



ZAŁĄCZNIK NR 1.10 do PFU

Przełączniki dla Stacji Bazowych (BS) oraz GPD

1. Przełącznik 24-portowy do BS01-05 (razem 5 szt.)

1. Typ i liczba portów:
 - a. Minimum 24 portów 10/100/1000
 - b. Minimum 2 dodatkowe porty uplink Gigabit Ethernet SFP
 - c. Porty SFP muszą umożliwiać ich obsadzanie wkładkami Gigabit Ethernet – minimum 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000Base-BX-D/U w zależności od potrzeb Zamawiającego
2. Urządzenie musi obsługiwać minimum 64 sieci VLAN
3. Urządzenie musi obsługiwać minimum 16000 adresów MAC
4. Urządzenie musi posiadać min. 512MB pamięci DRAM i 64MB pamięci flash
5. Parametry fizyczne – wysokość maksimum 1RU, możliwość montażu w szafie 19"
6. Wydajność przełączania minimum 68Mpps dla pakietów 64-bajtowych. Przepustowość przełącznika minimum 50Gb/s (100Gb/s full duplex)
7. Urządzenie musi umożliwiać obsługę ramek jumbo o wielkości min. 9216 bajtów
8. Wbudowane funkcje zarządzania energią:
 - a. Zgodność ze standardem IEEE 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet)
 - b. Możliwość hibernowania przełącznika w określonych godzinach celem dodatkowego oszczędzania energii
9. Obsługa protokołu NTP
10. Obsługa ruchu multicast - IGMPv3 i MLDv1/2 Snooping
11. Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree.
12. Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiającą śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC
13. Obsługa połączeń link aggregation zgodnie z IEEE 802.3ad. Obsługa mechanizmów bezpieczeństwa typu Port Security i IP Source Guard na interfejsach link aggregation
14. Przełącznik musi obsługiwać następujące mechanizmy bezpieczeństwa:
 - a. Minimum 5 poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę
 - b. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN i z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL
 - c. Obsługa funkcji Guest VLAN
 - d. Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC
 - e. Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X
 - f. Przełącznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania na porcie. Wymagane jest zapewnienie jednoczesnego uruchomienia

- na porcie zarówno mechanizmów 802.1X, jak i uwierzytelniania per MAC oraz uwierzytelniania w oparciu o www
- g. Wymagana jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie
 - h. Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3, SSHv2, HTTPS z wykorzystaniem IPv4 i IPv6
 - i. Obsługa list kontroli dostępu (ACL) – dla portów (PACL) i interfejsów SVI (RACL) – zarówno dla IPv4 jak i IPv6
 - j. Obsługa mechanizmów Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard
 - k. Obsługa funkcjonalności Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego
 - l. Możliwość próbkowania i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych (mechanizmy typu sFlow, NetFlow, J-Flow lub równoważne)
15. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
- a. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP
 - b. Implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi. Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi tych kolejek
 - c. Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority)
 - d. Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi. Wymagana jest możliwość skonfigurowania minimum 256 różnych ograniczeń
16. Przełącznik musi posiadać makra lub wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienie rekomendowane przez producenta sprzętu zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP)
17. Obsługa protokołu LLDP i LLDP-MED lub równoważnych (np. CDP)
18. Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli
19. Urządzenie musi być wyposażone w port USB umożliwiający podłączenie pamięci flash. Musi być dostępna opcja uruchomienia systemu operacyjnego z nośnika danych podłączonego do portu USB
20. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego,
21. 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). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z



nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 5 plików konfiguracyjnych

22. Zasilanie 230V AC, możliwość zastosowania redundantnego zasilacza (dopuszczalne rozwiązania zewnętrzne)

2. Przełącznik 24-portowy do GPD – 1szt

1. Typ i liczba portów:
 - a. Minimum 24 portów 10/100/1000
 - b. Minimum 2 dodatkowe porty uplink Gigabit Ethernet SFP
 - c. Porty SFP muszą umożliwiać ich obsadzanie wkładkami Gigabit Ethernet – minimum 1000Base-SX, 1000Base-LX/LH, 1000Base-BX-D/U w zależności od potrzeb Zamawiającego
2. Urządzenie musi obsługiwać minimum 64 sieci VLAN
3. Urządzenie musi obsługiwać minimum 16000 adresów MAC
4. Urządzenie musi posiadać min. 512MB pamięci DRAM i 64MB pamięci flash
5. Parametry fizyczne – wysokość maksimum 1RU, możliwość montażu w szafie 19"
6. Wydajność przełączania minimum 68Mpps dla pakietów 64-bajtowych. Przepustowość przełącznika minimum 50Gb/s (100Gb/s full duplex)
7. Urządzenie musi umożliwiać obsługę ramek jumbo o wielkości min. 9216 bajtów
8. Wbudowane funkcje zarządzania energią:
 - a. Zgodność ze standardem IEEE 802.3az EEE (Energy Efficient Ethernet)
 - b. Możliwość hibernowania przełącznika w określonych godzinach celem dodatkowego oszczędzania energii
9. Obsługa protokołu NTP
10. Obsługa ruchu multicast - IGMPv3 i MLDv1/2 Snooping
11. Wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree.
12. Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiająca śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym i docelowym adresie MAC
13. Obsługa połączeń link aggregation zgodnie z IEEE 802.3ad. Obsługa mechanizmów bezpieczeństwa typu Port Security i IP Source Guard na interfejsach link aggregation
14. Przełącznik musi obsługiwać następujące mechanizmy bezpieczeństwa:
 - a. Minimum 5 poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę
 - b. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN i z możliwością dynamicznego przypisania listy ACL
 - c. Obsługa funkcji Guest VLAN
 - d. Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC

- e. Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1X
 - f. Przełącznik musi umożliwiać elastyczność w zakresie przeprowadzania mechanizmu uwierzytelniania na porcie. Wymagane jest zapewnienie jednoczesnego uruchomienia na porcie zarówno mechanizmów 802.1X, jak i uwierzytelniania per MAC oraz uwierzytelniania w oparciu o www
 - g. Wymagana jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie
 - h. Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv3, SSHv2, HTTPS z wykorzystaniem IPv4 i IPv6
 - i. Obsługa list kontroli dostępu (ACL) – dla portów (PACL) i interfejsów SVI (RACL) – zarówno dla IPv4 jak i IPv6
 - j. Obsługa mechanizmów Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard
 - k. Obsługa funkcjonalności Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego
 - l. Możliwość próbkowania i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych (mechanizmy typu sFlow, NetFlow, J-Flow lub równoważne)
15. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:
- a. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP
 - b. Implementacja co najmniej czterech kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi. Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi tych kolejek
 - c. Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority)
 - d. Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi. Wymagana jest możliwość skonfigurowania minimum 256 różnych ograniczeń
16. Przełącznik musi posiadać makra lub wzorce konfiguracji portów zawierające prekonfigurowane ustawienie rekomendowane przez producenta sprzętu zależnie od typu urządzenia dołączonego do portu (np. telefon IP)
17. Obsługa protokołu LLDP i LLDP-MED lub równoważnych (np. CDP)
18. Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli
19. Urządzenie musi być wyposażone w port USB umożliwiający podłączenie pamięci flash. Musi być dostępna opcja uruchomienia systemu operacyjnego z nośnika danych podłączonego do portu USB
20. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego,



-
21. 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). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 5 plików konfiguracyjnych,
 22. Zasilanie 230V AC, możliwość zastosowania redundantnego zasilacza (dopuszczalne rozwiązania zewnętrzne).