**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA – PO MODYFIKACJI**

dot. zamówienia p.n.:

**„Dostawa macierzy dyskowych wraz z usługami powiązanymi”**

**(tj. dostawa systemu redundantnych macierzy dyskowych z implementacją i testem automatyki przełączenia klastra wysokodostępnego)**

**§ 1**

W ramach zwiększenia pojemności zasobów dyskowych, konieczności wymiany systemu macierzy dyskowych (wsparcie producenta zakończone w kwietniu 2018r.) oraz podniesienia dostępności magazynu danych planowany jest zakup systemu redundantnych macierzy dyskowych (2 szt.) o poniższych parametrach i cechach:

1. Obudowa - gęstość upakowania
   1. Możliwość zainstalowania w standardowej szafie RACK 19”.
   2. Urządzenie musi wykorzystywać półki dyskowe wysokiej gęstości upakowania (co najmniej 24 dyski na 2U wysokości dla dysków 2,5 cala) oraz półki dyskowe zawierające co najmniej 12 dysków 3.5 cala na wysokości 2U.
2. Funkcje niezawodnościowe
   1. Wszystkie krytyczne komponenty urządzenia takie jak: kontrolery dyskowe, pamięć cache, zasilacze i wentylatory muszą być zdublowane tak, aby awaria pojedynczego elementu nie wpływała na funkcjonowanie całego systemu.
   2. Komponenty te muszą być wymienialne w trakcie pracy macierzy   
      (Hot-Swap).
   3. Urządzenie musi cechować brak pojedynczego punktu awarii.
   4. Urządzenie musi być odporne na zaniki napięcia, tzn. chwilowy zanik napięcia nie powinien przerywać pracy macierzy.
   5. Wbudowane co najmniej dwa kontrolery RAID.
   6. Urządzenie musi posiadać pamięć typu Flash dla zapisu danych z pamięci cache na wypadek zaniku zasilania oraz system podtrzymania zasilania pozwalający na zapis danych z cache do pamięci migawkowej.
3. Zarządzanie
   1. Urządzenie musi umożliwiać zarządzanie za pomocą interfejsu Ethernet.
   2. Możliwość zarządzania całością dostępnych zasobów dyskowych z jednej konsoli administracyjnej.
   3. Musi posiadać funkcje bezpośredniego monitoringu stanu w jakim w danym momencie macierz się znajduje (w tym komunikaty SNMP).
   4. Interfejs zarządzający GUI, CLI, oraz zapewnienie możliwości tworzenie skryptów użytkownika.
4. Ilość portów
   1. Wymagane jest niemniej niż 8 połączeń FC (minimum po 4 na każdą kartę interfejsów) do urządzenia od strony hostów oraz co najmniej 4 portów iSCSI, 10Gb Ethernet.
   2. Interfejsy FC muszą pracować w trybie co najmniej 16Gb/s FC.
   3. W konfiguracji 2 macierzy każda z nich połączona będzie przez światłowody do przełączników sieci magazynu danych (SAN), gdzie przewidywane jest połączenie 4 interfejsów przez światłowód jednomodowy (lokalizacja oddalona od przełączników SAN) oraz 4 interfejsów przez światłowód wielomodowy (lokalizacja blisko przełączników SAN) na każdą macierz.
5. Kontrolery RAID
   1. Urządzenie musi być wyposażona minimum dwa kontrolery dyskowe udostępniające co najmniej 64GB pamięci Cache, która w 95% musi być przeznaczona na obsługę operacji wejścia/wyjścia.
   2. Macierz musi umożliwiać rozbudowę pamięci cache do 128GB w ramach klastra macierzy zarządzanego z jednego interfejsu GUI, CLI.
6. Funkcjonalności (jeżeli którakolwiek funkcjonalność wymaga licencji, należy taką licencję zaoferować dla całej macierzy w maksymalnej konfiguracji)
   1. Buforowanie (Cache) dla procesu odczytu.
   2. Możliwość lustrzanego buforowania (Mirrored Cache) dla procesu zapisu.
   3. Możliwość wyłączenia cache dla poszczególnych wolumenów.
   4. Partycjonowanie pamięci cache.
   5. Separacja przestrzeni dyskowych pomiędzy różnymi podłączonymi hostami.
   6. Dynamiczne zwiększanie i zmniejszanie rozmiaru wolumenów.
   7. Zarządzanie ilością operacji wejścia / wyjścia wykonywanych na danym wolumenie - zarządzanie zarówno poprzez określenie ilości operacji I/O na sekundę jak również przepustowości w MB/s.
   8. Ochrona przed skasowaniem lub odmapowaniem od hosta woluminu dyskowego, do którego były przesłane operacje wejścia/wyjścia w zadanym przez użytkownika czasie.
   9. Dostępne sterowniki do obsługi wielościeżkowego dostępu do wolumenów, awarii ścieżki i rozłożenia obciążenia po ścieżkach dostępu dla podłączanych systemów operacyjnych (jeżeli jest wymagana licencja, należy dostarczyć licencje na całość oferowanych zasobów).
   10. Obsługa następujących systemów operacyjnych: Windows 2008, 2008R2   
       i 2012, 2016, Linux m.i. SLES 11-12, Debian 7-9, CentOS 6-7, Ubuntu 16, RedHat 7, VMware vSpere 5.5 - 6 wykorzystywane przez Zamawiającego.
   11. Możliwość wykonywania zdalnej kopii danych pomiędzy macierzami. Funkcjonalność ta powinna być realizowana w trybie synchronicznym lub asynchronicznym z możliwością przełączenia trybu pracy w sposób dynamiczny. Licencja na wykonywanie zdalnej kopii danych powinna obejmować całą przestrzeń dyskową oferowaną przez macierz. Licencja nie jest przedmiotem tego postępowania.
7. Wyposażenie w dyski
   1. SSD SAS 2,5” o sumarycznej pojemności nie mniejszej niż 25,3 TB   
      (na przykład 14 szt. po 1,81 TB)
   2. HDD NL-SAS 3,5” o sumarycznej pojemności nie mniejszej niż 216 TB   
      (na przykład 18 szt. po 12 TB)
8. Skalowalność rozwiązania
   1. Obsługa co najmniej 450 dysków wewnętrznych.
   2. Możliwość podłączenia co najmniej 10 dodatkowych półek dyskowych.
   3. ~~Możliwość podłączenia różnego rodzaju dysków w jednej obudowie tj. SAS, SSD, NL-HDD.~~
9. Urządzenie musi obsługiwać poziomy RAID 0, 1, 5, 6, 10
10. Optymalizacja wykorzystania zasobów wewnętrznych
    1. Urządzenie musi optymalizować wykorzystanie dysków SSD i HDD poprzez automatyczną identyfikacje najbardziej obciążonych fragmentów wolumenów, a następnie migrację tych fragmentów na szybszy nośnik. Pojedynczy wolumen musi mieć możliwość rozłożenia pomiędzy minimum 3 różnymi rodzajami dysków: SSD, HDD 15/10 k RPM i HDD 10/7,2 k RPM. Licencja na tą funkcjonalność musi być zawarta w cenie i musi obejmować całą oferowaną pojemność macierzy.
    2. Urządzenie musi optymalizować wykorzystanie dysków SSD/HDD, tak aby w ramach tego samego rodzaju dysków (pojemności/prędkości) wszystkie grupy dysków były utylizowane w równym stopniu. Licencja na tą funkcjonalność musi być zawarta w cenie i musi obejmować całą oferowaną pojemność urządzenia.
11. Obsługa wirtualnych dysków logicznych
    1. Minimalna ilość wspieranych wirtualnych dysków logicznych (LUN) dla globalnej puli dyskowej musi wynosić co najmniej 2000.
    2. Musi posiadać funkcje LUN Mapping.
12. Alokacja danych na żądanie (thin provisioning)

Urządzenie musi obsługiwać alokacja na żądanie dla wszystkich wolumenów. Musi istnieć możliwość wyłączenia tej funkcjonalności dla wybranych wolumenów. Należy dostarczyć licencję umożliwiającą korzystanie z funkcji thin provisioning na całą oferowaną pojemność urządzenia.

1. Kopie migawkowe (jeżeli funkcjonalność wymaga licencji, należy taką licencję zaoferować dla całej macierzy w maksymalnej konfiguracji)
   1. Urządzenie musi mieć możliwość wykonywania natychmiastowej kopii danych (point-in-time copy). Funkcjonalność ta powinna być realizowana w trybie copy-on-write. Licencja powinna obejmować całą pojemność macierzy.
   2. Urządzenie musi umożliwiać stworzenie lustrzanych LUN pomiędzy różnymi półkami macierzy, dla których awaria jednej kopii lustra musi być niezauważalna dla systemu hosta.
2. Wirtualizacja zasobów (jeżeli funkcjonalność wymaga licencji, należy taką licencję zaoferować dla całej macierzy w maksymalnej konfiguracji)

Macierz musi mieć możliwość wirtualizacji zasobów znajdujących się na innych niż oferowane macierze dyskowe na potrzeby migracji danych. Migracja musi się odbyć w trybie bezprzerwowym - bez przerywania dostępu danych do serwerów.

1. Kompresja i deduplikacja danych: Macierz musi mieć możliwość kompresji sprzętowej i deduplikacji danych. Licencja na tą funkcjonalność musi być zawarta w cenie i musi obejmować zaoferowaną w ramach macierzy przestrzeń dyskową.
2. Klaster geograficzny (geo-cluster) (jeżeli funkcjonalność wymaga licencji, należy taką licencję zaoferować dla całej macierzy w maksymalnej konfiguracji)
   1. Zaoferowane rozwiązanie musi posiadać implementacje klastra geograficznego.
   2. W ramach architektury klastra geograficznego musi być wspierane bezprzerwowe migrowanie maszyn wirtualnych pomiędzy ośrodkami. W przypadku awarii jednego z ośrodków nastąpi bezprzerwowe przełączenie do lokalizacji zapasowej. Powyższa funkcjonalność musi być realizowana niezależnie od systemu operacyjnego na poziomie przełączania ścieżek do urządzenia logicznego.
   3. Jeśli jest wymagany dodatkowy system arbitrażowy (jak quorum server) to jego dostawa wraz z niezbędnym oprogramowaniem (w tym system operacyjny), konfiguracja i uruchomienie powinno być zawarte w cenie.
3. Migracja wolumenów logicznych: Urządzenie musi mieć możliwość wykonania migracji wolumenów logicznych pomiędzy różnymi typami dysków wewnątrz macierzy bez zatrzymywania aplikacji korzystającej z tych wolumenów. Wymaga się, aby zasoby źródłowe podlegające migracji oraz zasoby do których są migrowane mogły być zabezpieczone różnymi poziomami RAID i egzystować na różnych technologicznie dyskach stałych (FC, SAS, SSD, SATA).

Jeżeli funkcjonalność wymaga licencji, należy taką licencję zaoferować dla całej macierzy w maksymalnej konfiguracji.

1. Dostarczone urządzenie musi mieć zainstalowane wszystkie najnowsze zestawy poprawek dotyczących dostarczanego sprzętu (najnowsza wersja firmware na dzień dostawy). Zamawiający wymaga aby wszystkie wymagane funkcjonalności były dostarczone wraz z najnowszym dostępnym mikro-kodem, który jest dostępny na dzień złożenia oferty.
2. Możliwość sprawdzenia konfiguracji sprzętowej sprzętu oraz warunków gwarancji przez stronę internetową po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego autoryzowanego przedstawiciela.
3. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia elementów niezbędnych do montażu, instalacji, konfiguracji i uruchomienia przedmiotu zamówienia.
4. Oferowane produkty (urządzenia, sprzęt, oprogramowanie) muszą spełniać wymagania norm CE, tj. muszą spełniać wymogi niezbędne do oznaczenia produktów znakiem CE.
5. Urządzenia i ich komponenty muszą być oznakowane przez producenta w taki sposób, aby możliwa była identyfikacja zarówno produktu jak i producenta.
6. Urządzenie musi współpracować z siecią energetyczną o parametrach: 230 V ± 10%, 50 Hz.
7. Urządzenie musi być nowe, nigdy wcześniej nie używane i pochodzić   
   z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta, a także być objęte serwisem producenta na terenie Polski.
8. Minimalne warunki gwarancji:
   1. Na dostarczony Sprzęt wymagana jest 60 miesięczna gwarancja liczona od dnia podpisania bez zastrzeżeń Protokołu odbioru bez uwag. W okresie trwania gwarancji Wykonawca zapewni serwis gwarancyjny dostarczonego Sprzętu na zasadach określonych w poniższych punktach,
   2. Wymagane jest, aby usługa serwisu gwarancyjnego była realizowana przez producenta/-ów oferowanego sprzętu lub autoryzowany przez producenta podmiot,
   3. Gwarancja na wszystkie dostarczone elementy w ramach przedmiotu zamówienia musi być świadczona w miejscu użytkowania Sprzętu. Jeżeli naprawa w miejscu użytkowania Sprzętu okaże się niemożliwa, po uprzedniej pisemnej zgodzie Zamawiającego, dopuszcza się możliwość naprawy w serwisie Wykonawcy,
   4. Zgłoszenie awarii przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu, 365 dni w roku,
   5. Czas reakcji na zgłoszenie gwarancyjne 6 godzin,
   6. Zgłoszenia awarii będą realizowane elektronicznie na adres e-mail, lub stronę www, z dodatkową możliwością telefonicznego kontaktu. Numery telefonów, adres e-mail i adres strony internetowej do zgłaszania awarii zostaną wskazane przez Wykonawcę w umowie,
   7. Zgłoszenia awarii realizowane na adres e-mail lub stronę www powinny zostać niezwłocznie zwrotnie potwierdzone Zamawiającemu na podany w zgłoszeniu adres e-mail (nie później niż w czasie reakcji),
   8. W usługi wykonywane w ramach gwarancji muszą być wliczone wszelkie koszty, w tym robocizny, części, instalacji i dojazdu.
   9. Usunięcie usterki (naprawa lub wymiana wadliwego podzespołu lub urządzenia) musi zostać wykonana w ciągu 7 dni od dnia zgłoszenia usterki.
   10. W przypadku braku możliwości dotrzymania terminu, o którym mowa w pkt 9 skutecznej naprawy sprzętu, Wykonawca dostarczy i zainstaluje Sprzęt zastępczy o nie gorszych parametrach niż naprawiany Sprzęt będący przedmiotem zamówienia. W takiej sytuacji Wykonawca zobowiązany jest do skutecznej naprawy w terminie do 30 dni od dnia zgłoszenia.
   11. Po usunięciu niesprawności Sprzętu/nieprawidłowości w działaniu, dostarczeniu Sprzętu zastępczego lub wymianie na Sprzęt wolny od wad, Wykonawca ma obowiązek skonfigurować i uruchomić Sprzęt w miejscu jego użytkowania.
   12. W stwierdzenia nieodwracalnego uszkodzenia dysku twardego – dysk twardy pozostaje własnością Zamawiającego.
   13. Gwarancja nie może ograniczać prawa Zamawiającego do:
       1. instalowania i wymiany w zakupionym sprzęcie standardowych kart i urządzeń, przez personel Zamawiającego,
       2. konfiguracji Sprzętu, zgodnie z przedmiotem Umowy,
       3. powierzenia Sprzętu osobom trzecim celem jego instalacji i konserwacji w miejscu użytkowania,
       4. dowolnego instalowania aktualizacji oprogramowania przeznaczonego dla Sprzętu,
       5. dysponowania zakupionym Sprzętem - w razie sprzedaży lub innej formy przekazania sprzętu gwarancja musi przechodzić na nowego właściciela.
9. **Minimalne wymagania wsparcia dostarczonego oprogramowania (w tym oprogramowania układowego - firmware) powinny pokrywać się z okresem gwarancji dostarczonego sprzętu.** 
   1. **W okresie wymaganego wsparcia Zamawiający ma zachować prawo do uaktualnienia dostarczonego oprogramowania.**
   2. **W okresie wymaganego wsparcia Zamawiający będzie mógł zgłaszać usterki i uwagi dotyczące oprogramowania tym samym kanałem powiadomienia jak awarie sprzętowe (przedstawione w pkt 25 tego paragrafu).**
   3. **Zgłoszenia awarii lub dysfunkcji oprogramowania powinny być traktowane na równi ze zgłoszeniami awarii sprzętu.**

**§ 2**

Zamawiający informuje, że posiada środowisko wirtualizacji oparte o oprogramowanie firmy VMware, działające na 2 systemach kasetowych Zamawiającego. Środowiskiem wirtualnym zarządza aplikacja vCenter. Celem zakupu macierzy i usług jest między innymi przeniesienie niezbędnych komponentów posiadanej infrastruktury do zapasowej serwerowni w sąsiednim budynku należącym do kampusu i konfiguracja całości infrastruktury przetwarzania danych w taki sposób, by możliwe było automatyczne przełączanie obliczeniowego ośrodka zapasowego (DR – Disaster Recovery) po awarii polegającej na braku dostępności ośrodka podstawowego (np. brak zasilania, brak połączenia sieciowego).

**§ 3**

Plan migracji urządzeń i uruchomienia zapasowego ośrodka zakłada (niekoniecznie chronologiczny):

1. Przeniesienie serwera kasetowego Dell M1000e do zapasowego OO (ośrodka obliczeniowego).
2. Migrację danych na nowe macierze (na klaster o wysokiej dostępności).
3. Przeniesienie obecnie używanej macierzy IBM V7000 do zapasowego OO.
4. Instalację jednej z dwóch nowych macierzy do zapasowego OO.
5. Nowe macierze będą miały połączenia FC do przełączników SAN lokalnych (w OO instalacji) oraz zdalnych.
6. Oba serwery kasetowe (podstawowy i zapasowy) będą widziały wirtualne zasoby dyskowe klastra macierzy i w razie uszkodzenia i braku dostępności automatycznie przełączą się na ośrodek zapasowy z powiadomieniem administratorów.
7. Macierz IBM V7000 będzie połączona tylko lokalnie.
8. Druga obecnie używana macierz (Dell/EMC AX4-5) po migracji będzie wycofana z użytku.

**§ 4**

W ramach uruchomienia zapasowego ośrodka obliczeniowego wymagane jest zapewnienie dodatkowych usług (opisane niżej nie koniecznie w chronologicznym porządku):

1. Przygotowanie planu tranzycji obejmującego opis stanu bieżącego i przedstawienie docelowego stanu infrastruktury serwerów i zasobów dyskowych.
2. Instalacja macierzy w podstawowym OO i w zapasowym OO.
3. Modyfikacja konfiguracji serwerów wirtualnych używających zasobów dyskowych macierzy (vCenter / vSphere Enterprise Plus).
4. Jeśli wymagane: instalacja, konfiguracja i uruchomienie serwera arbitrażowego (quorum) w oddzielnym budynku.
5. Jeśli wymagane: instalacja, konfiguracja i uruchomienie nowych przełączników FC.
6. Konfiguracja istniejących przełączników FC – Zamawiający używa 2 pary przełączników FC typu: Nexus 5548UP oraz Brocade M5424
7. Okablowanie niezbędne do uruchomienia tymczasowego i produkcyjnego systemy
8. Przeniesienie serwera kasetowego Dell M1000e do zapasowego OO.
9. Przeniesienie macierzy IBM V7000 (łącznie 4 półki z dyskami) do zapasowego OO.
10. Weryfikacja końcowej konfiguracji infrastruktury serwerów, przełączników   
    i macierzy.
11. Szkolenie administratorów systemu Zamawiającego
12. Stworzenie szczegółowej dokumentacji dokonanych zmian, konfiguracji   
    i modyfikacji infrastruktury, w tym sieci (SAN i LAN).
13. Stworzenie dokumentu opisującego stan końcowy – docelowy infrastruktury.
14. Przeprowadzenie (w kooperacji z administratorami systemu Zamawiającego) pierwszego testu przełączenia ośrodka.
15. Dodatkowe 5 dni pracy inżyniera systemowego Wykonawcy do dyspozycji Zamawiającego z możliwością wykorzystania do roku po uruchomieniu produkcyjnym systemu w nowej konfiguracji i protokolarnym odbiorze.