

Opis przedmiotu zamówienia – OPZ

Serwery obliczeniowe, serwer pamięci masowej i przełącznik sieciowy stanowią całość jako spójny system – oferowane urządzenia powinny być między sobą w pełni kompatybilne. W skład oferty powinny wchodzić wszystkie niezbędne elementy, służące do montażu i połączenia poszczególnych komponentów w jednolity system (światłowody, przewody LAN, przewody SAS, moduły SFP, przewody zasilające, itp.).

Elementy mogą być odnowione (refurbished) z wyłączeniem kart graficznych, dysków twardek, zasilaczy i przełącznika sieciowego, które muszą być fabrycznie nowe.

Na wszystkie elementy w zamówieniu wymagane jest udzielenie co najmniej 36 miesięcznej gwarancji.

1. Dedykowany zarządzalny przełącznik sieciowy – 1 sztuka

- 1.1. Przełącznik powinien mieć możliwość zainstalowania minimum 24 portów Ethernet o szybkości minimum 10Gbps
- 1.2. porty w przełączniku powinny być obsadzone wkładkami umożliwiającymi podłączenie serwerów obliczeniowych i pamięci masowej zgodnie z odpowiednimi wymaganiami zawartymi w opisie serwerów
- 1.3. przełącznik powinien mieć możliwość podłączenia do szkieletu sieci wydziałowej za pośrednictwem dwóch niezależnych interfejsów Ethernet o szybkości 10Gbps
- 1.4. w ofercie powinny zostać uwzględnione kable połączeniowe umożliwiające realizację wszystkich wymaganych połączeń
- 1.5. przełącznik powinien być zarządzalny warstwy trzeciej
- 1.6. przełącznik powinien obsługiwać VLANy w standardzie 802.1Q oraz 802.1ad
- 1.7. przełącznik powinien umożliwiać rozbudowę poprzez budowę stosu przełącznika.
- 1.8. przełącznik powinien być wyposażony w porty uplink'owe o szybkości do 100Gb
- 1.9. przełącznik powinien posiadać możliwość uruchomienia funkcji serwera DHCP
- 1.10. Przełącznik powinien posiadać wiele poziomów dostępu administracyjnego przez konsolę (privilege-level), autoryzację użytkowników w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością dynamicznego przypisania użytkownika do określonej sieci VLAN / listy ACL, możliwość uwierzytelniania urządzeń na porcie w oparciu o adres MAC.
- 1.11. Przełącznik powinien posiadać mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci takiej jak:
 - 1.11.1. Implementacja 8 kolejek dla ruchu wyjściowego na każdym porcie dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi
 - 1.11.2. Implementacja algorytmu Shaped Round Robin lub zbliżonego dla obsługi kolejek
 - 1.11.3. Możliwość obsługi jednej z kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority)
 - 1.11.4. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości na podstawie parametrów: źródłowy/docelowy MAC, źródłowy/docelowy IP, źródłowy/docelowy port TCP
 - 1.11.5. Możliwość ograniczenia pasma dostępnego na danym porcie dla ruchu o danej klasie obsługi
- 1.12. Prędkość przesyłania (switching capacity) przełącznika powinna wynosić minimum 1,5Tbps przy pełnym obciążeniu
- 1.13. Wydajność (Throughput) przełącznika powinna wynosić minimum 1000 Mpps

- 1.14. Przełącznik powinien obsługiwać routing statyczny dla IPv4 i IPv6, routing dynamiczny (RIP, OSPF lub zbliżony), Policy-based Routing
- 1.15. Przełącznik powinien posiadać następujące parametry wydajnościowe:
 - 1.15.1. Co najmniej 200000 tras IPv4
 - 1.15.2. Co najmniej 100000 tras IPv6
 - 1.15.3. Co najmniej 500 aktywnych sieci VLAN
 - 1.15.4. Pamięć bufora podręcznego nie mniejsza niż 12 MB
 - 1.15.5. Pamięć procesora nie mniejsza niż 4 GB
- 1.16. Przełącznik umożliwia lokalną i zdalną obserwację ruchu na określonym porcie, polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do zdalnego urządzenia monitorującego – mechanizmy SPAN, RSPAN
- 1.17. Przełącznik posiada port konsoli do zarządzania, dedykowany port Ethernet do zarządzania out-of-band, port konfiguracyjny urządzenia możliwy do edycji w trybie off-line
- 1.18. Przełącznik obsługuje protokoły SNMPv3, SSHv2, SCP, sftp, https, syslog
- 1.19. przełącznik powinien posiadać redundantne i wymienne moduły wentylatorów, możliwe do wymiany „na gorąco”
- 1.20. przełącznik powinien posiadać lub mieć możliwość instalacji zasilacza redundantnego. Zasilacze powinny być wymienne „na gorąco”
- 1.21. przełącznik powinien posiadać możliwość montażu w szafie rackowej, w zestawie powinny być zawarte szyny montażowe

2. Serwer pamięci masowej (macierz dyskowa) – 1 sztuka

- 2.1. Serwer pamięci masowej powinien posiadać minimum 8 dysków HDD 3,5” 7200 RPM o pojemności co najmniej 12 TB każdy, z możliwością rozszerzenia do co najmniej 12 dysków
- 2.2. Wymagane jest by macierz dyskowa wspierała różne poziomy zabezpieczeń RAID w tym co najmniej RAID-10, RAID-5, RAID-6
- 2.3. Wymagane jest, aby kontroler macierzy dyskowej wyposażony był w co najmniej 32 GB pamięci cache
- 2.4. Macierz dyskowa powinna być wyposażona w interfejsy umożliwiające dostęp do zasobów przez serwery oferowane w zestawie, jak i przez inne serwery wydziałowe
- 2.5. w serwerach wydziałowych dostęp do macierzy dyskowych realizowany jest za pomocą protokołu Fibre Channel 8Gb/16Gb
- 2.6. w przypadku realizacji dostępu do zasobów macierzy za pomocą interfejsów Ethernet, macierz dyskowa powinna obsługiwać protokoły umożliwiające dostęp do zasobów nie tylko z poziomu systemu operacyjnego zainstalowanego na serwerach w oferowanym zestawie, ale także innych systemów, w tym przede wszystkim Linux, VMware, Proxmox/Linux, czy innych podobnych systemów wirtualizacyjnych
- 2.7. w przypadku opcji 2.5 serwer pamięci masowej powinien być wyposażony w min. dwa interfejsy FC 16Gb
- 2.8. w przypadku opcji 2.5 serwery obliczeniowe powinny być wyposażone w min. dwa interfejsy FC 16Gb

- 2.9. w przypadku opcji 2.5 nie dopuszcza się rozwiązania, w którym usługi protokołu Fiber Channel są realizowane w oparciu o emulację protokołu FC na wewnętrznym systemie plików serwera pamięci masowej
- 2.10. w przypadku opcji 2.6 serwer pamięci masowej powinien być wyposażony w min. dwa interfejsy Ethernet o szybkości min. 10Gb
- 2.11. w przypadku opcji 2.6 serwery obliczeniowe powinny mieć dodatkową parę interfejsów Ethernet przeznaczonych do komunikacji z macierzą o szybkości min. 10Gb
- 2.12. interfejsy Ethernet powinny mieć szybkość nie mniejszą niż interfejsy Ethernet przeznaczone do komunikacji z macierzą w serwerach oferowanych w zestawie
- 2.13. Obudowa powinna zawierać układ nadmiarowy dla modułów zasilania i chłodzenia zapewniający wymianę tych elementów bez wyłączenia urządzenia. Wymiana układu nadmiarowego może wymagać wyjęcia kontrolera macierzy, pod warunkiem, że cały proces wymiany będzie wykonany w trakcie pracy urządzenia
- 2.14. Serwer pamięci masowej nie może posiadać pojedynczego punktu awarii, który wpływałby na niedostępność w świadczeniu usług dostępu do danych
- 2.15. Następujące elementy powinny być wymienne „na gorąco”: zasilacze, wentylatory, dyski wewnętrzne
- 2.16. Serwer pamięci masowej powinna posiadać funkcjonalność aktualizacji oprogramowania firmware nie powodując przestoju w udostępnianiu danych
- 2.17. Macierze dyskowe powinny posiadać możliwość tworzenia partycji (wirtualnych macierzy) lub rozwiązania równoważnego. Każda z wirtualnych macierzy powinna posiadać własny identyfikator i powinna być zarządzana przez swojego administratora. Autoryzacja logowania do każdej partycji powinna być możliwa z wykorzystaniem usług katalogowych przynajmniej Active Directory. Jeśli funkcjonalność taka wymaga licencji to powinna zostać ona dostarczona bez ograniczeń pojemnościowych
- 2.18. Alternatywą dla punktu 2.17 jest rozwiązanie, w którym użytkownik z uprawnieniami administratora będzie miał możliwość zarządzania wszystkimi zasobami macierzy dyskowej, z autoryzacją dostępu do konkretnych folderów współdzielonych na macierzy dyskowej odbywającą się z wykorzystaniem Active Directory
- 2.19. Serwer pamięci masowej powinien posiadać oprogramowanie do zarządzania macierzą, pozwalające na co najmniej:
 - 2.19.1. Tworzenie i nazywanie wolumenów logicznych LUN
 - 2.19.2. Mapowanie wolumenów logicznych do serwerów
 - 2.19.3. Ustawianie priorytetu dla poszczególnych serwerów korzystających z przestrzeni dyskowej macierzy (zarówno pod względem ich przepustowości jak i obciążenia I/O)
 - 2.19.4. Monitorowanie wykorzystywanej przestrzeni, efektywnej i surowej (RAW) macierzy
- 2.20. Wymagane jest zaproponowanie dla oferowanej macierzy oprogramowania pozwalającego na monitorowanie i raportowanie wydajności poszczególnych komponentów macierzy, w tym co najmniej: procesorów, pamięci cache, wolumenów logicznych, grup dyskowych, portów zewnętrznych. Do realizacji tych celów może zostać zastosowane narzędzie wbudowane, pod warunkiem oferowania możliwości raportowania nie tylko aktualnego zużycia zasobów i wydajności poszczególnych komponentów, ale również sporządzania raportów z wybranych okresów czasowych
- 2.21. Zalecane jest zaproponowanie dla oferowanej macierzy oprogramowania do zarządzania wielościękowością (multipathing) i równoważeniem obciążeń (loadbalancing) dla co najmniej takich systemów jak: Solaris, Linux. Musi istnieć możliwość monitorowania wszystkich ścieżek FC zarządzanych przez ww.

oprogramowanie z wykorzystaniem jednej centralnej konsoli zarządzającej. Wymagana licencja bez limitu na ilość serwerów. Dopuszczalne jest zastosowanie natywnych sterowników dedykowanych do zarządzania wielościeżkowością (multipathing) i równoważeniem obciążeń (load balancing), ale wymagana jest możliwość monitorowania wszystkich ścieżek FC z centralnej konsoli zarządzającej

- 2.22. Serwer pamięci masowej powinien mieć możliwość montażu w szafie rackowej, w zestawie powinny być zawarte szyny montażowe
- 2.23. Serwer pamięci masowej może być sprzętem odnowionym (refurbished) z wyjątkiem dysków i zasilaczy

3. Serwer obliczeniowy z GPU – 4 sztuki

- 3.1. Powinien posiadać procesor lub procesory spełniające następujące wymagania techniczne:
 - 3.1.1. posiadające sumarycznie co najmniej 24 rdzenie i 48 wątków
 - 3.1.2. Umożliwiający/-e obsługę co najmniej 96 linii PCIe 3.0 (lub większej)
 - 3.1.3. posiadające taktowanie nie mniejsze niż 3.0 GHz
- 3.2. Powinien posiadać co najmniej 256 GB pamięci RAM LRDIMM DDR4 (lub lepszej), z możliwością rozszerzenia do co najmniej 1 TB RAM
- 3.3. Powinien posiadać co najmniej 2 dyski SSD SATA 6,0 GB/s o wielkości zbliżonej do 4TB (lub większej) każdy
- 3.4. Każdy serwer obliczeniowy powinien być wyposażony w max. 2 fabrycznie nowe kart graficznych (GPU; minimalna liczba to 1 karta na serwer, preferowana liczba to 2 karty na serwer) o minimalnych wymaganiach sprzętowych:
 - 3.4.1. Co najmniej 32 GB pamięci GDDR6 lub lepszej
 - 3.4.2. Co najmniej 5 MB pamięci L2
 - 3.4.3. Co najmniej 30 TFLOPS przy obliczeniach o pojedynczym stopniu precyzji
 - 3.4.4. Chłodzenie typu Blower/Turbo lub odpowiednie chłodzenie pasywne umożliwiające umieszczenie w zestawie i jednoczesną pracę 4 GPU z pełną wydajnością
- 3.5. Cztery serwery obliczeniowe powinny sumarycznie posiadać minimalnie 6 kart graficznych
- 3.6. W zestawie musi być techniczna możliwość zamontowania i jednoczesnej pracy 4 kart graficznych o specyfikacji przedstawionej w 3.4 z pełną wydajnością w trybie PCIe16
- 3.7. Serwer powinien być wyposażony w redundantne zasilanie o odpowiedniej mocy (minimum 2x1600W) pozwalającej na jednoczesną pracę 4 kart GPU zaproponowanego typu
- 3.8. Powinien być wyposażony w odpowiednią liczbę interfejsów umożliwiających komunikację użytkową oraz dostęp do macierzy zgodnie ze stosownym opisem w punktach 2.4-2.12
- 3.9. Komunikacja użytkowa wymaga minimum dwóch interfejsów sieciowych o szybkości minimum 10 Gbps
- 3.10. Powinien być wyposażony w dwa interfejsy Ethernet do zarządzania in-bound
- 3.11. Powinien być wyposażony w system zarządzania IPMI

- 3.12. Powinien posiadać możliwość montażu w szafie rackowej, w zestawie powinny być zawarte szyny montażowe
- 3.13. Serwer może być sprzętem odnowionym (refurbished) z wyjątkiem kart graficznych, dysków i zasilaczy

Przykładowa specyfikacja zestawu obliczeniowego spełniającego wymagania minimalne:

- Płyta główna AMD Threadripper pro E-ATX
- Procesor Ryzen Threadripper PRO 5975WX z chłodzeniem aktywnym
- 3 x NVidia RTX 5000 ADA 32 GB
- 4 x 64GB RAM DDR4
- 2 x 10GbE SFP+, 2x1GbE RJ45
- 2 x SSD 3,84TB SATA 6,0GB/s
- 2 x PSU 2200 W