**Szczegółowy Opis Przedmiotu Zamówienia**

|  |  |
| --- | --- |
| Parametr | **Szczegółowy opis wymagania** |
| Obudowa | Obudowa typu Rack 19” – musi być dostarczona wraz z szynami do instalacji w szafie umożliwiającymi jej serwisowanie.  Macierz musi być wyposażona w minimum 2 kontrolery  Do urządzenia należy dołączyć kable połączeniowe zgodnie z ilością portów i rodzajem zainstalowanych modułów.  Oferowane rozwiązanie musi zawierać się w obudowie o maksymalnej wysokości 2U |
| Skalowalność | Macierz musi umożliwiać skalowalną rozbudowę on-line Scale-out do minimum 8 kontrolerów zarządzanych z jednej konsoli i 372 dysków oraz Scale-in poprzez dodawanie półek dyskowych do par kontrolerów. Pojedyncza para kontrolerów musi umożliwiać obsługę minimum 90 dysków NVMe. Po takiej rozbudowie musi być możliwość zaprezentowania każdego wolumenu logicznego LUN przez dowolny z kontrolerów bez przerywania dostępu do danych.  Macierz musi oferować możliwości rozszerzenia dostępnej pojemności poprzez dodanie pojedynczego nośnika SCM/SSD z interfejsem NVMe. |
| Kontrolery | Każdy kontroler macierzy musi być wyposażony w co najmniej 192GB przestrzeni cache służącej do buforowania operacji odczytu oraz zapisu.  Kontrolery muszą wspierać jednocześnie ruch - blokowy i plikowy (wymagane protokoły: iSCSI, FC oraz plikowy CIFS - minimum SMB w wersjach 3, 3.1 FTP i SFTP oraz NFS 3, 4, 4,1 4,2). Nie dopuszcza się realizacji funkcjonalności ruchu plikowego za pomocą dodatkowych/zewnętrznych urządzeń.  Oferowane rozwiązanie musi obsługiwać protokół NVMe na całej ścieżce komunikacji (front-end, back-end). Nie dopuszcza się stosowanie rozwiązania, w którym rozbudowa o dodatkowe półki dyskowe odbywała się po protokole innym niż NVMe.  Macierz musi natywnie wspierać protokół NVMe-oF/FC oraz NVMe/TCP.  Kontrolery te muszą działać w sposób redundantny – tj. przy uszkodzeniu dowolnego kontrolera, macierz musi nadal działać i utrzymywać dostęp do odczytu i zapisu danych. Praca w trybie active/active w taki sposób, aby oba kontrolery były aktywne i w tym samym czasie udostępniały urządzenia LUN oraz zasoby plikowe.  Macierz musi być odporna na awarię pamięci cache, w szczególności cache przeznaczony do zapisu (ang. write cache) i zapewniać w razie utraty zasilania zabezpieczenie danych niezapisanych na dyski przez nieograniczony czas.  Każdy kontroler macierzy musi być oparty o wielordzeniowe procesory (minimum 20 rdzeni łącznie) i pracować z częstotliwością minimum 2.4 GHz.  Macierz musi umożliwiać wykonywanie procesu aktualizacji mikrokodu w trybie online bez przerywania dostępu do zasobów dyskowych macierzy i przerywania pracy aplikacji. |
| Zasilanie | Urządzenie musi być wyposażone w podwójny, redundantny system zasilania i chłodzenia, gwarantujący nieprzerwany dostęp do wolumenów dyskowych (LUN) oraz działania pamięci cache w przypadku awarii jednego ze źródeł zasilania. |
| Przestrzeń dyskowa | Macierz musi zostać dostarczona w konfiguracji/wyposażona w przynajmniej:  10 dysków 2.5” SSD NVMe Hot-Swap o pojemności min. 1.92TB. Nie dopuszcza się stosowania dedykowanych modułów zamiast urządzeń dyskowych SSD z komórkami innymi niż TLC, SCM oraz NVRAM.  Macierz musi umożliwiać instalację minimum 11 dodatkowych dysków NVMe bez dodawania półek, kontrolerów, czy innych elementów (jedynymi elementami dodawanymi jako rozbudowa muszą być same dyski).  Dostarczona Macierz musi zapewnić przestrzeń użyteczną minimum 12.8TiB (1TiB=1024GiB)  Dostarczona Macierz musi zapewnić przestrzeń efektywną (po zastosowaniu mechanizmów kompresji i deduplikacji) minimum 64TiB  Osiągnięta przestrzeń 64TiB musi być zapewniona i gwarantowana przez producenta macierzy. Macierz musi posiadać możliwość zapełnienia całej dostarczonej przestrzeni. Jeśli macierz pozwala na zapełnienie tylko części przestrzeni (np. 80%) to pozostająca „pusta- niewykorzystana” przestrzeń nie będzie wliczona w dostarczoną przestrzeń.  Macierz w dostarczonej konfiguracji (z włączoną deduplikacją i kompresją) musi umożliwiać osiągnięcie wydajności minimum 90 tysięcy IOPS z przestrzeni dyskowej (przy założeniach: dla bloku danych o wielkości 8k odczyt 70%, zapis 30% oraz wszystkie operacje losowe, 0% trafień w cache)  Macierz w dostarczonej konfiguracji (z włączoną deduplikacją i kompresją) musi umożliwiać osiągnięcie minimum 700 MiB/s odczytu z przestrzeni dyskowej (nie z cache macierzy)  W zaproponowanej konfiguracji macierzy należy także zabezpieczyć przestrzeń/dyski Hot/Spare według zaleceń producenta macierzy.  Macierz w żadnej konfiguracji nie może oferować obsługi dysków obrotowych, a co za tym idzie nie może oferować rozbudowy o dyski obrotowe czyli musi być rozwiązaniem zaprojektowanym tylko i wyłącznie do dysków SSD lub modułów flash.  **Do oferty należy dołączyć wydruk z narzędzia producenta oferowanej macierzy konfiguratora / estymatora – potwierdzony przez producenta, potwierdzający spełnienie powyższych wymagań (zawierający zarówno proponowaną konfigurację sprzętową z dokładnym wskazaniem part number’ów elementów jak i ich ilości, w tym typów i okresów wsparcia licencji i gwarancji) jak i wynikające z niej parametry pojemnościowe i wydajnościowe)** |
| Redukcja danych | Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm kompresji i deduplikacji danych w trybie in-line. Kompresja i deduplikacja muszą być integralną częścią systemu macierzowego bez możliwości zatrzymania bądź wyłączenia przez administratora. Mechanizmy kompresji i dedpuplikacji muszą być przezroczyste dla administratora macierzy.  Proces deduplikacji musi odbywać się globalnie (minimum w ramach pary kontrolerów).  Wobec powyższych wymagań dla każdego wolumenu macierzy musi zachodzić jednocześnie kompresja i deduplikacja danych, która nie wymaga konfiguracji ani żadnej innej interwencji ze strony administratora macierzy. Operacje kompresji i deduplikacji muszą działać na wszystkich rodzajach dostarczanych i opcjonalnych nośników SSD i być dostępne dla wszystkich rodzajów przechowywanych danych (nie jest dozwolone oferowanie rozwiązań, które nie zapewniłyby kompresji i deduplikacji na całej wymaganej pojemności).  Wymagane jest zagwarantowane przez producenta oferowanej macierzy osiągnięcie współczynnika redukcji danych dla całej macierzy na poziomie 5:1 przy spełnieniu wymagań pojemnościowych określonych w punkcie Przestrzeń dyskowa.  Jeżeli producent nie gwarantuje współczynnika redukcji danych dla całej macierzy na poziomie 5:1, lub gwarantuje je w niższym stopniu, należy dostarczyć taką przestrzeń użyteczną, aby przestrzeń efektywna wynosiła 64TiB  W powyższej kalkulacji nie będzie wymagane uwzględnienie danych wcześniej zaszyfrowanych (z pominięciem mechanizmu szyfrowania przez macierz) i wcześniej skompresowanych. |
| Obsługa dysków | Macierz dyskowa musi umożliwiać stosowanie w niej na potrzeby składowania danych minimum dysków, SSD NVMe lub NVMe SCM**.** Dyski NVMe SCM muszą być wykorzystywane na przechowywanie danych.  Macierz musi być wyposażona w dyski posiadające podwójne interfejsy. Wymagane jest szyfrowanie danych na dyskach zgodnie z FIPS 140-2 dla wszystkich zainstalowanych nośników. Należy dostarczyć niezbędne licencje na całą pojemność macierzy. |
| Porty macierzowe | Oferowane urządzenie musi być wyposażone w minimum:  8 portów 25 Gbps SFP28 (wraz z wkładkami 25GbE SFP28)  2 porty 1Gbit przeznaczone do zarządzania macierzą  8 portów FC 32Gb wraz z wkładakami  Musi być zapewniona możliwość rozbudowy macierzy o minimum:  - 8 portów FC 32Gb lub  - 8 portów 25Gb iSCSI lub  - 8 portów 100Gb iSCSI  jedynie poprzez instalację dodatkowych kart rozszerzeń bez konieczności instalacji/wymiany kontrolerów. |
| Poziomy RAID | Macierz musi umożliwiać budowę jednego obszaru danych na wszystkich dyskach wewnątrz macierzy. Dyski muszą być skonfigurowane w taki sposób, aby utrata dwóch dowolnych z nich zapewniła ciągłość dostępu do danych.  Macierz musi posiadać skonfigurowany dysk lub wydzieloną przestrzeń hot-spare zgodnie z zaleceniami producenta. |
| Kompatybilność | Rozwiązanie musi wspierać następujące środowiska wirtualne wykorzystywane przez Zamawiającego: VMware, MS Hyper-V, MS Windows, Linux, Oracle, aplikacje: MS Exchange, MS SQL |
| Funkcjonalności | System musi obsługiwać natywną integrację z głównym środowiskiem wirtualizacyjnym Zamawiającego - VMware za pomocą interfejsu VAAI (VMware vStorage API for Array Integration), umożliwiając przypisanie do podsystemu pamięci masowej operacji VMware, takich jak wdrażanie pamięci masowej, klonowanie/snap i mechanizmu vMotion.  Rozwiązanie musi integrować się z wirtualnymi środowiskami poprzez dostarczenie narzędzi do zarządzania i monitorowania.  Rozwiązanie musi obsługiwać funkcję Local Protection (Snapshot z technologią Redirect-On-Write dla danych blokowych i plikowych i Thin Clones), rozwiązania, które nie obsługują funkcji redirect on write nie są dozwolone.  Rozwiązanie musi obsługiwać monitorowanie dla wydajności (Opóźnienie, IOPS, Odczyt/zapis, Szerokość pasma, Rozmiar IO), Pojemność (Łącznie, Oszczędność – redukcja danych, Snapshoty) i Konfiguracja z możliwością przekierowania powiadomienia na adres e-mail i łatwy dostęp poprzez aplikacje dostawców dla urządzeń mobilnych (Android i iOS). Rozwiązanie musi być hostowane w środowisku producenta macierzy i być udostępnione bez dodatkowych kosztów przez cały okres użytkowania proponowanego rozwiązania i zapewniać co najmniej 1 rok danych historycznych.  Rozwiązanie musi pozwalać na utworzenie rozciągniętych wolumenów lub grup wolumenów blokowych pomiędzy klastrami macierzy znajdującymi się w odległościach metro. Skonfigurowane w ten sposób wolumeny muszą działać w trybie synchronicznym i active-active, z mechanizmami samonaprawy uruchamianymi po wystąpieniu awarii.  Należy dostarczyć oprogramowanie do wykonywania spójnych kopii danych aplikacji w minimum wersjach:  a) Exchange 2016 i 2019, SQL Server 2017 i 2019, Oracle 18 i 19, VMware dla blokowych i plikowych datastore.  b) Spójność kopii rozumieć należy jako funkcjonalność automatycznego przełączenia aplikacji w tryb wykonania spójnej kopii swoich danych.  c) Oprogramowanie to musi rozpoznać, na których wolumenach logicznych aplikacja składuje swoje dane i wykonać kopie tylko tych wolumenów.  Macierz zarówno na poziomie jednej macierzy, jak i klastra – musi być zarządzana z poziomu jednej aplikacji, dostarczonej przez producenta urządzenia. Nie dopuszcza się dzielenia zarządzania pomiędzy różne aplikacje.  Urządzenie powinno na poziomie plikowym umożliwiać zdefiniowanie blokady skasowania danych (funkcjonalność WORM). Blokada skasowania danych musi chronić plik w zdefiniowanym czasie przed usunięciem pliku, modyfikacją pliku.  Blokada skasowania danych musi działać w dwóch trybach (do wyboru przez administratora):   1. Możliwość zdjęcia blokady przed upływem ważności danych 2. Brak możliwości zdjęcia blokady przed upływem ważności danych (COMPLIANCE), w tym wypadku wymagane wsparcie norm SEC 17a-4(f) lub ISO Standard 15489-1 w zakresie ochrony danych.   Licencje na blokadę usunięcia/zmiany przechowywanych plików muszą być dostarczone wraz z urządzeniem.  Rozwiązanie musi umożliwiać funkcjonalność bezpośredniego przesyłania danych (snapshot) na urządzenie Dell DataDomain w przypadku braku takiej funkcjonalności Zamawiający wymaga dostarczenia dodatkowego urządzenia transportującego dane z macierzy do deduplikatora. Zaproponowane urządzenie musi pracować w klastrze niezawodnościowym HA. |
| Replikacja | Oferowana macierz musi wspierać replikację synchroniczną i asynchroniczną na poziomie zasobów blokowych oraz plikowych.  Replikowane pary wolumenów blokowych muszą mieć możliwość prezentacji do wybranego hosta lub grupy hostów za pomocą protokołu SCSI oraz NVMe (rozdzielnie).  Musi istnieć możliwość zmiany sposobu replikacji dla zasobów blokowych z synchronicznego na asynchroniczny i odwrotnie bez konieczności potrzeby zatrzymywania procesu replikacji.  Rozwiązanie musi obsługiwać dwukierunkową asynchroniczną zdalną replikację przez IP z opcją ustawienia relacji do: "1:1", "1:n", i "n:1". |
| Thin Provisioning | Macierz musi zapewniać mechanizm thin provisioning, który polega na udostępnianiu większej przestrzeni logicznej niż jest to fizycznie alokowane w momencie tworzenia zasobu lub w momencie, gdy aplikacja nie wykorzystała pojemności. Wymagane jest dostarczenie niezbędnych licencji na całą oferowaną pojemność macierzy. |
| Klaster HA zasobów dyskowych | Dostarczone rozwiązanie musi posiadać funkcjonalność replikacji wolumenu w trybie synchronicznym w taki sposób, aby możliwy był jednoczesny zapis i odczyt z obu replikowanych wolumenów na obu macierzach w tym samym momencie. Dodatkowo w razie całkowitej utraty jednej z macierzy, powinny zadziałać mechanizmy wysokiej dostępności (HA) w taki sposób, aby dostęp do wolumenu był nieprzerwany z punktu widzenia serwerów korzystających z zasobów macierzy. Replikacja synchroniczna między macierzami musi odbywać się za pomocą protokołu IP. Funkcjonalność musi być integralną funkcją macierzy. Nie dopuszcza się stosowania urządzeń zewnętrznych. |
| Musi istnieć taka możliwość konfiguracji macierzy dyskowych realizujących funkcjonalność klastra HA zasobów dyskowych, aby nie było konieczności używania tzw. świadka (Storage witness, Storage quorum, Storage tiebreaker). |
| Funkcjonalność klastra HA zasobów dyskowych musi być realizowana w taki sposób, aby w przypadku całkowitej niedostępności jednej z macierzy dyskowych, ścieżki prezentowane do serwerów i obsługiwane z drugiej macierzy przez multipathing były cały czas dostępne (status ACTIVE/ENABLED) |
| Quality of Service | Oferowana macierz musi umożliwiać definiowanie polityk Quality of Service na podstawie następujących algorytmów z możliwością przypisania do hosta lub grupy hostów.:   1. Względne polityki wydajnościowe - definicja minimum trzech poziomów profili wydajnościowych. 2. Bezwzględne polityki wydajnościowe - definicja na podstawie ilości IOPS oraz MB/s. 3. Bezwzględne polityki wydajnościowe - definicja na podstawie ilości IOPS oraz MB/s w przeliczeniu na wskazaną ilość danych w GB. 4. Bezwzględne polityki wydajnościowe - definicja na podstawie ilości IOPS oraz MB/s z możliwością warunkowego przekroczenia limitu o zadaną wielkość wyrażoną w procentach ustawionego limitu. |
| Instalacja i szkolenie | Zamawiający wymaga, aby dostarczona macierz została zainstalowana i skonfigurowana przez producenta, bądź inżyniera certyfikowanego w zakresie dostarczanej macierzy autoryzowanego przedstawiciela producenta.  Wymagane jest przeprowadzenie dedykowanego szkolenia dla pracowników Zamawiającego (grupa 4 osób)  Szkolenie musi być przeprowadzone przez producenta macierzy. Szkolenie może być przeprowadzone na miejscu u Klienta bądź online. Szkolenie musi zawierać elementy minimum:  - Koncepcja sprzętowa i omówienie budowy macierzy  - Instalacja macierzy (fizyczna i softwarowa)  - Używanie macierzy w środowisku Ethernetowym (zarówno plikowo jak i blokowo)  - Używanie macierzy w środowisku FC (blokowo)  - Korzystanie z macierzy zarówno z poziomu Windows, jak i Linuks.  - Rozpoznawanie problemów i wąskich gardeł sprzętowych i programowych |
| Gwarancja | Zamawiający wymaga zapewnienia gwarancji Producenta z zakresu wdrażanej technologii na okres 3 lat.  Zamawiający oczekuje możliwości zgłaszania zdarzeń serwisowych w trybie 24/7/365 następującymi kanałami: telefonicznie i przez Internet.  Zamawiający wymaga pojedynczego punktu kontaktu dla całego rozwiązania producenta, w tym także sprzedanego oprogramowania.  Zgłoszenie przyjęte jest potwierdzane przez zespół pomocy technicznej (mail/telefon / portal) przez nadanie unikalnego numeru zgłoszenia pozwalającego na identyfikację zgłoszenia w trakcie realizacji naprawy i po jej zakończeniu.  Zamawiający oczekuje możliwości samodzielnego kwalifikowania poziomu ważności naprawy.  Certyfikowany Technik Producenta z właściwym zestawem części do naprawy (potwierdzonym wstępnie na etapie diagnostyki) ma rozpocząć naprawę w siedzibie zamawiającego najpóźniej w ciągu 4 godzin od zakończenia procesu diagnostycznego. Naprawa ma się odbywać w siedzibie zamawiającego, chyba, że zamawiający dla danej naprawy zgodzi się na inną formę.  Możliwość rozszerzenia gwarancji Producenta o usługę diagnostyki sprzętu na miejscu w przypadku awarii. Charakterystyka usługi diagnostyki:   * Możliwości utworzenia zgłaszania serwisowego w wyniku, którego proces diagnostyki odbędzie się na miejscu w siedzibie zamawiającego. * Po przyjeździe do siedziby Zamawiającego, pracownik serwisu przystąpi do rozwiązywania problemu. Jeśli do rozwiązania problemu będzie konieczna dodatkowa pomoc diagnostyczna lub części, pracownik serwisu może w imieniu Zamawiającego skontaktować się z producentem w celu uzyskania pomocy. * Reakcja na miejscu u Zamawiającego powinna nastąpić w okresie zgodnym z czasem reakcji przypisanym do urządzenia, które posiada wykupioną usługę serwisową. * Pracownik serwisu powinien skontaktować się z Zamawiającym przed przyjazdem na miejsce w celu sprawdzenia zgłoszenia, ustalenia harmonogramu i potwierdzenia wszelkich informacji niezbędnych do realizacji wizyty technika na miejscu. * Jeśli w trakcie wstępnego procesu rozwiązywania problemu na miejscu awarii zostanie ustalone, że do realizacji usługi jest niezbędna jakaś część, znajdujący się na miejscu pracownik serwisu zamówi nową część i przekaże dodatkowe zgłoszenie do działu obsługi technicznej. Technik pracujący na miejscu powróci do siedziby Klienta w celu wymiany wysłanej części w ciągu czasu reakcji ustalonego zgodnie z umową serwisową zakupionego produktu.   Wymagane dołączenie do oferty oświadczenia Producenta potwierdzające, że Serwis urządzeń będzie realizowany bezpośrednio przez Producenta i/lub we współpracy z Autoryzowanym Partnerem Serwisowym Producenta.  Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2015 oraz ISO-27001 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzacje producenta urządzeń – dokumenty potwierdzające należy załączyć do oferty. |