

1. Przełącznik sieciowy typ 1 – 2 szt.

W związku z rozbudową posiadanego przez Zamawiającego środowiska sieciowego i wymogiem jego pełnej integralności wymagane jest dostarczenie przełączników Juniper EX4600 o poniższej specyfikacji i funkcjonalności.

Lp.	Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
1.	Obudowa	Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym o wysokości 1U przystosowanym do montowania w szafie rack.
2.	Funkcjonalność	<ul style="list-style-type: none"> - Przełącznik musi posiadać wbudowane 24 porty SFP/SFP+ oraz 4 porty 40 Gigabit Ethernet QSFP+. - Przełącznik musi umożliwiać rozbudowę o nie mniej niż 8 portów uplink 40 Gigabit Ethernet QSFP+. - Musi istnieć możliwość wykorzystania interfejsu QSFP+ jako 4x10GbE. Warunek ten musi być spełniony zarówno dla interfejsów wbudowanych, jak również znajdujących się w modułach uplink. - Urządzenie musi umożliwiać rozbudowę o co najmniej 16 interfejsów SFP+ (2 moduły uplink po 8 interfejsów każdy). - Przełącznik musi wspierać metodę przełączania cut-through i store-and-forward. - Przełącznik musi umożliwiać stworzenie stosu (w postaci pętli) liczącego nie mniej niż 10 urządzeń. Do łączenia w stos mogą zostać zastosowane wbudowane interfejsy 40 Gigabit Ethernet. - Stos musi być odporny na awarie, tzn. przełącznik kontrolujący pracę stosu (master) musi być automatycznie zastąpiony przełącznikiem pełniącym rolę backup'u – wybór przełącznika backup nie może odbywać się w momencie awarii przełącznika master. - Przełącznik musi posiadać wymienny zasilacz AC. Przełącznik musi posiadać wewnętrzny redundantny zasilacz. Urządzenie musi posiadać co najmniej 2 moduły wentylacji. Zarówno zasilacz, jak i moduł wentylacji muszą posiadać możliwość wymiany podczas pracy urządzenia (hot swap). - Przełącznik musi być wyposażony w port konsoli oraz dedykowany interfejs Ethernet do zarządzania OOB (out-of-band). - Zarządzanie urządzeniem musi odbywać się za pośrednictwem interfejsu linii komend (CLI) przez port konsoli, telnet, ssh. - Wydajność przełączania w warstwie 2 nie może być niższa niż 1,44 Tb/s i 1 miliard pakietów na sekundę. Przełącznik musi posiadać możliwość obsługi co najmniej 250 000 adresów MAC. - Przełącznik musi obsługiwać ramki Jumbo (9000 bajtów). - Przełącznik musi obsługiwać sieci VLAN zgodne z IEEE 802.1q w ilości nie mniejszej niż 4090. - Urządzenie musi obsługiwać agregowanie połączeń zgodne z IEEE 802.3ad - nie mniej niż 128 grup LAG, nie mniej niż 32 porty w grupie. - Przełącznik musi obsługiwać protokół Spanning Tree i Rapid Spanning Tree, zgodnie z IEEE 802.1D-2004, a także Multiple Spanning Tree zgodnie z IEEE 802.1Q-2003 (nie mniej niż 64 instancje MSTP). - Urządzenie musi obsługiwać mechanizm Multichassis link aggregation (MC-LAG). - Rozwiązanie musi obsługiwać protokół Data Center Bridging Exchange Protocol (DCBX), DCBX FCoE. - Powinno istnieć możliwość obsługi ruchu FC over Ethernet (FCoE). - Przełącznik musi obsługiwać protokół LLDP. - Urządzenie musi posiadać możliwość obsługi 100 000 prefiksów unicast IPv4. - Urządzenie musi obsługiwać ruting statyczny oraz protokół RIP i RIPng. - Urządzenie musi posiadać możliwość obsługi protokołu VRRP, protokołów rutowania dynamicznego OSPFv2/v3 oraz rutowania multicast w postaci PIM-SM, PIM-SSM, MSDP oraz IGMP i IGMP Snooping dla wersji IGMP v1,v2 i v3. Ponadto musi istnieć możliwość wyboru RP metodą anycast RP.

		<ul style="list-style-type: none"> - Urządzenie musi posiadać możliwość rozbudowy funkcji, np. poprzez zastosowanie licencji, o obsługę protokołów routingu dynamicznego IS-IS, BGP zarówno dla IPv4 i IPv6. Licencja nie jest przedmiotem niniejszego postępowania - Urządzenie musi posiadać możliwość rozbudowy funkcji, np. poprzez zastosowanie licencji, o obsługę MPLS w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> a. Sygnalizacji ścieżek za pomocą protokołów LDP i RSVP, b. MPLS Class of Service, c. LSP Ping, d. L3 VPN, e. Ethernet-over-MPLS (L2 Circuit), f. Node-link protection, g. MPLS Fast Reroute. <p>Licencja nie jest przedmiotem niniejszego postępowania.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Urządzenie musi posiadać mechanizmy priorytetyzowania i zarządzania ruchem sieciowym (QoS) w warstwie 2 i 3. Klasyfikacja ruchu musi odbywać się w zależności od co najmniej: interfejsu, typu ramki Ethernet, sieci VLAN, priorytetu w warstwie 2 (802.1p), adresów MAC, adresów IP, wartości pola ToS/DSCP w nagłówkach IP, portów TCP i UDP. Urządzenie musi obsługiwać sprzętowo nie mniej niż 12 kolejek per port fizyczny (8 unicast i 4 multicast). - Urządzenie musi obsługiwać mechanizm Weighted Random Early Detection (WRED). - Urządzenie musi obsługiwać filtrowanie ruchu co najmniej na poziomie portu i sieci VLAN dla kryteriów z warstw 2-4. Urządzenie musi realizować sprzętowo nie mniej niż 4000 reguł filtrowania ruchu. W regułach filtrowania ruchu musi być dostępny mechanizm zliczania dla zaakceptowanych lub zablokowanych pakietów. Musi być dostępna funkcja edycji reguł filtrowania ruchu na samym urządzeniu. - Przełącznik musi obsługiwać takie mechanizmy bezpieczeństwa jak limitowanie adresów MAC, Dynamic ARP Inspection, DHCP snooping, IP Source Guard. - Urządzenie musi obsługiwać protokół SNMP (wersje 2c i 3), oraz grupy RMON 1, 2, 3, 9. Musi być dostępna funkcja kopiowania (mirroring) ruchu na poziomie portu i sieci VLAN. - Architektura systemu operacyjnego urządzenia musi posiadać budowę modułową (poszczególne moduły muszą działać w odseparowanych obszarach pamięci), m.in. moduł przekazywania pakietów, odpowiedzialny za przełączanie pakietów musi być oddzielony od modułu routingu IP, odpowiedzialnego za ustalanie tras routingu i zarządzanie urządzeniem. - Urządzenie musi posiadać mechanizm szybkiego odtwarzania systemu i przywracania konfiguracji. Pomoc techniczna oraz szkolenia z produktu muszą być dostępne w Polsce. Usługi te świadczone być muszą w języku polskim.
3.	Wyposażenie	<ul style="list-style-type: none"> - Szyny do montażu w szafie rack. - 18 modułów światłowodowych SFP+ 10GBASE-SR – Dopuszcza się zaferowania modułów kompatybilnych innego producenta niż przełącznik pod warunkiem pełnej kompatybilności i nie powodujących utraty gwarancji dla oferowanego przełącznika. - 18 patchcord-ów światłowodowych LC-LC duplex OM3 min. 3m. - 1 kabel DAC QSFP+ 1m pasywny kompatybilny z zaferowanym przełącznikiem
4.	Inne wymagania	<p>Produkt musi być fabrycznie nowy i dostarczony przez autoryzowany kanał sprzedaży producenta na terenie Polski. Zamawiający zastrzega sobie możliwość, w ciągu całego procesu zakupowego, wymagania dostarczenia przez Wykonawcę oświadczenia producenta przełącznika o jego pochodzeniu, jeżeli w toku prowadzonego postępowania zakupowego poweźmie wątpliwości co do jego pochodzenia. W przypadku gdy Wykonawca nie przedstawi takiego oświadczenia w wyznaczonym terminie Zamawiający będzie miał prawo do odrzucenia jego oferty jako nie spełniającej wymagania stawiane przez Zamawiającego.</p>
5.	Gwarancja	Trzy lata gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, możliwość

	<p>zgłaszania awarii w trybie 24x7x365 poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta lub e-mail lub fax.</p> <p>Wraz z urządzeniem wymagane jest dostarczenie opieki technicznej ważnej przez okres 3 lat. Opieka musi zawierać wsparcie techniczne świadczone telefonicznie oraz pocztą elektroniczną przez producenta oraz polskiego dystrybutora sprzętu, wymianę uszkodzonego sprzętu w ciągu 2 dni roboczych, dostęp do nowych wersji oprogramowania, a także dostęp do baz wiedzy, przewodników konfiguracyjnych i narzędzi diagnostycznych.</p>
--	---

2. Przełącznik sieciowy typ 2 – 3 szt.

W związku z rozbudową posiadanego przez Zamawiającego środowiska sieciowego i wymogiem jego pełnej integralności wymagane jest dostarczenie przełączników Juniper EX3400 o poniższej specyfikacji i funkcjonalności.

Lp.	Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
6.	Obudowa	Przełącznik musi być dedykowanym urządzeniem sieciowym o wysokości 1U przystosowanym do montowania w szafie rack.
7.	Funkcjonalność	<ul style="list-style-type: none"> – Przełącznik musi posiadać 48 portów dostępowych Ethernet 10/100/1000 Auto-MDI/MDIX. – Przełącznik musi posiadać nie mniej niż 4 porty uplink 10 Gigabit Ethernet SFP+. Korzystanie z portów uplink nie może powodować wyłączenia portów dostępowych 10/100/1000. Porty uplink muszą akceptować również wkładki SFP umożliwiając obsługę połączeń uplink Gigabit Ethernet. – Przełącznik musi posiadać nie mniej niż 2 porty uplink o prędkości 40 Gb/s na wkładki typu QSFP+. – Przełącznik musi umożliwiać stworzenie stosu (w postaci pętli) liczącego nie mniej niż 10 urządzeń. Dopuszczalne jest podłączanie do stosu portami uplink 10 Gb/s lub 40 Gb/s. Stos musi być widoczny z punktu widzenia zarządzania oraz innych urządzeń sieciowych jako jedno urządzenie. Zarządzanie wszystkimi przełącznikami w stosie musi się odbywać z dowolnego przełącznika będącego częścią stosu. Stos musi być odporny na awarie, tzn. przełącznik kontrolujący pracę stosu (master) musi być automatycznie zastąpiony przełącznikiem pełniącym rolę backup'u – wybór przełącznika backup nie może odbywać się w momencie awarii przełącznika master. – Urządzenie musi posiadać możliwość wyposażenia w zapasowy zasilacz. – Przełącznik musi być wyposażony w port konsoli oraz dedykowany interfejs Ethernet do zarządzania OOB (out-of-band). – Przełącznik musi być wyposażony w nie mniej niż 2 GB pamięci Flash oraz 2 GB pamięci DRAM. – Zarządzanie urządzeniem musi odbywać się za pośrednictwem interfejsu linii komend (CLI) przez port konsoli, telnet, ssh, a także za pośrednictwem interfejsu WWW. – Przełącznik musi posiadać architekturę non-blocking. Maksymalna wydajność przełączania w warstwie 2 nie może być niższa niż 330 Gb/s i 250 milionów pakietów na sekundę. Przełącznik nie może obsługiwać mniej niż 32 000 adresów MAC. – Przełącznik musi obsługiwać ramki Jumbo (9216 bajtów). – Przełącznik musi obsługiwać sieci VLAN zgodne z IEEE 802.1q w ilości nie

		<p>mniejszej niż 4093. Przełącznik musi obsługiwać sieci VLAN oparte o porty fizyczne (port-based) i adresy MAC (MAC-based). W celu automatycznej konfiguracji sieci VLAN, przełącznik musi obsługiwać protokół MVRP.</p> <ul style="list-style-type: none">– Urządzenie musi obsługiwać agregowanie połączeń zgodne z IEEE 802.3ad - nie mniej niż 128 grup LAG, maksymalnie nie mniej niż 16 linków w grupie.– Przełącznik musi obsługiwać protokół Spanning Tree i Rapid Spanning Tree, zgodnie z IEEE 802.1D i 802.1w, a także Multiple Spanning Tree zgodnie z IEEE 802.1s (nie mniej niż 64 instancje MSTP).– Przełącznik musi obsługiwać protokół LLDP i LLDP-MED.– Urządzenie musi obsługiwać routing między sieciami VLAN – routing statyczny, oraz protokół routingu dynamicznego RIP. Ilość tras obsługiwanych sprzętowo nie może być mniejsza niż 14 000.– Urządzenie musi posiadać możliwość uruchomienia Ethernet OAM link fault management (LFM). Jeżeli ww. funkcjonalność jest dodatkowo licencjonowana należy wraz z urządzeniem dołączyć taką licencję.– Urządzenie musi pozwalać na zarządzanie po IPv6.– Urządzenie musi posiadać mechanizmy priorytetyzowania dla ruchu wchodzącego i zarządzania ruchem sieciowym (QoS) w warstwie 2 i 3 dla ruchu wychodzącego. Klasyfikacja ruchu musi odbywać się w zależności od co najmniej: interfejsu, typu ramki Ethernet, sieci VLAN, priorytetu w warstwie 2 (802.1p), adresów MAC, adresów IP, wartości pola ToS/DSCP w nagłówkach IP, portów TCP i UDP. Urządzenie musi obsługiwać sprzętowo nie mniej niż 8 kolejek per port fizyczny.– Urządzenie musi obsługiwać filtrowanie ruchu na co najmniej na poziomie portu i sieci VLAN dla kryteriów z warstw 2-4. Urządzenie musi realizować sprzętowo nie mniej niż 1500 reguł filtrowania ruchu. W regułach filtrowania ruchu musi być dostępny mechanizm zliczania dla zaakceptowanych lub zablokowanych pakietów. Musi być dostępna funkcja edycji reguł filtrowania ruchu na samym urządzeniu.– Przełącznik musi obsługiwać takie mechanizmy bezpieczeństwa jak limitowanie adresów MAC, Dynamic ARP Inspection, DHCP snooping.– Przełącznik musi obsługiwać IEEE 802.1x zarówno dla pojedynczego, jak i wielu suplikantów na porcie. Przełącznik musi przypisywać ustawienia dla użytkownika na podstawie atrybutów zwracanych przez serwer RADIUS (co najmniej VLAN oraz reguła filtrowania ruchu). Musi istnieć możliwość pominięcia uwierzytelnienia 802.1x dla zdefiniowanych adresów MAC. Przełącznik musi obsługiwać co najmniej następujące typy EAP: MD5, TLS, TTLS, PEAP.– Urządzenie musi obsługiwać protokół SNMP (wersje 2 i 3), oraz grupy RMON 1, 2, 3, 9. Musi być dostępna funkcja kopiowania (mirroring) ruchu na poziomie portu i sieci VLAN.– Architektura systemu operacyjnego urządzenia musi posiadać budowę modułową (poszczególne moduły muszą działać w odseparowanych obszarach pamięci), m.in. moduł przekazywania pakietów, odpowiedzialny za przeliczanie pakietów musi być oddzielony od modułu routingu IP, odpowiedzialnego za ustalanie tras routingu i zarządzanie urządzeniem.– Urządzenie musi posiadać mechanizm szybkiego odtwarzania systemu i przywracania konfiguracji. W urządzeniu musi być przechowywanych nie mniej niż 20 poprzednich, kompletnych konfiguracji.– Pomoc techniczna oraz szkolenia z produktu muszą być dostępne w Polsce. Usługi te świadczone być muszą w języku polskim.
--	--	--

8.	Wyposażenie	<ul style="list-style-type: none"> – Szyny do montażu w szafie rack. – 1 kabel DAC QSFP+ 1m pasywny kompatybilny z zaferowanym przełącznikiem
9.	Inne wymagania	<p>Produkt musi być fabrycznie nowy i dostarczony przez autoryzowany kanał sprzedaży producenta na terenie Polski. Zamawiający zastrzega sobie możliwość, w ciągu całego procesu zakupowego, wymagania dostarczenia przez Wykonawcę oświadczenia producenta przełącznika o jego pochodzeniu, jeżeli w toku prowadzonego postępowania zakupowego powźmie wątpliwości co do jego pochodzenia. W przypadku gdy Wykonawca nie przedstawi takiego oświadczenia w wyznaczonym terminie Zamawiający będzie miał prawo do odrzucenia jego oferty jako nie spełniającej wymagania stawiane przez Zamawiającego.</p>
10.	Gwarancja	<p>Trzy lata gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365 poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta lub e-mail lub fax.</p> <p>Wraz z urządzeniem wymagane jest dostarczenie opieki technicznej ważnej przez okres 3 lat. Opieka musi zawierać wsparcie techniczne świadczone telefonicznie oraz pocztą elektroniczną przez producenta oraz polskiego dystrybutora sprzętu, wymianę uszkodzonego sprzętu w ciągu 2 dni roboczych, dostęp do nowych wersji oprogramowania, a także dostęp do baz wiedzy, przewodników konfiguracyjnych i narzędzi diagnostycznych.</p>

3. Przełącznik SAN typ 1 – 2 szt.

Lp.	Nazwa komponentu	Wymagane minimalne parametry techniczne
11.	Obudowa	1U z możliwością montażu w szafie rack
12.	Funkcjonalność	<ul style="list-style-type: none"> – Przełącznik FC musi być wykonany w technologii FC 8 Gb/s i posiadać możliwość pracy portów FC z prędkościami 8, 4, 2 Gb/s z funkcją autonegociacji prędkości. – Przełącznik FC musi posiadać minimum 24 sloty na moduły FC. Wszystkie wymagane funkcje muszą być dostępne dla minimum 8 portów FC przełącznika. – Przełącznik musi być dostarczony wraz z minimum 8 modułami SFP FC 8 Gb/s oraz 2 kablami LC-LC o dł. min. 5m. – Przełącznik FC musi mieć wysokość maksymalnie 1 RU (jednostka wysokości szafy montażowej) i szerokość 19" oraz zapewniać techniczną możliwość montażu w szafie 19". – Przełącznik FC musi posiadać nadmiarowe wentylatory N+1. – Przełącznik FC musi być wykonany w tzw. architekturze „non-blocking” uniemożliwiającej blokowanie się ruchu wewnątrz przełącznika przy pełnej prędkości pracy wszystkich portów. – Przełącznik musi posiadać mechanizm balansowania ruchu między grupami połączeń tzw. „trunk” oraz obsługiwać grupy połączeń „trunk” o różnych długościach. – Przełącznik FC musi udostępniać usługę Name Server Zoning - tworzenia stref (zon) w oparciu bazę danych nazw serwerów. – Przełącznik FC musi posiadać możliwość wymiany i aktywacji wersji firmware’u (zarówno na wersję wyższą jak i na niższą) w czasie pracy urządzenia, bez wymogu ponownego uruchomienia urządzeń w sieci SAN. – Przełącznik FC musi posiadać wsparcie dla następujących mechanizmów zwiększających poziom bezpieczeństwa:

		<ul style="list-style-type: none"> a) Listy Kontroli Dostępu definiujące urządzenia (przełączniki i urządzenia końcowe) uprawnione do pracy w sieci Fabric b) Możliwość uwierzytelnienia (autentykacji) przełączników z listy kontroli dostępu w sieci Fabric za pomocą protokołów DH-CHAP i FCAP c) Możliwość uwierzytelnienia (autentykacji) urządzeń końcowych z listy kontroli dostępu w sieci Fabric za pomocą protokołu DH-CHAP d) Kontrola dostępu administracyjnego definiująca możliwość zarządzania przełącznikiem tylko z określonych urządzeń oraz portów e) Szyfrowanie połączenia z konsolą administracyjną. Wsparcie dla SSHv2, f) Wskazanie nadrzędnych przełączników odpowiedzialnych za bezpieczeństwo w sieci typu Fabric. g) Konta użytkowników definiowane w środowisku RADIUS lub LDAP h) Szyfrowanie komunikacji narzędzi administracyjnych za pomocą SSL/HTTPS i) Obsługa SNMP v3 <ul style="list-style-type: none"> – Przełącznik FC musi posiadać możliwość konfiguracji przez komendy tekstowe w interfejsie znakowym oraz przez przeglądarkę internetową z interfejsem graficznym. – Przełącznik FC musi mieć możliwość instalacji jednomodowych SFP umożliwiających bezpośrednie połączenie (bez dodatkowych urządzeń pośredniczących) z innymi przełącznikami na odległość minimum 10km. – Przełącznik FC musi zapewnić możliwość jego zarządzania przez zintegrowany port Ethernet, RS232 oraz inband IP-over-FC – Przełącznik FC musi zapewniać wsparcie dla standardu zarządzającego SMI-S v1.1 (powinien zawierać agenta SMI-S zgodnego z wersją standardu v1.1) – Przełącznik FC musi zapewniać możliwość nadawania adresu IP dla zarządzającego portu Ethernet za pomocą protokołu DHCP – Maksymalny dopuszczalny pobór mocy przełącznika FC to 57W – Przełącznik FC musi zapewniać możliwość dynamicznego aktywowania portów za pomocą zakupionych kluczy licencyjnych. – Przełącznik FC musi zapewniać opóźnienie przy przesyłaniu ramek FC między dowolnymi portami nie większe niż 700ns. – Przełącznik FC musi zapewniać sprzętową obsługę zoniingu na podstawie portów i adresów WWN – Urządzenie musi wspierać mechanizm balansowania ruchem w połączeniach wewnątrz wielodomenowych sieci fabric w oparciu OXID. – Możliwość wymiany w trybie „na gorąco”: minimum w odniesieniu do modułów portów Fibre Channel (SFP). – Wsparcie dla N_Port ID Virtualization (NPIV). Obsługa co najmniej 255 wirtualnych urządzeń na pojedynczym porcie przełącznika.
13.	Wyposażenie	Szyny do montażu w szafie rack.
14.	Inne wymagania	Produkt musi być fabrycznie nowy i dostarczony przez autoryzowany kanał sprzedaży producenta na terenie kraju.
15.	Gwarancja	Trzy lata gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czterogodzinnym czasem reakcji od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365 poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta.

4. Usługi

Wykonawca wraz z dostawą zobowiązany jest do wykonania poniższych usług:

- Zamontowanie przełączników w szafach Rack wskazanych przez Zamawiającego
- Podłączenie do infrastruktury Zamawiającego
- Przepięcie połączeń sieciowych wraz z rekonfiguracją z obecnie posiadanych przełączników do nowo dostarczane.
- Wykonanie testów poprawności działania nowo zainstalowanych i skonfigurowanych przełączników.
- Uruchomienie i konfiguracja JunoSpace
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej

Usługi mogą być wykonywane wyłącznie od piątku od godziny 16:00 do poniedziałku do godziny 6:00 rano.

