

FORMULARZ CENOWO-TECHNICZNY Część 18 – przełączniki sieciowe**TABELA 1**

<p style="text-align: center;">OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA MINIMALNE, WYMAGANE PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO PARAMETRY TECHNICZNE, FUNKCJONALNE I UŻYTKOWE</p>	<p style="text-align: center;">POTWIERDZAM SPEŁNIANIE PARAMETRÓW MINIMALNYCH WYMAGANYCH PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO</p>
1	2
<p><u>Pozycja nr 1</u></p> <p><i>Przełącznik sieciowy typ I – 5 szt.</i></p>	
<p>Rodzaj urządzenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Przełącznik stackowalny wyposażony w: <ul style="list-style-type: none"> - 48 portów 10/100/1000BaseT RJ-45 PoE+ (zgodne z IEEE 802.3at) - 4 porty uplink 1G/10G SFP+ 2. Porty SFP+ muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 10GBase-SR, -LR, -ER, -ZR, DWDM oraz modułami optycznymi GE (1000Base-SX, -LX/LH, -ZX, -BX-D/U) 3. Moc dostępna dla urządzeń PoE: <ul style="list-style-type: none"> - min. 740 W przy pojedynczym zasilaczu - min. 1440 W przy podwójnym zasilaczu <p>Architektura</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Przełącznik musi zapewniać możliwość stackowania z zapewnieniem następujących parametrów: <ol style="list-style-type: none"> a. Przepustowość w ramach stosu min. 80Gb/s b. Min. 8 urządzeń w stosie c. Zarządzanie poprzez jeden adres IP d. Możliwość tworzenia połączeń cross-stack EtherChannel (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z 802.3ad 5. Urządzenie musi być wyposażone w redundantne wentylatory. 	<p>TAK</p>

6. Urządzenie musi być wyposażone w redundantne i wymienne zasilacze AC z funkcjonalnością instalacji/wymiany hot swap. Zamawiający nie dopuszcza stosowania zewnętrznych systemów zasilania redundantnego w celu realizacji tego zadania.
7. Urządzenie musi być wyposażone w dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band
8. Urządzenie musi być wyposażone w minimum jeden port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie musi mieć możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB
9. Urządzenie musi być wyposażone w port konsoli USB
10. Urządzenie musi posiadać diodę umożliwiającą identyfikację konkretnego urządzenia podczas akcji serwisowych.
11. Urządzenie musi posiadać wbudowany tag RFID ułatwiający zarządzanie infrastrukturą.

Oczekiwana wydajność

12. Szybkość przełączania (forwarding rate) minimum 130Mpps dla pakietów 64-bajtowych
13. Przepustowość (switching capacity) minimum 176 Gbps (zapewniająca pracę z pełną wydajnością wszystkich interfejsów również dla pakietów 64-bajtowych (przełącznik line-rate))
14. Minimum 2GB pamięci DRAM i 4 GB pamięci flash
15. Obsługa minimum:
 - a. 1.000 sieci VLAN oraz 4.000 VLAN ID
 - b. 16.000 adresów MAC
 - c. 3.000 tras IPv4
 - d. 1.500 tras IPv6
 - e. ramek Jumbo

Oprogramowanie/funkcjonalność

16. Obsługa protokołu NTP
17. Obsługa IGMPv1/2/3
18. Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiająca śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym oraz docelowym adresie MAC
19. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:
 - a. IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree

<ul style="list-style-type: none">b. IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Treec. Per-VLAN Rapid Spanning Tree (PVRST+) <p>20. Obsługa protokołu LLDP i LLDP-MED</p> <p>21. Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego</p> <p>22. Przełącznik musi posiadać możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP</p> <p>23. Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik musi umożliwiać zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (privilege-level)b. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLANc. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania listy ACLd. Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1Xe. Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MACf. Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1Xg. Wymagane jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwości jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonemh. Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie oparciu o portal www)i. Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guardj. Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS lub TACACS+k. Obsługa list kontroli dostępu (ACL), możliwość konfiguracji tzw. czasowych list ACL (aktywnych w określonych godzinach i dniach tygodnia)l. Obsługa funkcji Private VLAN <p>24. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Implementacja co najmniej 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługib. Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi kolejek	
--	--

- c. Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority)
- d. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP
- e. Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting). Możliwość skonfigurowania do 2000 ograniczeń per przełącznik
- f. Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast
- g. Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP

25. Urządzenie musi zapewniać możliwość routingu statycznego i dynamicznego dla IPv4 i IPv6 (minimum protokół RIP i OSPF do 1000 tras), funkcjonalności policy-based routing (PBR) i routingu multicast PIM-SM do 1000 tras

Zarządzanie i konfiguracja

- 26. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN (RSPAN)
- 27. Urządzenie musi zapewniać możliwość próbkowania i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych w oparciu o NetFlow/J-Flow lub podobny mechanizm, przy czym wielkość tablicy monitorowanych strumieni nie może być mniejsza niż 16.000. Wymagane jest sprzętowe wsparcie dla gromadzenia statystyk NetFlow/J-Flow
- 28. 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, kamera itp.)
- 29. 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
- 30. Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6
- 31. Jeżeli którakolwiek z funkcjonalności opisanych wyżej wymaga dodatkowych licencji, należy je dostarczyć na min. 3 lata

Obudowa

<p>32. Możliwość montażu w szafie rack 19". Wysokość urządzenia nie może przekraczać 1 RU. Głębokość chassis urządzenia z wentylatorami i kablami zasilającymi musi być mniejsza niż 35cm.</p> <p>Wyposażenie</p> <p>33. Oferowany przełącznik musi być wyposażony w:</p> <ol style="list-style-type: none"> Zasilacz redundantny o parametrach identycznych jak zasilacz podstawowy moduły stack, umożliwiające połączenie z posiadanymi przez zamawiającego urządzeniami Cisco Catalyst 9200L, zapewniające zarządzanie i przepływ danych z prędkością nie mniejszą niż 80 Gbps kabel stack o długości min. 3 m 	
<p><u>Pozycja nr 2</u> Przełącznik sieciowy typ II– 9 szt.</p>	
<p>Rodzaj urządzenia:</p> <ol style="list-style-type: none"> Przełącznik stackowalny wyposażony w: <ul style="list-style-type: none"> - 48 portów 10/100/1000BaseT - 4 porty uplink 1G/10G SFP+ Porty SFP+ muszą umożliwiać ich obsadzenie modułami 10GBase-SR, -LR, -ER, -ZR, DWDM oraz modułami optycznymi GE (1000Base-SX, -LX/LH, -ZX, -BX-D/U, DWDM) <p>Architektura</p> <ol style="list-style-type: none"> Przełącznik musi zapewniać możliwość stackowania z zapewnieniem następujących parametrów: <ol style="list-style-type: none"> Przepustowość w ramach stosu min. 80Gb/s Min. 8 urządzeń w stosie Zarządzanie poprzez jeden adres IP 	<p>TAK</p>

d. Możliwość tworzenia połączeń cross-stack EtherChannel (czyli dla portów należących do różnych jednostek w stosie) zgodnie z 802.3ad

4. Urządzenie musi być wyposażone w redundantne i wymienne moduły wentylatorów
5. Urządzenie musi być wyposażone w redundantne i wymienne zasilacze z funkcjonalnością instalacji/wymiany hot swap.. Zamawiający nie dopuszcza stosowania zewnętrznych systemów zasilania redundantnego w celu realizacji tego zadania.

Oczekiwana wydajność

6. Szybkość przełączania minimum 130Mpps dla pakietów 64-bajtowych
7. Przepustowość minimum 176 Gbps (zapewniająca pracę z pełną wydajnością wszystkich interfejsów również dla pakietów 64-bajtowych (przełącznik line-rate))
8. Minimum 2GB pamięci DRAM i 4 GB pamięci flash
9. Obsługa minimum:
 - a. 1.000 sieci VLAN oraz 4.000 VLAN ID
 - b. 16.000 adresów MAC
 - c. 3.000 tras IPv4
 - d. 1.500 tras IPv6
 - e. ramek Jumbo

Oprogramowanie/funkcjonalność

10. Obsługa protokołu NTP
11. Obsługa protokołu VTP
12. Obsługa IGMPv1/2/3
13. Funkcjonalność Layer 2 traceroute umożliwiająca śledzenie fizycznej trasy pakietu o zadanym źródłowym oraz docelowym adresie MAC
14. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:
 - a. IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
 - b. IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree
15. Obsługa protokołu LLDP i LLDP-MED
16. Obsługa funkcji Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego

- | | |
|---|--|
| <p>17. Przełącznik musi posiadać możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP</p> <p>18. Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem bezpieczeństwa sieci:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę. Przełącznik musi umożliwiać zalogowanie się administratora z konkretnym poziomem dostępu zgodnie z odpowiedzią serwera autoryzacji (privilege-level)b. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLANc. Autoryzacja użytkowników w oparciu o IEEE 802.1x z możliwością dynamicznego przypisania listy ACLd. Obsługa funkcji Guest VLAN umożliwiająca uzyskanie gościnnego dostępu do sieci dla użytkowników bez suplikanta 802.1Xe. Możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MACf. Możliwość uwierzytelniania użytkowników w oparciu o portal www dla klientów bez suplikanta 802.1Xg. Wymagane jest wsparcie dla możliwości uwierzytelniania wielu użytkowników na jednym porcie oraz możliwości jednoczesnego uwierzytelniania na porcie telefonu IP i komputera PC podłączonego za telefonemh. Funkcjonalność flexible authentication (możliwość wyboru kolejności uwierzytelniania – 802.1X/uwierzytelnianie w oparciu o MAC adres/uwierzytelnianie w oparciu o portal www)i. Obsługa funkcji Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection i IP Source Guardj. Możliwość autoryzacji prób logowania do urządzenia (dostęp administracyjny) do serwerów RADIUS lub TACACS+k. Obsługa list kontroli dostępu (ACL), możliwość konfiguracji tzw. czasowych list ACL (aktywnych w określonych godzinach i dniach tygodnia)l. Obsługa funkcji Private VLAN <p>19. Przełącznik musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci:</p> <ul style="list-style-type: none">a. Implementacja co najmniej 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługib. Implementacja co najmniej 4 kolejek dla ruchu wyjściowego dla sieci WLAN dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługic. Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub podobnego dla obsługi kolejekd. Możliwość obsługi jednej z powyżej wspomnianych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority) | |
|---|--|

- e. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez wykorzystanie następujących parametrów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP
- f. Możliwość ograniczania pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi z dokładnością do 8 Kbps (policing, rate limiting). Możliwość skonfigurowania do 2000 ograniczeń per przełącznik
- g. Kontrola sztormów dla ruchu broadcast/multicast/unicast
- h. Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet lub pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP ToS/DSCP

20. Wbudowane reflektometry (TDR) dla portów 10/100/1000

21. Urządzenie musi zapewniać możliwość routingu statycznego i dynamicznego dla IPv4 i IPv6 (minimum protokół RIP i OSPF do 1000 tras), funkcjonalności policy-based routingu (PBR) i routingu multicast (PIM-SM, PIM-SSM).

Zarządzanie i konfiguracja

22. Przełącznik musi umożliwiać zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego, poprzez dedykowaną sieć VLAN (RSPAN)

23. Urządzenie musi zapewniać możliwość próbkowania i eksportu statystyk ruchu do zewnętrznych kolektorów danych w oparciu o NetFlow/J-Flow lub podobny mechanizm, przy czym wielkość tablicy monitorowanych strumieni nie może być mniejsza niż 16.000. Wymagane jest sprzętowe wsparcie dla gromadzenia statystyk NetFlow/J-Flow

24. 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, kamera itp.)

25. Dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band

26. Minimum jeden port USB umożliwiający podłączenie zewnętrznego nośnika danych. Urządzenie musi mieć możliwość uruchomienia z nośnika danych umieszczonego w porcie USB

27. Urządzenie musi być wyposażone w port konsoli USB

28. 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

29. Obsługa protokołów SNMPv3, SSHv2, SCP, https, syslog – z wykorzystaniem protokołów IPv4 i IPv6

30. Jeżeli którakolwiek z funkcjonalności opisanych wyżej wymaga dodatkowych licencji, należy je dostarczyć na min. 3 lata

Obudowa

31. Możliwość montażu w szafie rack 19". Wysokość urządzenia nie może przekraczać 1 RU

Wyposażenie

32. Oferowany przełącznik musi być wyposażony w:

- a. Zasilacz redundantny o parametrach identycznych jak zasilacz podstawowy
- b. moduły stack, umożliwiające połączenie z posiadanymi przez zamawiającego urządzeniami Cisco Catalyst 9200L, zapewniające zarządzanie i przepływ danych z prędkością nie mniejszą niż 80 Gbps
- c. kabel stack o długości min. 3 m

TABELA 2

Oferta cenowa i przedmiotowa w zakresie Części 18							
Poz.	Nazwa	Producent/dystrybutor ¹ i jeżeli istnieje odpowiednio model/typ/symbol/nazwa/ nr katalogowy całego oferowanego sprzętu/produktu/komponentu	Ilość	Cena jednostkowa Netto [w PLN]	Wartość netto (cena jednostkowa netto x ilość) [w PLN]	Stawka VAT	Wartość brutto (wartość netto + wartość VAT) [w PLN]
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Przełącznik sieciowy typ I		5 szt.			0%	
2	Przełącznik sieciowy typ II		9 szt.			0%	
KWOTA OGÓLEM BRUTTO (suma wartości wszystkich pozycji - do przeniesienia do formularza OFERTA)							

¹ Wykonawca zobowiązany jest wskazać producenta danego produktu lub jego dystrybutora bądź markę, pod którą produkt został wprowadzony na rynek.

Uwaga: Brak któregośkolwiek elementu przedmiotu zamówienia w „Formularzu Cenowo-Technicznym” Wykonawcy w stosunku do wymagań Zamawiającego oraz brak informacji wymaganych w Tabeli 1 i 2 nie będzie poprawiony i skutkować będzie odrzuceniem oferty na mocy art. 226 ust. 1 pkt 5 ustawy.