

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiotem zamówienia jest dostawa pamięci masowych – dostęp blokowy RACK Typ A i B wyspecyfikowanych poniżej wraz z usługą wdrożenia.

### Specyfikacja techniczna 1.1. – Macierz RACK dostęp blokowy Typ A

L.p.	Nazwa komponentu/ funkcjonalności	Wymagane parametry techniczne
1.	Architektura	Rozwiązanie musi być dostarczone z licencjami na wszystkie dostępne dla systemu funkcjonalności oraz dyski dla maksymalnej do uzyskania w oferowanym modelu pojemności RAW. Rozbudowa będzie odbywała się jedynie poprzez dokupienie odpowiedniej ilości dysków lub/oraz półek dyskowych. Zamawiający nie dopuszcza by rozbudowa wymagała dokupienia dodatkowych przełączników InfiniBand, Ethernet, FC i innych.
2.	Wymagania ogólne dla macierzy typu "All-Flash Array - Non-Volatile Memory Host Controller Interface Specification" (NVMHCIS)	Specyfikacja NVM Express ( NVMe ) lub interfejs kontrolera hosta pamięci nieulotnej to specyfikacja otwartego interfejsu urządzenia logicznego do uzyskiwania dostępu do nieulotnych nośników pamięci podłączonych za pośrednictwem magistrali PCI Express (PCIe). Akronim NVM oznacza pamięć nieulotną, która często jest pamięcią flash NAND w kilku fizycznych postaciach, w tym dyski półprzewodnikowe (SSD), karty rozszerzeń PCI Express (PCIe), karty M.2 i inne formy. NVM Express, jako interfejs urządzenia logicznego, został zaprojektowany tak, aby wykorzystać niskie opóźnienia i równoległość wewnętrzną półprzewodnikowych urządzeń pamięci masowej. Macierz musi wykorzystywać protokół NVMe do wszystkich operacji wewnętrznych. Niedopuszczalne jest stosowanie innych, samodzielnych protokołów typu SAS, RDMA bądź FC w żadnym wewnętrznym komponencie rozwiązania. Macierz musi być wyposażona w procesory ze wsparciem dla protokołu NVMe (nie starsze niż Intel Skylake).
3.	Moc obliczeniowa	Technologia All-Flash musi być zaprojektowana z uwzględnieniem stosunku mocy obliczeniowej procesora do pełnej pojemności wykorzystywanych nośników, tj. niedopuszczalna jest utrata wydajności macierzy przy wystąpieniu scenariusza 100% odczytów z maksymalnej obsługiwanej pojemności systemu. Macierz dyskowa nie może zawierać komponentów zapasowych, które nie są wykorzystywane podczas pracy urządzenia (np. zapasowy kontroler, dysk) czyli macierz musi gwarantować optymalizację inwestycji poprzez ciągłe wykorzystywanie wszystkich elementów sprzętowych.
4.	Licencja	Rozwiązanie musi być dostarczone z licencjami na wszystkie dostępne dla systemu funkcjonalności dla maksymalnej do uzyskania w oferowanym modelu pojemności RAW.
5.	Standard RACK	Wymagane jest rozwiązanie mieszczące się w standardowej, pojedynczej szafie 19" 42U. Preferowane jest rozwiązanie kompaktowe tj. o jak najmniejszym rozmiarze fizycznym i charakteryzujące się niskim poborem energii wynoszącym nie więcej niż maksymalnie 3,5 kW dla całego pojedynczo oferowanego urządzenia.
6.	Obsługa komunikacji do hosta	Rozwiązanie musi być zbudowane w oparciu o dwa lub wielokrotność dwóch kontrolerów macierzowych pracujących w trybie active-active w zakresie obsługi danych wejściowych i wyjściowych.
7.	Pojemność	Oferowana macierz musi składać się z: minimum 20 dysków SSD lub modułów flash nie mniejszych niż 1TB każdy oraz być rozbudowywalne do minimum 48 dysków SSD lub modułów flash. 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. Macierz w oferowanej konfiguracji musi zapewniać minimum 30TiB gwarantowanej przestrzeni użytkowej oraz minimum 20 TB powierzchni RAW tzn. Wykonawca musi zagwarantować docelową minimalną użytkową pojemność macierzy przy pełnym 100% zapełnieniu przestrzeni dyskowej.

8.	Ochrona nośników danych	<p>Musi być realizowana za pomocą tzw. rozproszonej parzystości na poziomie blokowym. Niedopuszczalne jest stosowanie dedykowanych dysków parzystości tzw. parity drives oraz dedykowanych dysków zapasowych tzw. hot spare drives.</p> <p>Niedopuszczalne jest stosowanie dysków dedykowanych tylko do konkretnych typów danych.</p> <p>W celu zapewnienia ochrony danych każdy dysk oraz moduł w macierzy musi przechowywać w tym samym momencie dane parzystości, dane aplikacji oraz przestrzeń zapasową (spare).</p>
9.	Ochrona danych	<p>Rozwiązanie musi oferować mechanizm weryfikacji odczytywanych danych, wykrywania i naprawiania uszkodzonych danych w sposób przezroczysty dla hosta.</p> <p>Rozwiązanie musi oferować mechanizm monitorowania trwałości nośników Flash i realizować funkcję proaktywnej odbudowy czyli zgłoszenia awarii nośnika jeszcze zanim jego komórki ulegną całkowitemu wypaleniu.</p> <p>Rozwiązanie musi być odporne na jednoczesną awarię minimum dwóch dowolnych nośników Flash, niezależnie od skali i konfiguracji rozwiązania. W przypadku awarii dwóch nośników macierz musi zapewnić bezprzerwowy dostęp do wszystkich danych na macierzy.</p>
10.	Bezpieczeństwo danych	<p>Rozwiązanie musi szyfrować wszelkie przechowywane dane minimum algorytmem AES-256 lub silniejszym oraz szyfrować wszystkie nośniki flash obsługiwane w urządzeniu.</p> <p>Dane muszą być szyfrowane w trybie inline. Szyfrowanie danych nie może mieć wpływu na wydajność rozwiązania.</p> <p>Klucz szyfrujący musi być przechowywany na macierzy i generowany w sposób uniemożliwiający odczyt danych z usuniętych z macierzy nośników Flash.</p>
11.	Rozbudowa przestrzeni dyskowej	<p>Dopuszczalna jest rozbudowa pojemności poprzez dokładanie do systemu dodatkowych kontrolerów macierzowych z dyskami/modułami flash łączonych po protokole NVMe tworzących jedną macierz zarządzaną z jednego interfejsu.</p> <p>Macierz musi zapewniać podłączenie – również w momencie ofertowania - co najmniej jednej zewnętrznej tj. znajdującej się poza obudową z kontrolerami półki dyskowej – bez kontrolerów macierzowych - poprzez protokół NVMe.</p> <p>Niedopuszczalne jest łączenie kontrolerów macierzowych oraz półek dyskowych po protokołach transportowych wykorzystywanych przez NVMe, ale nierealizujących komunikacji NVMe czyli np. po samym RDMA, infiniband itp.</p>
12.	Fibre Channel	<p>Rozwiązanie musi posiadać wbudowane w system podłączenie do sieci SAN poprzez protokół Fibre Channel o minimalnej liczbie portów 4 i o minimalnej przepustowości każdego portu 16 Gbps, oraz oferować połączenia poprzez protokół iSCSI o minimalnej liczbie portów 4 i minimalnej przepustowości każdego portu 10 Gbps.</p> <p>Niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu pośredniczącego iSCSI-FC itp.</p>
13.	Wysoka dostępność	<p>Macierz musi posiadać funkcjonalność zdalnej replikacji danych do macierzy tej samej rodziny i do macierzy z lokalizacji zapasowej w trybie synchronicznym oraz asynchronicznym bez użycia dodatkowych serwerów lub innych urządzeń.</p> <p>Oprogramowanie musi zapewniać funkcjonalność zawieszania i ponownej przyrostowej resynchronizacji kopii z oryginałem.</p> <p>Należy dostarczyć licencje na wymaganą funkcjonalność na pełną możliwą do osiągnięcia maksymalną pojemność RAW urządzenia.</p> <p>Rozwiązanie musi posiadać funkcjonalność replikacji synchronicznej umożliwiające utworzenie z obu oferowanych (dla lokalizacji podstawowej i dla lokalizacji zapasowej) macierzy klastra geograficznego active-active (pomiędzy dwiema serwerowniami zlokalizowanymi w osobnych budynkach) oraz posiadać wszystkie komponenty sprzętowe niezbędne do realizacji funkcjonalności replikacji.</p> <p>Replikacja danych pomiędzy oferowanymi macierzami systemu pamięci masowej musi odbywać się z użyciem protokołu Ethernet poprzez minimum 4 porty 10 Gbps na pojedynczej macierzy dyskowej.</p> <p>Replikacja synchroniczna musi być możliwa dla minimum jednego wolumenu (LUNa). Dla wielu wolumenów (LUNów) jakkolwiek zmiana ilości replikowanych wolumenów nie może wymagać zmiany konfiguracji sprzętowej macierzy.</p> <p>Wolumeny/Luny produkcyjne muszą być dystrybuowane pomiędzy dwa systemy macierzowe zlokalizowane w dwóch różnych centra danych, jednocześnie umożliwiając korzystanie z tego samego wolumenu/LUNu w obu centrach danych</p>

		<p>zarówno do odczytu jak i zapisu w dowolnym momencie działania systemu macierzowego.</p> <p>System musi wspierać minimum 500 wolumenów synchronizowanych pomiędzy dwoma centrami danych.</p> <p>System musi wspierać replikację wolumenów będących na tej samej grupie dysków co wolumeny niereplikowane.</p> <p>W przypadku awarii sprzętowej w jednej lokalizacji rozwiązanie musi automatycznie przełączyć pełną funkcjonalność do drugiej lokalizacji.</p>
14.	Niezawodność	<p>Architektura rozwiązania nie może mieć pojedynczego punktu awarii (tzw. SPOF ang. „Single point of failure”). Musi istnieć możliwość wymiany komponentów na gorąco bez przerywania działania macierzy dyskowej w szczególności dotyczy to zasilaczy i wentylatorów. Dane muszą być dostępne w przypadkach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- awarii jednej linii zasilania,</li> <li>- awarii dowolnego kontrolera,</li> <li>- awarii dowolnych dwóch nośników danych użytkownika,</li> <li>- awarii dowolnego portu FC/iSCSI,</li> <li>- awarii dowolnego modułu pamięci RAM lub dowolnego procesora kontrolera.</li> </ul> <p>Awaria i niedostępność pojedynczego kontrolera macierzy nie może powodować spadku wydajności całego rozwiązania – brak efektu tzw. „Degraded Performance failover”. Oznacza to iż macierz musi posiadać wymaganą wydajność (100 000 losowych operacji odczytu wykonywanych blokiem 8 kB ze średnim czasem odpowiedzi mierzonym po stronie hosta nieprzekraczającym 1 ms) w obydwu stanach: awarii oraz braku awarii.</p> <p>Zmiana wersji oprogramowania zarządzającego rozwiązaniem lub oprogramowania wbudowanego w kontrolery rozwiązania nie może powodować utraty dostępu do danych.</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać wymianę na gorąco (bez zatrzymywania dostępu do danych) następujących komponentów: kontrolerów, zasilaczy, wentylatorów, portów front-end i back-end, nośników flash,</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać bezpieczne wyłączenie urządzenia nie powodujące utraty danych użytkownika. Dane przechowywane w pamięci urządzenia muszą zostać trwale zapisane na nośniki Flash przed całkowitym wyłączeniem macierzy na skutek awarii bądź interwencji manualnej.</p>
15.	Zarządzanie	<p>Rozwiązanie musi udostępniać graficzną konsolę zarządzającą (GUI) poprzez interfejs Web (HTML5), która umożliwi monitorowanie stanu i obciążenia macierzy. Konsola graficzna musi być dostępna poprzez przeglądarkę internetową i być elementem systemu operacyjnego macierzy.</p> <p>Monitorowanie urządzenia musi być dostępne z w/w konsoli oraz obejmować swoim zakresem dane historyczne z okresu przynajmniej 1 roku wstecz.</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać monitorowanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystania całkowitej pojemności fizycznej,</li> <li>- wykorzystania pojemności logicznej,</li> <li>- globalnego współczynnika redukcji danych,</li> <li>- wartości transferu danych (w MB/s) oraz ilości operacji (IOPS)</li> </ul> <p>Rozwiązanie musi być zarządzane poprzez linię komend (CLI) dostępną poprzez protokół SSH. Dostęp do linii komend poprzez SSH musi być możliwy bez podawania hasła tj. przy wykorzystaniu kluczy uwierzytelniających.</p> <p>Rozwiązanie musi udostępniać interfejs REST API oraz SNMP do komunikacji z zewnętrznymi narzędziami monitorującymi w szczególności z posiadany przez Zamawiającego systemu Vmware vRealize Log Insight (ang. Log Management And Analytics Tool).</p> <p>Każdy kontroler macierzowy musi posiadać redundantne porty do zarządzania kontrolerem w standardzie Rj45 1Gbit/s Ethernet.</p> <p>Macierz musi mieć wbudowane procedury pełnej i automatycznej diagnostyki elementów oraz możliwość natychmiastowego raportowania błędów do administratorów oraz do centrum wsparcia technicznego producenta w trybie 24/7/365.</p>

16.	Funkcje redukcji i prezentacji danych	<p>Rozwiązanie musi realizować funkcję thin-provisioningu dla wszystkich udostępnianych wolumenów (tzn. musi posiadać wbudowaną funkcjonalność umożliwiającą alokację wirtualnej przestrzeni dyskowej, do której fizyczne dyski mogą być dostarczone w przyszłości.) oraz dostarczenie funkcji space reclamation tzn. rozwiązanie musi umożliwiać odzyskiwanie przestrzeni dyskowych po usuniętych danych w ramach wolumenów typu Thin. Proces odzyskiwania danych musi być automatyczny i inicjowany bez konieczności uruchamiania dodatkowych procesów na kontrolerach macierzowych, ani na zewnętrznych systemach.</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm kompresji danych w trybie in-line. Kompresja musi być integralną częścią systemu macierzowego. Kompresja nie może być w żaden sposób zatrzymywalna ani możliwa do wyłączenia przez administratora macierzy lub przez serwis producenta, ani w żaden sposób konfigurowalna na żadnym poziomie oprogramowania macierzowego. Mechanizm kompresji musi być przezroczysty dla administratora macierzy.</p> <p>Rozwiązanie musi realizować globalną deduplikację danych w trybie in-line. Deduplikacja musi być integralną częścią systemu macierzowego. Deduplikacja nie może być w żaden sposób zatrzymywalna ani możliwa do wyłączenia przez administratora macierzy lub przez serwis producenta, ani w żaden sposób konfigurowalna na żadnym poziomie oprogramowania macierzowego. Mechanizm deduplikacji musi być przezroczysty dla administratora macierzy.</p> <p>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.</p> <p>W celu poprawnej utylizacji wydajności pamięci Flash, system musi umożliwiać zapis do Flash zmiennym rozmiarem bloku, od 512 Bajtów do 128 KBajtów.</p> <p>Deduplikacja danych musi być realizowana na bloku o rozmiarze maksimum 32 KBajtów. Dla każdego wolumenu macierzy musi zachodzić jednocześnie kompresja i deduplikacja danych. Niedopuszczalne jest stosowanie tych funkcjonalności zamiennie lub rozłącznie.</p> <p>Deduplikacja danych musi być globalna na przestrzeni wszystkich modułów/dysków Flash będących częścią systemu macierzowego w maksymalnej konfiguracji. Nie dopuszcza się deduplikacji konfigurowalnej per wolumen, LUN, Pool, agregat, kontener oraz inne logiczne jednostki mniejsze niż maksymalna pojemność macierzy.</p> <p>Rozwiązanie musi prezentować aktualny całkowity współczynnik redukcji danych oraz niezależnie uzyskać realizowany poprzez thin-provisioning, globalną deduplikację i kompresję.</p>
17.	Wbudowane funkcje macierzy	<p>Rozwiązanie musi oferować funkcję tworzenia natychmiastowych kopii wolumenów oraz oferować możliwość utworzenia przynajmniej 3 072 kopii wolumenu.</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać hierarchiczne tworzenie kopii (np. kopia z kopii z kopii).</p> <p>System macierzowy musi pozwalać na tworzenie kopii migawkowych oraz klonów wolumenów. Nie dopuszcza się rozwiązań wykonujących kopie migawkowe jedynie z wykorzystaniem technologii Copy On Write dla wolumenów prezentowanych blokowo.</p> <p>Kopie migawkowe muszą zajmować tylko i wyłącznie dane które uległy zmianie od momentu utworzenia kopii migawkowej.</p> <p>W momencie utworzenia kopia nie może zajmować dodatkowej przestrzeni dyskowej dostępnej dla użytkownika.</p> <p>Rozwiązanie musi oferować możliwość natychmiastowego odtworzenia wolumenu z dowolnej kopii utworzonej z tego wolumenu bądź znajdującej się w dowolnym miejscu hierarchii kopii tego wolumenu. Odtworzony wolumen musi być natychmiast dostępny dla hosta w trybie read/write.</p> <p>Rozwiązanie musi oferować możliwość natychmiastowego odświeżenia dowolnej kopii z dowolnej innej kopii lub wolumenu w ramach jego hierarchii. Odtworzona kopia musi być natychmiast dostępna dla hosta w trybie read/write.</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie grup spójności, które gwarantują spójne kopiowanie, zanie i odświeżanie grupy wolumenów.</p> <p>Dane zawarte we wszystkich kopiach muszą być objęte globalną - tj. obejmującą wszystkie nośniki w całej macierzy - deduplikacją i kompresją danych.</p>

		<p>Macierz musi wykorzystywać globalną, całościową pulę nośników i danych, niezależnie od wykorzystywanego kontrolera. Niedopuszczalne jest rozwiązanie, w którym LUNy, mDisk, bądź urządzenia fizyczne typu dysk SSD, moduł flash są przypisywane do kontrolera.</p> <p>System operacyjny macierzy musi umożliwiać tworzenie spójnych kopii całych baz danych bądź aplikacji bez wykorzystania dodatkowego, zewnętrznego oprogramowania. Musi istnieć możliwość utworzenia wielu kopii naraz bez wykorzystania dodatkowej przestrzeni na macierzy</p>
18.	Skalowanie rozwiązania	<p>Macierzy musi umożliwiać skalowalność wertykalną (scale-up) to jest taką gdzie konfiguracja inicjalna zaczyna się od niepełnego obsadzenia dyskami i pozwala na instalowanie kolejnych dysków w wolnych slotach półki bez wpływu na dostępność do danych.</p> <p>Oferowana macierz musi umożliwiać bezprzerwowe przejście do wyższego modelu macierzy tego samego producenta poprzez np. wymianę kontrolerów lub poprzez dołożenie dodatkowych kontrolerów, które będą tworzyły z oferowanymi w postępowaniu kontrolerami jeden spójny system macierzowy zarządzany z jednej konsoli administracyjnej. Wymiana kontrolerów lub ich dołożenie nie może powodować przerwy w dostępie do danych oraz utraty którejkolwiek z wymaganych funkcjonalności.</p> <p>System musi być w taki sposób skonstruowany aby przejście do wyższego modelu nie wymagało migracji danych związanego z wymianą kontrolerów.</p> <p>Macierz musi posiadać (bez stosowania dodatkowych przełączników lub koncentratorów) możliwość skalowalności do minimum 20 portów Fibre Channel 16 Gbps albo 16 portów iSCSI 10 Gbps.</p> <p>Maksymalna wydajność rozwiązania musi być osiągalna z aktywnymi i pracującymi wszystkimi funkcjami redukcji danych, niezależnie od stopnia wypełnienia przestrzeni fizycznej danymi tj. od zajętości 1% do 100%.</p> <p>Rozwiązanie musi wspierać pracę na wszystkich portach front-end w trybie round-robin z niezmiennymi czasami odpowiedzi, niezależnie od aktualnie wykorzystywanego portu, kontrolera i wolumenu.</p> <p>Niezależnie od rodzaju zapisanych danych i przy macierzy wypełnionej w przynajmniej 50% fizycznej pojemności, rozwiązanie w oferowanej konfiguracji musi oferować następującą wydajność na całej powierzchni dostępnej dla użytkownika, z aktywnymi i pracującymi wszelkimi oferowanymi funkcjami redukcji danych (thin-provisioning, deduplikacja, kompresja, szyfrowanie), a także przy założeniu awarii/wyłączenia jednego z kontrolerów macierzy (sytuacja opisana w punkcie 15 niezawodność):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- co najmniej 100 000 losowych operacji odczytu wykonywanych blokiem 8 kB ze średnim czasem odpowiedzi mierzonym po stronie hosta nieprzekraczającym 1 ms,</li> <li>- co najmniej 50 000 losowych operacji zapisu wykonywanych blokiem 8 kB ze średnim czasem odpowiedzi mierzonym po stronie hosta nieprzekraczającym 1 ms,</li> <li>- odczyt danych na poziomie co najmniej 4GB/s,</li> <li>- zapis danych na poziomie co najmniej 2 GB/s.</li> </ul> <p>Te same parametry wydajnościowe muszą być spełnione w przypadku, gdy w czasie testów trwających minimum 60 minut, na wolumenach poddanych obciążeniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonywana jest kompresja i deduplikacja inline</li> <li>- tworzone są kopie migawkowe</li> <li>- dane są dodawane i usuwane</li> <li>- z macierzy tymczasowo usunięte zostają minimum dwa nośniki Flash</li> </ul>
19.	Integracja	<p>Oferowany system dyskowy zapewnia wsparcie i kompatybilność z następującymi systemami operacyjnymi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- VMware ESXi 6.7 i wyższe</li> <li>- MS Windows Server 2016 i wyższe</li> <li>- SLES 10 i wyższe</li> <li>- RHEL 11 i wyższe</li> </ul> <p>System operacyjny macierzy musi poprzez wbudowane mechanizmy realizować funkcjonalność VMware vVOLS oraz obsługiwać funkcjonalność VMware VASA</p>

		<p>w wersji 3 wraz z Vmware VAAI, SRA, dedykowany plugin do vSphere Web Client umożliwiający zarządzanie macierzą.</p> <p>Jeżeli producent rozpoznaje problemy w wersji oprogramowania lub firmware macierzy powinien aktywnie poinformować go o konieczności aktualizacji. Jeżeli tego typu funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji to musi zostać ona dostarczona w oferowanym rozwiązaniu.</p> <p>System operacyjny macierzy musi umożliwiać integrację z Vmware vSphere poprzez instalację wtyczki (pluginu) do Vmware vCenter, Vmware vRealize (Orchestrator oraz Operations Manager) oraz VM Log Insight. Wymienione aplikacje muszą rozpoznawać natywnie oferowaną macierz oraz interpretować jej statystyki.</p> <p>Wsparcie dla mechanizmów dynamicznego przełączania zadań I/O pomiędzy kanałami w przypadku awarii jednego z nich (path failover). Wymagane jest wsparcie dla odpowiednich mechanizmów oferowanych przez producentów systemów operacyjnych: AIX, HP-UX, MS Windows, Vmware, Linux, Solaris.</p> <p>Macierz musi mieć wsparcie dla automatycznego (T10 SCSI Unmap), bezagentowo, odzyskiwania bloków (space reclamation) dla systemu operacyjnego Linux i systemu plików EXT4, NTFS dla Windows 2012 i Windows 2016, VMFS v6 dla ESXi oraz VxFS w przypadku zastosowania technologii Thin Provisioning.</p> <p>Zamawiający nie wymaga ale dopuszcza aby oferowany system dyskowy obsługiwał ten sam identyfikator vVol (wirtualnego wolumenu) na dwóch różnych instancjach Vmware vCenter.</p>
20.	Integracja	<p>Wraz z macierzą musi zostać dostarczone oprogramowanie do analityki end-to-end środowiska Vmware vSphere Zamawiającego korzystającego z zasobów oferowanej macierzy. Oprogramowanie musi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) być dostępne dla administratora poprzez przeglądarkę WWW</li> <li>2) Umożliwiać jednoczesną analizę co najmniej: pojedynczej maszyny wirtualnej, pojedynczego pliku VMDK, pojedynczego hosta ESXi, pojedynczego wolumenu macierzy</li> <li>3) raportować następujące metryki w formie numerycznej i graficznej <ol style="list-style-type: none"> <li>a) IOPS</li> <li>b) Przepustowość na sekundę (MB/GB per second)</li> <li>c) Opóźnienie (latencję) w ms</li> <li>d) Obciążenie CPU i pamięci dla maszyn wirtualnych</li> </ol> </li> <li>4) Wskazywać w formie graficznej korelację analizowanego komponentu z pozostałymi monitorowanymi komponentami środowiska Vmware. Komponentem jest VM, plik VMDK, host ESXi, wolumen macierzy, kontroler macierzy.</li> <li>5) Raportować powyższe metryki historycznie na co najmniej 7 dni wstecz</li> </ol> <p>Jeżeli do działania w/w oprogramowania wymagana jest licencja musi ona zostać dostarczona na pełną oferowaną pojemność macierzy ze wsparciem producenta na okres zgodny z gwarancją macierzy.</p>
21.	Gwarancja	<p>Dostarczany sprzęt musi być fabrycznie nowy i musi być objęty gwarancją na okres 60 miesięcy.</p> <p>Gwarancja musi charakteryzować się parametrami opisanymi poniżej:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Gwarancja obejmuje bezpłatne dokonanie napraw, w tym wymianę podzespołów na nowe, a także koszty dojazdu serwisanta, koszty transportu sprzętu.</li> <li>2) Przyjmowanie i rejestracja zgłoszeń awarii będzie realizowana przez 7 dni w tygodniu, przez 24 godziny na dobę w formie elektronicznej (poprzez witrynę producenta) lub mailowo.</li> <li>3) Wszelkie awarie Systemu muszą być usuwane w lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego.</li> <li>4) Czas reakcji na zgłoszenie do 24h od momentu przyjęcia zgłoszenia z gwarantowanym czasem naprawy do 48h od momentu przyjęcia zgłoszenia.</li> <li>5) Zużycie się dysków SSD/NVMe w wyniku wykorzystania cykli zapisów jest traktowane jako awaria dysku i dysk taki podlega wymianie na nowy w ramach naprawy gwarancyjnej.</li> <li>6) Uszkodzone dyski pozostają własnością Zamawiającego.</li> </ol>

## Uwagi:

### Macierz A – lokalizacja podstawowa

Oferowane urządzenia elektryczne muszą posiadać oznaczenie produktu znakiem CE.

W przypadku oferowania urządzenia równoważnego, musi ono charakteryzować się nie gorszymi parametrami technicznymi niż urządzenia wyspecyfikowane przez Zamawiającego.

Zamawiający wymaga aby każda funkcjonalność wyspecyfikowana w dokumencie miała potwierdzenie w aktualnym oraz ogólnodostępnym dokumencie producenta w postaci instrukcji użytkownika lub dokumentacji technicznej. W razie wątpliwości co do realizacji funkcjonalności, Zamawiający może zwrócić się do Wykonawcy o udostępnienie wyżej wymienionych dokumentów w celu potwierdzenia jej realizacji. Obowiązkiem wykonawcy jest wskazanie informacji potwierdzającej realizację danego parametru poprzez wskazanie konkretnego dokumentu, strony, a także akapitu.

Zamawiający nie dopuści do oferowania systemu pamięci masowej obecnego na rynku krócej niż 120 dni na moment złożenia oferty, a więc systemu który nie był oferowany w momencie opublikowania przedmiotowego postępowania.

Wszystkie wymagania muszą być spełnione łącznie tj. macierz musi realizować w tym samym momencie czyli jednocześnie wszystkie opisane w poniższej tabeli funkcjonalności.

System macierzowy składający się z Macierz RACK dostęp blokowy Typ A i Macierz RACK dostęp blokowy Typ B musi być zainstalowany w dwóch redundantnych centrach danych zlokalizowanych na terenie Lublina jednocześnie zapewniając wysokodostępny klaster active-active pomiędzy tymi centrami danych. Klaster ten na wypadek awarii jednego z centrów danych musi mieć możliwość automatycznego bezprzerwowego przełączenia do drugiego centrum danych.

### Specyfikacja techniczna 1.2. – Macierz RACK dostęp blokowy Typ B

L.p.	Nazwa komponentu/funkcjonalności	Wymagane parametry techniczne
1.	Architektura	Rozwiązanie musi być dostarczone z licencjami na wszystkie dostępne dla systemu funkcjonalności oraz dyski dla maksymalnej do uzyskania w oferowanym modelu pojemności RAW. Rozbudowa będzie odbywała się jedynie poprzez dokupienie odpowiedniej ilości dysków lub/oraz półek dyskowych. Zamawiający nie dopuszcza by rozbudowa wymagała dokupienia dodatkowych przełączników InfiniBand, Ethernet, FC i innych.
2.	Wymagania ogólne dla macierzy typu "All-Flash Array - Non-Volatile Memory Host Controller Interface Specification" (NVMHCIS)	Specyfikacja NVM Express (NVMe) lub interfejs kontrolera hosta pamięci nieulotnej to specyfikacja otwartego interfejsu urządzenia logicznego do uzyskiwania dostępu do nieulotnych nośników pamięci podłączonych za pośrednictwem magistrali PCI Express (PCIe). Akronim NVM oznacza pamięć nieulotną, która często jest pamięcią flash NAND w kilku fizycznych postaciach, w tym dyski półprzewodnikowe (SSD), karty rozszerzeń PCI Express (PCIe), karty M.2 i inne formy. NVM Express, jako interfejs urządzenia logicznego, został zaprojektowany tak, aby wykorzystać niskie opóźnienia i równoległość wewnętrzną półprzewodnikowych urządzeń pamięci masowej. Macierz musi wykorzystywać protokół NVMe do wszystkich operacji wewnętrznych. Niedopuszczalne jest stosowanie innych, samodzielnych protokołów typu SAS, RDMA bądź FC w żadnym wewnętrznym komponencie rozwiązania. Macierz musi być wyposażona w procesory ze wsparciem dla protokołu NVMe (nie starsze niż Intel Skylake).
3.	Moc obliczeniowa	Technologia All-Flash musi być zaprojektowana z uwzględnieniem stosunku mocy obliczeniowej procesora do pełnej pojemności wykorzystywanych nośników, tj. niedopuszczalna jest utrata wydajności macierzy przy wystąpieniu scenariusza 100% odczytów z maksymalnej obsługiwanej pojemności systemu. Macierz dyskowa nie może zawierać komponentów zapasowych, które nie są wykorzystywane podczas pracy urządzenia (np. zapasowy kontroler, dysk) czyli macierz musi gwarantować optymalizację inwestycji poprzez ciągłe wykorzystywanie wszystkich elementów sprzętowych.
4.	Licencja	Rozwiązanie musi być dostarczone z licencjami na wszystkie dostępne dla systemu funkcjonalności dla maksymalnej do uzyskania w oferowanym modelu pojemności RAW.

5.	Standard RACK	Wymagane jest rozwiązanie mieszczące się w standardowej, pojedynczej szafie 19" 42U. Preferowane jest rozwiązanie kompaktowe tj. o jak najmniejszym rozmiarze fizycznym i charakteryzujące się niskim poborem energii wynoszącym nie więcej niż maksymalnie 3,5 kW dla całego pojedynczo oferowanego urządzenia.
6.	Obsługa komunikacji do hosta	Rozwiązanie musi być zbudowane w oparciu o dwa lub wielokrotność dwóch kontrolerów macierzowych pracujących w trybie active-active w zakresie obsługi danych wejściowych i wyjściowych.
7.	Pojemność	Oferowana macierz musi składać się z: minimum 10 dysków SSD lub modułów flash nie mniejszych niż 1TB każdy oraz być rozbudowywalne do minimum 20 dysków SSD lub modułów flash. 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. Macierz w oferowanej konfiguracji musi zapewniać minimum 20TiB gwarantowanej przestrzeni użytkowej oraz minimum 10 TB powierzchni RAW tzn. Wykonawca musi zagwarantować docelową minimalną użytkową pojemność macierzy przy pełnym 100% wypełnieniu przestrzeni dyskowej. Zapełnienie macierzy w 100% dostępnej pojemności nie może powodować utraty dostępu do danych.
8.	Ochrona nośników danych	Musi być realizowana za pomocą tzw. rozproszonej parzystości na poziomie blokowym. Niedopuszczalne jest stosowanie dedykowanych dysków parzystości tzw. parity drives oraz dedykowanych dysków zapasowych tzw. hot spare drives. Niedopuszczalne jest stosowanie dysków dedykowanych tylko do konkretnych typów danych. W celu zapewnienia ochrony danych każdy dysk oraz moduł w macierzy musi przechowywać w tym samym momencie dane parzystości, dane aplikacji oraz przestrzeń zapasową (spare).
9.	Ochrona danych	Rozwiązanie musi oferować mechanizm weryfikacji odczytywanych danych, wykrywania i naprawiania uszkodzonych danych w sposób przezroczysty dla hosta. Rozwiązanie musi oferować mechanizm monitorowania trwałości nośników Flash i realizować funkcję proaktywnej odbudowy czyli zgłoszenia awarii nośnika jeszcze zanim jego komórki ulegną całkowitemu wypaleniu. Rozwiązanie musi być odporne na jednoczesną awarię minimum dwóch dowolnych nośników Flash, niezależnie od skali i konfiguracji rozwiązania. W przypadku awarii dwóch nośników macierz musi zapewnić bezprzerwową dostęp do wszystkich danych na macierzy.
10.	Bezpieczeństwo danych	Rozwiązanie musi szyfrować wszelkie przechowywane dane minimum algorytmem AES-256 lub silniejszym oraz szyfrować wszystkie nośniki flash obsługiwane w urządzeniu. Dane muszą być szyfrowane w trybie inline. Szyfrowanie danych nie może mieć wpływu na wydajność rozwiązania. Klucz szyfrujący musi być przechowywany na macierzy i generowany w sposób uniemożliwiający odczyt danych z usuniętych z macierzy nośników Flash.
11.	Rozbudowa przestrzeni dyskowej	Dopuszczalna jest rozbudowa pojemności poprzez dokładanie do systemu dodatkowych kontrolerów macierzowych z dyskami/modułami flash łączonych po protokole NVMe tworzących jedną macierz zarządzaną z jednego interfejsu. Macierz musi zapewniać podłączenie – również w momencie ofertowania - co najmniej jednej zewnętrznej tj. znajdującej się poza obudową z kontrolerami półki dyskowej – bez kontrolerów macierzowych - poprzez protokół NVMe. Niedopuszczalne jest łączenie kontrolerów macierzowych oraz półek dyskowych po protokołach transportowych wykorzystywanych przez NVMe, ale nierealizujących komunikacji NVMe czyli np. po samym RDMA, infiniband itp.
12.	Fibre Channel	Rozwiązanie musi posiadać wbudowane w system podłączenie do sieci SAN poprzez protokół Fibre Channel o minimalnej liczbie portów 4 i o minimalnej przepustowości każdego portu 16 Gbps, oraz oferować połączenia poprzez protokół iSCSI o minimalnej liczbie portów 4 i minimalnej przepustowości każdego portu 10 Gbps. Niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu pośredniczącego iSCSI-FC itp.



13.	Wysoka dostępność	<p>Macierz musi posiadać funkcjonalność zdalnej replikacji danych do macierzy tej samej rodziny i do macierzy z lokalizacji podstawowej w trybie synchronicznym oraz asynchronicznym bez użycia dodatkowych serwerów lub innych urządzeń. Oprogramowanie musi zapewniać funkcjonalność zawieszania i ponownej przyrostowej resynchronizacji kopii z oryginałem.</p> <p>Należy dostarczyć licencje na wymaganą funkcjonalność na pełną możliwą do osiągnięcia maksymalną pojemność RAW urządzenia.</p> <p>Rozwiązanie musi posiadać funkcjonalność replikacji synchronicznej umożliwiające utworzenie z obu oferowanych (dla lokalizacji podstawowej i dla lokalizacji zapasowej) macierzy klastra geograficznego active-active (pomiędzy dwiema serwerowniami zlokalizowanymi w osobnych budynkach) oraz posiadać wszystkie komponenty sprzętowe niezbędne do realizacji funkcjonalności replikacji.</p> <p>Replikacja danych pomiędzy oferowanymi macierzami systemu pamięci masowej musi odbywać się z użyciem protokołu Ethernet poprzez minimum 4 porty 10 Gbps na pojedynczej macierzy dyskowej.</p> <p>Replikacja synchroniczna musi być możliwa dla minimum jednego wolumenu (LUNa). Dla wielu wolumenów (LUNów) jakkolwiek zmiana ilości replikowanych wolumenów nie może wymagać zmiany konfiguracji sprzętowej macierzy.</p> <p>Wolumeny/Luny produkcyjne muszą być dystrybuowane pomiędzy dwa systemy macierzowe zlokalizowane w dwóch różnych centra danych, jednocześnie umożliwiając korzystanie z tego samego wolumenu/LUNu w obu centrach danych zarówno do odczytu jak i zapisu w dowolnym momencie działania systemu macierzowego.</p> <p>System musi wspierać minimum 500 wolumenów synchronizowanych pomiędzy dwoma centrami danych.</p> <p>System musi wspierać replikację wolumenów będących na tej samej grupie dysków co wolumeny niereplikowane.</p> <p>W przypadku awarii sprzętowej w jednej lokalizacji rozwiązanie musi automatycznie przełączyć pełną funkcjonalność do drugiej lokalizacji.</p>
14.	Niezawodność	<p>Architektura rozwiązania nie może mieć pojedynczego punktu awarii (tzw. SPOF ang. „Single point of failure”). Musi istnieć możliwość wymiany komponentów na gorąco bez przerywania działania macierzy dyskowej w szczególności dotyczy to zasilaczy i wentylatorów. Dane muszą być dostępne w przypadkach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- awarii jednej linii zasilania,</li> <li>- awarii dowolnego kontrolera,</li> <li>- awarii dowolnych dwóch nośników danych użytkownika,</li> <li>- awarii dowolnego portu FC/iSCSI,</li> <li>- awarii dowolnego modułu pamięci RAM lub dowolnego procesora kontrolera.</li> </ul> <p>Awaria i niedostępność pojedynczego kontrolera macierzy nie może powodować spadku wydajności całego rozwiązania – brak efektu tzw. „Degraded Performance failover”. Oznacza to iż macierz musi posiadać wymaganą wydajność (100 000 losowych operacji odczytu wykonywanych blokiem 8 kB ze średnim czasem odpowiedzi mierzonym po stronie hosta nieprzekraczającym 1 ms) w obydwu stanach: awarii oraz braku awarii.</p> <p>Zmiana wersji oprogramowania zarządzającego rozwiązaniem lub oprogramowania wbudowanego w kontrolery rozwiązania nie może powodować utraty dostępu do danych.</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać wymianę na gorąco (bez zatrzymywania dostępu do danych) następujących komponentów: kontrolerów, zasilaczy, wentylatorów, portów front-end i back-end, nośników flash,</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać bezpieczne wyłączenie urządzenia nie powodujące utraty danych użytkownika. Dane przechowywane w pamięci urządzenia muszą zostać trwale zapisane na nośniki Flash przed całkowitym wyłączeniem macierzy na skutek awarii bądź interwencji manualnej.</p>
15.	Zarządzanie	<p>Rozwiązanie musi udostępniać graficzną konsolę zarządzającą (GUI) poprzez interfejs Web (HTML5), która umożliwi monitorowanie stanu i obciążenia macierzy. Konsola graficzna musi być dostępna poprzez przeglądarkę internetową i być elementem systemu operacyjnego macierzy.</p>

		<p>Monitorowanie urządzenia musi być dostępne z w/w konsoli oraz obejmować swoim zakresem dane historyczne z okresu przynajmniej 1 roku wstecz.</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać monitorowanie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystania całkowitej pojemności fizycznej,</li> <li>- wykorzystania pojemności logicznej,</li> <li>- globalnego współczynnika redukcji danych,</li> <li>- wartości transferu danych (w MB/s) oraz ilości operacji (IOPS)</li> </ul> <p>Rozwiązanie musi być zarządzane poprzez linię komend (CLI) dostępną poprzez protokół SSH. Dostęp do linii komend poprzez SSH musi być możliwy bez podawania hasła tj. przy wykorzystaniu kluczy uwierzytelniających.</p> <p>Rozwiązanie musi udostępniać interfejs REST API oraz SNMP do komunikacji z zewnętrznymi narzędziami monitorującymi w szczególności z posiadany przez Zamawiającego systemu Vmware vRealize Log Insight (ang. Log Management And Analytics Tool).</p> <p>Każdy kontroler macierzowy musi posiadać redundantne porty do zarządzania kontrolerem w standardzie Rj45 1Gbit/s Ethernet.</p> <p>Macierz musi mieć wbudowane procedury pełnej i automatycznej diagnostyki elementów oraz możliwość natychmiastowego raportowania błędów do administratorów oraz do centrum wsparcia technicznego producenta w trybie 24/7/365.</p>
16.	Funkcje redukcji i prezentacji danych	<p>Rozwiązanie musi realizować funkcję thin-provisioningu dla wszystkich udostępnianych wolumenów (tzn. musi posiadać wbudowaną funkcjonalność umożliwiającą alokację wirtualnej przestrzeni dyskowej, do której fizyczne dyski mogą być dostarczone w przyszłości.) oraz dostarczenie funkcji space reclamation tzn. rozwiązanie musi umożliwiać odzyskiwanie przestrzeni dyskowych po usuniętych danych w ramach wolumenów typu Thin. Proces odzyskiwania danych musi być automatyczny i inicjowany bez konieczności uruchamiania dodatkowych procesów na kontrolerach macierzowych, ani na zewnętrznych systemach.</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm kompresji danych w trybie in-line. Kompresja musi być integralną częścią systemu macierzowego. Kompresja nie może być w żaden sposób zatrzymywalna ani możliwa do wyłączenia przez administratora macierzy lub przez serwis producenta, ani w żaden sposób konfigurowalna na żadnym poziomie oprogramowania macierzowego. Mechanizm kompresji musi być przezroczysty dla administratora macierzy.</p> <p>Rozwiązanie musi realizować globalną deduplikację danych w trybie in-line. Deduplikacja musi być integralną częścią systemu macierzowego. Deduplikacja nie może być w żaden sposób zatrzymywalna ani możliwa do wyłączenia przez administratora macierzy lub przez serwis producenta, ani w żaden sposób konfigurowalna na żadnym poziomie oprogramowania macierzowego. Mechanizm deduplikacji musi być przezroczysty dla administratora macierzy.</p> <p>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.</p> <p>W celu poprawnej użycia wydajności pamięci Flash, system musi umożliwiać zapis do Flash zmiennym rozmiarem bloku, od 512 Bajtów do 128 KBajtów.</p> <p>Deduplikacja danych musi być realizowana na bloku o rozmiarze maksimum 32 KBajtów. Dla każdego wolumenu macierzy musi zachodzić jednocześnie kompresja i deduplikacja danych. Niedopuszczalne jest stosowanie tych funkcjonalności zamiennie lub rozłącznie.</p> <p>Deduplikacja danych musi być globalna na przestrzeni wszystkich modułów/dysków Flash będących częścią systemu macierzowego w maksymalnej konfiguracji. Nie dopuszcza się deduplikacji konfigurowalnej per wolumen, LUN, Pool, agregat, kontener oraz inne logiczne jednostki mniejsze niż maksymalna pojemność macierzy.</p> <p>Rozwiązanie musi prezentować aktualny całkowity współczynnik redukcji danych oraz niezależnie uzysk realizowany poprzez thin-provisioning, globalną deduplikację i kompresję.</p>

17.	Wbudowane funkcje macierzy	<p>Rozwiązanie musi oferować funkcję tworzenia natychmiastowych kopii wolumenów oraz oferować możliwość utworzenia przynajmniej 3 072 kopii wolumenu.</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać hierarchiczne tworzenie kopii (np. kopia z kopii z kopii).</p> <p>System macierzowy musi pozwalać na tworzenie kopii migawkowych oraz klonów wolumenów. Nie dopuszcza się rozwiązań wykonujących kopie migawkowe jedynie z wykorzystaniem technologii Copy On Write dla wolumenów prezentowanych blokowo.</p> <p>Kopie migawkowe muszą zajmować tylko i wyłącznie dane które uległy zmianie od momentu utworzenia kopii migawkowej.</p> <p>W momencie utworzenia kopia nie może zajmować dodatkowej przestrzeni dyskowej dostępnej dla użytkownika.</p> <p>Rozwiązanie musi oferować możliwość natychmiastowego odtworzenia wolumenu z dowolnej kopii utworzonej z tego wolumenu bądź znajdującej się w dowolnym miejscu hierarchii kopii tego wolumenu. Odtworzony wolumen musi być natychmiast dostępny dla hosta w trybie read/write.</p> <p>Rozwiązanie musi oferować możliwość natychmiastowego odświeżenia dowolnej kopii z dowolnej innej kopii lub wolumenu w ramach jego hierarchii. Odtworzona kopia musi być natychmiast dostępna dla hosta w trybie read/write.</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie grup spójności, które gwarantują spójne odczytywanie, odtwarzanie i odświeżanie grupy wolumenów.</p> <p>Dane zawarte we wszystkich kopiach muszą być objęte globalną - tj. obejmującą wszystkie nośniki w całej macierzy - deduplikacją i kompresją danych.</p> <p>Macierz musi wykorzystywać globalną, całościową pulę nośników i danych, niezależnie od wykorzystywanego kontrolera. Niedopuszczalne jest rozwiązanie, w którym LUNy, mDisk, bądź urządzenia fizyczne typu dysk SSD, moduł flash są przypisywane do kontrolera.</p> <p>System operacyjny macierzy musi umożliwiać tworzenie spójnych kopii całych baz danych bądź aplikacji bez wykorzystania dodatkowego, zewnętrznego oprogramowania. Musi istnieć możliwość utworzenia wielu kopii naraz bez wykorzystania dodatkowej przestrzeni na macierzy</p>
18.	Skalowanie rozwiązania	<p>Macierz musi umożliwiać skalowalność wertykalną (scale-up) to jest taką gdzie konfiguracja inicjalna zaczyna się od niepełnego obsadzenia dyskami i pozwala na instalowanie kolejnych dysków w wolnych slotach półki bez wpływu na dostępność do danych.</p> <p>Oferowana macierz musi umożliwiać bezprzerwowe przejście do wyższego modelu macierzy tego samego producenta poprzez np. wymianę kontrolerów lub poprzez dołożenie dodatkowych kontrolerów, które będą tworzyły z oferowanymi w postępowaniu kontrolerami jeden spójny system macierzowy zarządzany z jednej konsoli administracyjnej. Wymiana kontrolerów lub ich dołożenie nie może powodować przerwy w dostępie do danych oraz utraty którejkolwiek z wymaganych funkcjonalności.</p> <p>System musi być w taki sposób skonstruowany aby przejście do wyższego modelu nie wymagało migracji danych związanego z wymianą kontrolerów.</p> <p>Macierz musi posiadać (bez stosowania dodatkowych przełączników lub koncentratorów) możliwość skalowalności do minimum 20 portów Fibre Channel 16 Gbps albo 16 portów iSCSI 10 Gbps.</p> <p>Maksymalna wydajność rozwiązania musi być osiągalna z aktywnymi i pracującymi wszystkimi funkcjami redukcji danych, niezależnie od stopnia zapelnienia przestrzeni fizycznej danymi tj. od zajętości 1% do 100%.</p> <p>Rozwiązanie musi wspierać pracę na wszystkich portach front-end w trybie round-robin z niezmiennymi czasami odpowiedzi, niezależnie od aktualnie wykorzystywanego portu, kontrolera i wolumenu.</p> <p>Niezależnie od rodzaju zapisanych danych i przy macierzy zapełnionej w przynajmniej 50% fizycznej pojemności, rozwiązanie w oferowanej konfiguracji musi oferować następującą wydajność na całej powierzchni dostępnej dla użytkownika, z aktywnymi i pracującymi wszelkimi oferowanymi funkcjami redukcji danych (thin-provisioning, deduplikacja, kompresja, szyfrowanie), a także</p>

		<p>przy założeniu awarii/wyłączenia jednego z kontrolerów macierzy (sytuacja opisana w punkcie 15 niezawodność):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- co najmniej 100 000 losowych operacji odczytu wykonywanych blokiem 8 kB ze średnim czasem odpowiedzi mierzonym po stronie hosta nieprzekraczającym 1 ms,</li> <li>- co najmniej 50 000 losowych operacji zapisu wykonywanych blokiem 8 kB ze średnim czasem odpowiedzi mierzonym po stronie hosta nieprzekraczającym 1 ms,</li> <li>- odczyt danych na poziomie co najmniej 4GB/s,</li> <li>- zapis danych na poziomie co najmniej 2 GB/s.</li> </ul> <p>Te same parametry wydajnościowe muszą być spełnione w przypadku, gdy w czasie testów trwających minimum 60 minut, na wolumenach poddanych obciążeniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonywana jest kompresja i deduplikacja inline</li> <li>- tworzone są kopie migawkowe</li> <li>- dane są dodawane i usuwane</li> <li>- z macierzy tymczasowo usunięte zostają minimum dwa nośniki Flash</li> </ul>
19.	Integracja	<p>Oferowany system dyskowy zapewnia wsparcie i kompatybilność z następującymi systemami operacyjnymi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vmware ESXi 6.7 i wyższe</li> <li>- MS Windows Server 2016 i wyższe</li> <li>- SLES 10 i wyższe</li> <li>- RHEL 11 i wyższe</li> </ul> <p>System operacyjny macierzy musi poprzez wbudowane mechanizmy realizować funkcjonalność Vmware vVOLs oraz obsługiwać funkcjonalność Vmware VASA w wersji 3 wraz z Vmware VAAI, SRA, dedykowany plugin do vSphere Web Client umożliwiający zarządzanie macierzą.</p> <p>Jeżeli producent rozpoznaje problemy w wersji oprogramowania lub firmware macierzy powinien aktywnie poinformować go o konieczności aktualizacji. Jeżeli tego typu funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji to musi zostać ona dostarczona w oferowanym rozwiązaniu.</p> <p>System operacyjny macierzy musi umożliwiać integrację z Vmware vSphere poprzez instalację wtyczki (pluginu) do Vmware vCenter, Vmware vRealize (Orchestrator oraz Operations Manager) oraz VM Log Insight. Wymienione aplikacje muszą rozpoznawać natywnie oferowaną macierz oraz interpretować jej statystyki.</p> <p>Wsparcie dla mechanizmów dynamicznego przełączania zadań I/O pomiędzy kanałami w przypadku awarii jednego z nich (path failover). Wymagane jest wsparcie dla odpowiednich mechanizmów oferowanych przez producentów systemów operacyjnych: AIX, HP-UX, MS Windows, Vmware, Linux, Solaris.</p> <p>Macierz musi mieć wsparcie dla automatycznego (T10 SCSI Unmap), bezagentowo, odzyskiwania bloków (space reclamation) dla systemu operacyjnego Linux i systemu plików EXT4, NTFS dla Windows 2012 i Windows 2016, VMFS v6 dla ESXi oraz VxFS w przypadku zastosowania technologii Thin Provisioning.</p> <p>Zamawiający nie wymaga ale dopuszcza aby oferowany system dyskowy obsługiwał ten sam identyfikator vVol (wirtualnego wolumenu) na dwóch różnych instancjach Vmware vCenter.</p>
20.	Integracja	<p>Wraz z macierzą musi zostać dostarczone oprogramowanie do analityki end-to-end środowiska Vmware vSphere Zamawiającego korzystającego z zasobów oferowanej macierzy. Oprogramowanie musi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6) być dostępne dla administratora poprzez przeglądarkę WWW,</li> <li>7) umożliwiać jednoczesną analizę co najmniej: pojedynczej maszyny wirtualnej, pojedynczego pliku VMDK, pojedynczego hosta ESXi, pojedynczego wolumenu macierzy,</li> <li>8) raportować następujące metryki w formie numerycznej i graficznej <ol style="list-style-type: none"> <li>a) IOPS,</li> <li>b) Przepustowość na sekundę (MB/GB per second),</li> <li>c) Opóźnienie (latencję) w ms,</li> <li>d) Obciążenie CPU i pamięci dla maszyn wirtualnych,</li> </ol> </li> <li>9) wskazywać w formie graficznej korelację analizowanego komponentu z pozostałymi monitorowanymi komponentami środowiska Vmware.</li> </ol>

		<p>Komponentem jest VM, plik VMDK, host ESXi, wolumen macierzy, kontroler macierzy,</p> <p>10) raportować powyższe metryki historycznie na co najmniej 7 dni wstecz. Jeżeli do działania w/w oprogramowania wymagana jest licencja musi ona zostać dostarczona na pełną oferowaną pojemność macierzy ze wsparciem producenta na okres zgodny z gwarancją macierzy.</p>
21.	Gwarancja	<p>Dostarczany sprzęt musi być fabrycznie nowy i musi być objęty gwarancją na okres 60 miesięcy.</p> <p>Gwarancja musi charakteryzować się parametrami opisanymi poniżej:</p> <p>7) Gwarancja obejmuje bezpłatne dokonanie napraw, w tym wymianę podzespołów na nowe, a także koszty dojazdu serwisanta, koszty transportu sprzętu.</p> <p>8) Przyjmowanie i rejestracja zgłoszeń awarii będzie realizowana przez 7 dni w tygodniu, przez 24 godziny na dobę w formie elektronicznej (poprzez witrynę producenta) lub mailowo.</p> <p>9) Wszelkie awarie Systemu muszą być usuwane w lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego.</p> <p>10) Czas reakcji na zgłoszenie do 24h od momentu przyjęcia zgłoszenia z gwarantowanym czasem naprawy do 48h od momentu przyjęcia zgłoszenia.</p> <p>11) Zużycie się dysków SSD/NVMe w wyniku wykorzystania cykli zapisów jest traktowane jako awaria dysku i dysk taki podlega wymianie na nowy w ramach naprawy gwarancyjnej.</p> <p>12) Uszkodzone dyski pozostają własnością Zamawiającego.</p>

#### **Uwagi:**

#### **Macierz B – lokalizacja zapasowa**

Oferowane urządzenia elektryczne muszą posiadać oznaczenie produktu znakiem CE.

W przypadku oferowania urządzenia równoważnego, musi ono charakteryzować się nie gorszymi parametrami technicznymi niż urządzenia wyspecyfikowane przez Zamawiającego.

Zamawiający wymaga aby każda funkcjonalność wyspecyfikowana w dokumencie miała potwierdzenie w aktualnym oraz ogólnodostępnym dokumencie producenta w postaci instrukcji użytkownika lub dokumentacji technicznej. W razie wątpliwości co do realizacji funkcjonalności, Zamawiający może zwrócić się do Wykonawcy o udostępnienie wyżej wymienionych dokumentów w celu potwierdzenia jej realizacji. Obowiązkiem wykonawcy jest wskazanie informacji potwierdzającej realizację danego parametru poprzez wskazanie konkretnego dokumentu, strony, a także akapitu.

Zamawiający nie dopuści do oferowania systemu pamięci masowej obecnego na rynku krócej niż 120 dni na moment złożenia oferty, a więc systemu który nie był oferowany w momencie opublikowania przedmiotowego postępowania.

Wszystkie wymagania muszą być spełnione łącznie tj. macierz musi realizować w tym samym momencie czyli jednocześnie wszystkie opisane w poniższej tabeli funkcjonalności.

System macierzowy składający się z Macierz RACK dostęp blokowy Typ A i Macierz RACK dostęp blokowy Typ B musi być zainstalowany w dwóch redundantnych centrach danych zlokalizowanych na terenie Lublina jednocześnie zapewniając wysokodostępny klaster active-active pomiędzy tymi centrami danych. Klaster ten na wypadek awarii jednego z centrów danych musi mieć możliwość automatycznego bezprzerwowego przełączenia do drugiego centrum danych.

#### **Zakres usługi wdrożenia:**

- 1) Wykonawca w ramach prac wdrożeniowych wykona, w terminie do 10 dni roboczych od dnia zawarcia umowy – projekt techniczny zawierający informacje dotyczące prowadzonych prac, instalowanego sprzętu i harmonogramu.
- 2) Wykonawca będzie mógł przystąpić do realizacji usług instalacji po zatwierdzeniu projektu technicznego przez Zamawiającego.
- 3) Do Wykonawcy należy realizacja prac związanych z:
  - Instalacją Macierzy w serwerowni Zamawiającego we wskazanej kolokacji na terenie m. Lublina,
  - Integracją Macierzy z siecią ethernet Zamawiającego zgodnie z najlepszymi praktykami,
  - Integracją Macierzy z siecią SAN Zamawiającego zgodnie z najlepszymi praktykami,

- 4) Wykonanie testów wydajnościowych w środowisku Zamawiającego na docelowej konfiguracji produkcyjnej potwierdzające spełnienie wymaganych parametrów.
- 5) Aktualizacja mikrokodów macierzy do najnowszej dostępnej stabilnej wersji w dniu instalacji Macierzy.
- 6) Wykonanie dokumentacji technicznej powdrożeniowej rozwiązania. Wykonawca dostarczy dokumentację powdrożeniową, zawierającą co najmniej: dokładny opis wdrożonego środowiska informatycznego, procedury eksploatacyjne, wersje zainstalowanych mikrokodów i sterowników, schemat połączeń elektrycznych, LAN i SAN.
- 7) W ramach wdrożenia Wykonawca zagwarantuje przeprowadzenie warsztatów z zakresu obsługi i automatyzacji procesów dostarczanej macierzy dla sześciu pracowników Zamawiającego w siedzibie Wykonawcy. Zakres warsztatów oraz ilość dni, ustalony będzie w ramach negocjacji (warsztaty powinny się rozłożyć na dwa różne terminy).

**Realizacja zadań określonych w pkt 3 – 7 nastąpi w terminie nie dłuższym niż 90 dni roboczych od dnia zatwierdzenia projektu technicznego przez Zamawiającego.**