

## Opis Przedmiotu Zamówienia

**Dotyczy: Zakup i dostawa urządzeń sieciowych.**  
**CPV: 32420000-3 Urządzenia sieciowe.**

### I. Wymagania ogólne dotyczące urządzeń sieciowych:

- Oferowane urządzenia muszą pochodzić od jednego producenta.
- Wszystkie oferowane urządzenia muszą pochodzić z legalnego, oficjalnego kanału sprzedaży na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
- Nie dopuszcza się oferowania urządzeń odnawianych lub refabrykowanych.
- Urządzenia muszą być objęte przynajmniej 24 miesięczną gwarancją.
- Dostarczone wyposażenie dodatkowe wraz z akcesoriami, musi być nowe, dedykowane i zgodne z dostarczonymi przełącznikami, objętymi taką samą gwarancją jak przełączniki.

### Urządzenia sieciowe o parametrach i wydajności nie gorszych niż:

<b>Przełącznik sieciowy HA rdzeniowy - CORE</b>	
Ilość sztuk*	4 urządzenia (przełączniki) fizyczne pracujące w układzie HA (po dwa w zestawie)
Gwarancja	minimum 2 lata,
Rodzaj	Wysokowydajny przełącznik dostępowy zapewniający najwyższej jakości połączenie dla rozwiązań rdzeniowych - CORE
Minimalna ilość i rodzaj interfejsów	Wbudowane porty usługowe: - Minimum 6 portów 100G/40G QSFP28/QSFP+ umieszczonych z przodu obudowy. - Minimum 24 porty 25G/10G/1G SFP28/SFP+/SFP umieszczone z przodu obudowy. - Minimum 24 porty 10G/1G SFP+/SFP umieszczone z przodu obudowy.  Wbudowane dodatkowe porty dedykowane na potrzeby zarządzania: 1 port - KONSOLA (USB-A) 1 port zarządzania NEG (RJ-45)
Pamięć	- Wielkość bufora pakietów (packet buffer): minimum 12MB - Minimum 8GB eMMC wbudowanej pamięci typu Flash - Minimum 8GB DDR4 pamięci operacyjnej
Procesor	- możliwa praca z maksymalną częstotliwością przynajmniej 1 GHz w układzie czterech rdzeni
Funkcjonalności	<b>Wydajność</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimalna prędkość przekazywania pakietów 1000.00 Mpps / 64B frames</li> <li>• Prędkość przełączania minimum 4,6 Tbps</li> <li>• Rozmiar tablicy routingu wynosi minimalnie 298K</li> </ul>

- Rozmiar tabeli ARP wynosi minimum 96K
- Rozmiar tablicy MAC wynosi minimum 128K

#### **Usługi Ethernet**

- Adresy MAC
- Ramka Jumbo do 12288 bajtów
- 4094 sieci VLAN, IEEE802.1Q, IEEE802.1P, IEEE802.1ad QinQ
- Obsługa protokołu kontroli warstwy 2 (L2CP)
- Super VLAN
- Prywatna sieć VLAN (PVLAN) z typem podstawowym, społecznościowym i izolowanym

#### **Usługi IP**

- Routing statyczny IPv4/v6
- RIPv1/v2/ng, OSPFv2/v3, ISISv4/v6 i BGP4/4+
- SRv6 BE, SRv6 TE
- PMTU IPv4/v6
- VRF Lite IPv4/v6
- DHCPv4 serwer, klient, relay, snooping

#### **Usługi MPLS**

- MPLS L2VPN: VPWS, VPLS, H-VPLS, MS-PW
- MPLS L3VPN
- Ethernet VPN
- 6PE/6vPE
- BGP LU
- Inter-AS MPLS L2VPN option A, C
- Inter-AS MPLS L3VPN option A, C
- Statyczne CR-LSP, LDP, RSVP-TE, SR-MPLS, tunel policy

#### **Multicast**

- IGMP v1, v2, v3
- IGMP Snooping, MVR, VLAN copy, proxy
- MLD v1

- PIM-SM i PIM-SSM IPv4
- NG-MVPN

#### **QoS**

- Elastyczna klasyfikacja ruchu w oparciu o MAC, IP, port, VLAN, CoS, DSCP itp.
- Kontrola ruchu
- Hierarchiczny CAR
- 8 lokalnych priorytetów, 8 kolejek na port
- WRED
- Kształtowanie ruchu na kolejkę/port
- Planowanie kolejek SP/WRR/SP+WRR
- 3-poziomowa H-QoS

#### **Niezawodność**

- IEEE802.1ax LAG, manual aggregation, LACP
- Multi-chassis LAG
- Switchport backup
- STP, RSTP, MSTP, MRSTP
- ITU-T G.8032 ERPS w oparciu o port lub CFM, czas przełączania poniżej 50 ms
- Wykrywanie pętli
- Propagacja błędów Ethernet, propagacja błędów MPLS PW
- ULDP
- IPv4/v6 ECMP
- Statyczny/dynamiczny FRR IPv4/v6, FRR TE/LDP/VPN, FRR TI-FLA
- VRRPv2/v3
- Redundantny MPLS PW, MPLS TE hot-standby

#### **OAM**

- IEEE 802.3ah EFM-OAM
- IEEE 802.1ag/ITU-T Y.1731 CFM
- Monitorowanie wydajności ITU-T Y.1731 (LM, DM) dla



sieci Ethernet i MPLS L2VPN

- TWAMP-Lite dla Ethernet, IP, MPLS L3VPN
- SAT: RFC2544, Y.1564
- Pętla zwrotna w L2, MAC swap
- MPLS ping i traceroute
- VCCV ping i traceroute
- BFD dla interfejsów, routing statyczny, RIP, OSPF, ISIS, BGP, LDP, LSP, PW, VRRP, FRR, PIM
- Dying Gasp w L2 lub L3 w przypadku awarii zasilania

#### **Bezpieczeństwo**

- CPU CAR
- Ochrona przed atakami anti-attack for Land, Ping of death, ICMP unreachable/redirecting/forward, Tear drop, Smurf, Fraggle, WinNuke, TCP malformed
- DHCPv4/v6 Snooping
- Filtrowanie ARP, DAI
- IPSGv4/v6
- DOT1X
- ACL oparte o VLAN, CoS, MAC, EtherType, IP lub zdefiniowane przez użytkownika
- RADIUS, TACACS+
- Storm control (broadcast, multicast, DLF)
- Bezpieczeństwo portów MAC
- URPF
- TCP i UDP Small Servers domyślnie wyłączone

#### **Konserwacja i zarządzanie**

- Zero-Touch Provisioning
- SNMP v1/v2/v3
- Netconf, Telemetry
- Zarządzanie CLI przez lokalną konsolę, Telnet i SSHv2
- KeepAlive, RMON, LLDP, Syslog

- Cyfrowe zarządzanie diagnostyczne SFP (DDM)
- Monitorowanie procesora i pamięci RAM
- Monitorowanie napięcia i temperatury pracy

#### **Synchronizacja**

- NTP, SNTP
- IEE 1588v2 TC
- Sync-E

#### **Zgodność (standardy, protokoły)**

- NTP, SNTP
- IEE 1588v2 TC
- CE, UL, FCC compliance
- EMC Class A
- RoHS compliance
- IEEE802.3, 802.3u, 802.3z, 802.3-2008
- IEEE802.1AB, 802.1D, 802.1Q, 802.1p, 802.1ad, 802.1ax,
- IEEE802.3ah, 802.1ag,
- ITU-T G.8031, G.8032, G.8261, G.8262, G.8264, ITU-T Y.1731
- MEF CE2.0 Compliance, MEF6, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17, 20, 31, 36
- RFC 826, 768, 792, 793, 1112, 1195, 1771, 1772, 1997, 2131, 2132, 2236, 2328, 2362, 2439, 2460, 2474, 2475, 2710, 2763, 2966, 3031, 3032, 3034, 3035, 3036, 3037, 3046, 3065, 3101, 3107, 3137, 3209, 3277, 3315, 3376, 3473, 3567, 3618, 3623, 3630, 4090, 4182, 4271, 4273, 4377, 4378, 4379, 4443, 4447, 4448, 4541, 4605, 4649, 4760, 4761, 4762, 4893, 4950, 5036, 5187, 5286, 5357, 5462, 5575, 5659, 5883, 6391, 6511, 7130
- Sync-E

#### **Budowa**

- Przełącznik wyposażony w dwa redundantne, modułarne wentylatory typu hot swap (nie mogą być zintegrowane z modułem zasilacza)
- Przepływ powietrza w przełączniku musi odbywać się w kierunku z przodu przełącznika (porty) do tyłu przełącznika (zasilacze)

	<p>(front-to-back). Nie dopuszczalne są rozwiązania, z mieszanym przepływem powietrza.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dwa wbudowane (wewnętrzne, modułowe) zasilacze prądu zmiennego dla zapewnienia redundancji zasilania, wymieniane podczas pracy urządzenia. Zasilacze przystosowane dla zasilania AC 100-240V. Do zasilaczy należy dostarczyć kable zasilające z wtyczkami do gniazdka sieciowego EU.</li><li>• Funkcja łączenia w stos grupy przełączników, urządzenia połączone w stos widziane jako jedno logiczne urządzenie. Topologia stosu musi zapewniać redundancję (połączenia typu pierścień lub mesh, nie dopuszcza się topologii typu łańcuch (daisy-chain)).</li><li>• Łączenie w stos z wykorzystaniem portów SFP+/QSFP+/QSFP28 z agregowanych portów (w celu zwiększenia przepustowości w stosie)</li><li>• Realizacja łączy agregowanych w ramach różnych przełączników będących w stosie</li><li>• Możliwość przechowywania na przełączniku minimalnie dwóch wersji systemu operacyjnego (oprogramowania) w dwóch niezależnych bankach (kościach) pamięci w układzie master/slave</li><li>• Możliwość przegrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do i z stacji roboczej</li><li>• Funkcja wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej. Plik konfiguracyjny urządzenia powinien 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. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiast - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.</li></ul>
Wymagane potwierdzenie	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wraz z ofertą należy przedstawić oświadczenie producenta potwierdzające że oferowany sprzęt jest nowy, pochodzi z oficjalnego kanału dystrybucyjnego na krajowy (Polski) rynek i o sprawowaniu gwarancji zgodnie z SIWZ.</li><li>• Przełączniki jak i akcesoria muszą być objęte gwarancją ich producenta. Gwarancja na okres minimum 2 lata. Czas reakcji serwisu na zgłoszenie uszkodzenia maksymalnie 8 godzin. Czas naprawy sprzętu w ramach gwarancji maksymalnie 30 dni. Dodatkowo w ramach gwarancji musi być możliwość darmowego pobierania aktualizacji i poprawek oraz dostęp do wsparcia technicznego producenta przynajmniej w trybie 8x5 (8 godzin / 5</li></ul>

	<p>dni roboczych).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.</li> </ul>
Licencjonowanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licencja pozwalająca korzystać z pełnej funkcjonalności HA (o ile taka licencja jest wymagana)</li> <li>Licencja na dostarczone oprogramowanie wbudowane oraz dołączone do wyposażenia urządzenia (o ile taka licencja jest wymagana).</li> </ul>
Wymiary	Wysokość w szafie 19" – 1U o głębokości maksymalnie 45 cm 1 urządzenie
Zasilanie	Redundantne hot swap 100-240 VAC, 60-50 Hz (dla regionu Polska), Maksymalny pobór mocy nie większy niż 350W
Chłodzenie	Aktywne, redundantne
Warunki pracy (temperatura)	0 – 50 st. Celsjusza
Warunki pracy (wilgotność)	10 – 90% (bez kondensacji)
Wyposażenie dodatkowe - akcesoria**	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 4 sztuki dedykowanych kabli DAC (Direct Attach Copper Cable) QSFP28 DAC 100GbE to 100GbE 0.5m SINGLE RATE Copper zaprogramowanych i zgodnych z dostarczonymi przełącznikami</li> <li>- 102 sztuki dedykowanych wkładek SFP+ LR 10Gbs 1310nm LC DDM SMF 20km zaprogramowanych i zgodnych z dostarczonymi przełącznikami</li> <li>- 38 sztuk dedykowanych wkładek SFP 10/100/1000 TX UTP 100m zaprogramowanych i zgodnych z dostarczonymi przełącznikami</li> <li>- 51 sztuk przewodów sieciowych połączeniowych (patchcord), każdy po 3m długości, zgodnych z dostarczonymi wkładkami światłowodowymi SFP+</li> <li>- 19 sztuk przewodów sieciowych połączeniowych (patchcord), każdy po 3m długości, zgodnych z dostarczonymi wkładkami SFP 10/100/1000 TX UTP</li> <li>- 1 szt. dedykowanego programatora wkładek światłowodowych pochodzącego od tego samego producenta dostarczonych wkładek światłowodowych zgodnych z dostarczonymi przełącznikami. Programator musi obsługiwać przynajmniej wskazuje interfejsy: SFP(1G), SFP+(10G), SFP28(25G), SFP DD(100G), QSFP+(40G), QSFP28(100G), QSFP DD(400G,800G), OSFP (800G,1,6T).</li> </ul> <p>W komplecie z programatorem zostanie dostarczone oprogramowanie użytkowe o wymaganej funkcjonalności jn.:</p> <p>Urządzenie programujące powinno działać w oparciu o środowisko chmurowe oraz pozwalać na łatwą zmianę kompatybilności, bez konieczności ładowania dodatkowych</p>

	<p>plików. Kompatybilność powinna być wybierana wprost z listy. Urządzenie musi być tego samego producenta, co oferowane moduły optyczne.</p> <p>Wymagania wobec środowiska, w którego skład wchodzi urządzenie programujące, o którym mowa powyżej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- możliwość tworzenia prywatnych baz kompatybilności dla danej organizacji,</li> <li>- możliwość seryjnej zmiany kompatybilności dla wielu sztuk modułów optycznych posiadających takie same parametry,</li> <li>- możliwość zmiany kanału pracy oraz długości fali w modułach tunowalnych DWDM</li> <li>- możliwość przywrócenia historycznych zapisów pamięci modułu optycznego,</li> <li>- możliwość konfiguracji modułów koherentnych między innymi QSFP-DD,</li> <li>- możliwość dostępu do predefiniowanych zestawów konfiguracji dla różnych vendorów, dostępnych do wyboru z listy rozwijanej, bez konieczności ładowania danych z plików,</li> <li>- częścią środowiska wymagana jest również bezpłatna aplikacja mobilna, dostępna zarówno na system Android, jak i iOS. Aplikacja ta musi umożliwiać wgląd w aktualne ustawienia modułu za pomocą skanowania kodu kreskowego. Możliwość podglądu tych parametrów musi być dostępna wyłącznie przez połączenie z Internetem, bez konieczności bezpośredniej komunikacji z urządzeniem.</li> </ul> <p>Powyższe wyposażenie musi być nowym, dedykowanym sprzętem, objętym taką samą gwarancją jak dostarczone przełączniki.</p>
--	---

\* specyfikacja techniczna dotyczy pojedynczego urządzenia fizycznego wchodzącego w układ HA.

\*\* ilości wyposażenia dodatkowego i akcesoriów dotyczy wszystkich przełączników

<b>Przełącznik agregujący ruch sieciowy</b>	
Ilość sztuk	1
Gwarancja	minimum 2 lata,
Rodzaj	Wysokowydajny przełącznik dostępowy zapewniający najwyższej jakości połączenie agregujące w infrastrukturze sieci LAN/MAN
Minimalna ilość i rodzaj interfejsów	Wbudowane porty usługowe: - Minimum 2 portów 100G/40G QSFP28/QSFP+ umieszczonych z przodu obudowy.





	<p>- Minimum 24 porty 10G/1G/100M SFP+/SFP umieszczone z przodu obudowy.</p> <p>Wbudowane dodatkowe porty dedykowane na potrzeby zarządzania:</p> <p>1 port - KONSOLA (USB-A)</p> <p>1 port zarządzania NEG (RJ-45)</p>
Pamięć	<p>- Wielkość bufora pakietów (packet buffer): minimum 12MB</p> <p>- Minimum 32MB wbudowanej pamięci typu Flash</p> <p>- Minimum 2GB DDR4 pamięci operacyjnej</p>
Procesor	<p>- Możliwa praca z maksymalną częstotliwością przynajmniej 1.1 GHz w układzie dwóch rdzeni</p>
Funkcjonalności	<p><b>Wydajność</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Minimalna prędkość przekazywania pakietów 250.00 Mpps / 64B frames</li> <li>• Prędkość przełączania minimum 800 Gbps</li> <li>• Rozmiar tablicy routingu wynosi minimalnie 32K</li> <li>• Rozmiar tabeli ARP wynosi minimum 4K</li> <li>• Rozmiar tablicy MAC wynosi minimum 32K</li> </ul> <p><b>Usługi Ethernet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adresy MAC</li> <li>• Ramka Jumbo do 12288 bajtów</li> <li>• 4094 sieci VLAN, IEEE802.1Q, IEEE802.1P, IEEE802.1ad QinQ</li> <li>• Obsługa protokołu kontroli warstwy 2 (L2CP)</li> <li>• Super VLAN</li> <li>• Prywatna sieć VLAN (PVLAN) z typem podstawowym, społecznościowym i izolowanym</li> </ul> <p><b>Usługi IP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Routing statyczny IPv4/v6</li> <li>• RIPv1/v2/ng, OSPFv2/v3, ISISv4/v6 i BGP4/4+</li> <li>• SRv6 BE, SRv6 TE</li> <li>• PMTU IPv4/v6</li> <li>• VRF Lite IPv4/v6</li> <li>• DHCPv4 serwer, klient, relay, snooping</li> </ul> <p><b>Usługi MPLS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• MPLS L2VPN: VPWS, VPLS, H-VPLS, MS-PW</li> </ul>



- MPLS L3VPN
- Ethernet VPN
- 6PE/6vPE
- BGP LU
- Inter-AS MPLS L2VPN option A, C
- Inter-AS MPLS L3VPN option A, C
- Statyczne CR-LSP, LDP, RSVP-TE, SR-MPLS, tunel policy

#### **Multicast**

- IGMP v1, v2, v3
- IGMP Snooping, MVR, VLAN copy, proxy
- MLD v1
- PIM-SM i PIM-SSM IPv4
- NG-MVPN

#### **QoS**

- Elastyczna klasyfikacja ruchu w oparciu o MAC, IP, port, VLAN, CoS, DSCP itp.
- Kontrola ruchu
- Hierarchiczny CAR
- 8 lokalnych priorytetów, 8 kolejek na port
- WRED
- Kształtowanie ruchu na kolejkę/port
- Planowanie kolejek SP/WRR/SP+WRR
- 3-poziomowa H-QoS

#### **Niezawodność**

- IEEE802.1ax LAG, manual aggregation, LACP
- Multi-chassis LAG
- Switchport backup
- STP, RSTP, MSTP, MRSTP
- ITU-T G.8032 ERPS w oparciu o port lub CFM, czas przełączania poniżej 50 ms



- Wykrywanie pętli
- Propagacja błędów Ethernet, propagacja błędów MPLS PW
- ULDP
- IPv4/v6 ECMP
- Statyczny/dynamiczny FRR IPv4/v6, FRR TE/LDP/VPN, FRR TI-FLA
- VRRPv2/v3
- Redundantny MPLS PW

#### **OAM**

- IEEE 802.3ah EFM-OAM
- IEEE 802.1ag/ITU-T Y.1731 CFM
- Monitorowanie wydajności ITU-T Y.1731 (LM, DM) dla sieci Ethernet i MPLS L2VPN
- TWAMP-Lite dla Ethernet, IP, MPLS L3VPN
- SAT: RFC2544, Y.1564
- Pętla zwrotna w L2, MAC swap
- MPLS ping i traceroute
- VCCV ping i traceroute
- BFD dla interfejsów, routing statyczny, RIP, OSPF, ISIS, BGP, LDP, LSP, PW, VRRP, FRR, PIM
- Dying Gasp w L2 lub L3 w przypadku awarii zasilania

#### **Bezpieczeństwo**

- CPU CAR
- Ochrona przed atakami anti-attack for Land, Ping of death, ICMP unreachable/redirecting/forward, Tear drop, Smurf, Fraggle, WinNuke, TCP malformed
- DHCPv4/v6 Snooping
- Filtrowanie ARP, DAI
- IPSGv4/v6
- DOT1X
- ACL oparte o VLAN, CoS, MAC, EtherType, IP lub



zdefiniowane przez użytkownika

- RADIUS, TACACS+
- Storm control (broadcast, multicast, DLF)
- Bezpieczeństwo portów MAC
- URPF
- TCP i UDP Small Servers domyślnie wyłączone

#### **Konserwacja i zarządzanie**

- Zero-Touch Provisioning
- SNMP v1/v2/v3
- Netconf, Telemetry
- Zarządzanie CLI przez lokalną konsolę, Telnet i SSHv2
- KeepAlive, RMON, LLDP, Syslog
- Cyfrowe zarządzanie diagnostyczne SFP (DDM)
- Monitorowanie procesora i pamięci RAM
- Monitorowanie napięcia i temperatury pracy

#### **Synchronizacja**

- NTP, SNTP
- IEEE 1588v2 TC
- Sync-E

#### **Zgodność (standardy, protokoły)**

- NTP, SNTP
- IEEE 1588v2 TC
- CE, UL, FCC compliance
- EMC Class A
- RoHS compliance
- IEEE802.3, 802.3u, 802.3z, 802.3-2008
- IEEE802.1AB, 802.1D, 802.1Q, 802.1p, 802.1ad, 802.1ax,
- IEEE802.3ah, 802.1ag,
- ITU-T G.8031, G.8032, G.8261, G.8262, G.8264, ITU-T Y.1731
- MEF CE2.0 Compliance, MEF6, 9, 10, 11, 13, 14, 16, 17,

20, 31, 36

- RFC 826, 768, 792, 793, 1112, 1195, 1771, 1772, 1997, 2131, 2132, 2236, 2328, 2362, 2439, 2460, 2474, 2475, 2710, 2763, 2966, 3031, 3032, 3034, 3035, 3036, 3037, 3046, 3065, 3101, 3107, 3137, 3209, 3277, 3315, 3376, 3473, 3567, 3618, 3623, 3630, 4090, 4182, 4271, 4273, 4377, 4378, 4379, 4443, 4447, 4448, 4541, 4605, 4649, 4760, 4761, 4762, 4893, 4950, 5036, 5187, 5286, 5357, 5462, 5575, 5659, 5883, 6391, 6511, 7130
- Sync-E

### **Budowa**

- Przełącznik wyposażony w dwa redundantne, modułarne wentylatory typu hot swap (mogą być zintegrowane z modułem zasilacza)

- Przepływ powietrza w przełączniku musi odbywać się w kierunku z przodu przełącznika (porty) do tyłu przełącznika (zasilacze) (front-to-back). Nie dopuszczalne są rozwiązania, z mieszanym przepływem powietrza.

- Dwa wbudowane (wewnętrzne, modułarne) zasilacze prądu zmiennego dla zapewnienia redundancji zasilania, wymieniane podczas pracy urządzenia. Zasilacze przystosowane dla zasilania AC 100-240V. Do zasilaczy należy dostarczyć kable zasilające z wtyczkami do gniazdka sieciowego EU.

- Funkcja łączenia w stos grupy przełączników, urządzenia połączone w stos widziane jako jedno logiczne urządzenie. Topologia stosu musi zapewniać redundancję (połączenia typu pierścień lub mesh, nie dopuszcza się topologii typu łańcuch (daisy-chain)).

- Łączenie w stos z wykorzystaniem portów SFP+/QSFP+/QSFP28 z agregowanych portów (w celu zwiększenia przepustowości w stosie)

- Realizacja łączy agregowanych w ramach różnych przełączników będących w stosie

- Możliwość przechowywania na przełączniku minimalnie dwóch wersji systemu operacyjnego (oprogramowania) w dwóch niezależnych bankach (kościach) pamięci w układzie master/slave

- Możliwość przegrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do i z stacji roboczej

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funkcja wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej. Plik konfiguracyjny urządzenia powinien 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. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiast - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.</li> </ul>
Wymagane potwierdzenie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wraz z ofertą należy przedstawić oświadczenie producenta potwierdzające że oferowany sprzęt jest nowy, pochodzi z oficjalnego kanału dystrybucyjnego na krajowy (Polski) rynek i o sprawowaniu gwarancji zgodnie z SIWZ.</li> <li>• Przełącznik jak i akcesoria muszą być objęte gwarancją ich producenta. Gwarancja na okres minimum 2 lata. Czas reakcji serwisu na zgłoszenie uszkodzenia maksymalnie 8 godzin. Czas naprawy sprzętu w ramach gwarancji maksymalnie 30 dni. Dodatkowo w ramach gwarancji musi być możliwość darmowego pobierania aktualizacji i poprawek oraz dostęp do wsparcia technicznego producenta przynajmniej w trybie 8x5 (8 godzin / 5 dni roboczych).</li> <li>• Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.</li> </ul>
Licencjonowanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licencja na dostarczone oprogramowanie wbudowane oraz dołączone do wyposażenia urządzenia (o ile taka licencja jest wymagana).</li> </ul>
Wymiary	Wysokość w szafie 19" – 1U o głębokości maksymalnie 45 cm 1 urządzenie
Zasilanie	Redundantne hot swap 100-240 VAC, 60-50 Hz (dla regionu Polska), Maksymalny pobór mocy nie większy niż 90W
Chłodzenie	Aktywne, redundantne
Warunki pracy (temperatura)	0 – 50 st. Celsjusza
Warunki pracy (wilgotność)	10 – 90% (bez kondensacji)