**Załącznik 10 Wymagania na dostawę i instalację Macierzy**

Do obowiązków Wykonawcy w ramach niniejszego zadania należy dostawa macierzy do siedziby Zamawiającego, spełniających minimalne wymagania techniczne i funkcjonalne określone poniżej oraz ich instalacja i konfiguracja.

**Wymagane minimalne parametry techniczne:**

|  |  |
| --- | --- |
| L.p. | Nazwa parametru |
|  | **Obudowa:**   1. Przez macierz dyskową Zamawiający rozumie zestaw dysków twardych HDD i/lub dysków SSD kontrolowanych przez minimum pojedynczą parę kontrolerów macierzowych, kontrolujących wszystkie zasoby dyskowe macierzy z poziomu pojedynczej konsoli WebGUI/CLI administratora 2. Macierz musi posiadać architekturę modułową w zakresie obudowy dla instalacji kontrolerów oraz obsługiwanych dysków, z dopuszczeniem współdzielenia jednego z modułów przez kontrolery i dyski dla zapisów danych Użytkownika 3. System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w standardowej szafie rack 19” z zajętością maks. 2U w tej szafie. 4. Każdy skonfigurowany moduł/obudowa musi posiadać układ nadmiarowy zasilania i chłodzenia, zapewniający bezprzerwową pracę macierzy bez ograniczeń czasowych w przypadku utraty redundancji w danym układzie (zasilania lub chłodzenia) 5. Każdy moduł/obudowa macierzy powinna posiadać widoczne elementy sygnalizacyjne do informowania o stanie poprawnej pracy lub awarii. 6. Rozbudowa o dodatkowe moduły dla obsługiwanych dysków powinna odbywać się wyłącznie poprzez zakup takich modułów, bez konieczności zakupu dodatkowych licencji lub specjalnego oprogramowania aktywującego proces rozbudowy. 7. Moduły dla dalszej rozbudowy o dodatkowe dyski i przestrzeń dyskową muszą zapewniać gęstości upakowania co najmniej 24 dysków 2,5” lub co najmniej 12 dysków 3,5” na każde 2U przestrzeni instalacyjnej w szafie przemysłowej rack standardu 19”, 8. Dostarczona konfiguracja macierzy musi pozwalać na połączenie kaskadowe lub w układzie pętli pomiędzy modułami rozwiązania (moduł kontrolerów, moduły/półki dyskowe), z wykorzystaniem minimum 2-torów kablowych w tych połączeniach – okablowanie to musi być zgodne ze standardem SAS12Gb/s. W przypadku braku obsługi połączeń w układzie pętli dopuszcza się jako alternatywne rozwiązanie macierz z zainstalowanymi 4 kontrolerami RAID. |
|  | **Pojemność:**   1. Oferowana macierzy musi obsługiwać min. 142 dyski wykonane w technologii hot-plug – jeżeli dla obsługi tej funkcjonalności konieczny jest zakup dodatkowych licencji to należy ją dostarczyć wraz z macierzą. 2. Model oferowanej macierzy musi obsługiwać przestrzeń dyskową w trybie tzw. surowym (RAW) minimum 2100 TB, bez konieczności wymiany zainstalowanych kontrolerów – wymagana zgodność z zapisami aktualnej na moment składania oferty specyfikacji technicznej macierzy, udostępnionej publicznie na stronie internetowej producenta lub jego przedstawiciela w Polsce. 3. Model oferowanej macierzy musi umożliwiać rozbudowę do wyższego modelu z tej samej rodziny urządzeń w trybie w „data-in-place” tj. z wykorzystaniem wszystkich modułów półek rozszerzeń dyskowych wykorzystywanych przed rozbudową i z dostępem do wcześniej zapisanych danych, 4. Wszystkie zainstalowane dyski hot-plug, z wyłączeniem dysków SSD stosowanych jako rozszerzenie pamięci Cache kontrolerów, muszą być dostępne dla zapisu danych Użytkownika. |
|  | **Kontrolery:**   1. Kontrolery macierzy muszą obsługiwać tryb pracy w układzie active-active lub mesh-active, macierz musi być dostarczona z zainstalowanymi minimum 2 kontrolerami 2. Każdy z kontrolerów macierzy musi posiadać po minimum 8 GB pamięci podręcznej Cache – kontrolery muszą obsługiwać między sobą mechanizm lustrzanej kopii danych (cache mirror) przeznaczonych do zapisu. 3. Macierz musi obsługiwać rozbudowę pamięci podręcznej cache dla operacji odczytu o minimum 1,6 TB poprzez instalację dodatkowych modułów pamięci w kontrolerach lub wykorzystanie pojemności zainstalowanych dysków SSD, 4. W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyski, przechowywane w pamięci podręcznej Cache dla zapisów muszą być zabezpieczone metodą trwałego zapisu na dysk lub równoważny nośnik. 5. Kontrolery muszą posiadać możliwość ich wymiany (w przypadku awarii lub planowych zadań utrzymaniowych) bez konieczności wyłączania zasilania całego urządzenia – wymaganie w przypadku konfiguracji z min. 2 kontrolerami. 6. Macierz musi obsługiwać wymianę kontrolera RAID bez utraty danych zapisanych na dyskach. 7. Każdy z kontrolerów RAID powinien posiadać dedykowane minimum 2 interfejsy RJ-45 Ethernet obsługujący połączenia z prędkością minimum 1Gb/s - dla zdalnej komunikacji z oprogramowaniem zarządzającym i konfiguracyjnym macierzy. 8. Kontrolery macierzy muszą być oparte o procesor wykonany w technologii wielordzeniowej 9. Każdy kontroler macierzy musi pozwalać na konfigurację interfejsów niezbędnych dla współpracy w sieci IP/FC SAN oraz NAS, 10. Dla obsługi operacji blokowych I/O w sieci IP/FC SAN kontrolery macierzy muszą wspierać protokoły transmisji: FC 32/16Gb/s , iSCSI 10/1Gb/s 11. Dla obsługi operacji plikowych I/O w sieci NAS kontrolery macierzy muszą wspierać minimum protokoły dostępu: CIFS, NFS. 12. Uruchomienie obsługi protokołów CIFS i NFS nie może powodować zmniejszenia rozmiaru pamięci podręcznej cache wykorzystywanej przez macierz do obsługi protokołów blokowych – jako równoważność dla tego wymagania dopuszczone jest skonfigurowanie dodatkowo minimum po 16GB pamięci podręcznej Cache dla każdego kontrolera lub 2 grup dyskowych RAID1z dyskami SAS SSD minimum 200GB – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności w postepowaniu, możliwość rozbudowy w przyszłości 13. Kontrolery macierzy muszą obsługiwać do 72 grup dyskowych w całym rozwiązaniu, bez konieczności wymiany dostarczonych kontrolerów |
|  | **Interfejsy:**   1. Oferowana macierz musi mieć wyprowadzone min. 2 porty FC 8Gb/s do dołączenia serwerów bezpośrednio lub do dołączenia do sieci SAN, wyprowadzone na każdy kontroler RAID. 2. Macierz musi umożliwiać wymianę portów do transmisji danych na porty obsługujące protokoły: FC 16Gb/s, iSCSI 10/1Gb/s, SAS 12Gb/s. 3. Wymiana portów jw. nie może powodować wymiany samych kontrolerów RAID w oferowanym rozwiązaniu a w przypadku konieczność licencjonowania tej funkcjonalności macierz ma być dostarczona z aktywną licencja na instalację i obsługę każdego z wymienionych protokołów transmisji danych. 4. Dla obsługi protokołów NFS i CIFS model oferowanej macierzy musi pozwalać na instalację minimum 4 interfejsów Ethernet 10Gb wyprowadzanych na kontrolerach macierzy, |
|  | **Poziomy RAID:**  Macierz musi zapewniać zabezpieczenia danych na dyskach definiowany poziomami RAID: 0, 1, 10, 5,50, 6 |
|  | **Wspierane dyski**   1. wszystkie dyski wspierane przez oferowany model macierzy muszą być wykonane w technologii hot-plug i posiadać podwójne porty SAS obsługujące tryb pracy full-duplex 2. Oferowana macierz musi wspierać dyski hot-plug:    1. dyski elektroniczne SSD i mechaniczne HDD iż interfejsami SAS12Gb/s i SAS6Gb/s    2. dyski mechaniczne HDD o prędkości obrotowej 7,2 krpm, 10 krpm oraz 15k rpm, 3. Macierz musi obsługiwać mieszaną konfigurację dyskow hot-plug SSD i HDD (SAS i NLSAS) zainstalowanych w dowolnym module rozwiązania 4. Model macierzy musi pozwalać na instalację dysków hot-plug w formacie 2,5” i 3,5” 5. Macierz musi obsługiwać min. 72 dyski SAS SSD w całym rozwiązaniu, 6. Wymagane jest dostarczenie macierzy zawierającej 7 dysków 1.8TB SAS o prędkości obrotowej 10000 obr/min oraz 3 dyski 1.92TB SSD każdy i parametrze DWPD min. 1; 7. Macierz musi umożliwiać skonfigurowanie każdego zainstalowanego dysku hot-plug jako dysk hot-spare (dysk zapasowy) w trybach:    1. - hot-spare dedykowany dla zabezpieczenia tylko wybranej grupy dyskowej RAID    2. - hot-spare dla zabezpieczenia dowolnej grupy dyskowej RAID. 8. W przypadku awarii dysku fizycznego i wykorzystania wcześniej skonfigurowanego dysku zapasowego wymiana uszkodzonego dysku na sprawny nie może powodować powrotnego kopiowania danych z dysku hot-spare na wymieniony dysk (tzw. CopyBackLess). 9. Macierz musi pozwalać na zaszyfrowanie danych zapisanych na dostarczonych dyskach SSD SAS i HDD SAS minimum kluczem AES256bit – jeżeli w tym celu niezbędne jest zakupienie dodatkowych licencji bądź komponentów sprzętowych to należy je dostarczyć wraz z macierzą. |
|  | Funkcjonalność systemu zarządzania   1. Macierz musi być wyposażona w system kopii migawkowych umożliwiających wykonanie minimum 1024 kopii migawkowych – jeżeli funkcjonalność ta wymaga zakupu licencji to należy je dostarczyć w wariancie dla maksymalnej pojemności dyskowej dla oferowanej macierzy 2. Macierz musi umożliwiać zdefiniowanie min. 4096 woluminów (LUN) 3. Możliwość podłączenia logicznego z serwerami i stacjami poprzez min. 1024 ścieżek logicznych 4. Macierz musi umożliwiać aktualizację oprogramowania wewnętrznego kontrolerów RAID i dysków bez konieczności wyłączania macierzy oraz bez konieczności wyłączania ścieżek logicznych FC/iSCSI dla podłączonych stacji/serwerów 5. Macierz musi umożliwiać dokonywanie w trybie on-line (tj. bez wyłączania zasilania i bez przerywania przetwarzania danych w macierzy) operacje: powiększanie grup dyskowych, zwiększanie rozmiaru woluminu, migrowanie woluminu na inną grupę dyskową 6. Macierz musi posiadać wsparcie dla systemów operacyjnych : MS Windows Server 2008R2 /2012R2/2016 , SuSE Linux SLES11, RedHat Linux ES 6.x, HP-UNIX v.11.x, IBM AIX v. 7.x, SUN Solaris v.11, Vmware v.6.x, 7. Macierz musi być dostarczona z licencją na oprogramowanie wspierające technologię typu multipath (obsługa nadmiarowości dla ścieżek transmisji pomiędzy macierzą i serwerem) dla połączeń FC i iSCSI. 8. Macierz musi posiadać możliwość uruchamiania mechanizmów zdalnej replikacji danych, w trybie synchronicznym i asynchronicznym, po protokołach FC oraz iSCSI, bez konieczności stosowania zewnętrznych urządzeń konwersji wymienionych protokołów transmisji – nie jest wymagane dostarczenie licencji dla tej funkcjonalności 9. Funkcjonalność replikacji danych musi być zapewniona z poziomu oprogramowania wewnętrznego macierzy, jako tzw. storage-based data replication. 10. Replikacja danych jak w pkt.8 musi być obsługiwana w połączeniu z każdą macierzą z tej samej rodziny urządzeń wspierającą obsługę zdalnej replikacji danych 11. Macierz musi posiadać możliwość tworzenia lokalnych tj. w obrębie zasobów macierzy, pełnych kopii danych (tzw. klony danych), kopii przyrostowych oraz kopii lustrzanych (mirror) – nie jest wymagane dostarczenie licencji dla tej funkcjonalności 12. W przypadku obsługi protokołów CIFS i NFS wymagana jest funkcjonalność agregacji przepustowości dla interfejsów dedykowanych do obsługi tych protokołów 13. 14) Macierz musi obsługiwać dla interfejsów iSCSI i interfejsów obsługujących protokoły CIFS i NFS adresacje IP v.4 i IP v.6 14. Obsługa protokołów CIFS i NFS musi odbywać się jednocześnie – nie jest wymagane dostarczenie licencji dla tej funkcjonalności 15. Macierz musi obsługiwać mechanizmy Thin Provisioning, czyli przydziału dla obsługiwanych środowisk woluminów logicznych o sumarycznej pojemności większej od sumy pojemności dysków fizycznych zainstalowanych w macierzy. 16. Model oferowanej macierzy musi wspierać rozwiązania klasy ‘klastra macierzowego’ tj. zapewnienia wysokiej dostępności zasobów dyskowych macierzy dla podłączonych platform software’owych i sprzętowych z wykorzystaniem synchronicznej replikacji danych pomiędzy minimum 2 macierzami 17. Mechanizm klastra macierzowego musi być obsługiwany dla protokołów FC oraz iSCSI, zarówno w zakresie replikacji danych jak i w zakresie sposobu podłączenia serwerów do zasobów macierzy – nie jest wymagane dostarczenie licencji dla tej funkcjonalności 18. Pod użytym w pkt. 18 pojęciem ‘wysoka dostępność zasobów dyskowych’ należy rozumieć zapewnienie bezprzerwowego działania środowiska (aplikacja/ system operacyjny/ serwer) podłączonego do macierzy (macierz podstawowa) w przypadku wystąpienia awarii logicznego połączenia z tą macierzy bądź awarii samej macierzą, powodujących dla danego środowiska brak dostępu do zasobów macierzy podstawowej 19. Dla uruchomienia funkcjonalności ‘klastra macierzowego’ musi być możliwość wykorzystania istniejącej infrastruktury FC/IP SAN Użytkownika w zakresie przełączników FC/Ethernet i kart HBA FC/Ethernet zainstalowanych w serwerach Użytkownika 20. Replikacja danych pomiędzy macierzami podstawową i zapasową, wykorzystanych w układzie ‘klastra macierzowego’, musi wspierać poziomy RAID1, RAID10, RAID5, RAID6 bez konieczności stosowania lustrzanej konfiguracji grup dyskowych pomiędzy macierzami podstawową i główną 21. Funkcjonalność ‘klastra macierzowego’ musi pozwalać na automatyczne przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy podstawowej na zapasową w przypadku awarii macierzy podstawowej (tzw. automated failover) 22. Funkcjonalność ‘klastra macierzowego’ musi pozwalać na ręczne (zaplanowane) przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy podstawowej na zapasową (tzw. manual failover) 23. Funkcjonalność ‘klastra macierzowego’ musi pozwalać na minimum ręczne przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy zapasowej na podstawowej po usunięciu awarii macierzy podstawowej (tzw. failback ) 24. Macierz musi obsługiwać mechanizmy typu AST (Automated Storage Tiering) tj. automatycznego migrowania i realokacji bloków danych pomiędzy różnymi technologiami dyskowymi na podstawie analizy częstotliwości operacji I/O dla tych bloków oraz wg potrzeb wydajnościowych serwerów, środowisk i aplikacji korzystających z zasobów macierzy – nie jest wymagane dostarczenie licencji dla tej funkcjonalności 25. Mechanizm AST musi być obsługiwany przy korzystaniu zarówno z trzech jak z dwóch dostarczonych technologii dyskowych: SSD, SAS, NLSAS 26. Macierz musi pozwalać na definiowanie minimum 32 różnych polityk i zasad migrowania danych w obrębie tej samej macierzy. 27. Maksymalna wielkość pojedynczego bloku danych podczas migracji i realokacji mechanizmami AST nie może przekraczać 256MB. 28. Mechanizm AST musi być wyposażony w funkcję Quality-of-Services pozwalająca na zagwarantowaniu wydajności dla wybranych zasobów macierzy (woluminów) mierzonej jako maksymalny czas opóźnień operacji I/O wykonywanych przez serwer/środowisko/aplikację – nie jest wymagane dostarczenie licencji dla tej funkcjonalności 29. Mechanizm AST musi pozwalać na definiowanie okna czasowego dla zbierania pomiarów wydajności operacji I/O oraz okna czasowego dla migrowania danych wg ustalonych zasad i polityk – minimalny definiowany czas trwania w/w operacji (długość okna czasowego) nie może być dłuższy niż 4 godziny. 30. Mechanizm AST musi pozwalać na wykluczanie wybranych godzin z pomiarów wydajności operacji I/O. 31. Macierz musi obsługiwać mechanizmy migracji danych w trybie online z innej macierzy tej klasy, z zachowaniem obsługi operacji I/O dla serwerów podłączonych do migrowanej macierzy tj. do migrowanych zasobów LUN. |
|  | **Konfiguracja i zarządzanie:**   1. Oprogramowanie do zarządzania musi być zintegrowane z systemem operacyjnym systemu pamięci masowej zarówno przy obsłudze transmisji danych protokołami blokowymi (FC, iSCSI, SAS) jak i do obsługi transmisji protokołami CIFS/NFS. 2. Oprogramowanie zarządzające musi być dostarczone dla maksymalnej obsługiwanej pojemności dyskowej macierzy oraz dla maksymalnej liczby dysków wspieranej przez oferowaną macierz. 3. Komunikacja z wbudowanym oprogramowaniem zarządzającym macierzą musi być możliwa w trybie graficznym np. poprzez przeglądarkę WWW oraz w trybie tekstowym. 4. Musi być możliwe zdalne zarządzanie macierzą z wykorzystaniem standardowej przeglądarki internetowej (np. Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox) bez konieczności instalacji żadnych dodatkowych aplikacji na stacji administratora 5. Wbudowane oprogramowanie macierzy musi obsługiwać połączenia z modułem zarządzania macierzy poprzez szyfrowanie komunikacji protokołami: SSL dla komunikacji poprzez przeglądarkę WWW i protokołem SSH dla komunikacji poprzez CLI |
|  | **Gwarancja:**   1. 3 lata gwarancji producenta serwera w trybie onsite z czasem reakcji najpóźniej w następnym dniu roboczym od dnia zgłoszenia usterki. Wymagane jest pisemne poświadczenia gotowości realizacji wymaganego poziomu serwisowego przez polskiego przedstawiciela producenta macierzy. 2. Uszkodzone dyski zawierające dane pozostają własnością Zamawiającego i nie będą zwracane do organizacji serwisowej producenta macierzy. 3. Serwis gwarancyjny musi obejmować dostęp do poprawek i nowych wersji oprogramowania wbudowanego, które są elementem zamówienia, w ciągu 36 miesięcy od daty zakupu 4. Po zakończeniu okresu gwarancji musi być zapewniony przez producenta rozwiązania bezpłatny dostęp do aktualizacji oprogramowania wewnętrznego oferowanej macierzy oraz do kolejnych wersji oprogramowania zarządzającego w okresie minimum kolejnych 2 lat. 5. System musi zapewniać możliwość samodzielnego i automatycznego powiadamiania producenta i administratorów Zamawiającego o usterkach za pomocą wiadomości wysyłanych poprzez protokół SNMP (wersja: 1 ,2c, 3) lub SMTP |

**Wymagania w zakresie instalacji i konfiguracji:**

Macierz musi zostać zainstalowana i skonfigurowany w następujący sposób:

1. Montaż macierzy w szafie rack wskazanej przez Zamawiającego.
2. Podłączenie macierzy do listew zasilających PDU.
3. Konfiguracja konsoli zarządzającej, konfiguracja RAID macierzy, wirtualnych dysków, hostów i grup hostów
4. Wykonanie podłączenia sieciowego macierzy i serwerów zgodnie ze wskazówkami Zamawiającego..
5. Instalacja i konfiguracja zasobów macierzy zgodnie ze wskazówkami Zamawiającego..