D/15/2025 załącznik nr 1.3

**Opis przedmiotu zamówienia**

Przedmiot zamówienia: **„Zakup i dostawa urządzeń aktywnych na potrzeby Centrum Nowoczesnych Technologii Uniwersytetu Opolskiego.”**

część nr 3, pn.: ***„Zakup i dostawa serwerów pamięci masowej – 2 szt.”***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp | Parametry wymagane przez zamawiającego | |
|  | Obudowa | Obudowa do montażu w szafie rack 19” za pomocą dostarczonych dedykowanych elementów. Oferowany serwer pamięci masowej nie może przekroczyć rozmiaru 4U. Oferowana obudowa musi umożliwiać instalację min 24 dysków. |
|  | Kontrolery dyskowe | Serwer pamięci masowej wyposażony w minimum 2 kontrolery pracujące w trybie active-active. Akceptowalna architektura to symmetric active-active (SAN-only), co oznacza, że kontrolery pracują w trybie zapewniającym dostęp do wolumenów logicznych (LUN) utworzonych w serwerze pamięci masowej, z wykorzystaniem wszystkich dostępnych ścieżek (path) i portów kontrolerów bez wymuszania preferowanej ścieżki dostępu oraz z zapewnieniem automatycznego równoważenia obciążenia (load balancing). Kontrolery nie mogą pracować w trybie active-passive. Kontrolery muszą komunikować się z dyskami protokołem NVMe. Serwer pamięci masowej musi umożliwiać rozbudowę do co najmniej 4 kontrolerów tworząc logicznie jeden serwer pamięci masowej zarządzany z jednego interfejsu. Zastosowanie wirtualizatora nie jest dopuszczalne. |
|  | Zasilanie | Oferowane urządzenie musi być przystosowane do zasilania z sieci AC oraz wyposażone w kable zasilające PDU. Serwer pamięci masowej musi być wyposażony w zdublowany, redundantny system zasilania, umożliwiający prawidłową, nieprzerwaną pracę urządzenia w przypadku awarii dowolnego pojedynczego źródła zasilania. |
|  | Redundancja | Serwer pamięci masowej nie może posiadać pojedynczego punktu awarii (SPOF), który powodowałby brak dostępu do danych. Wszystkie krytyczne komponenty takie jak kontrolery, pamięć, zasilacze i wentylatory muszą być zaprojektowane nadmiarowo. |
|  | Wydajność | Serwer pamięci masowej w oferowanej konfiguracji w teście wydajnościowym osiągnie min. 230 000 IOPS przy następujących parametrach:  - Zapełnienie serwera pamięci masowej – min. 80% fizycznej pojemności,  - Protokół: iSCSI,  - Porty: 25G,  - Read 80% - blok 8k,  - Write 20% - blok 8k,  - 100% Random  - Read Hit Ratio – 0%  - Write Hit Ratio – 0%  - Latency – poniżej 1ms  - RAID 6 (lub równoważny)  - Deduplikacja i kompresja – włączone włączone (dedupratio=2, compratio=2)  Zamawiający ma prawo przeprowadzić test po dostawie serwera pamięci masowej, aby sprawdzić czy dostarczone rozwiązanie osiąga deklarowane parametry wydajnościowe. Wydajność średnia nie mniejsza niż 230 000 IOPS uzyskiwana przez co najmniej 180 min testu. Środowisko testowe – serwery wirtualne.Ewentualny test zostanie przeprowadzony ogólnodostępnym narzędziem Vdbench. |
|  | Wymagana przestrzeń | Fizyczna przestrzeń dyskowa zbudowana tylko i wyłącznie za pomocą dysków SSD NVMe/modułów NVMe. Przestrzeń użytkowa po zbudowaniu RAID 6 (lub równoważnym) z 1 dyskiem/modułem hot-spare lub przestrzenią hot-spare równą pojemności 1 dysku/modułu musi wynosić min 120 TB. Ze względów wydajnościowych oraz niezawodnościowych pojemność RAW pojedynczego dysku/modułu nie może być większa niż 8 TB  Nie jest dozwolone użycie dysków z chipsetem QLC ze względu na ich krótszą żywotność i dłuższe czasy odpowiedzi.  Wymagana pojemność użytkowa rozumiana jest jako pojemność dostępna po konfiguracji RAID i odliczeniu rezerwy na dyski/przestrzeń *spare* i dostępna dla hostów bez uwzględnienia jakichkolwiek mechanizmów kompresji, czy deduplikacji. Dyski SSD NVMe/moduły NVMe muszą być wyposażone w podwójne, redundantne interfejsy PCIe.  Oferowany serwer pamięci masowej musi umożliwiać rozbudowę do min 48 dysków tego samego typu, czyli SSD NVMe/modułów NVMe bez konieczności klastrowania dodatkowych kontrolerów. Rozbudowa pojemności musi być możliwa poprzez instalację dysków w ramach oferowanej obudowy kontrolerów lub poprzez podłączanie półek dyskowych obsługujących NVMe. Rozbudowa nie może odbywać się poprzez instalację dodatkowych kontrolerów. Przez dodatkowe kontrolery Zamawiający rozumie elementy serwera pamięci masowej wymagające podłączenia swoich portów do sieci FC/ISCSI/IP w celu realizacji operacji I/O natomiast półki dyskowe wymagają tylko podłączenia do back-end kontrolerów serwera pamięci masowej bez konieczności wykorzystania portów typu front-end. W przypadku rozbudowy poprzez półkę dyskową wymagane jest zastosowanie wydajnego linku 100G RDMA (co najmniej 2) pomiędzy kontrolerami oraz półką dyskową, co zapewni możliwie najwyższą przepustowość oraz krótkie czasy odpowiedzi. Serwer pamięci masowej nie może obsługiwać dysków HDD. |
|  | Zabezpieczenia dyskami SPARE | Możliwość definiowania przez administratora dysków SPARE lub odpowiedniej zapasowej przestrzeni dyskowej. |
|  | Pamięć Cache | Co najmniej 256GB pamięci cache na cały serwer pamięci masowej (dwa kontrolery). Zamawiający nie dopuszcza możliwości zastosowania dysków SSD/NVMe lub kart pamięci FLASH jako rozszerzenia pamięci cache. Pamięć cache musi być zabezpieczona przed utratą danych w przypadku awarii zasilania poprzez funkcję zapisu zawartości pamięci cache na nieulotną pamięć lub posiadać podtrzymywanie bateryjne min. 48 godzin. |
|  | Dostępne interfejsy | Razem kontrolery muszą udostępnić minimum 8 portów 25Gb Eth. Wszystkie moduły muszą posiadać wkładki optyczne. Możliwość rozbudowy o dodatkowe 16 portów 32G FC oraz 4 porty 40G Eth tylko poprzez instalację kart sieciowych w oferowanym urządzeniu.  Serwer pamięci masowej musi posiadać wbudowane porty 100G RDMA do podłączenia półek dyskowych NVMe lub musi umożliwiać rozbudowę o takie porty w przypadku gdy obsługa wymaganych przy rozbudowie 48 dysków determinuje konieczność podłączenia dodatkowej półki. |
|  | Obsługiwane protokoły | Wymagane wsparcie dla FC, iSCSI, NFS.  Zamawiający po dostawie sprzętu zamierza korzystać tylko z protokołów FC oraz iSCSI. W przypadku, gdy korzystanie z protokołów FC oraz iSCSI wymaga licencji, Zamawiający wymaga ich dostarczenia w ramach dostawy.  Zamawiający nie wymaga dostarczenia licencji dla protokołu NFS, pod warunkiem, że sprzęt będzie zapewniał możliwość jego obsługi zgodnie z wymaganiami OPZ. |
|  | Obsługiwane typy zabezpieczenia RAID | Kontrolery wyposażone w funkcjonalność konfiguracji poziomu RAID 6 lub równoważnego tolerującego jednoczesną awarię 2 dysków bez utraty danych. |
|  | Prezentacja dysków logicznych  o pojemności większej niż zajmowana przestrzeń dyskowa (ang. Thin Provisioning) | Wymagana funkcjonalność tworzenia i prezentacji dysków logicznych (LUN) o pojemności większej niż zajmowana fizyczna przestrzeń dyskowych (ang. ThinProvisioning). Wymagana funkcjonalność zwrotu skasowanej przestrzeni dyskowej do puli zasobów wspólnych (ang. Space Reclamation). Serwer pamięci masowej musi wspierać nie mniej niż 5000 LUNów. |
|  | Zarządzanie | Zarządzanie serwerem pamięci masowej (wszystkimi kontrolerami) z poziomu pojedynczego interfejsu graficznego. Wymagane jest stałe monitorowanie stanu serwera pamięci masowej w tym monitorowanie wydajności obiektów takich jak:  - cały serwer pamięci masowej  - kontrolery  - porty front-end  - dyski  - LUNy  - hosty  Pod kątem parametrów takich jak:  - operacje wejścia/wyjścia IOPS  - przepustowość (KB/s lub MB/s)  - czas odpowiedzi (latency)  - zużycie CPU (w % dla kontrolerów)  Wymagana możliwość monitorowania stanu żywotności dysków SSD NVMe/modułów NVMe. Wymagana możliwość dostępu do historycznych danych wydajnościowych z poziomu GUI serwera pamięci masowej do co najmniej 2 lat wstecz lub jako równoważne dostarczenie fizycznego serwera z oprogramowaniem umożliwiającym zbieranie i przeglądanie danych historycznych.  Wymagana możliwość konfigurowania zasobów serwera pamięci masowej. |
|  | Kopie wewnątrz serwera pamięci masowej | Tworzenie na żądanie tzw. migawkowej kopii danych (ang. snapshot) wolumenów blokowych (LUN) w ramach serwera pamięci masowejdo wykorzystania w celu np. wykonywania kopii zapasowych. Snapshoty muszą być wykonywanie w technologii ROW (Redirect On Write). Wymagana jest możliwość utworzenia harmonogramu snapshotów. Serwer pamięci masowej musi umożliwiać utworzenie min 8000 snapshotów. Musi być możliwość utworzenia harmonogramu snapshotów których nie można modyfikować ani usunąć bez odpowiednich uprawnień celem przywrócenia danych w przypadku ataku ransomware.  Tworzenie na żądanie kopii danych typu klon w ramach serwera pamięci masowej za pomocą wewnętrznych kontrolerów serwerowych. Klon musi umożliwość resynchronizację ze źródłowym LUN’em. |
|  | Deduplikacja/kompresja | Serwer pamięci masowej musi wspierać funkcjonalności deduplikacji i kompresji danych. Musi istnieć możliwość wyboru wolumenów (LUN) na których te funkcjonalności będą włączone oraz możliwość ich późniejszego wyłączenia na utworzonych wolumenach (LUN). |
|  | Replikacja LUNów | Możliwość zdalnej replikacji danych typu on-line (bez przerywania prezentacji wolumenów dyskowych) do serwera pamięci masowej tej samej rodziny w trybie asynchronicznym lub synchronicznym przy wykorzystaniu portów IP. Funkcjonalność ta nie może wpływać na obciążenie serwerów podłączonych do serwera pamięci masowej.  Oferowany serwer pamięci masowej musi zapewniać natywne wsparcie dla replikacji co najmniej asynchronicznej do posiadanej przez Zamawiającego serwera pamięci masowej Dorado 3000 V6 pod kątem przechowywania dodatkowych kopii zapasowych. |
|  | Klaster serwera pamięci masowej | Wsparcie dla technologii klastrowania serwera pamięci masowej (ang. Storage Metro Cluster). Serwer pamięci masowej musi dostarczać funkcjonalność klastra klasy "wysokiej dostępności" tj. zapewnienia wysokiej dostępności zasobów dyskowych serwera pamięci masowej dla podłączonych platform oprogramowania i sprzętowych z wykorzystaniem synchronicznej replikacji danych po protokole IP pomiędzy 2 serwerami pamięci masowej. Pod użytym pojęciem "wysoka dostępność zasobów dyskowych" należy rozumieć zapewnienie bezprzerwowego działania środowiska (aplikacja/system operacyjny/serwer) podłączonego do serwera pamięci masowej (serwer pamięci masowej preferowany) w przypadku wystąpienia awarii logicznego połączenia z tym serwerem pamięci masowej bądź awarii samego serwera pamięci masowej powodujących dla danego środowiska brak dostępu do zasobów serwera pamięci masowej preferowanego. Funkcjonalność klastra "wysokiej dostępności" pozwala na automatyczne przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z serwera pamięci masowej preferowanego na niepreferowanego w przypadku awarii serwera pamięci masowej preferowanej (tzw. automated failover). Wymagany jest również automatyczny failover z serwera pamięci masowej niepreferowanej na preferowaną. Dopuszczalne jest zastosowanie tzw arbitra w postaci serwera fizycznego / maszyny wirtualnej.  Wymagana jest możliwość konfiguracji scenariusza Disaster Recovery, w którym oferowany serwer pamięci masowej działają w ramach Storage Metro Cluster i jednocześnie replikują się natywnie bez dodatkowych urządzeń wirtualizujących bądź pośredniczących co najmniej asynchronicznie do posiadanej przez Zamawiającego serwera pamięci masowej Dorado 3000 V6. |
|  | Priorytety zadań | Serwer pamięci masowej musi posiadać możliwość zapewnienia ciągłości biznesu na oczekiwanym poziomie usług (QoS) poprzez definicję polityk QoS w oparciu o maksymalne progi wydajności IOPS i MB/s. Musi istnieć możliwość określenia polityk QoS na poziomie LUNów oraz hostów. |
|  | Funkcjonalności | Wymagane jest dostarczenie licencji na wszystkie opisane powyżej funkcjonalności. Licencje muszą być wieczyste. |
|  | Wspierane systemy operacyjne | Wsparcie, dla co najmniej Microsoft Server Windows 2016/2019/2022, VMware 7.0/8.0, Linux RedHat 7.x/8.x, CentOS 7.x/8.x, Proxmox VE 6.1 |
|  | Serwisowalność | Wymagane uaktualnianie firmware-u kontrolerów serwera pamięci masowej bez przerywania dostępu do danych.  Serwer pamięci masowej przystosowany do napraw w miejscu zainstalowania oraz wymiany elementów bez konieczności jej wyłączania.  Serwer pamięci masowej musi umożliwiać zdalne zarządzanie.  Urządzenie musi być fabrycznie nowe i pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta, a także musi być objęte serwisem producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta. Wykonawca musi zapewnić, aby gwarancja/ obsługa serwisowa była świadczona na rzecz Zamawiającego i była dostępna w pełnym zakresie w języku polskim.  Wymagana gwarancja w trybie 9x5 NBD przez okres wskazany w ofercie zgodnie z kryterium oceny ofert. Gwarancja musi **obejmując co najmniej poniższy zakres:**  W okresie gwarancji rozpoczęcie napraw gwarancyjnych nastąpi nie później niż w następnym dniu roboczym od chwili zarejestrowania zgłoszenia o awarii przekazanej e-mailem lub telefonicznie; z zastrzeżeniem, że:  - Zamawiający ma możliwość zgłoszenia awarii przez całą dobę.  - Zgłoszone przez Zamawiającego awarie po godzinie 16 w dni robocze (poniedziałek - piątek), w dni wolne od pracy (sobota-niedziela) oraz w dni ustawowo wolne (święta) będą rejestrowane w najbliższy dzień roboczy.  Przez okres gwarancji wszystkie czynności wymagane do jej zachowania, a w szczególności konserwacja, naprawy mechaniczne, przeglądy techniczne i serwis będą wykonywane przez autoryzowany serwis producenta. Jeżeli nie ma możliwości usunięcia awarii w miejscu zainstalowania przedmiotu zamówienia ewentualny koszt transportu przedmiotu zamówienia do miejsca naprawy i z powrotem do miejsca instalacji u Zamawiającego musi być ujęty w cenie oferty. |
|  | Instalacja | Wykonawca jest zobowiązany zainstalować przedmiot umowy w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Wymagana jest konfiguracja klastra w oparciu o dostarczone serwery pamięci masowych oraz przeprowadzenia testów niezawodnościowych skonfigurowanego klastra polegające na wyłączeniu losowego serwera pamięci masowej z klastra i weryfikacji przełączenia ścieżek do danych. |

*W związku z realizacją przedmiotowego zamówienia nie występuje konieczność uwzględnienia wymogów dostępności dla osób ze szczególnymi potrzebami zgodnie z zasadami wynikającymi z postanowień ustawy z dnia 19 lipca 2019 r. o zapewnieniu dostępności osobom ze szczególnymi potrzebami (Dz.U. z 2024 r.,poz. 1411 ze zm.)*