

## Specyfikacja techniczna

Wymagania funkcjonalne dla każdego oferowanego przełącznika FC:

1. Przełącznik FC musi być wykonany w technologii FC minimum 32 Gb/s i zapewniać możliwość pracy portów FC z prędkościami 32, 16, 8, 4 Gb/s w zależności od rodzaju zastosowanych wkładek SFP.
2. Dostarczony przełącznik FC musi być wyposażony w co najmniej 16 aktywnych portów FC obsadzonych 11 wkładkami SFP+ MultiMode ze złączami LC, obsługujące przepustowości min. 4, 8, 16 Gb/s. Możliwość dokupienia w przyszłości licencji pozwalającej na aktywację i wykorzystanie pozostałych portów przełącznika.
3. Wszystkie zaoferowane porty przełącznika FC muszą umożliwiać działanie bez tzw. oversubskrypcji gdzie wszystkie porty w maksymalnie rozbudowanej konfiguracji przełącznika mogą pracować równocześnie z pełną prędkością 32Gb/s.
4. Całkowita przepustowość przełącznika FC dostępna dla maksymalnie rozbudowanej konfiguracji (24 porty) wyposażonej we wkładki 32Gb/s musi wynosić minimum 768 Gb/s end-to-end.
5. Oczekiwana wartość opóźnienia przy przesyłaniu ramek FC między dowolnymi portami przełącznika nie może być większa niż 900ns.
6. Rodzaj obsługiwanych portów, co najmniej: E, D oraz F.
7. Przełącznik musi być przeznaczony do montażu w szafie Rack 19". Wysokość przełącznika musi wynosić 1U. Do przełącznika muszą być dołączony zestaw akcesoriów (uchwytów/szyn) montażowych pozwalających na prawidłowy montaż w szafie Rack.
8. Przełącznik FC musi posiadać możliwość obsługi mechanizmu agregacji połączeń ISL między dwoma przełącznikami i tworzenia w ten sposób logicznych połączeń typu ISL Trunk o przepustowości minimum 256 Gb/s half duplex (dla wkładek 32Gbps) dla każdego logicznego połączenia. Load balancing ruchu między fizycznymi połączeniami ISL w ramach połączenia logicznego typu trunk musi być realizowany na poziomie pojedynczych ramek FC a połączenie logiczne musi zachowywać kolejność przesyłanych ramek. Jeżeli taka funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji to takowa musi zostać dostarczona wraz z urządzeniem.
9. Przełącznik FC musi obsługiwać mechanizm balansowania ruchu, pomiędzy co najmniej 16 różnymi połączeniami o tym samym koszcie wewnątrz wielodomenowych sieci fabric, przy czym balansowanie ruchu musi odbywać się w oparciu o 3 parametry nagłówka ramki FC: DID, SID i OXID.
10. Przełącznik FC musi realizować sprzętową obsługę zoniingu (przez tzw. układ ASIC) na podstawie portów i adresów WWN.
11. Przełącznik FC musi mieć możliwość wymiany i aktywacji wersji firmware'u (zarówno na wersję wyższą jak i na niższą) w czasie pracy urządzenia i bez zakłócenia przesyłanego ruchu FC.
12. Przełącznik FC musi wspierać następujące mechanizmy zwiększające poziom bezpieczeństwa:
  - mechanizm tzw. Fabric Binding, który umożliwia zdefiniowanie listy kontroli dostępu regulującej prawa przełączników FC do uczestnictwa w sieci fabric
  - uwierzytelnianie (autentykacja) przełączników w sieci Fabric za pomocą protokołów DH-CHAP i FCAP
  - uwierzytelnianie (autentykacja) urządzeń końcowych w sieci Fabric za pomocą protokołu DH-CHAP
  - szyfrowanie połączenia z konsolą administracyjną. Wsparcie dla SSHv2.

- definiowanie wielu kont administratorów z możliwością ograniczenia ich uprawnień za pomocą mechanizmu tzw. RBAC (Role Based Access Control)
  - definiowanie kont administratorów w środowisku RADIUS, LDAP w MS Active Directory, Open LDAP, TACACS+
  - szyfrowanie komunikacji narzędzi administracyjnych za pomocą SSL/HTTPS
  - obsługa SNMP v1 oraz v3
  - IP Filter dla portu administracyjnego przełącznika
  - wgrywanie nowych wersji firmware przełącznika FC z wykorzystaniem bezpiecznych protokołów SCP oraz SFTP
  - wykonywanie kopii bezpieczeństwa konfiguracji przełącznika FC z wykorzystaniem bezpiecznych protokołów SCP oraz SFTP
13. Przełącznik FC musi mieć możliwość konfiguracji przez:
- polecenia tekstowe w interfejsie znakowym konsoli terminala
  - przeglądarkę internetową z interfejsem graficznym lub dedykowane oprogramowanie.
  - przełącznik FC musi zapewniać obsługę interfejsu zarządzającego REST API
14. Przełącznik FC musi być dostarczony z następującymi narzędziami diagnostycznymi i mechanizmami obsługi ruchu FC:
- logowanie zdarzeń poprzez mechanizm „syslog”,
  - ciągle monitorowanie parametrów pracy przełącznika, portów, wkładek SFP i sieci fabric z automatycznym powiadamianiem administratora, wyłączeniem pracy portu lub przesunięciem przepływów tzw. slow drain na niski priorytet w przypadku przekroczenia zdefiniowanych wartości granicznych. Powiadamianie administrator musi być możliwe za pomocą wysyłania wiadomości e-mail, pułapki SNMP lub komunikatu w logu. Jeżeli taka funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji to takowa musi zostać dostarczona wraz z urządzeniem. port diagnostyczny tzw. D\_port. Port diagnostyczny musi umożliwiać wykonanie testów sprawdzających komunikację portu przełącznika z wkładką SFP, połączenie optyczne pomiędzy dwoma przełącznikami, testowe obciążenie połączenia pełną przepustowością 16Gbps/32Gbps oraz pomiar opóźnienia i odległości między przełącznikami z dokładnością co najmniej do 5m dla wkładek SFP 16Gbps lub 32Gbps. Testy wykonywane przez port diagnostyczny nie mogą wpływać w żaden sposób na działanie pozostałych portów przełącznika i całej sieci fabric.
  - obsługa FC ping
  - obsługa FC traceroute
  - kopiowanie danych wymienianych pomiędzy dwoma wybranymi portami na inny wybrany port przełącznika
  - sprzętowe monitorowanie przepływów danych dla wskazanych jak i automatycznie wykrywanych par urządzeń komunikujących się przez dany port przełącznika. Dla każdego monitorowanego przepływu muszą być gromadzone statystyki dotyczące, co najmniej liczby wysłanych i odebranych ramek, przepustowości, liczby zapisów i odczytów SCSI, przy czym musi istnieć możliwość zawężenia zakresu monitorowania do następujących typów ramek: SCSI Reserve, SCSI Aborts, SCSI Read, SCSI Write, rejected frames. Jeżeli taka funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji to takowa musi zostać dostarczona wraz z urządzeniem.
  - Przełącznik FC musi zapewnić możliwość jego zarządzania przez zintegrowany port Ethernet, port szeregowy oraz inband IP-over-FC.
15. Przełącznik FC musi zapewniać obsługę protokołu NVMe over FC.
16. Przełącznik FC musi realizować kategoryzację ruchu między parami urządzeń (initiator - target) oraz przydzielenie takich par urządzeń do kategorii o wysokim, średnim lub niskim

priority. Konfiguracja przydziału do różnych klas priorytetów musi się odbywać za pomocą standardowych narzędzi do konfiguracji zoningu.

17. Przełącznik FC musi realizować kategoryzację ruchu na podstawie wartości parametru CS\_CTL w nagłówku ramki FC oraz odpowiednie przydzielenie ramki do kategorii o wysokim, średnim lub niskim priority.
18. Wsparcie dla N\_Port ID Virtualization (NPIV). Obsługa, co najmniej 255 wirtualnych urządzeń na pojedynczym porcie przełącznika.
19. Gwarancja: 3 lata gwarancji producenta serwera w trybie on-site z gwarantowaną skuteczną naprawą do końca następnego dnia od zgłoszenia. Naprawa realizowana przez certyfikowanego przez producenta serwisanta.