

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### **I. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa do siedziby Zamawiającego macierzy dyskowej wraz ze wsparciem i gwarancją producenta na okres 36/48/60 miesięcy oraz dodatkowym pakietem licencji do posiadanych przez Zamawiającego przełączników FC.

### **II. MINIMALNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE REALIZACJI PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Zaoferowana macierz musi być fabrycznie nowa przeznaczona do sprzedaży na rynku europejskim (zgodnie z ustawą z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2022 r., poz. 974) i z wydanymi na jej podstawie rozporządzeniami), wyprodukowana nie wcześniej niż 6 miesięcy przed datą dostarczenia oraz objęta wymaganą przez Zamawiającego gwarancją w Polsce. Zamawiający nie dopuszcza produktów „odnawianych” (ang. Refurbished). Zaoferowana macierz, oprogramowanie sterujące połączeniami oraz aplikacje zarządzające muszą pochodzić od tego samego producenta. Zamawiający wymaga, aby dostarczona macierz pochodziła z oficjalnego kanału dystrybucyjnego danego producenta, a serwis gwarancyjny był autoryzowany przez producenta urządzenia i oprogramowania oraz świadczony przez producenta lub autoryzowanych partnerów w centrach serwisowych na terenie Unii Europejskiej.

**Dostarczona macierz musi spełniać poniżej opisane minimalne wymagania**

**Macierz – 1 szt.**

| L.p. | Cecha              | Wymagania minimalne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | Typ obudowy        | Macierz musi być przystosowana do montażu w szafie rack 19".<br>Macierz musi być wyposażona w minimum 2 kontrolery.<br>Do urządzenia należy dołączyć kable połączeniowe zgodne z ilością portów i rodzajem zainstalowanych modułów.<br>Oferowane rozwiązanie musi zawierać się w obudowie maksymalnej wysokości 2U.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2.   | Przestrzeń dyskowa | Macierz musi być wyposażona w minimum 12 dysków SSD NVMe o pojemności nie mniejszej niż 140 TB zapewniającej minimum 100 TB przestrzeni użytkowej dla hostów bez stosowania mechanizmów deduplikacji i kompresji, i przy zapewnieniu odporności na awarię co najmniej 2 dowolnych dysków.<br>Osiągnięta przestrzeń 100TB musi być zapewniona i gwarantowana przez producenta macierzy (Wymagane dostarczenie oświadczenia producenta oferowanej macierzy). Macierz musi posiadać możliwość zapelnienia całej dostarczonej przestrzeni. Jeśli macierz pozwala na zapelnienie tylko części przestrzeni (np. 80%) to pozostająca „pustaniewykorzystana” przestrzeń nie będzie wliczona w dostarczoną przestrzeń.<br>Nie dopuszcza się stosowania protokołu innego niż NVMe do obsługi dysków w macierzy. Nie dopuszcza się stosowania dysków QLC. Wymagane są dyski MLC lub TLC.<br>Macierz musi mieć możliwość obsługi co najmniej 1PB pojemności surowej (raw) na dyskach SSD NVMe. Nie dopuszcza się stosowania dysków SSD SAS ani żadnych innych nośników poza SSD NVMe. Nie dopuszcza się wirtualizacji zewnętrznych pamięci masowych.<br>Macierz musi umożliwić rozbudowę do minimum 72 dysków SSD NVMe. |

|    |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                              | <p>Macierz w dostarczonej konfiguracji (z włączoną deduplikacją i kompresją) musi umożliwiać osiągnięcie wydajności minimum 178 tysięcy IOPS z przestrzeni dyskowej (przy założeniach: dla bloku danych o wielkości 8k odczyt 70%, zapis 30% oraz wszystkie operacje losowe, 0% trafień w cache)</p> <p>Macierz w dostarczonej konfiguracji (z włączoną deduplikacją i kompresją) musi umożliwiać osiągnięcie minimum 1460 MB/s odczytu z przestrzeni dyskowej (nie z cache macierzy)</p> <p>W zaproponowanej konfiguracji macierzy należy także zabezpieczyć przestrzeń hot/spare według zaleceń producenta macierzy. Niedopuszczalne jest zastosowanie dedykowany dysków jako dyski hot-spare.</p> <p>Do oferty należy dołączyć wydruk z narzędzia producenta oferowanej macierzy konfiguratora / estymatora – potwierdzony przez producenta, potwierdzający spełnienie powyższych wymagań (zawierający zarówno proponowaną konfigurację sprzętową z dokładnym wskazaniem part number'ów elementów jak i ich ilości, w tym typów i okresów wsparcia licencji i gwarancji) jak i wynikające z niej parametry pojemnościowe i wydajnościowe).</p>                          |
| 3. | Sposób zabezpieczenia danych | <p>Macierz musi posiadać mechanizm RAID zabezpieczający przed utratą spójności danych w przypadku jednoczesnej awarii dwóch dowolnych dysków. Mechanizm realizowany sprzętowo za pomocą dedykowanego układu z wykorzystaniem puli wszystkich dysków twardych (tzw. wide-striping). lub równoważny.</p> <p>Przez mechanizm równoważny należy rozumieć mechanizm programowy z wykorzystaniem puli wszystkich dysków twardych, zapewniający identyczny poziom zabezpieczenia danych i wydajności systemu a także wymaganej przestrzeni dyskowej.</p> <p>Rozłożenie dysków w macierzy musi zapewniać redundancję pozwalającą na nieprzerwaną pracę i dostęp do wszystkich danych w sytuacji awarii pojedynczego komponentu sprzętowego typu: dysk, port, kontroler, zasilacz, kabel. Macierz musi umożliwiać definiowanie dysków „spare” lub odpowiadającej im przestrzeni dyskowej „spare”. Wymagane zabezpieczenie minimum RAID-6.</p> <p>Macierz musi być odporna na awarię pamięci cache, w szczególności cache przeznaczony do zapisu (ang. write cache) i zapewniać w razie utraty zasilania zabezpieczenie danych niezapisanych na dyski przez nieograniczony czas.</p> |
| 4. | Kontrolery macierzowe        | <p>Macierz All-NVMe wyposażona w minimum 2 kontrolery macierzowe obsługujące protokoły blokowe i pracujące w trybie ALUA (Asymmetric Logical Unit Access). Oba kontrolery muszą jednocześnie aktywnie obsługiwać wolumeny. Oprogramowanie macierzy musi rozkładać obsługę wolumenów pomiędzy kontrolery i dążyć do ich równomiernego obciążenia.</p> <p>Kontrolery te muszą działać w sposób redundantny – tj. przy uszkodzeniu dowolnego kontrolera, macierz musi nadal działać i utrzymywać dostęp do odczytu i zapisu danych. Praca w trybie active/active w taki sposób, aby oba kontrolery były aktywne i w tym samym czasie udostępniały urządzenia LUN oraz zasoby plikowe. Oba kontrolery muszą brać czynny udział w obsłudze wszystkich operacji (snapshot, clone, replikacja). Nie dopuszcza się rozwiązania, w którym jeden z kontrolerów działa jedynie jako urządzenie przekazujące ruch do hostów.</p> <p>Każdy z kontrolerów musi być wyposażony w wielordzeniowe procesory x86 (każdy w minimum 16 fizycznych rdzeni).</p>                                                                                                                                 |

|     |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----|-------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                                       | <p>Z uwagi na kompatybilność z systemami operacyjnymi oraz aplikacjami występującymi w środowisku Zamawiającego, a listą rozkazów obsługiwanych przez procesory zainstalowane w oferowanym rozwiązaniu, Zamawiający zaakceptuje jedynie rozwiązania wyposażone w procesory firm Intel lub AMD. Zastosowany procesor musi wspierać standard PCIe Gen4. Każdy kontroler musi posiadać co najmniej 192GB pamięci RAM o szybkości 3200MT/s.</p> <p>Kontrolery muszą obsługiwać protokół FC, NVMeoF-FC na portach wystawionych do hostów (front-end).</p>                                                                                                                    |
| 5.  | Interfejsy                                            | <p>Macierz musi być wyposażona, w co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 karty 4 portowe (po 1 karcie na kontroler) min. 32Gb FC wyposażone w min. 4 wkładki 32Gb SW (po 2 szt. na kontroler).</li> <li>• 2 porty (po 1 na kontroler) Ethernet min. 1Gb BaseT do zarządzania macierzą</li> <li>• 2 karty 4 portowe (po 1 karcie na kontroler) 10/25 Gb iSCSI muszą być we wszystkich portach obsadzone wkładkami 25Gb SFP28 Short Wave.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                 |
| 6.  | Sposób zarządzania                                    | <p>Zarządzanie macierzą dyskową musi być możliwe z poziomu interfejsu graficznego oraz linii poleceń.</p> <p>Oprogramowanie do zarządzania musi pozwalać na stałe monitorowanie stanu macierzy oraz umożliwiać konfigurowanie jej zasobów dyskowych. Narzędzie musi pozwalać na obserwację danych wydajnościowych oraz prezentację ich w postaci wykresów oraz czytelnych raportów. Wymagane jest monitorowanie bieżących parametrów pracy macierzy.</p>                                                                                                                                                                                                                |
| 7.  | Zarządzanie grupami dyskowymi oraz dyskami logicznymi | <p>Macierz musi zapewniać możliwość dynamicznego zwiększania pojemności wolumenów logicznych oraz wielkości grup dyskowych (przez dodanie dysków) z poziomu kontrolera macierzowego bez przerywania dostępu do danych. Musi istnieć możliwość rozłożenia pojedynczego wolumenu logicznego na wszystkie dyski fizyczne macierzy (tzw. wide-striping) bez konieczności łączenia wielu różnych dysków logicznych w jeden większy.</p>                                                                                                                                                                                                                                      |
| 8.  | Thin Provisioning                                     | <p>Macierz musi umożliwiać udostępnianie zasobów dyskowych do serwerów w trybie typu Thin Provisioning.</p> <p>Macierz musi umożliwiać odzyskiwanie przestrzeni dyskowych po usuniętych danych w ramach wolumenów typu Thin. Proces odzyskiwania danych musi być automatyczny bez konieczności uruchamiania dodatkowych procesów na kontrolerach macierzowych (wymagana obsługa standardu T10 SCSI UNMAP).</p>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 9.  | Wewnętrzne migawkowe kopie                            | <p>Macierz musi umożliwiać dokonywanie na żądanie tzw. migawkowej kopii danych (snapshot, point-in-time) w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych. Kopia migawkowa wykonuje się bez konieczności wcześniejszego alokowania dodatkowej przestrzeni dyskowej na potrzeby kopii. Wymagany jest mechanizm Redirect-on-write (ROW) lub równoważny, który nie wymaga kopiowania oryginalnych danych przy ich zmianie po wykonaniu migawki. Macierz musi posiadać mechanizm uniemożliwiający jakiegokolwiek użytkownikowi (w tym administratorom) usunięcie migawkowej kopii danych przez zdefiniowany okres. Okres ten nie może zostać skrócony.</p> |
| 10. | Zdalna replikacja danych                              | <p>Macierz musi umożliwiać zdalną replikację danych typu online do innej macierzy z tej samej rodziny z wykorzystaniem protokołu FC i IP.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|     |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                 | <p>Replikacja musi być wykonywana na poziomie kontrolerów, bez użycia dodatkowych serwerów lub innych urządzeń i bez obciążania serwerów podłączonych do macierzy. Musi istnieć możliwość jednoczesnej natywnej replikacji w trybach: synchronicznym i asynchronicznym za pośrednictwem różnych infrastruktur (FC i IP).</p> <p>Oprogramowanie musi zapewniać funkcjonalność zawieszania i ponownej przyrostowej resynchronizacji kopii z oryginałem oraz zamiany ról oryginału i kopii (dla określonej pary wolumenów logicznych) z poziomu interfejsu administratora.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 11. | Ciągła dostępność do danych     | <p>Macierz musi umożliwiać replikowanie danych synchronicznie z drugą taką macierzą i zapewniać – w przypadku awarii i całkowitej niedostępności jednej z macierzy – ciągłą pracę systemów działających na platformie przetwarzania danych i korzystających z zasobów pamięci masowych. Opisane powyżej przełączenie między macierzami musi odbywać się w sposób automatyczny i transparentny dla korzystających z dysków logicznych macierzy serwerów i aplikacji.</p> <p>Opisana funkcjonalność musi zapewniać integrację z co najmniej Microsoft Cluster Service oraz platformą wirtualizacyjną VMware (VMware vSphere Metro Storage Cluster).</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać hostom jednoczesny zapis do obu macierzy dla tego samego wolumenu.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 12. | Zarządzanie wydajnością         | <p>Macierz musi umożliwiać konfigurację gwarancji wydajności typu QoS w postaci ustawień kilku poziomów priorytetów obsługi.</p> <p>Oferowana macierz musi umożliwiać definiowanie polityk Quality of Service na podstawie następujących algorytmów z możliwością przypisania do hosta lub grupy hostów.:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Względne polityki wydajnościowe - definicja minimum trzech poziomów profili wydajnościowych</li> <li>2. Bezwzględne polityki wydajnościowe - definicja na podstawie ilości IOPS oraz MB/s.</li> <li>3. Bezwzględne polityki wydajnościowe - definicja na podstawie ilości IOPS oraz MB/s w przeliczeniu na wskazaną ilość danych w GB.</li> <li>4. Bezwzględne polityki wydajnościowe - definicja na podstawie ilości IOPS oraz MB/s z możliwością warunkowego przekroczenia limitu o zadaną wielkość wyrażoną w procentach ustawionego limitu.</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 13. | Kompresja i deduplikacja danych | <p>Macierz musi zapewniać kompresję i deduplikację danych na poziomie blokowym. Musi istnieć możliwość uruchomienia deduplikacji na poziomie pojedynczych wolumenów logicznych. Kompresja i deduplikacja nie mogą być realizowane za pomocą zewnętrznego urządzenia lub oprogramowania.</p> <p>Mechanizmy kompresji i deduplikacji muszą być przezroczyste dla administratora macierzy.</p> <p>Proces deduplikacji musi odbywać się globalnie (minimum w ramach pary kontrolerów).</p> <p>Wobec powyższych wymagań dla każdego wolumenu macierzy musi zachodzić jednocześnie kompresja i deduplikacja danych, która nie wymaga konfiguracji ani żadnej innej interwencji ze strony administratora macierzy. Operacje kompresji i deduplikacji muszą działać na wszystkich rodzajach dostarczanych i opcjonalnych nośników SSD i być dostępne dla wszystkich rodzajów przechowywanych danych (nie jest dozwolone oferowanie rozwiązań, które nie zapewniłyby kompresji i deduplikacji na całej wymaganej pojemności).</p> <p>Redukcja danych musi być wspierana przez dedykowany układ sprzętowy poza procesorem kontrolera macierzy.</p> <p>Mechanizmy redukcji danych muszą być realizowane za pomocą zmiennego bloku, aby zapewnić maksymalną skuteczność tych procesów.</p> |

|     |                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. | Podłączanie zewnętrznych systemów operacyjnych | <p>Macierz musi umożliwiać jednocześnie podłączenie wielu serwerów w trybie wysokiej dostępności (co najmniej dwoma ścieżkami).</p> <p>Macierz musi wspierać podłączenie następujących systemów operacyjnych dla protokołu FC: Windows Server 2022, Red Hat 9.x, VMware 7.x, SLES 15 lub nowsze</p> <p>Macierz musi wspierać podłączenie następujących systemów operacyjnych dla protokołu NVMeoF-FC: Red Hat 9.x, VMware 7.x lub nowsze.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 15. | Wysoka dostępność                              | <p>Macierz nie może posiadać pojedynczego punktu awarii, który powodowałby brak dostępu do danych. Musi być zapewniona pełna redundancja komponentów, w szczególności zdublowanie kontrolerów, zasilaczy i wentylatorów.</p> <p>Macierz musi umożliwiać wymianę elementów systemu w trybie „hot-swap”, a w szczególności takich, jak: dyski, kontrolery, zasilacze, wentylatory.</p> <p>Macierz musi mieć możliwość zasilania z dwóch niezależnych źródeł zasilania – odporność na zanik zasilania jednej fazy lub awarię jednego z zasilaczy macierzy.</p> <p>Macierz musi umożliwiać wykonywanie aktualizacji mikrokodu macierzy w trybie online bez wyłączania żadnego z interfejsów macierzy.</p> <p>Macierz musi umożliwiać zdalne zarządzanie macierzą oraz automatyczne informowanie centrum serwisowego o awarii.</p> <p>Producent macierzy musi gwarantować 100% dostępność do danych dla pojedynczej macierzy. Wymagane potwierdzenie na publicznej stronie producenta na żądanie Zamawiającego.</p> |
| 16. | Dodatkowe wymagania                            | <p>Oferowana macierz dyskowa musi być fabrycznie nowa, wyprodukowana nie wcześniej niż 6 miesięcy przed datą dostarczenia do Zamawiającego i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta na rynek polski. Zamawiający zastrzega sobie, aby Wykonawca na żądanie Zamawiającego przedłożył oświadczenie Producenta oferowanego sprzętu, w języku polskim, potwierdzające pochodzenie sprzętu z autoryzowanego kanału sprzedaży z Polski.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 17. | Gwarancja                                      | <p>Minimum 3-letnia gwarancja producenta w miejscu instalacji. Możliwość zgłoszenia awarii przez siedem dni w tygodniu, 24 godziny na dobę. Czas reakcji serwisu do 1 godz. usunięcie usterki do 6-ciu godzin.</p> <p>Uszkodzone dyski macierzy pozostają u Zamawiającego.</p> <p>W okresie gwarancji Zamawiający ma prawo do otrzymywania poprawek oraz aktualizacji wersji oprogramowania dostarczonego wraz z macierzą oraz oprogramowania wewnętrznego macierzy.</p> <p>Gwarancja na sprzęt musi być dostarczona i realizowana przez organizację serwisową producenta sprzętu.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

Razem z macierzą należy dostarczyć zestaw licencji dla 2 przełączników FC będących w posiadaniu Zamawiającego. Zestaw licencji powinien umożliwiać rozszerzenie o 8 dostępnych portów dla każdego z przełączników. Wraz z licencjami należy dostarczyć certyfikowane wkładki oraz okablowanie o długości 2 metrów. Dane przełączników poniżej. Czas gwarancji oraz wsparcia licencji powinien być tożsamy z czasem gwarancji oraz wsparcia dostarczanej macierzy. W ramach dostarczenia licencji Zamawiający dodatkowo wymaga:

- Dostarczenia licencji i prawidłowe zarejestrowanie go w ramach systemów gwarancyjnych producenta przełączników

- Aktywacja i konfiguracja licencji w ramach przełączników
- Podłączenie i konfiguracja dostarczonej macierzy do wskazanych przełączników wraz z konfiguracją przełączników SAN zgodnie z aktualną architekturą sieci SAN
- Aktualizacja dokumentacji konfiguracji przełączników

| <b>Lp.</b> | <b>Cecha</b> | <b>Wymagania minimalne</b>                     |
|------------|--------------|------------------------------------------------|
| 1.         | Model        | HPE SN3600B                                    |
| 2.         | Nr. produktu | R7R97A                                         |
| 3.         | Liczba sztuk | 2                                              |
| 4.         | Nr. Seryjne  | CZC4429ZYJ (Switch 1)<br>CZC4429ZZW (Switch 2) |