

Specyfikacja techniczna macierzy

1. Obudowa – gęstość upakowania
 - 1.1. Macierz zainstalowana w szafie RACK 19". W obudowie podstawowej o wysokości co najwyżej 2U musi posiadać co najmniej dwa kontrolery macierzowe pracujące w trybie dual-active,
 - 1.2. Macierz musi umożliwiać instalację w podstawowej obudowie kombinacji nośników dyskowych NVMe typu SSD i Flash równocześnie.
 - 1.3. Macierz oferowana musi umożliwiać rozbudowę co najmniej do 500 sztuk dysków Flash lub SSD dla zestawu dwóch kontrolerów oraz do 3000 dysków Flash lub SSD dzięki rozbudowie o dodatkowe kontrolery

2. Bezpieczeństwo danych
 - 2.1. Macierz musi posiadać co najmniej dwa kontrolery macierzowe zarządzające wszystkimi zainstalowanymi nośnikami pamięci dyskowych NVMe typu SSD i Flash równocześnie.
 - 2.2. Macierz musi posiadać wbudowane sprzętowo szyfrowanie AES-256 na nośnikach pamięci NVMe. Administrator musi mieć możliwość decyzji o aktywowaniu szyfrowania.
 - 2.3. Każdy kontroler macierzowy musi posiadać co najmniej 16 rdzeni (ang.: core) procesora. Jeżeli oferowana macierz nie posiada 16 rdzeni procesora na kontroler należy dostarczyć taką liczbę kontrolerów, aby w sumie liczba dostarczonych core była co najmniej równa 32 przy założeniu, że dostarczona liczba kontrolerów macierzowych będzie nie większa niż 4.

3. Funkcje niezawodnościowe
 - 3.1. Brak pojedynczego punktu awarii. Wszystkie krytyczne komponenty macierzy takie jak adaptory HBA, kontrolery dyskowe, pamięć, zasilacze i wentylatory muszą być zaprojektowane nadmiarowo: tak, aby awaria pojedynczego elementu nie wpływała na ciągłość dostępu do danych całego systemu. Komponenty te muszą być wymienne w trakcie pracy macierzy.
 - 3.2. Każdy nośnik dyskowy NVMe dostarczony w macierzy musi być odporny na awarię: pojedynczej strony, bloku stron i całego chip'a pamięci równocześnie zapewniając, że jest dostępna pojemność nadmiarowa na cele odbudowy. Jeżeli oferowane rozwiązanie nie spełnia opisanego wymagania należy dostarczyć co najmniej 30% pojemności użytecznej więcej od wymaganej.
 - 3.3. Macierz musi cechować wsparcie dla zasilania z dwóch niezależnych źródeł prądu jednofazowego o napięciu 200-240V i częstotliwości 50-60Hz poprzez nadmiarowe zasilacze typu Hot-Swap. Macierz musi być odporna na zaniki napięcia, tzn. chwilowy zanik napięcia nie powinien przerywać pracy macierzy.
 - 3.4. Celem uzyskania większej elastyczności i wydajności rozwiązania, a także zwiększenia bezpieczeństwa macierz musi mieć możliwość rozbudowy o dodatkowe sześć kontrolerów macierzowych do co najmniej ośmiu kontrolerów macierzowych. Wszystkie kontrolery połączone poprzez porty FC-FC bezpośrednio lub poprzez przełączniki SAN.

4. Zarządzanie
 - 4.1. Zarządzanie macierzą (tzn. zarządzanie co najmniej wszystkimi: portami We/Wy, woluminami, nośnikami NVMe, dyskami SSD, klonowaniem, replikacją) musi być realizowane z jednego interfejsu GUI, CLI niezależnie od liczby zainstalowanych kontrolerów macierzowych.
 - 4.2. Macierz musi umożliwiać zarządzanie przez redundantne interfejsy Ethernet 10Gbps i za pomocą przeglądarki internetowej protokołem https.
 - 4.3. Zarządzanie musi zapewnić monitoring stanu technicznego w jakim macierz się znajduje. Monitoring musi także obejmować co najmniej wydajność macierzy i wykorzystywaną pojemność. Możliwość historycznego przeglądania wydajności i pojemności musi być zapewniona przez okres co najmniej 52 tygodni wstecz.
 - 4.4. Wymagane jest, aby dostarczona macierz umożliwiała tworzenie i wykonywanie skryptów użytkownika.
 - 4.5. Zarządzanie musi umożliwić aktualizację daty i czasu z serwera NTP.

- 4.6. Zarządzanie musi umożliwić konfigurację wysyłania raportów serwisowych (call-home) przez SMTP w sposób automatyczny i regularny (np. raz na 2 dni).
 - 4.7. Zarządzanie musi umożliwić konfigurację powiadomień o błędach i ostrzeżeniach do serwera SNMP.
 - 4.8. Zarządzanie musi umożliwić konfigurację i udostępnienia zdalnego serwisu producenta (remote suport) poprzez port TCP/22 protokołem SSH.
 - 4.9. Zarządzanie musi umożliwiać zdefiniowanie użytkowników macierzy zapewniając przydzielenie różnych uprawnień. Wymagane jest wyodrębnienie dostępu na co najmniej pięć różnych grup: monitorowanie, zarządzanie kopiami i replikacją, zarządzanie wirtualnymi woluminami VMware (VASA provider), serwis, administrator.
5. Liczba portów, protokoły komunikacji
 - 5.1. Celem udostępnienia danych dla hostów macierz wyposażona w co najmniej:
 - 5.1.1. 16 portów FC 16Gb/s, (8 portów na kontroler) obsługujących protokół NVMe-oF,
 - 5.1.2. 8 portów 10Gb/s, Ethernet obsługujących protokół iSCSI.
6. Kontrolery macierzy dyskowej
 - 6.1. Macierz musi być wyposażona w co najmniej 256 GB pamięci podręcznej cache. Każdy z kontrolerów macierzowych musi udostępniać co najmniej 128 GB pamięci podręcznej cache.
 - 6.2. Macierz musi umożliwiać podniesienie wydajności i niezawodności poprzez rozbudowę do ośmiu kontrolerów macierzowych.
 - 6.3. Macierz zbudowana z dwóch kontrolerów musi umożliwiać rozbudowę pamięci podręcznej cache bez konieczności wymiany kontrolerów macierzowych do 1 TB (do 512 GB na każdy kontroler).
 - 6.4. Kontrolery macierzy muszą być wyposażone w sprzęt dedykowany do kompresji danych (ang.: compression assist) o wydajności co najmniej 20Gb/s na każdy kontroler.
7. Funkcjonalności. Jeżeli jest wymagana licencja, należy dostarczyć licencje na całość oferowanych zasobów.
 - 7.1. Macierz musi obsługiwać funkcjonalność nadalokacji (thin provisioning) dla wszystkich wolumenów (zdefiniowanych na dyskach wewnętrznych i na zewnątrz wirtualizowanych).
 - 7.2. Macierz musi optymalizować wydajnościowo korzystanie z dysków SSD, Flash i zewnątrz wirtualizowanych dysków obrotowych (HDD) poprzez automatyczną identyfikację najbardziej obciążonych fragmentów wolumenów, a następnie migrację tych fragmentów na szybszy nośnik. Macierz musi optymalizować wykorzystanie dysków Flash/SSD/HDD, tak aby w ramach tego samego rodzaju dysków (pojemności/prędkości) wszystkie nośniki w grupie były utylizowane w równomiernie. Pojedynczy wolumen logiczny (LUN) musi mieć możliwość rozłożenia swojej przestrzeni pomiędzy trzema różnymi rodzajami dysków: Flash Tier-0, SSD Tier-1, zewnątrz wirtualizowane HDD Tier-2.
 - 7.3. Wsparcie dla technik redukcji zajmowanej pojemności, co najmniej:
 - 7.3.1. Kompresja danych w trybie „inline” („na bieżąco”) bez wcześniejszego zapisywania danych na nośnikach dyskowych Tier-0 w formie nie skompresowanej. Kompresja musi być realizowana przez dedykowane zasoby sprzętowe przeznaczone do tego celu i dla dysków Tier-0 nie może być zatrzymana przez administratora lub wyłączona przez serwis producenta macierzy.
 - 7.3.2. Kompresja danych w trybie „postproces” umożliwiającą wcześniejszy zapis danych na nośnikach dyskowych Tier-1 i Tier-2 w formie nie skompresowanej. Kompresja musi być realizowana przez dedykowane zasoby sprzętowe przeznaczone do tego celu i dla woluminach znajdujących się na dyskach Tier-1 i Tier-2 może być zarządzana przez administratora.
 - 7.3.3. Deduplikacja danych w trybie „inline”.
 - 7.3.4. Deduplikacji danych w trybie „postprocess”.
 - 7.4. Możliwość zdefiniowania w macierzy woluminów korzystających równocześnie z trzech technik redukcji pojemności: thin-provisioning, deduplikacja i kompresja.
 - 7.5. Macierz musi obsługiwać funkcjonalność separacji woluminów dyskowych wystawionymi przez ten sam port FC macierzy pomiędzy różnymi podłączonymi hostami

- 7.6. Macierz musi obsługiwać dynamiczne zmniejszanie i zwiększanie rozmiaru wolumenów (LUN bez mechanizmu thin-provisioning) do 64 TB. Zamawiający zastrzega sobie prawo wykonania testu potwierdzającego możliwość założenia woluminu o wielkości 1 TB i zwiększanie jego rozmiaru do 64 TB a następnie zapisania na nim danych do 100% pojemności.
 - 7.7. Funkcjonalność pamięci podręcznej (Cache) musi wspierać zarządzanie procesem odczytu i zapisu danych na poziomie każdego woluminu zdefiniowanego w macierzy. Musi istnieć możliwość wyłączenia funkcji cache write dla poszczególnych wolumenów z równoczesnym zachowaniem funkcji cache read dla tych woluminów. Musi istnieć możliwość wyłączenia obu funkcji cache write i cache read dla poszczególnych wolumenów.
 - 7.8. Macierz musi zapewnić funkcjonalność zarządzania limitem operacji wejścia / wyjścia wykonywanych na danym wolumenie - zarządzanie musi być możliwe zarówno poprzez określenie ilości operacji I/O na sekundę jak również przepustowości określonej w MB/s.
 - 7.9. Sterowniki do obsługi wielościeżkowego (tzn. obsługa awarii ścieżki i rozłożenia obciążenia na co najmniej czterech ścieżkach) dostępu do wolumenów po FC i iSCSI dla podłączanych otwartych systemów operacyjnych: MS Windows Server 2008/2008R2/2019, MS Windows Server 2019 Hyper-V, RedHat Enterprise Server 6/ 7.6, SUSE 11 SP2/15 oraz dla VMware vSphere 6.0/6.7. Informacja potwierdzająca spełnienie wymagania musi być opublikowana na ogólnodostępnej stronie internetowej.
 - 7.10. Obsługa wielościeżkowego (tzn. obsługa awarii ścieżki i rozłożenia obciążenia na co najmniej czterech ścieżkach) dostępu do wolumenów po FC i NPIV, w trybie natywnym „IBM i” 7.1 TR8 dla serwerów Power 7, „IBM i” 7.3 TR5 dla serwerów Power 9 wraz z obsługą wielościeżkowości (Multipath) w tym obsługa IBM PowerHA SystemMirror for „i”. Informacja potwierdzająca spełnienie wymagania musi być opublikowana na ogólnodostępnej stronie internetowej.
 - 7.11. Obsługa wielościeżkowego (tzn. obsługa awarii ścieżki i rozłożenia obciążenia na co najmniej czterech ścieżkach) dostępu do wolumenów po NVMe-oF/FC, dla podłączanych systemów operacyjnych SLES v12 i v15.
 - 7.12. Sterowniki do obsługi wielościeżkowego (tzn. obsługa awarii ścieżki i rozłożenia obciążenia na co najmniej czterech ścieżkach) dostępu do wolumenów po iSER, dla podłączanych otwartych systemów operacyjnych: Windows Server 2016, RHE Linux 7.4.
8. Pojemność użytkowa i wydajność
 - 8.1. Oferowana pojemność użyteczna musi być zbudowana wyłącznie w oparciu o nośniki dyskowe NVMe (SSD lub moduły Flash). W przypadku zastosowania dysków SSD rozmiar pojedynczego dysku nie może być większy niż 2TB. W przypadku zastosowania modułów Flash z wbudowanym akceleratorem kompresji sprzętowej rozmiar nośnika nie może być większy niż 20TB.
 - 8.2. Macierz musi obsługiwać poziomy DRAID5 i DRAID6 (RIAD z dystrybuowaną przestrzenią zapasową typu hot-spare) i musi być możliwe zdefiniowanie RAID na dowolnie wybranej przez użytkownika liczbie z zakresu co najmniej od 6 do 16 dysków. Dostarczona pojemność użyteczna musi być skonfigurowana z wykorzystaniem protekcji DRAID6 (odporność na jednoczesną awarię dwóch dysków plus spare).
 - 8.3. Dyski/przestrzeń zapasowa (hot-spare) muszą zostać skonfigurowane/dostarczone w ilości/pojemności zgodnej z udokumentowanymi rekomendacjami producenta oferowanej macierzy jednak nie mniej niż jeden dysk hot-spare na każdą półkę.
 - 8.4. Zamawiający oczekuje dostarczenia macierzy wyposażonej co najmniej **77 TiB**, gdzie TiB to wymagana pojemność użyteczna macierzy dostępna dla hostów (w jednostkach TiB, czyli 1KiB = 1024B - system binarny) bez uwzględnienia jakichkolwiek mechanizmów redukcji danych na dostarczonej pojemności takich jak kompresja, deduplikacja, ThinProvisioning, po realizacji zabezpieczenia RAID i odliczeniu rezerwy na dyski/przestrzeń zapasowe. Oczekiwana pojemność musi być zrealizowana przy wykorzystaniu minimum 12 szt. kart Flash lub dysków SSD.
 9. Skalowalność rozwiązania
 - 9.1. Ze względu na kilkuletni okres użytkowania macierzy Zamawiający oczekuje nowoczesnej macierzy, która musi mieć możliwość rozbudowy do co najmniej 3000 dysków wewnętrznych i możliwości zdefiniowania co najmniej 10 tysięcy woluminów.

- 9.2. Macierz musi zapewnić liniową skalowalność wydajności urządzenia poprzez dodawanie kolejnych kontrolerów. Macierz musi umożliwiać rozbudowę do klastra wyposażonego w pamięć cache co najmniej 4 TB i składającego się z co najmniej 4 par kontrolerów macierzowych.
10. Połączenia do dysków twardejch
 - 10.1. Wszystkie dostarczone nośniki dyskowe muszą być podłączone dwoma portami przez PCIe do kontrolerów i obsługiwać protokół NVMe.
 - 10.2. Dostarczona macierz nie może być zbudowana w oparciu o dyski podłączone do kontrolerów macierzowych przez SAS.
11. Obsługa wirtualnych dysków logicznych
 - 11.1. Macierz musi umożliwić zdefiniowanie dla wolumenu logicznego dwóch rzeczywistych kopii danych na różnych grupach/pulach dysków wewnętrznych. Kopia musi być aktualizowana na bieżąco w czasie rzeczywistym. Funkcjonalność ta musi pozwalać na utrzymywanie obu kopii także wtedy, gdy charakterystyka obu grup dyskowych jest różna np. kopia pierwsza jest woluminem „tradycyjnym” (bez deduplikacji i bez thin-provisioning’u), a kopia druga jest typu thin-provisioning+kompresja+deduplikacja.
 - 11.2. Macierz musi umożliwić rozłożenie wolumenu logicznego pomiędzy co najmniej dwoma różnymi typami macierzy dyskowych.
 - 11.3. Macierz musi umożliwiać stworzenie kopii lustrzanej (mirror) woluminu pomiędzy różnymi macierzami. Awaria jednej kopii lustra musi być niezauważalna dla systemu hosta.
12. Kopie migawkowe, klony oraz replikacja danych pomiędzy macierzami (jeżeli jest wymagana licencja, należy dostarczyć licencje na całość oferowanych zasobów)
 - 12.1. Macierz musi zapewnić funkcjonalność definiowania kopii danych pomiędzy woluminami źródłowymi a docelowymi (target).
 - 12.2. Administrator musi mieć możliwość tworzenia kopii danych w trybach incremental (aktualizacja kopii o różnicę danych jaka powstała od czasu poprzednio wykonanej kopii), multitarget (możliwość równoczesnego zdefiniowania wielu woluminów docelowych dla jednego woluminu źródłowego), jako kopia binarna (klon) oraz kopia wskaźników.
 - 12.3. Administrator musi mieć możliwość odtworzenia danych na źródle z targetu.
 - 12.4. Macierz musi obsługiwać co najmniej 254 kopii na jeden wolumin i musi obsługiwać co najmniej 1250 relacji kopiowania dla wielu woluminów źródło-target.
 - 12.5. Macierz musi obsługiwać grupy spójności wolumenów do celów kopiowania i replikacji. Macierz musi zapewnić możliwość zdefiniowania co najmniej 64 różne grup spójności. W jednej grupie spójności musi być możliwość zdefiniowania co najmniej 500 relacji źródło-target.
 - 12.6. Macierz musi mieć możliwość wykonywania replikacji synchronicznej i asynchronicznej wolumenów logicznych pomiędzy różnymi typami macierzy dyskowych. Administrator musi mieć możliwość zmiany trybu replikacji z synchronicznej na asynchroniczną i odwrotnie. Zasoby źródłowe kopii zdalnej oraz docelowe kopii zdalnej (target) mogą być zabezpieczone różnymi poziomami RAID i egzystować na różnych technologicznie dyskach stałych (Flash, SAS, SSD). Administrator musi mieć możliwość zmiany kierunku replikacji (odtworzenia danych na źródle z targetu).
13. Migracja wolumenów logicznych
 - 13.1. Macierz musi mieć możliwość wykonania migracji wolumenów logicznych pomiędzy różnymi typami macierzy dyskowych, oraz wewnątrz macierzy, bez zatrzymywania aplikacji korzystającej z tych wolumenów. Wymaga się aby zasoby źródłowe podlegające migracji oraz zasoby do których są migrowane mogły być zabezpieczone różnymi poziomami RAID i egzystować na różnych technologicznie dyskach stałych (Flash, SAS, SSD).

14. Wysoka niezawodność

14.1. Zaoferowane rozwiązanie musi posiadać możliwość implementacji klastra geograficznego. W ramach architektury klastra geograficznego musi być wspierane bezprzerwowe migrowanie maszyn wirtualnych pomiędzy ośrodkami. W przypadku awarii jednego z ośrodków nastąpi bezprzerwowe przełączenie do lokalizacji zapasowej. Powyższa funkcjonalność musi być realizowana niezależnie od systemu operacyjnego na poziomie przełączania ścieżek do urządzenia logicznego.

14.2. Licencja na tę funkcjonalność musi być zawarta w cenie i musi obejmować zaoferowaną w ramach macierzy przestrzeń dyskową.

15. Inne

15.1. Macierz musi być nowa, nigdy wcześniej nie używana i pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta a także być objęta serwisem producenta na terenie RP.

16. Gwarancja

16.1. Wymagana jest gwarancja świadczona w trybie 24 godziny przez 7 dni w tygodniu na wszystkie elementy macierzy (sprzęt oraz oprogramowanie) na okres **36** miesięcy wraz z gwarantowanym czasem naprawy w ciągu 24 godzin od zgłoszenia. Ze względu na 36 miesięczny okres Zamawiający wymaga, aby usługi serwisowe świadczone były wyłącznie przez producenta oferowanego sprzętu, nie dopuszcza się świadczenia serwisu przez autoryzowanych partnerów producenta (wymagane oświadczenie producenta). Serwis musi być świadczony przez pracowników zatrudnionych na terenie Polski, mówiących biegle w języku polskim. W przypadku uszkodzenia nośnika danych (dysku), uszkodzony nośnik pozostaje u Zamawiającego.

17. Pozostałe informacje

17.1. Wykonawca wykona:

17.1.1. instalację Macierzy w miejscu wskazanym przez Zamawiającego,

17.1.2. niezbędną konfigurację urządzenia zgodną z dobrymi praktykami,

17.1.3. podłączenie urządzenia do sieci LAN oraz sieci SAN Zamawiającego (kable połączeniowe OM3 sieci SAN – **8 szt.** zapewni Wykonawca – minimalna długość ścieżki kablowej to 2m – dla 4 połączeń (Switch FC) oraz minimum 11 m dla kolejnych 4 połączeń (Blade Switch FC)

17.1.4. niezbędną konfigurację w przełącznikach LAN i SAN Zamawiającego,

17.1.5. niezbędną konfigurację środowiska Vmware Zamawiającego,

17.1.6. wszystkie niezbędne i wymagane aktualizacje oprogramowania sprzętowego,

17.1.7. przeniesienie danych oraz maszyn wirtualnych na nową Macierz,

17.1.8. warsztaty dla min. 3 osób z obsługi zainstalowanego rozwiązania,

17.1.9. dokumentację powykonawczą z przeprowadzonych prac instalacyjnych i konfiguracyjnych,

17.2. Zamawiający zastrzega sobie możliwość prac wdrożeniowych poza godzinami pracy Zamawiającego, a także w dni wolne od pracy.