

## Załącznik 3 do OPZ

### Wymagania na Macierz

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

#### Wymagane minimalne parametry techniczne:

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 bez korzystania z zewnętrznych połączeń kablowych pomiędzy dowolnymi kontrolerami.
2. Macierz musi posiadać architekturę modułową w zakresie obudowy dla instalacji kontrolerów oraz obsługiwanych dysków, z dopuszczeniem współdzielenia jednego z modułów przez zainstalowane kontrolery i dyski.
3. Macierz musi być dostarczona ze wszystkimi komponentami do instalacji w standardowej szafie rack 19" z zajętością maksymalnie 8U 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. Moduły dla dalszej rozbudowy o dodatkowe dyski i przestrzeń dyskową muszą mieć obudowy o zajętości w szafach przemysłowych standardu 19" nie większej niż:
  - 5.1. 2U przy gęstości upakowania min. 24 dysków 2,5",
  - 5.2. 2U przy gęstości upakowania min. 12 dysków 3,5" lub 4U przy gęstości upakowania min 24 dyski 3,5"
6. W przypadku konfiguracji macierzy z dwoma kontrolerami wszystkie zewnętrzne połączenia kablowe pomiędzy modułami muszą zapewniać komunikację nawet w przypadku awarii jednej z półek ze wszystkimi pozostałymi półkami/dyskami. Połączenia kablowe pomiędzy modułami zapewniają przepustowość minimum 48Gb/s w ramach pojedynczego połączenia.
7. Model zaoferowanej macierzy musi obsługiwać przestrzeń dyskową w trybie surowym (tzw. RAW) minimum 2400TiB bez konieczności wymiany zainstalowanych kontrolerów i z zaoferowaną ilością kontrolerów.
8. Macierz musi zawierać minimum:
  - 8.1. Minimum 15 dysków 2,5" SAS SSD o pojemności minimum 1.92TB każdy
9. Kontrolery macierzy muszą obsługiwać tryb pracy w układzie active-active lub mesh-active.
10. Macierz musi być dostarczona z zainstalowanymi minimum 2 kontrolerami.
11. Kontrolery macierzy muszą być wyposażone w procesor wykonany w technologii wielordzeniowej z minimum 6 rdzeniami.
12. Model zaoferowanej macierzy musi obsługiwać min. 250 dysków wykonanych w technologii hot-plug bez konieczności wymiany lub dodawania dodatkowych kontrolerów.
13. Każdy z kontrolerów macierzy musi posiadać po minimum 32 GB pamięci podręcznej Cache – zawartość pamięci Cache z danymi do zapisu na dyskach musi być identyczna dla wszystkich kontrolerów macierzy.
14. Kontrolery muszą umożliwiać ich wymianę - w przypadku awarii lub planowych zadań utrzymaniowych - bez konieczności wyłączania zasilania całego urządzenia.
15. Macierz dyskowa musi obsługiwać dedykowane min 4 interfejsy RJ-45 Ethernet obsługujące połączenia z prędkością 1Gb/s lub 10Gb/s - dla zdalnej komunikacji z oprogramowaniem zarządzającym i konfiguracyjnym macierzy.
16. Każdy kontroler macierzy musi pozwalać na konfigurację interfejsów niezbędnych dla współpracy w sieci IP/FC SAN oraz iSCSI.
17. Dla obsługi operacji blokowych I/O w sieci IP/FC SAN kontrolery macierzy muszą wspierać protokoły transmisji: FC, iSCSI. Macierz musi być wyposażona w nadmiarowe mechanizmy badania integralności składowanych danych.
18. Zamawiający wymaga aby macierz posiadała aktywne porty dla obsługi operacji blokowych. Oferowana macierz musi mieć minimum 8 portów FC 16Gb/s, do dołączenia serwerów bezpośrednio lub do dołączenia do sieci SAN.

Zamówienie współfinansowane ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020 w ramach Działania VII.1.2 Technologie informacyjno-komunikacyjne.

19. Macierz musi umożliwiać podłączenie wszystkich serwerów dostarczonych w ramach postępowania przy pomocy połączenia FC 16Gb/s minimum dwoma linkami każdy. Jeżeli ilość portów w macierzy jest nie wystarczająca należy dostarczyć urządzenia z minimum 12-oma portami aktywnymi umożliwiające redundantne podłączenie serwerów z macierzą.
20. Macierz musi umożliwiać wymianę portów do transmisji danych na porty obsługujące protokoły: iSCSI 10Gb/s, iSCSI 1 Gb/s. Wymiana portów nie może powodować wymiany samych kontrolerów RAID w oferowanym rozwiązaniu, w przypadku konieczności licencjonowania tej funkcjonalności macierz ma być dostarczona z aktywną licencją na instalację i obsługę każdego z wymienionych protokołów transmisji danych.
21. Macierz musi zapewniać poziom zabezpieczenia danych definiowany poziomami RAID: 0, 1, 5, 6.
22. Wszystkie dyski wspierane przez oferowany model macierzy muszą być wykonane w technologii hot-plug i posiadać podwójne porty SAS obsługujące tryb pracy full-duplex
23. Oferowana macierz musi wspierać poniższe typy dysków hot-plug:
  - 23.1. dyski elektroniczne: SSD SAS o pojemności minimum 300GB, SSD SAS SED lub FDE o pojemności minimum 800GB
  - 23.2. dyski mechaniczne: HDD SAS o pojemności min 300GB prędkości 10k rpm, HDD NL-SAS o pojemności min 1TB i prędkości obrotowej minimum 7,2 krpm.
24. Macierz musi obsługiwać dyski hot-plug SSD i HDD wyposażone w porty SAS 12Gb/s zainstalowane w dowolnym module rozwiązania.
25. Model macierzy musi pozwalać na instalację dysków hot-plug w formacie 2,5" i 3,5".
26. Macierz musi obsługiwać minimum 48 dysków SAS SSD w całym rozwiązaniu,
27. Macierz musi wspierać mieszaną konfigurację dysków SAS, NearLine-SAS i SSD w obrębie każdego pojedynczego modułu obudowy pozwalającego na instalację dysków hot-plug.
28. Macierz musi umożliwiać skonfigurowanie każdego zainstalowanego dysku hot-plug jako dysk hot-spare (dysk zapasowy) w trybach:
  - 28.1. hot-spare dedykowany dla zabezpieczenia tylko wybranej grupy dyskowej RAID
  - 28.2. hot-spare dla zabezpieczenia dowolnej grupy dyskowej RAID.
29. 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.
30. 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.
31. Macierz musi pozwalać na zaszyfrowanie danych na poziomie kontrolerów sprzętowych macierzy.
32. Oprogramowanie do zarządzania musi być zintegrowane z systemem operacyjnym systemu pamięci masowej przy obsłudze transmisji danych protokołami blokowymi (FC, iSCSI).
33. Komunikacja z wbudowanym oprogramowaniem zarządzającym macierzą musi odbywać się w trybie graficznym np. poprzez przeglądarkę WWW oraz w trybie tekstowym, a zdalne zarządzanie macierzą musi odbywać się bez konieczności instalacji żadnych dodatkowych aplikacji na stacji administratora.
34. Macierz musi być wyposażona jest w funkcjonalność kopii migawkowych umożliwiających wykonanie minimum 2048 kopii migawkowych – jeżeli funkcjonalność ta wymaga zakupu licencji to należy je dostarczyć w wariantcie dla maksymalnej pojemności dyskowej dla oferowanej macierzy.
35. Macierz musi umożliwiać zdefiniowanie minimum 4096 woluminów tzw. LUN.
36. Macierz musi umożliwiać aktualizację oprogramowania wewnętrznego, kontrolerów RAID i dysków bez konieczności wyłączania macierzy i bez konieczności wyłączania ścieżek logicznych iSCSI dla podłączonych serwerów.
37. 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, alokowanie woluminu na inną grupę dyskową.
38. Macierz musi posiadać wsparcie dla systemów operacyjnych:
  - 38.1. MS Windows Server 2012 R2/2016,
  - 38.2. Oracle Linux 7,
  - 38.3. RedHat Ent

Zamówienie współfinansowane ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020 w ramach Działania VII.1.2 Technologie informacyjno-komunikacyjne.

- 38.4. Linux 7,
- 38.5. Solaris 10/11,
- 38.6. VMWare 6.0/6.5 ,
- 38.7. Citrix XEN Server 7.
39. Macierz musi być dostarczona z licencją na oprogramowanie wspierające technologię typu multipath (obsługa nadmiarowości dla ścieżek transmisji danych pomiędzy macierzą i serwerem) dla połączeń FC i iSCSI.
40. Macierz musi obsługiwać woluminy logiczne o maksymalnej pojemności minimum 16TB.
41. Macierz musi umożliwiać uruchomienie mechanizmów zdalnej replikacji danych - w trybie synchronicznym i asynchronicznym - po protokołach FC oraz iSCSI bez konieczności stosowania zewnętrznych urządzeń konwersji wymienionych protokołów transmisji.
42. Powyższa funkcjonalność nie jest objęta w postępowaniu lecz będzie umożliwiała Zamawiającemu rozbudowę w przyszłości systemu pamięci masowych
43. Macierz musi mieć możliwość obsługi deduplikacji i kompresji danych macierzy (nie dopuszcza się główek, kompresji zewnętrznej, programowej itp.) w następujących trybach równocześnie: sama deduplikacja, sama kompresja, deuplikacja i kompresja oraz niezależnie na poziomie każdego LUN.
44. Powyższa funkcjonalność nie jest objęta w postępowaniu lecz będzie umożliwiała Zamawiającemu rozbudowę w przyszłości systemu pamięci masowej
45. Funkcjonalność replikacji danych musi być zapewniona z poziomu oprogramowania wewnętrznego macierzy.
46. Macierz musi mieć zapewnione wsparcie dla mechanizmów Offloaded Data Transfer i Space Reclamation.
47. 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. Jeżeli taka funkcjonalność wymaga dodatkowych licencji to należy je dostarczyć wraz z macierzą dla maksymalnej pojemności dyskowej oferowanej macierzy.
48. Model oferowanej macierzy musi wspierać rozwiązania klasy „wysokiej dostępności” tj. zapewnienia wysokiej dostępności zasobów dyskowych macierzy dla podłączonych platform software’owych i sprzętowych z wykorzystaniem synchronicznej replikacji danych po FC lub iSCSI pomiędzy minimum 2 macierzami. Pod użytym 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 macierzą bądź awarii samej macierzy, powodujących dla danego środowiska brak dostępu do zasobów macierzy podstawowej. Powyższa funkcjonalność nie jest objęta w postępowaniu lecz będzie umożliwiała Zamawiającemu rozbudowę w przyszłości systemu pamięci masowych.
49. Replikacja danych pomiędzy macierzami podstawową i zapasową, wykorzystanych w układzie „wysokiej dostępności”, musi wspierać poziomy RAID1, RAID10, RAID5, RAID6 bez konieczności stosowania lustrzanej konfiguracji grup dyskowych pomiędzy macierzami podstawową i główną.
50. Funkcjonalność „wysokiej dostępności” musi pozwalać na automatyczne przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy podstawowej na zapasową w przypadku awarii macierzy podstawowej (tzw. automated failover).
51. Funkcjonalność „wysokiej dostępności” musi pozwalać na ręczne (zaplanowane) przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy podstawowej na zapasową (tzw. manual failover).
52. Funkcjonalność „wysokiej dostępności” musi pozwalać na minimum ręczne przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy zapasowej na podstawowej po usunięciu awarii macierzy podstawowej (tzw. fallback).
53. Funkcjonalność „wysokiej dostępności” musi wspierać konfiguracje z macierzą zapasową zainstalowaną w innej fizycznej lokalizacji o ile nadal spełnione są warunki dla realizacji synchronicznej replikacji danych pomiędzy lokalizacjami.
54. Funkcjonalność „wysokiej dostępności” musi wspierać dwukierunkowe przełączanie macierzy podstawowej na zapasową tj. przypadek, gdy każda z tych macierzy obsługuje własne środowisko produkcyjne, a rolę jej macierzy zapasowej pełni druga z macierzy.
55. Gwarancja:
  - 55.1. Macierz dyskowa musi być objęta gwarancją z reakcją w miejscu instalacji urządzenia najpóźniej następnego dnia roboczego od zgłoszenia usterki.

Zamówienie współfinansowane ze środków Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego w ramach Regionalnego Programu Operacyjnego Województwa Łódzkiego na lata 2014-2020 w ramach Działania VII.1.2 Technologie informacyjno-komunikacyjne.

- 55.2. Producent macierzy musi umożliwiać skuteczne zgłaszanie usterek w trybie całodobowym, 7 dni w tygodniu, również w dni świąteczne.
- 55.3. Zgłoszenia usterek muszą być akceptowane przez producenta zarówno drogą email (w ofercie należy podać dedykowany adres email serwisu producenta macierzy do zgłoszeń serwisowych)
- 55.4. Zgłoszenia usterek muszą być akceptowane przez producenta również drogą telefoniczną (ogólnie dostępna linia telefoniczna producenta, kontakt w języku polskim, linia telefoniczna w polskiej strefie numeracyjnej - telefon stacjonarny. Nie dopuszcza się numerów specjalnych, komórkowych, o podwyższonej płatności itp.). Linia telefoniczna musi być czynna 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu również w dni świąteczne. W formularzu ofertowym należy podać pełen adres internetowy www strony producenta macierzy, gdzie można zweryfikować dedykowany numer telefonu do obsługi zgłoszeń serwisowych producenta macierzy oraz zgłoszeniowy formularz serwisowy online producenta macierzy
- 55.5. W razie awarii dyski muszą pozostać u Zamawiającego.
- 55.6. Serwis gwarancyjny musi obejmować dostęp do poprawek i nowych wersji oprogramowania wbudowanego, które są elementem zamówienia przez cały okres obowiązywania gwarancji.
- 55.7. System zapewnia możliwość samodzielnego i automatycznego powiadamiania producenta i administratorów Zamawiającego o usterekach za pomocą wiadomości wysyłanych poprzez protokół SNMP (wersja: 1, 2c, 3) lub SMTP.
- 55.8. System musi mieć możliwość objęcia go proaktywnym serwisem producenta rozumianym jako zdalna prewencyjna diagnostyka sprzętu z możliwością automatycznego zakładania zgłoszenia w systemie serwisowym producenta bez ingerencji administratora
- 56. Urządzenie musi być wykonane zgodnie z europejskimi dyrektywami RoHS i WEEE stanowiącymi o unikaniu i ograniczaniu stosowania substancji szkodliwych dla zdrowia.

#### **Wymagania w zakresie instalacji i konfiguracji:**

Macierz musi zostać zainstalowana i skonfigurowana 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..