

## Załącznik 2 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 jej instalacja i konfiguracja do działania z oprogramowaniem Zamawiającego.

#### 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. Macierz będzie dostarczona ze wszystkimi komponentami do instalacji w standardowej szafie rack 19" z zajętością maksymalnie 4U w tej szafie.
3. 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).
4. Moduły dla dalszej rozbudowy o dodatkowe dyski i przestrzeń dyskową muszą mieć obudowy o zajętości w szafach przemysłowych standardu 19" nie większej niż:
  - 4.1. 2U przy gęstości upakowania min 24 dysków 2,5",
  - 4.2. 2U przy gęstości upakowania min 12 dysków 3,5" lub 4U przy gęstości upakowania minimum 24 dyski 3,5"
5. 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.
6. Model oferowanej macierzy musi obsługiwać przestrzeń dyskową w trybie surowym (tzw. RAW) minimum 2400 TB bez konieczności wymiany zainstalowanych kontrolerów i z zaoferowaną ilością kontrolerów.
7. Macierz musi być wyposażona w minimum:
  - 7.1. Min.8 dysków 2,5" SSD SAS o pojemności 1.92 TB każdy i parametrze DWPD min. 1. Wymaga się skonfigurowania dysków w RAID6 min.5:2 oraz dysk hot-spare.
  - 7.2. Min. 2 dyski 2,5" SSD SAS o pojemności 800 GB każdy z DWPD min. 10;
  - 7.3. Min.12 dyski 3,5" NL-SAS 12G o pojemności minimum 10 TB każdy i prędkości obrotowej min 7,2 krpm Wymaga się skonfigurowania dysków w RAID6 min.9:2 oraz dysk hot-spare.
8. Kontrolery macierzy muszą obsługiwać tryb pracy w układzie active-active lub mesh-active.
9. Macierz musi być dostarczona z zainstalowanymi minimum 2 kontrolerami.
10. Kontrolery macierzy muszą być wyposażone w procesor wykonany w technologii wielordzeniowej z min 6 core
11. Model oferowanej macierzy musi obsługiwać min. 250 dysków wykonanych w technologii hot-plug bez konieczności wymiany lub dodawania dodatkowych kontrolerów.
12. Każdy z kontrolerów macierzy musi posiadać po min 16 GB pamięci podręcznej Cache .
13. Zawartość pamięci Cache z danymi do zapisu na dyskach musi być identyczna dla wszystkich kontrolerów macierzy.
14. Macierz musi obsługiwać rozbudowę pamięci podręcznej cache dla operacji odczytu do minimum 1200 GB poprzez instalację dodatkowych modułów pamięci w kontrolerach lub wykorzystanie pojemności dysków SSD.
15. Kontrolery muszą umożliwiać ich wymianę w przypadku awarii lub planowych zadań utrzymaniowych bez konieczności wyłączenia zasilania całego urządzenia.
16. Macierz dyskowa musi posiadać dedykowane 4 interfejsy RJ-45 Ethernet obsługujące połączenia z prędkością 100Mb/s i 1Gb/s - dla zdalnej komunikacji z oprogramowaniem zarządzającym i konfiguracyjnym macierzy.
17. Każdy kontroler macierzy musi pozwalać na konfigurację interfejsów niezbędnych dla współpracy w sieci IP/FC SAN oraz NAS.
18. Dla obsługi operacji blokowych I/O w sieci IP/FC SAN kontrolery macierzy muszą wspierać protokoły transmisji: FC, iSCSI.
19. Dla obsługi operacji plikowych I/O w sieci NAS Ethernet kontrolery macierzy muszą wspierać minimum protokoły dostępu: CIFS, NFS przy czym obsługa protokołów CIFS i NFS musi odbywać się jednocześnie.
20. Dla obsługi protokołów NFS i CIFS macierz musi pozwalać na instalację minimum 4 interfejsów Ethernet 10Gb lub minimum 8 portów Ethernet 1Gb/s z portami wyprowadzonymi na kontrolerach macierzy.
21. Macierz musi być wyposażona w nadmiarowe mechanizmy badania integralności składowanych danych.
22. Zamawiający wymaga aby macierz posiadała aktywne porty dla obsługi operacji blokowych.
23. Oferowana macierz musi mieć minimum 4 aktywne porty FC 16Gb/s, do dołączenia serwerów bezpośrednio lub do dołączenia do sieci SAN, wyprowadzone na każdy kontroler RAID.
24. Macierz musi umożliwiać wymianę portów do transmisji danych na porty obsługujące protokoły: iSCSI 10Gb/s, iSCSI

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.

1 Gb/s, SAS 12Gb/s oraz porty 1/10Gb Ethernet dla dostępu plikowego. 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.

25. Macierz musi zapewniać poziom zabezpieczenia danych na dyskach definiowany poziomami RAID: 0, 1, 5, 6.
26. Wszystkie dyski wspierane przez oferowany model macierzy muszą być wykonane są w technologii hot-plug i posiadać podwójne porty SAS obsługujące tryb pracy full-duplex
27. Oferowana macierz musi wspierać poniższe dyski hot-plug:
  - 27.1. dyski elektroniczne: SSD SAS o pojemności 800GB oraz SSD SAS SED o pojemności 960GB, 1,92TB, 7,68TB lub dyski SSD o pojemności 920GB, 1.92TB, 3.84TB, 7.68TB, 15.36TB oraz dyski SSD FIPS Encrypted o tych samych pojemnościach
  - 27.2. dyski mechaniczne: HDD SAS o pojemności min 600GB i prędkości 15 krpm, 300GB i prędkości 10k krpm, HDD NL-SAS o pojemności minimum 4TB i prędkości obrotowej minimum 7,2 krpm.
28. Macierz musi obsługiwać dyski hot-plug SSD i HDD wyposażone w porty SAS 12Gb/s zainstalowane w dowolnym module rozwiązania.
29. Model macierzy musi pozwalać na instalację dysków hot-plug w formacie 2,5" i 3,5".
30. Macierz musi obsługiwać minimum 48 dysków SAS SSD w całym rozwiązaniu,
31. Macierz musi umożliwiać skonfigurowanie każdego zainstalowanego dysku hot-plug jako dysk hot-spare (dysk zapasowy) w trybach:
  - 31.1. dysk hot-spare dedykowany dla zabezpieczenia tylko wybranej grupy dyskowej RAID
  - 31.2. dysk hot-spare dla zabezpieczenia dowolnej grupy dyskowej RAID
  - 31.3. globalnej przestrzeni spare wykrojonej z całej puli dyskowej
32. 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.
33. Macierz musi umożliwiać wyjęcie dysk hot-spare bez przebudowy skonfigurowanej wcześniej grupy dyskowej RAID.
34. Oprogramowanie do zarządzania musi być zintegrowane z systemem operacyjnym systemu pamięci masowej zarówno przy obsłudze transmisji danych protokołami blokowymi (FC, iSCSI) jak i obsługi transmisji protokołami CIFS i NFS.
35. Komunikacja z wbudowanym oprogramowaniem zarządzającym macierzą musi odbywać się w trybie graficznym np. poprzez przeglądarkę WWW oraz w trybie tekstowym, a zdalne zarządzanie macierzą odbywać się bez konieczności instalacji żadnych dodatkowych aplikacji na stacji administratora.
36. Macierz musi być wyposażona w system kopii migawkowych umożliwiających wykonanie minimum 2048 kopii migawkowych – jeżeli funkcjonalność ta wymaga zakupu licencji to należy je dostarczyć w wariancie dla maksymalnej pojemności dyskowej dla oferowanej macierzy.
37. Macierz musi umożliwiać zdefiniowanie minimum 4096 woluminów tzw. LUN.
38. Macierz musi umożliwiać aktualizację oprogramowania wewnętrznego, kontrolerów RAID i dysków bez konieczności wyłączenia macierzy i bez konieczności wyłączenia ścieżek logicznych iSCSI dla podłączonych serwerów.
39. Macierz musi umożliwiać dokonywanie w trybie on-line (tj. bez wyłączenia zasilania i bez przerywania przetwarzania danych w macierzy) operacje: powiększanie grup dyskowych, zwiększanie rozmiaru woluminu, alokowanie woluminu na inną grupę dyskową.
40. Macierz musi posiadać wsparcie dla systemów operacyjnych: MS Windows Server 2016, Oracle Linux 7, RedHat Ent Linux 7, Solaris 10/11, VMWare 6.0/6.5, Citrix XEN Server 7 lub nowszych
41. 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.
42. Macierz musi obsługiwać woluminy logiczne o maksymalnej pojemności minimum 16TB.
43. Macierz musi pozwalać na uruchomienie mechanizmów deduplikacji i kompresji danych na dyskach wbudowanych w macierzy (nie dopuszcza się główek, kompresji zewnętrznej, programowej itp.) w następujących trybach równocześnie:
  - 43.1. sama deduplikacja,
  - 43.2. sama kompresja,
  - 43.3. deuplikacja i kompresja
  - 43.4. niezależnie na poziomie każdego LUN.
44. Macierz musi obsługiwać Quality of Services czyli nadawanie priorytetów obsługi transmisji I/O dla skonfigurowanych hostów, LUN-ów, portów do hostów. Jeżeli funkcjonalność ta wymaga odrębnej licencji należy dostarczyć ją wraz z macierzą dla zaoferowanej pojemności macierzy.
45. Wraz z macierzą należy zapewnić wsparcie dla mechanizmów Offloaded Data Transfer i Space Reclamation.
46. 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.
47. Macierz jak również wszystkie dostarczone wraz z nią elementy (dyski, półki, kable, interfejsy) musi pochodzić z autoryzowanego przez jego producenta kanału dystrybucji w UE i nie może być obciążona uprzednio nabytymi prawami podmiotów trzecich (subdystrybucja, niezależni brokerzy) oraz musi być przeznaczona do sprzedaży i serwisu na rynku

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.

polskim. Zamawiający zastrzega sobie prawo do sprawdzenia legalności dostawy bezpośrednio u polskiego przedstawiciela producenta w szczególności ważności i zakresu uprawnień licencyjnych oraz gwarancyjnych. Wszystkie urządzenia i elementy muszą być fabrycznie nowe (nie dopuszcza się urządzeń powystawowych, demonstracyjnych, odnawianych). Przed dostawą sprzęt musi być zarejestrowany przez producenta, bezpośrednio na Zamawiającego, jako jedynego użytkownika po opuszczeniu fabryki. Jeśli producent nie prowadzi rejestracji sprzętu, to wymaga się deklaracji producenta, iż sprzęt jest fabrycznie nowy. Zamawiający może zażądać przed dostawą dokumentu zawierającego listę numerów seryjnych dostarczanego sprzętu w celu weryfikacji spełnienia warunków gwarancyjnych.

48. Macierz musi być wyposażona w mechanizm „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 macierzy bądź awarii samej macierzy, powodujących dla danego środowiska brak dostępu do zasobów macierzy podstawowej. Nie jest wymagane dostarczanie tej funkcjonalności, ale musi być możliwa jej rozbudowa w przyszłości.
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. failback).
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. 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.
56. 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.

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

1. Montaż macierzy w szafie rack w pomieszczeniu udostępnionym przez Zamawiającego.
2. Podłączenie macierzy do listew zasilających PDU.
3. Aktualizacja oprogramowania układowego wszystkich komponentów.
4. Podłączenie do sieci LAN ( rekonfiguracja przełącznika core )
5. Macierzy musi być połączona z przełącznikiem centralnym LAN zainstalowanym w serwerowni Zamawiającego, minimum 4 kablami światłowodowymi 10Gb/s. Niezbędne kable musi dostarczyć Wykonawca.
6. Konfiguracja RAID macierzy.
7. Konfiguracja systemu zdalnego zarządzania.
8. Wykonawca po zainstalowaniu i skonfigurowaniu macierzy będzie zobowiązany do przeprowadzenia instruktażu dla administratorów Zamawiającego w zakresie konfiguracji i zarządzania dostarczonym sprzętem oraz oprogramowaniem.