## **Załącznik nr 1A DO FormularzA oferty – OPIS sposobu realziacji wymagań**

|  |  |
| --- | --- |
|  | |
| (pieczęć Wykonawcy) |  | |

**Zakup macierzy dyskowych**

**UWAGA**

**Zamawiający wymaga od Wykonawcy uzupełnienia wszystkich pól w kolumnie „Krótki opis sposobu realizacji Wymagania”**

**Niniejszy dokument Wykonawca zobowiązany jest złożyć wraz z Ofertą. Brak złożenia dokumentu przez Wykonawcę wraz z Ofertą spowoduje odrzucenie Oferty, jako niegodnej z Warunkami Zamówienia.**

**Dokument nie podlega uzupełnieniu.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Lp.** | **Wymagania określone przez Zamawiającego** | **Krótki opis sposobu realizacji Wymagania (wypełnia Wykonawca)** |
| * + - 1. **Wymagania techniczne** | |  |
| 1. | Firmware macierzy obsługujący operacje wyjścia oraz wejścia do hostów musi być przystosowany do obsługi dysków o modułach NAND klasy eMLC (Enterprise Multi Level Cell) TLC (Triple Layer Cell). |  |
| 2. | Macierz nie może korzystać z technologii stosowanej w rozwiązaniach konsumenckich określanych jako klasa Consumer. |  |
| 3. | Macierz musi być wyposażona w procesory posiadające wsparcie dla protokołu NVME (nie starsze niż Intel Broadwell) oraz zapewniać 50% zapasu mocy obliczeniowej w przypadku awarii 50% kontrolerów w proponowanym rozwiązaniu. |  |
| 4. | Rozwiązanie musi być dostarczone z licencjami na wszystkie dostępne dla systemu funkcjonalności oraz maksymalną możliwą do rozbudowy powierzchnię dyskową dostarczanej macierzy. Rozbudowa będzie odbywała się jedynie poprzez dokupienie odpowiedniej ilości dysków lub/oraz półek dyskowych. |  |
| 5. | 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. |  |
| 6. | Rozwiązanie musi być zbudowane w oparciu o dwa lub wielokrotność dwóch kontrolerów macierzowych pracujących symetrycznie w trybie active-active w zakresie obsługi danych wejściowych i wyjściowych. Tryb active-active jest wymagany niezależnie od liczby kontrolerów w macierzy. Utrata dowolnego kontrolera nie może powodować ograniczać działania żadnych jego funkcjonalności (np. zdalna replikacja danych, QoS). |  |
| 7. | Pojedyńcza macierz w oferowanej konfiguracji musi zapewniać minimum 600TiB gwarantowanej przestrzeni efektywnej (po deduplikacji) dla Poznania oraz 300TiB gwarantowanej przestrzeni efektywnej dla Kozienic. Powierzchnia efektywna powinna być liczona dla systemu wirtualizacji Vmware oraz Oracle z założeniem włączonych funkcjonalności deduplikacji i kompresji. W przypadku nie spełnienia wymagań przestrzeni efektywnej przy wdrożeniu oraz w całym cyklu wsparcia tj. 60 miesięcy, zamawiający wymaga dostarczenia odpowiedniej ilości nośników w celu spełnienia pojemności 600TiB i 300TiB gwarantowanej przestrzeni efektywnej |  |
| 8. | Rozwiązanie musi oferować mechanizm weryfikacji odczytywanych danych, wykrywania i naprawiania uszkodzonych danych w sposób transparentny dla hosta. |  |
| 9. | Rozwiązanie musi oferować mechanizm monitorowania trwałości nośników Flash i realizować funkcję proaktywnej odbudowy czyli zgłoszenia awarii nośnika jeszcze zanim jego komórki ulegną całkowitemu wypaleniu. |  |
| 10. | 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. |  |
| 11. | Rozwiązanie musi szyfrować wszelkie przechowywane dane minimum algorytmem AES-256 lub silniejszym oraz szyfrować wszystkie nośniki flash obsługiwane w urządzeniu. |  |
| 12. | Szyfrowanie danych nie może mieć wpływu na wydajność rozwiązania sprzętowych. |  |
| 13. | Klucz szyfrujący musi być przechowywany na macierzy i generowany w sposób uniemożliwiający odczyt danych z usuniętych z macierzy nośników Flash. |  |
| 14. | Rozwiązanie musi posiadać natywne podłączenie do sieci SAN poprzez protokół Fibre Channel o minimalnej liczbie portów 8 do hostów i o minimalnej przepustowości każdego portu 32 Gbps. |  |
| 15. | Replikacja synchroniczna musi odbywać się poprzez sieć SAN lub IP. Porty do replikacji muszą być dedykowane, nie dopuszczalne jest zmniejszenie ilości portów do hostów (wymagane 8 szt). |  |
| 16. | Zastosowane karty oraz porty FC muszą obsługiwać protokół NVMe-o-F (NVMe over Fabrics) lub NVMe Over FC. Zmiana wykorzystywanego przez karty protokołu pomiędzy FC a NVMe-o-F musi być możliwa dla administratora oraz odbywać się bezprzerwowo lub z krótką przerwą trwającą tyle, co wyeksportowanie wolumenu ponownie do macierzy |  |
| 17. | Rozwiązanie musi realizować funkcję thin-provisioningu dla wszystkich udostępnianych wolumenów. |  |
| 18. | Rozwiązanie musi dostarczać funkcję space reclamation. Proces odzyskiwania danych musi być automatyczny i inicjowany bez konieczności uruchamiania dodatkowych procesów na kontrolerach macierzowych oraz na zewnętrznych systemach. |  |
| 19. | Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm kompresji danych w trybie in-line. Kompresja musi być integralną częścią systemu macierzowego. |  |
| 20. | Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm deduplikacji danych w trybie in-line. Deduplikacja musi być integralną częścią systemu. |  |
| 21. | Dla każdego wolumenu macierzy musi zachodzić jednocześnie kompresja i deduplikacja danych. Niedopuszczalne jest stosowanie tych funkcjonalności zamiennie lub rozłącznie. Zmawiający akceptuję rozwiązanie umożliwiające wyłączanie/włączanie tych funkcjonalności, jednakże w trakcie testów wolumenu muszą mieć włączone wszystkie mechanizmy redukcji danych. |  |
| 22. | Rozwiązanie musi prezentować aktualny całkowity współczynnik redukcji danych, deduplikację i kompresję. |  |
| 23. | Rozwiązanie musi oferować funkcję tworzenia natychmiastowych kopii wolumenów oraz oferować możliwość utworzenia przynajmniej 512 kopii wolumenu. |  |
| 24. | Rozwiązanie musi zapewniać hierarchiczne tworzenie kopii (np. kopia z kopii). |  |
| 25. | W momencie utworzenia kopia nie może zajmować dodatkowej przestrzeni dyskowej dostępnej dla użytkownika. |  |
| 26. | 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. |  |
| 27. | 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. |  |
| 28. | Rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie grup spójności, które gwarantują spójne kopiowanie, odtwarzanie i odświeżanie grupy wolumenów. |  |
| 29. | Wymagana wydajność macierzy musi być zapewnione przy włączonych mechanizmach deduplikacji i kompresji. |  |
| 30. | Maksymalna zajętość przestrzeni efektywnej nie może powodować spadku wydajności. |  |
| 31. | Macierz musi korzystać z globalnej puli nośników i danych niezależnie od wykorzystywanego kontrolera. Niedopuszczalne jest rozwiązanie, w którym LUNy bądź urządzenia fizyczne typu dysk/moduł są przypisywane do kontrolera. |  |
| 32. | 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. |  |
| 33. | Zamawiający wymaga macierzy dostarczanych do lokalizacji Poznań posiadających wydajność minimum 250 tys. IOps przy założeniach R/W=70/30, IOsize=8KB z losowymi danymi bez uwzględniania akceleracji pamięcią cache, testowaną na 2-ch lunach o pojemności 20 TB oraz zapełnieniu macierzy powyżej 90%. Średni czas odpowiedzi nie może przekroczyć 0,8 milisekundy (800 mikrosekund). Z ofertą należy dostarczyć wynik z narzędzia producenta, który prezentuje wymagany poziom wydajności. |  |
| 34. | Zamawiający wymaga macierzy dostarczanych do lokalizacji Kozienice posiadających wydajność minimum 100 tys. IOps przy założeniach R/W=70/30, IOsize=8KB 30 z losowymi danymi bez uwzględniania akceleracji pamięcią cache, testowaną na 2-ch lunach o pojemności 20 TB oraz zapełnieniu macierzy powyżej 90%. Średni czas odpowiedzi nie może przekroczyć 0,8 milisekundy (800 mikrosekund). Z ofertą należy dostarczyć wynik z narzędzia producenta, który prezentuje wymagany poziom wydajności |  |
| 35. | Te same parametry wydajnościowe muszą być spełnione w przypadku, gdy w czasie testów trwających minimum 360 minut, na wolumenach poddanych obciążeniu: tworzone są kopie migawkowe oraz dane są dodawane i usuwane |  |
| * + - 1. **Rozbudowa** | |  |
| 1. | Rozbudowa pojemności rozwiązania musi być możliwa o minimum jeden nośnik lub moduł Flash lub o zestaw nośników lub modułów Flash w celu zwiększenia elastyczności rozbudowy. Macierz musi mieć możliwość rozbudowy do co najmniej 70 dysków NVME lub modułów Flash dla macierzy w Poznaniu oraz 24 dysków NVME lub modułów Flash NVME dla macierzy w Kozienicach. |  |
| 2. | Rozbudowa 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. |  |
| 3. | Oferowana macierz musi umożliwiać bezprzerwowe przejście do wyższego modelu macierzy w danej linii produktowe ( z wyłączeniem że oferowane rozwiązanie jest najwyższym modelem w danej linii produktowej) 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. |  |
| * + - 1. Replikacja | |  |
| 1. | Macierz musi posiadać funkcjonalność zdalnej replikacji danych do macierzy tej samej rodziny w trybie synchronicznym oraz asynchronicznym i asynchronicznym interwałowym. |  |
| 2. | Oprogramowanie musi zapewniać funkcjonalność zawieszania i ponownej przyrostowej resynchronizacji kopii z oryginałem. |  |
| 3. | Replikacja zdalna musi być wspierana przez hypervisor VMware tzn. wymagana funkcjonalność replikacji danych musi znajdować się na liście certyfikowanych macierzy przez vSphere Metro Storage Cluster lub wspierać układy High–Availability w środowiskach typu metro lub platform ESXi. |  |
| 4. | Rozwiązanie musi posiadać funkcjonalność replikacji synchronicznej umożliwiające utworzenie w ramach identycznych par macierzy klastra geograficznego active-active (pomiędzy dwiema serwerowniami zlokalizowanymi w osobnych budynkach) oraz posiadać wszystkie komponenty sprzętowe niezbędne do realizacji funkcjonalności replikacji. |  |
| 5. | Replikacja synchroniczna musi być możliwa dla minimum jednego wolumenu (LUNa). Jednocześnie musi zapewnić możliwość replikowania co najmniej 1000 wolumenów. |  |
| 6. | Jakakolwiek zmiana ilości replikowanych wolumenów nie może wymagać zmiany konfiguracji sprzętowej macierzy. |  |
| 7. | W przypadku awarii sprzętowej w jednej lokalizacji rozwiązanie musi automatycznie przełączyć pełną funkcjonalność do drugiej lokalizacji. |  |
| 8. | Preferowane jest rozwiązanie umożliwia kaskadową replikację asynchroniczną – oznacza to iż każdy wolumen replikujący się synchronicznie do drugiej lokalizacji może być replikowany z lokalizacji drugiej lub pierwszej do lokalizacji trzeciej w sposób asynchroniczny. |  |
| * + - 1. Niezawodność | |  |
| 1. | Rozwiązanie musi oferować dostępność na poziomie minimum 99,999% lub wyższym. Potwierdzenie realizacji tej funkcjonalności musi znajdować się w oficjalnej dokumentacji producenta oferowanego sprzętu. |  |
| 2. | 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:  - awarii jednej linii zasilania,  - awarii dowolnego kontrolera,  - jednoczesnej awarii dowolnych 2 nośników danych użytkownika  - awarii dowolnego portu FC,  - awarii dowolnego modułu pamięci RAM lub dowolnego procesora kontrolera. |  |
| 3. | Zmiana wersji oprogramowania zarządzającego rozwiązaniem lub oprogramowania wbudowanego w kontrolery rozwiązania nie może powodować utraty dostępu do danych. |  |
| * + - 1. **Interfejs** | |  |
| 1. | Rozwiązanie musi udostępniać graficzną konsolę zarządzającą (GUI) poprzez interfejs Web (HTML5), która umożliwia monitorowanie stanu i obciążenia macierzy. Konsola graficzna musi być dostępna poprzez przeglądarkę. |  |
| 2. | Wszystkie dostarczane macierze muszą być zarządzane z jednej konsoli. |  |
| 3. | Monitorowanie urządzenia musi być dostępne z w/w konsoli oraz obejmować swoim zakresem dane historyczne z okresu przynajmniej 1 roku wstecz. |  |
| 4. | Rozwiązanie musi umożliwiać monitorowanie:  - wykorzystania całkowitej pojemności fizycznej,  - wykorzystania pojemności logicznej,  - współczynnika redukcji danych  - wartości transferu danych (w MB/s) oraz ilości operacji (IOPS) |  |
| 5. | Rozwiązanie musi udostępniać interfejs REST API oraz SNMP do komunikacji z zewnętrznymi narzędziami monitorującymi w szczególności z posiadanym przez Zamawiającego systemu OP5. |  |
| 6. | 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 |  |
| * + - 1. **Wsparcie dla systemów operacyjnych** | |  |
| 1. | Oferowany system dyskowy zapewnia wsparcie i kompatybilność z następującymi systemami operacyjnymi:  - Vmware ESXi 6.7 i wyższe  - MS Windows Server 2016 i wyższe  - SLES 11 i wyższe  - RHEL 8 i wyższe  - AIX 7.1 i wyższe |  |
| 2. | System operacyjny macierzy musi natywnie 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. |  |
| 3. | System operacyjny macierzy musi umożliwiać integrację z Vmware vSphere poprzez instalację wtyczki (pluginu) do Vmware vCenter, Vmware vRealize Orchestrator. Wymienione aplikacje muszą rozpoznawać natywnie oferowaną macierz oraz intepretować jej statystyki. |  |
| 4. | 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, MS Windows, Vmware, Linux. |  |
| 5. | Macierz musi mieć wsparcie dla automatycznego (T10 SCSI Unmap), bezagentowego, odzyskiwania bloków (space reclamation) dla systemu operacyjnego Linux i systemu plików EXT4, NTFS dla Windows 2012 i Windows 2016, VMFSv5 i v6 dla ESX oraz VxFS w przypadku zastosowania technologii Thin Provisioning. |  |

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Miejscowość i data | Pieczęć imienna i podpis przedstawiciela(i) Wykonawcy |