**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Urządzenia muszą być fabrycznie nowe i pochodzić z legalnego kanału dystrybucyjnego. Zamawiający za legalny kanał dystrybucyjny uważa kanał uznany przez producenta oferowanego przez Wykonawcę sprzętu, zwłaszcza w aspekcie gwarancji, instalowania nowych wersji oprogramowania oraz serwisu na oferowany sprzęt.

Na urządzenia wymagana jest dożywotnia gwarancja, świadczona przez sieć serwisową producenta na terenie Polski. Przy czym Zamawiający wymaga by w okresie udzielonej gwarancji była zapewniona możliwość:

* Zgłaszania awarii przez telefon, za pośrednictwem e-mail, www.
* Naprawy NBD – Next Business Day – co oznacza wysłanie sprawnego urządzenia do siedziby zamawiającego najpóźniej w dniu roboczym następującym po dniu zgłoszenia awarii.
* Dostępu do wsparcia technicznego w języku polskim (telefon, e-mail) przez okres min. 12 miesięcy. Zakres wsparcia:
	+ rozwiązywanie problemów związanych z bieżącą obsługą urządzeń
	+ rozwiązywanie problemów w konfiguracji urządzeń związanych z przebudowaniem sieci, wprowadzaniem nowych urządzeń lub usług.
* Bezpłatnej aktualizacji oprogramowania urządzeń (firmware) do najnowszej dostępnej wersji.
* Nieodpłatnego udostępnienia dokumentacji technicznej urządzeń

**Moduły SFP+ , XFP, kable DAC mogą pochodzić od innego producenta niż przełączniki pod warunkiem zapewnienia pełnej współpracy z przełącznikami dostarczanymi w obecnym postępowaniu oraz z przełącznikami HPE serii 5120G 5130G 5500G posiadanymi przez zamawiającego.**

**1. Przełącznik dostępowy 24 x 1Gbps PoE+ - 6 szt**

Parametry minimalne:

1. Konstrukcja zamknięta. Montaż w stelażu RACK 19”, wysokość 1U
2. 24 porty Gigabit Ethernet 10/100/1000BaseT zgodne z IEEE 802.3at (POE+)
3. Łączna moc urządzeń PoE+ minimum 370W
4. 4 porty SFP+ 10 Gigabit Ethernet (nieobsadzone transceiverem)
5. Przełącznik musi spełniać następujące kryteria wydajnościowe:
* Matryca przełączająca minimum 128 Gbps.
* IP-Routing przepustowość matrycy minimum 96 Mpps
1. Wsparcie dla IEEE:
* 802.1AB - Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
* 802.1ad Q-in-Q
* 802.1ak Multiple Registration Protocol (MRP) and Multiple VLAN Registration Protocol (MVRP)
* 802.1AX-2008 Link Aggregation
* 802.1D MAC Bridges
* 802.1p Priority
* 802.1Q (GVRP)
* 802.1Q VLANs
* 802.1s Multiple Spanning Trees
* 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree
* 802.1X PAE
* 802.3 Type 10BASE-T
* 802.3ab 1000BASE-T
* 802.3ac (VLAN Tagging Extension)
* 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
* 802.3ae 10-Gigabit Ethernet
* 802.3af Power over Ethernet
* 802.3at Power over Ethernet Plus
* 802.3az Energy Efficient Ethernet
* 802.3i 10BASE-T
* 802.3u 100BASE-X
* 802.3x Flow Control
* 802.3z 1000BASE-X
1. Obsługiwane protokoły zgodnie z:
* RFC 1305 NTPv3
* RFC 1350 TFTP Protocol (revision 2)
* RFC 1533 DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions
* RFC 1812 IPv4 Routing
* RFC 2131 DHCP
* RFC 2236 IGMP Snooping
* RFC 2616 HTTP Compatibility v1.1
* RFC 2866 RADIUS Accounting
* RFC 4030 Authentication Suboption for DHCP Relay Agent
* RFC 4213 Basic IPv6 Transition Mechanisms
* RFC 4291 IP Version 6 Addressing Architecture
* RFC 4541 Considerations for Internet Group Management Protocol (IGMP) and Multicast Listener Discovery (MLD) Snooping Switches
* RFC 4575 A Session Initiation Protocol (SIP) Event Package for Conference State
1. Przełącznik musi posiadać możliwość wykreowania minimum 4094 jednocześnie aktywnych wirtualnych sieci (VLAN) zgodnie z IEEE 802.1Q
2. Obsługa IGMP Snooping (v1,v2,v3 ),
3. Zawansowana klasyfikacja QoS na podstawie informacji z warstw 2-4 modelu ISO/OSI.
4. Możliwość ograniczania transmisji ruchu per port z możliwością konfiguracji maksymalnej i minimalnej szerokości pasma, które jest zależne od aplikacji
5. Wsparcie dla metod uwierzytelnienia: IEEE 802.1x
6. Automatyczne zamykanie/otwieranie zdefiniowanych portów w oparciu o adresy MAC
7. Możliwość filtracji pakietów - Access-Listy (ACL) bazujące na adresach MAC, Diffserv, na numerach portów TCP/UDP i IP.
8. 15) Zarządzanie przełącznikiem poprzez metody szyfrowania: SSH v1/2 i SNMP V1/2/3
9. Wsparcie dla następujących sposobów ochrony dostępu :
* Usługi ACL´s dla Telnet, SSH, SNMP
* Autoryzacja przez RADIUS.
* Port security lub funkcjonalność analogiczna
* Dynamic ARP inspection lub funkcjonalność analogiczna
* IP source guard lub funkcjonalność analogiczna
1. Zarządzanie autoryzacją i uwierzytelnianiem przez RADIUS
2. Konfiguracja przez CLI, WEB, Telnet SSH, SNMPv1/v2/v3, IMC (Intelligent Management Center)
3. Wsparcie odwzorowywania portów (port mirroring lub SPAN port) dla analizy z możliwością wybrania portów docelowych.
4. Możliwość łączenia w stos - spełnianie przez przełącznik łącznie następujących wymagań:
* Min. 2 porty przeznaczone do łączenia w stos, każdy o przepustowości min. 20 Gb/s (np.SFP+)
* Wszystkie elementy niezbędne do połączenia w stos muszą być dołączone.
* Awaria dowolnego przełącznika w stosie nie może powodować awarii całego stosu.
* Zarządzanie stosem jak pojedynczym przełącznikiem.
1. Wsparcie dla protokołu typu xFlow (np. sFlow, netFlow)
2. Możliwość zastosowania zewnętrznego zasilacza zwiększającego moc dostępną dla urządzeń PoE+ do 740W oraz umożliwiającego pracę przełącznika w przypadku awarii wbudowanego zasilacza.
3. Obsługa Spanning Tree/ MSTP, RSTP - min. do 64 instancji MSTP

Wymagania/funkcjonalności wymienione powyżej muszą być realizowane w tym samym czasie bez strat i pogorszenia parametrów wydajnościowych urządzenia.

**2. Przełącznik dostępowy 48 x 1Gbps PoE+ - 9 szt**

Parametry minimalne:

1. Konstrukcja zamknięta. Montaż w stelażu RACK 19”, wysokość 1U
2. 48 portów Gigabit Ethernet 10/100/1000BaseT zgodnych z IEEE 802.3at (POE+)
3. Łączna moc urządzeń PoE+ minimum 370W
4. 4 porty SFP+ 10 Gigabit Ethernet (nieobsadzone transceiverem)
5. Przełącznik musi spełniać następujące kryteria wydajnościowe:
* Matryca przełączająca minimum 176 Gbps.
* IP-Routing przepustowość matrycy minimum 130 Mpps
1. Wsparcie dla IEEE:
* 802.1AB - Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
* 802.1ad Q-in-Q
* 802.1ak Multiple Registration Protocol (MRP) and Multiple VLAN Registration Protocol (MVRP)
* 802.1AX-2008 Link Aggregation
* 802.1D MAC Bridges
* 802.1p Priority
* 802.1Q (GVRP)
* 802.1Q VLANs
* 802.1s Multiple Spanning Trees
* 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree
* 802.1X PAE
* 802.3 Type 10BASE-T
* 802.3ab 1000BASE-T
* 802.3ac (VLAN Tagging Extension)
* 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
* 802.3ae 10-Gigabit Ethernet
* 802.3af Power over Ethernet
* 802.3at Power over Ethernet Plus
* 802.3az Energy Efficient Ethernet
* 802.3i 10BASE-T
* 802.3u 100BASE-X
* 802.3x Flow Control
* 802.3z 1000BASE-X
1. Obsługiwane protokoły zgodnie z:
* RFC 1305 NTPv3
* RFC 1350 TFTP Protocol (revision 2)
* RFC 1533 DHCP Options and BOOTP Vendor Extensions
* RFC 1812 IPv4 Routing
* RFC 2131 DHCP
* RFC 2236 IGMP Snooping
* RFC 2616 HTTP Compatibility v1.1
* RFC 2866 RADIUS Accounting
* RFC 4030 Authentication Suboption for DHCP Relay Agent
* RFC 4213 Basic IPv6 Transition Mechanisms
* RFC 4291 IP Version 6 Addressing Architecture
* RFC 4541 Considerations for Internet Group Management Protocol (IGMP) and Multicast Listener Discovery (MLD) Snooping Switches
* RFC 4575 A Session Initiation Protocol (SIP) Event Package for Conference State
1. Przełącznik musi posiadać możliwość wykreowania minimum 4094 jednocześnie aktywnych wirtualnych sieci (VLAN) zgodnie z IEEE 802.1Q
2. Obsługa IGMP Snooping (v1,v2,v3 ),
3. Zawansowana klasyfikacja QoS na podstawie informacji z warstw 2-4 modelu ISO/OSI.
4. Możliwość ograniczania transmisji ruchu per port z możliwością konfiguracji maksymalnej i minimalnej szerokości pasma, które jest zależne od aplikacji
5. Wsparcie dla metod uwierzytelnienia: IEEE 802.1x
6. Automatyczne zamykanie/otwieranie zdefiniowanych portów w oparciu o adresy MAC
7. Możliwość filtracji pakietów - Access-Listy (ACL) bazujące na adresach MAC, Diffserv, na numerach portów TCP/UDP i IP.
8. 15) Zarządzanie przełącznikiem poprzez metody szyfrowania: SSH v1/2 i SNMP V1/2/3
9. Wsparcie dla następujących sposobów ochrony dostępu :
* Usługi ACL´s dla Telnet, SSH, SNMP
* Autoryzacja przez RADIUS.
* Port security lub funkcjonalność analogiczna
* Dynamic ARP inspection lub funkcjonalność analogiczna
* IP source guard lub funkcjonalność analogiczna
1. Zarządzanie autoryzacją i uwierzytelnianiem przez RADIUS
2. Konfiguracja przez CLI, WEB, Telnet SSH, SNMPv1/v2/v3, IMC (Intelligent Management Center)
3. Wsparcie odwzorowywania portów (port mirroring lub SPAN port) dla analizy z możliwością wybrania portów docelowych.
4. Możliwość łączenia w stos - spełnianie przez przełącznik łącznie następujących wymagań:
* Min. 2 porty przeznaczone do łączenia w stos, każdy o przepustowości min. 20 Gb/s (np.SFP+)
* Wszystkie elementy niezbędne do połączenia w stos muszą być dołączone.
* Awaria dowolnego przełącznika w stosie nie może powodować awarii całego stosu.
* Zarządzanie stosem jak pojedynczym przełącznikiem.
1. Wsparcie dla protokołu typu xFlow (np. sFlow, netFlow)
2. Możliwość zastosowania zewnętrznego zasilacza zwiększającego moc dostępną dla urządzeń PoE+ do 740W oraz umożliwiającego pracę przełącznika w przypadku awarii wbudowanego zasilacza.
3. Obsługa Spanning Tree/ MSTP, RSTP - min. do 64 instancji MSTP

Wymagania/funkcjonalności wymienione powyżej muszą być realizowane w tym samym czasie bez strat i pogorszenia parametrów wydajnościowych urządzenia.

**3. Przełącznik dostępowy 24 x 1Gbps - 1 szt.**

Parametry minimalne:

1. Konstrukcja zamknięta. Montaż w stelażu RACK 19”, wysokość 1U
2. 24 porty Gigabit Ethernet 10/100/1000BaseT
3. 4 porty SFP 1 Gigabit Ethernet (nieobsadzone transceiverem)
4. Przełącznik musi spełniać następujące kryteria wydajnościowe:

- Matryca przełączająca minimum 56 Gbps.

- IP-Routing przepustowość matrycy minimum 40 Mpps

1. Wsparcie dla IEEE:
* 802.1AB - Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
* 802.1D MAC Bridges
* 802.1p Priority
* 802.1Q VLANs
* 802.1s Multiple Spanning Trees
* 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree
* 802.1X
* 802.3 Type 10BASE-T
* 802.3ab 1000BASE-T
* 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
* 802.3af Power over Ethernet
* 802.3at Power over Ethernet Plus
* 802.3az Energy Efficient Ethernet
* 802.3u 100BASE-X
* 802.3x Flow Control
1. Obsługiwane protokoły zgodnie z:
* RFC 1350 TFTP Protocol (revision 2)
* RFC 2131 DHCP
* RFC 2866 RADIUS Accounting
* RFC 4291 IP Version 6 Addressing Architecture
1. Przełącznik musi posiadać możliwość wykreowania minimum 512 jednocześnie aktywnych wirtualnych sieci (VLAN) zgodnie z IEEE 802.1Q,
2. Przełącznik musi wspierać 4094 Vlan ID zgodnie z IEEE 802.1Q,
3. Zawansowana klasyfikacja QoS na podstawie informacji z warstw 2-4 modelu ISO/OSI.
4. Możliwość ograniczania transmisji ruchu per port z możliwością konfiguracji maksymalnej i minimalnej szerokości pasma, które jest zależne od aplikacji
5. Wsparcie dla metod uwierzytelnienia: IEEE 802.1x
6. Automatyczne zamykanie/otwieranie zdefiniowanych portów w oparciu o adresy MAC
7. Możliwość filtracji pakietów - Access-Listy (ACL) bazujące na adresach MAC, Diffserv, na numerach portów TCP/UDP i IP.
8. Zarządzanie przełącznikiem poprzez metody szyfrowania: SSH v1/2 i SNMP V1/2/3
9. Wsparcie dla następujących sposobów ochrony dostępu :

- Usługi ACL´s dla Telnet, SSH, SNMP

- Autoryzacja przez RADIUS.

- Port security lub funkcjonalność analogiczna

- Dynamic ARP inspection lub funkcjonalność analogiczna

- IP source guard lub funkcjonalność analogiczna

1. Zarządzanie autoryzacją i uwierzytelnianiem przez RADIUS
2. Konfiguracja przez CLI, WEB, Telnet SSH, SNMPv1/v2/v3, IMC (Intelligent Management Center)
3. Wsparcie odwzorowywania portów (port mirroring lub SPAN port) dla analizy z możliwością wybrania portów docelowych.
4. Wsparcie dla protokołu typu xFlow (np. sFlow, netFlow)
5. Obsługa Spanning Tree/ MSTP,

Wymagania/funkcjonalności wymienione powyżej muszą być realizowane w tym samym czasie bez strat i pogorszenia parametrów wydajnościowych urządzenia.

**4. Moduł SFP+ - 6 sztuk**

Złącze - LC SM,

Zasięg - 20 km,

Długość fali WDM TX:1270nm, RX:1330nm

Diagnostyka łącza - DDMI

**5. Moduł SFP+ - 4 sztuk**

1. Złącze - LC SM,
2. Zasięg - 20 km,
3. Długość fali WDM RX:1270nm, TX:1330nm
4. Diagnostyka łącza - DDMI

**6. Moduł XFP - 2 sztuk**

1. Złącze - LC SM,
2. Zasięg - 10 km,
3. Długość fali WDM RX:1270nm, TX:1330nm
4. Diagnostyka łącza - DDMI

**7. . Moduł SFP+ - 8 sztuk**

1. Złącze - LC SM,
2. Zasięg - 10 km,
3. Długość fali - 1330nm
4. Diagnostyka łącza - DDMI

**8. Kabel DAC SFP+ - SFP+ długość 3m - 2 sztuki**

**9. Kabel DAC SFP+ - SFP+ długość 0,65m - 15 sztuk**

**10. Kabel CX4 - CX4 długość 3m - 2 sztuki.**