 19” 2. jeden wewnętrzny zasilacze 230V AC typu hot-swap. Z możliwością dołożenia dodatkowe zasilacza o tych samych parametrach. (nie dopuszcza się rozwiązań zewnętrznych zasilaczy) 3. port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznej pamięci flash |
| 5. | Wymagana konfiguracja portów | Przełącznik musi posiadać minimum:   * 48 portów 48 portów gigabitowych w standardzie 100/1000BaseT * Minimum 4 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP) oraz 2 porty 1Gb SFP z możliwością pracy z prędkością 10Gb po wykupieniu dodatkowej licencji   Wszystkie powyższe porty muszą być dostępne od frontu urządzenia. |
| 6. | Przełącznik | Przełącznik musi umożliwiać łączenie w stosy z zachowaniem następującej funkcjonalności:   1. Zarządzanie stosem poprzez jeden adres IP 2. Do min. 8 jednostek w stosie 3. Magistrala statkująca o wydajności 40 Gb/s 4. Możliwość tworzenia połączeń link aggregation zgodnie z 802.3ad dla portów należących do różnych jednostek w stosie 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. |
| 7. | Matryca przełączająca | Matryca przełączająca o wydajności min. 216 Gbps, wydajność przełączania przynajmniej 160 Mpps. |
| 8. |  | Obsługa min 16 000 adresów MAC |
| 9. |  | Wbudowana pamięć RAM min. 1 GB |
| 10. |  | Urządzenie musi mieć wbudowaną pamięć flash o pojemności min. 1 GB |
| 11. |  | Obsługa min. 4000 sieci VLAN jednocześnie oraz obsługa 802.1Q tunneling (QinQ) |
| 13. |  | Obsługa ramek jumbo o wielkości min. 9 216 bajtów |
| 14. |  | Obsługa protokołu GVRP lub równoważny |
| 15. |  | Wsparcie dla protokołów:   * IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree * IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree. Wymagane wsparcie dla min. 16 instancji protokołu MSTP lub zastosowanie osobnej instancji STP dla każdego VLANu. * Ethernet Ring Protection version 2 |
| 16. |  | Obsługa min. 256 tras dla routingu IPv4 |
| 17. |  | Obsługa min. 128 tras dla routingu IPv6 |
| 18. |  | Obsługa protokołów routingu minimum:   * IPv4: statyczny, RIPv2, OSPF (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów). * IPv6: minimum: statyczny, RIPng, OSPFv3 (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów). |
| 19. |  | Obsługa protokołów LLDP i LLDP-MED |
| 20. |  | Przełącznik musi posiadać funkcjonalność DHCP Server |
| 21. |  | Obsługa ruchu multicast:   * IGMP Snooping v1, v2 i v3 |
|  |  | Obsługa mechanizmu DHCP snooping |
| 22. | Mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci | 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 uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC oraz poprzez portal www 4. zarządzanie urządzeniem przez HTTPS, SNMP i SSHv2 za pomocą protokołów IPv4 i IPv6 5. możliwość filtrowania ruchu w oparciu o adresy MAC, IPv4, IPv6, porty TCP/UDP 6. obsługa mechanizmów Port Security, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard, voice VLAN oraz private VLAN (lub równoważny), 7. możliwość synchronizacji czasu zgodnie z NTP |
| 24. |  | 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 protokołu OpenFlow w wersji 1.0 oraz 1.3. |
| 26. | 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 zgodny ze standardem RS-232, |
| 27. |  | 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. |
| 28. |  | 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. |
| 30. |  | 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. |
| 31. |  | Przełącznik być objęty co najmniej ograniczoną dożywotnią gwarancja producenta tj. gwarancją przez 5 lat od daty ogłoszenia przez producenta zaprzestania sprzedaży danego modelu urządzenia. Gwarancja realizowana jest przez zwrot zepsutego urządzenia do producenta, który w terminie nie dłuższym niż 10 dni przesyła przełącznik spełniający minimalne parametry techniczne wskazane w niniejszym dokumencie.  Dodatkowo: zamawiający wymaga, aby przełącznik posiadał 5 letni serwis gwarancyjny na sprzęt. Wymiana uszkodzonego elementu w trybie 9x5, wraz z dostępem do najnowszych wersji oprogramowania. |

**Oprogramowanie zarządzające**

**Architektura i zarządzanie**

1. Dedykowane oprogramowanie służące do zarządzania i monitorowania pracy wszystkimi przełącznikami opisanymi w tym zamówieniu. Należy zapewnić licencję na obsługę min. 10 aktywnych urządzeń sieciowych (przełączniki)
2. System Zarządzania i Monitoringu musi być tego samego producenta co urządzania LAN
3. Oprogramowanie musi mieć możliwość instalacji w środowisku wirtualnym Vmware, Hyper-V i KVM
4. Obsługa musi być możliwa poprzez interfejs graficzny z wykorzystaniem przeglądarki WWW
5. Oprogramowanie musi pracować w trybie przeglądarkowym pozwalając administratorowi na dostęp z dowolnego miejsca w sieci (po uzyskaniu odpowiednich uprawnień),
6. Funkcja definiowania poziomu dostępu dla administratorów (wymagana jest możliwość profilowania kont administratorskich a użytkownikami Active Directory) z przypisanymi:
   1. Rolami
   2. Segmentami sieci, do których uzyskuje się dostęp
7. Oprogramowanie musi umożliwiać zbieranie statystyk w wykorzystaniem SNMP;
8. Zarządzenie konfiguracją urządzeń, tworzenie backupów oraz grupowe implementowanie konfiguracji przechowywanych w systemie zarządzania.
9. Możliwość podglądu obecnej aktywnej konfiguracji z konfiguracją aktywną w zadanym historycznym momencie z podglądem elementów: dodanych, usuniętych, zmienionych względem danych konfiguracji.
10. Możliwość wysyłania alarmów mailem i SMS'em w przypadku wystąpienia zdarzeń określonych jako krytyczne
11. Generowanie raportów w oparciu o szablony z możliwością dostosowywania ich do potrzeb klienta
12. Lokalizowanie użytkowników po adresie nazwie sieciowej użytkownika, IP oraz MAC
13. Oprogramowanie musi posiadać narzędzia do automatycznego wykrywania urządzeń sieciowych instalowanych w sieci,
14. Oprogramowanie musi umożliwiać aktualizację oprogramowania w urządzeniach sieciowych,
15. Oprogramowanie musi posiadać narzędzia pozwalające na:
    1. graficzną prezentację topologii sieci, w tym również graficzną, prezentację/budowę serwerowni lub dowolnego węzła sieciowego
    2. konfigurację i monitoring sieci VLAN,
    3. lokalizację oraz uzyskanie informacji o aktywności urządzeń w sieci,
16. Obrazowanie sieci w postaci mapki w tym lokalizacją urządzeń za pomocą Google Maps wraz z wyróżnianiem kolorami występujących alarmów na danych urządzeniach
17. Oprogramowanie musi umożliwiać zbieranie informacji o nieprawidłowych parametrach pracy zainstalowanego sprzętu wraz z możliwością generowania alertów o błędach czy przekroczeniu założonych parametrów (środowiskowych, wydajnościowych, dotyczących bezpieczeństwa),
18. Zarządzenia mechanizmami QoS w tym monitorowanie parametrów SLA w szczególności funkcja monitorowania jakości oraz ilości połączeń Unified Communication and Collaboration.
19. Konfiguracja list dostępu (ACL) na zarządzanych urządzeniach
20. Dla wszystkich obsługiwanych standardowo urządzeń musi być dostępnie nie tylko monitorowanie ale również zarządzanie, czyli możliwość modyfikacji konfiguracji urządzeń, które powinno odbywać się za pomocą:
    1. Autoprovisioningu urządzeń – czyli urządzenie podpięte do sieci bez konfiguracji powinno zgłosić się do oprogramowania do zarzadzania siecią o dedykowną dla urządzenia konfiguracje
    2. Konfiguracja za pomocą Web GUI min. VLAN, IP Interfejsy, QoS, ACL
    3. CLI Scripting – czyli możliwość przygotowania zbiorowej konfiguracji dla przełączników wraz ze zmiennymi w zależności modelu urządzenia

Moduł zabezpieczenie dostępu do sieci LAN

1. Oprogramowanie musi umożliwiać Zarządzanie dostępem użytkowników z wykorzystaniem 802.1x w tym musi posiadać wewnętrzny serwer uwierzytelniający, pozwalający na integracje z usługami Active Directory
2. Licencje oprogramowania muszą umożliwiać integracja z Active Directory/LDAP w tym profilowanie użytkowników poprzez atrybuty AD/LDAP minimalnie:
   1. Profilowanie użytkownika łączącego się do sieci bezprzewodowej z zależności od przypisania użytkownika do grupy AD/LDAP
   2. Profilowanie użytkownika łączącego się do sieci bezprzewodowej z zależności od posiadanego systemu operacyjnego.
   3. Poprzez profilowanie rozumiane jest:
      1. przypisanie urządzeń użytkownika do zdefiniowanego VLAN
      2. nadanie urządzeniom polityk QoS
      3. nadanie urządzeniom dostępu lub uniemożliwienie dostępu do konkretnych segmentów sieci (ACL L2/L3/L4 oraz L7 – warstwa aplikacyjna)

Moduł dostęp gościnny

1. Samodzielna rejestracja klientów gościnnych w oparciu o:
   1. Adres e-mail
   2. Numer telefonu ( wiadomość SMS)
2. Dostęp sponsorowany (gość musi podać adres e-mail pracownika, na który jest wysłana prośba o autoryzację dostępu poprzez kliknięcie w znajdujący się w wiadomości link)
3. Logowanie w oparciu o portale społecznościowe min. Google, Facebook
4. Funkcja personalizacji strony gościnnej w tym obsługa portalu WiFi4EU

Gwarancja

1. Na oprogramowanie powinno być dostarczone wsparcie na okres 5 lat, umożliwiające min. kontakt z działem technicznym, rozwiązywanie problemów, możliwość aktualizacji oprogramowania do najnowszej wersji.