



## Opis przedmiotu zamówienia

### 1. Macierz – 1 sztuka

Typ parametru	Wymagania
Obudowa	Obudowa do montażu w szafie rack 19” za pomocą dostarczonych dedykowanych elementów. Oferowana macierz nie może przekroczyć rozmiaru 4U. Oferowana obudowa musi umożliwiać instalację min 24 dysków.
Kontrolery dyskowe	Macierz wyposażona w minimum 2 kontrolery pracujące w trybie active-active. Akceptowalna architektura to symmetric active-active, to znaczy pracę kontrolerów w trybie zapewniającym dostęp do wolumenów logicznych (LUN) utworzonych w macierzy, 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. Macierz musi umożliwiać rozbudowę do co najmniej 4 kontrolerów.
Zasilanie	Oferowane urządzenie musi być przystosowane do zasilania z sieci AC oraz wyposażone w kable zasilające PDU. Macierz musi być wyposażona w zdublowany, redundantny system zasilania, umożliwiający prawidłową, nieprzerwaną pracę urządzenia w przypadku awarii dowolnego pojedynczego źródła zasilania.
Redundancja	Macierz nie może posiadać pojedynczego punktu awarii (SPOF), który powodowałby brak dostępu do danych. Wszystkie krytyczne komponenty takie jak kontrolery dyskowe, pamięć, zasilacze i wentylatory muszą być zaprojektowane nadmiarowo.
Wydajność	Macierz w oferowanej konfiguracji w teście wydajnościowym osiągnie min. 160 000 IOPS przy następujących parametrach: <ul style="list-style-type: none"><li>- Zapłnienie macierzy – min. 80% fizycznej pojemności,</li><li>- Protokół: FC,</li><li>- Porty: 32G,</li><li>- Read 70% - blok 8k,</li><li>- Write 30% - blok 8k,</li><li>- 100% Random</li><li>- Read Hit Ratio – 0%</li><li>- Write Hit Ratio – 0%</li><li>- Latency – max 1ms</li><li>- RAID 6</li></ul> Zamawiający ma prawo przeprowadzić test po dostawie macierzy aby sprawdzić czy dostarczone rozwiązanie osiąga deklarowane parametry wydajnościowe. Wydajność średnia nie mniejsza niż 160 000 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 z 1 dyskiem/modułem hot-spare lub przestrzenią hot-spare równą pojemności 1 dysku/modułu musi wynosić min 14 TB. Ze względów wydajnościowych oraz niezawodnościowych pojemność RAW pojedynczego dysku/modułu nie może być większa niż 4 TB, co przełoży się na większą liczbę dysków zapewniających krótszy czas odbudowy po awarii pojedynczego dysku. 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





Typ parametru	Wymagania
	interfejsy PCIe. Nie dopuszcza się dysków SSD NVMe/modułów NVMe wyposażonych w chipset QLC. Oferowana macierz 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. Wymagane jest zastosowanie wydajnego linku 100G RDMA (co najmniej 2) pomiędzy kontrolerami oraz półką dyskową, co zapewni możliwie najwyższą przepustowość oraz krótkie czasy odpowiedzi. Macierz nie może obsługiwać dysków HDD.
Zabezpieczenia dyskami SPARE	Możliwość definiowania przez administratora dysków SPARE lub odpowiedniej zapasowej przestrzeni dyskowej.
Pamięć Cache	Co najmniej 192GB pamięci cache na całą macierz (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 baterijne min. 48 godzin.
Porty front-end	Razem kontrolery muszą udostępnić minimum 8 portów 10Gb Eth oraz 8 portów 32G FC. Możliwość rozbudowy o dodatkowych 8 portów 32G FC tylko poprzez instalację kart sieciowych w oferowanej macierzy. Wszystkie moduły muszą posiadać wkładki optyczne.
Obsługiwane protokoły	Wymagane wsparcie dla FC, iSCSI.
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). Wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności na zainstalowaną przestrzeń dyskową. Macierz musi wspierać nie mniej niż 3000 LUNów.
Zarządzanie	Zarządzanie macierzą (wszystkimi kontrolerami) z poziomu pojedynczego interfejsu graficznego. Wymagane jest stałe monitorowanie stanu macierzy w tym monitorowanie wydajności obiektów takich jak: - cała macierz - kontrolery - porty front-end - porty replikacyjne - 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 macierzy do co najmniej 2 lat wstecz lub jako równoważne dostarczenie fizycznego serwera z oprogramowaniem umożliwiającym zbieranie i przeglądanie danych historycznych. Wymagana możliwość konfigurowania zasobów macierzy. Wymagana możliwość uruchomienia na macierzy logowania multi-factor authentication. Wymagana możliwość tworzenia użytkowników w oparciu o role.
Kopie wewnątrz macierzy	Tworzenie na żądanie tzw. migawkowej kopii danych (ang. snapshot) w ramach macierzy do wykorzystania w celu np. wykonywania kopii zapasowych. Snapshoty muszą być wykonywane w technologii ROW (Redirect On Write). Musi istnieć możliwość stworzenia harmonogramu snapshotów zabezpieczonych przed modyfikacją lub usunięciem przez okres czasu zdefiniowany przez administratora





Typ parametru	Wymagania
	pod kątem szybkiego przywrócenia danych w przypadku ataku ransomware. Wymagana wsparcie dla co najmniej 8000 snapshotów. Tworzenie na żądanie kopii danych typu klon w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych. Funkcjonalność ta musi umożliwiać synchronizację danych z wolumenu źródłowego na docelowy oraz resynchronizację danych z wolumenu docelowego na źródłowy.
Replikacja LUNów	Możliwość zdalnej replikacji danych typu on-line (bez przerywania prezentacji wolumenów dyskowych) do macierzy tej samej rodziny w trybie asynchronicznym lub synchronicznym przy wykorzystaniu FC lub IP. Funkcjonalność ta nie może wpływać na obciążenie serwerów podłączonych do macierzy.
Klaster macierzowy	Wsparcie dla technologii klastrowania macierzy dyskowych (ang. Storage Metro Cluster). Macierz musi dostarczać funkcjonalność klastra klasy "wysokiej dostępności" tj. zapewnienia wysokiej dostępności zasobów dyskowych macierzy dla podłączonych platform oprogramowania i sprzętowych z wykorzystaniem synchronicznej replikacji danych po protokole FC lub IP pomiędzy 2 macierzami. Pod użytym pojęciem "wysoka dostępność zasobów dyskowych" należy rozumieć zapewnienie bezprzerwowego działania środowiska (aplikacja/system operacyjny/serwer) podłączonego do macierzy (macierz preferowana) w przypadku wystąpienia awarii logicznego połączenia z tą macierzą bądź awarii samej macierzy powodujących dla danego środowiska brak dostępu do zasobów macierzy preferowanej. Funkcjonalność klastra "wysokiej dostępności" pozwala na automatyczne przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy preferowanej na niepreferowaną w przypadku awarii macierzy preferowanej (tzw. automated failover). Wymagany jest również automatyczny failover z macierzy niepreferowanej na preferowaną.
Priorytety zadań	Macierz 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 wolumenów. Dostarczenie tej funkcjonalności jest wymagane na tym etapie postępowania.
Wspierane systemy operacyjne	Wsparcie, dla co najmniej Microsoft Server Windows 2016/2019/2022, VMware 7.x/8.x, Linux RedHat 7.x/8.x, CentOS 7.x/8.x (lub równoważnych)
Serwisowalność	Wymagane uaktualnianie firmware-u kontrolerów macierzy bez przerywania dostępu do danych. Macierz przystosowana do napraw w miejscu zainstalowania oraz wymiany elementów bez konieczności jej wyłączenia. Macierz musi umożliwiać zdalne zarządzanie. Urządzenie musi być fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed datą dostarczenia do Zamawiającego i pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta, a także musi być objęte serwisem producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego. Wymagana gwarancja na 5 lat w trybie 9x5 NBD.