

ROZDZIAŁ II – OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

I. Nazwa przedmiotu zamówienia:

Dostawa dwóch blokowych macierzy dyskowych wraz z 60-miesięcznym wsparciem technicznym.

II. Kody CPV:

30233000-1 – Urządzenia do przechowywania i odczytu danych

72250000-2 Usługi w zakresie konserwacji i wsparcia systemów.

III. Przedmiot zamówienia:

Przedmiotem zamówienia jest dostawa dwóch blokowych macierzy dyskowych wraz z montażem, uruchomieniem oraz wsparciem technicznym.

IV. Termin realizacji przedmiotu zamówienia:

- 1) Dostawa Macierzy zostanie wykonana w terminie do 40¹ dni od dnia zawarcia umowy;
- 2) Instalacja oraz uruchomienie Macierzy zostaną wykonane w terminie 30 dni od dnia podpisania protokołu odbioru dla danej Lokalizacji;
- 3) Wsparcie techniczne będzie świadczone przez okres 60m-cy od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego.

V. Definicje:

W Opisie Przedmiotu Zamówienia, dalej: „**OPZ**”, poniższym definicjom nadaje się następujące znaczenie:

Lp.	Termin	Definicja
1.	Macierz	Macierz dyskowa blokowa opisana szczegółowo w pkt VI OPZ
2.	Lokalizacje	Dwie wskazane przez Zamawiającego lokalizacje znajdujące się na terenie m.st. Warszawy. Adresy obu lokalizacji zostaną podane Wykonawcy niezwłocznie po zawarciu Umowy.
3.	Oprogramowanie	Dedykowane oprogramowanie układowe wbudowane w Macierz (firmware).
5.	Dni Robocze	Dni od poniedziałku do piątku z wyjątkiem dni ustawowo wolnych od pracy na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
6.	Awaria zwykła	Nieprawidłowe działanie Macierzy lub zainstalowanego na nim Oprogramowania, nie będące Awarią Krytyczną.

¹ Kryterium oceny ofert, punktowane – 15 pkt

7.	Awaria krytyczna	Nieprawidłowe działanie Macierzy skutkujące zaprzestaniem świadczenia usług dyskowych przez Macierz lub zainstalowanego na nim Oprogramowania.
----	------------------	--

VI. Szczegółowe wymagania techniczne:

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i uruchomi po jednej Macierzy w każdej z dwóch Lokalizacji Zamawiającego o cechach i parametrach każdej Macierzy zgodnych z poniższą tabelą:

Lp	Nazwa cechy/parametru	Szczegółowy opis wymagań
1.	Obudowa	Macierz zainstalowana w dedykowanej szafie RACK 19" producenta macierzy. Szafa będzie wyposażona w redundantne listwy zasilające umożliwiające podłączenie do gniazda siłowego w standardzie IEC 60309 3P+N+E 6h 32A o minimalnej długości 2m
2.	Architektura	<ol style="list-style-type: none"> 1) Macierz musi umożliwiać instalację w kontrolerach macierzowych kombinacji nośników dyskowych w technologii NVMe dwóch rodzajów równocześnie: SSD NVMe i Flash NVMe. 2) Urządzenie musi składać się z pojedynczej macierzy dyskowej, zarządzanej z jednego interfejsu GUI, CLI. Za pojedynczą macierz uznaje się rozwiązanie, w którym wszystkie kontrolery są wbudowane wewnątrz w ramach jednej obudowy lub połączone poprzez przełączniki SAN, jednak rozwiązanie takie musi zagwarantować zarządzanie z jednego interfejsu GUI, CLI wszystkimi kontrolerami. 3) Kontrolery macierzowe muszą wykorzystywać wyłącznie protokół NVMe do komunikacji z dyskami umieszczonymi w macierzy. Zamawiający nie dopuszcza stosowania protokołu SAS do komunikacji nośników dyskowych z kontrolerem. Zamawiający dopuszcza stosowanie protokołu SAS 12 Gb jedynie do komunikacji z półkami dyskowymi podłączonymi do kontrolerów.
3.	Pojemność	<ol style="list-style-type: none"> 1) Całkowita pojemność brutto (fizyczna) macierzy musi wynosić minimum 1250 TiB brutto oraz jednocześnie minimum 800 TiB netto (użyteczne dla Zamawiającego przy założeniu konfiguracji RAID-6 i grupy dyskowej nie większej niż 16 dysków) i musi być zbudowana wyłącznie w oparciu o moduły dyskowe NVMe Flash lub NVMe SSD. 2) W skład macierzy musi wchodzić co najmniej 48 dysków/modułów flash w technologii SSD NVMe lub modułów Flash NVMe. 3) Macierz w ponad 80% pojemności fizycznej (raw) powinna być zbudowana za pomocą modułów flash NVMe. Każdy moduł flash NVMe musi być odporny na awarię całego chip'a w ramach

		pojedynczego dysku/modułu. Awaria całego chip'a (pierwszego) nie może powodować wyłączenia dysku/modułu. ²
4.	Kontrolery macierzowe	<ol style="list-style-type: none"> 1) Macierz musi być zbudowana z minimum czterech kontrolerów pracujących w trybie active-active / dual-active. 2) Każdy kontroler musi obsługiwać protokół NVMe (Non – Volatile Memory Express). 3) Każdy kontroler musi być wyposażony w minimum 2 procesory, z czego każdy procesor musi posiadać minimum 8 rdzeni. Jeśli oferowane kontrolery nie posiadają wymaganej ilości procesorów oraz rdzeni Zamawiający dopuszcza zaoferowanie większej ilości kontrolerów gwarantujących dostarczenie 64 rdzeni łącznie. 4) Każda para kontrolerów musi obsługiwać min. 620 dysków. 5) Możliwość rozbudowy do min. 8 kontrolerów zarządzanych z jednego interfejsu GUI, CLI połączonych przełącznikami SAN lub tzw. wirtualizatorem sieci. Rozbudowa taka musi być rekomendowana przez producenta i opisana na oficjalnej dostępnej stronie producenta urządzenia.
5.	Pamięć cache	Urządzenie zbudowane z czterech kontrolerów musi być wyposażone w co najmniej 2 TB pamięci podręcznej cache. Każdy z kontrolerów macierzowych musi udostępniać co najmniej 512 GB pamięci podręcznej cache. Zamawiający nie dopuszcza możliwości zastosowania dysków SSD lub kart pamięci FLASH jako rozszerzenia pamięci cache.
6.	Interfejsy i protokoły komunikacji	<ol style="list-style-type: none"> 1) Macierz w chwili dostawy musi posiadać min 32 porty FC 32Gb/s, 2) Macierz musi posiadać możliwość rozbudowy do minimum 72 portów FC 32Gb/s, 3) Macierz musi posiadać minimum 2 porty 10Gb/s, Ethernet obsługujących protokół iSCSI na każdy kontroler. 4) Porty FC muszą być gotowe do implementacji protokołu NVMe-o-F (NVMe over Fabrics).
7.	Bezpieczeństwo danych	<ol style="list-style-type: none"> 1) Macierz musi obsługiwać poziomy RAID5 i RAID6 i musi być możliwe zdefiniowanie RAID na liczbie dysków z zakresu co najmniej od 6 do 16 dysków. 2) Dostarczona pojemność użyteczna min 800 TiB musi być skonfigurowana z wykorzystaniem protekcji RAID6 (odporność na jednoczesną awarię dwóch dysków plus przestrzeń zapasowa hot-spare). 3) Dyski/przestrzeń zapasowa (hot-spare) muszą zostać skonfigurowane/dostarczone w ilości/pojemności zgodnej z udokumentowanymi rekomendacjami producenta oferowanej macierzy.

² Kryterium oceny ofert, punktowane – 15 pkt

		<p>4) Macierz musi posiadać wbudowane sprzętowo, na nośnikach dyskowych NVMe, szyfrowanie AES-256. Administrator musi mieć możliwość decyzji o aktywowaniu szyfrowania.</p> <p>5) Macierz musi posiadać funkcje szyfrowania danych, uniemożliwiający odczyt danych z usuniętych z macierzy dysków/ modułów flash.</p>
8.	Funkcje niezawodnościowe	<p>1) Brak pojedynczego punktu awarii. Wszystkie krytyczne komponenty urządzenia takie jak: kontrolery macierzowe, porty FC do serwerów, porty do dysków, pamięć podręczna cache, zasilacze i wentylatory muszą być redundantne tak, aby awaria pojedynczego elementu nie wpływała na funkcjonowanie całego systemu. Komponenty te muszą być wymienne w trakcie pracy urządzenia (typu Hot-Swap).</p> <p>2) Urządzenie musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru woluminów logicznych bez przerywania pracy macierzy i bez przerywania dostępu do danych znajdujących się w danym woluminie.</p> <p>3) Urządzenie musi umożliwiać dynamiczne zmniejszenie i zwiększenie rozmiaru woluminów (LUN bez mechanizmu thin-provisioning) do 64 TB. Zamawiający zastrzega sobie prawo na etapie odbioru przedmiotu zamówienia do wykonania testu potwierdzającego możliwość założenia woluminu o wielkości 1 TB i zwiększenie jego rozmiaru do 64 TB, a następnie zapisania w nim danych do 100% pojemności.</p> <p>4) Urządzenie musi posiadać konfigurację zabezpieczającą przed awarią 2 dysków/modułów flash w jednej grupie logicznej jednocześnie. Funkcjonalność musi być osiągnięta bez zastosowania dedykowanych dysków zapasowych (hot spare drives).</p>
9.	Zarządzanie	<p>1) Zarządzenie urządzeniem (tzn. zarządzanie co najmniej wszystkimi portami We/Wy, woluminami, nośnikami NVMe, dyskami SSD, klonowaniem, replikacją) musi być realizowane z jednego interfejsu GUI, CLI niezależnie od liczby zainstalowanych kontrolerów macierzowych.</p> <p>2) Urządzenie musi umożliwiać zarządzanie za pomocą przeglądarki internetowej protokołem https.</p> <p>3) Zarządzanie musi zapewnić monitoring stanu technicznego w jakim urządzenie się znajduje. Monitoring musi także obejmować co najmniej wydajność macierzy i wykorzystywaną pojemność. Możliwość historycznego przeglądania wydajności i pojemności przez okres co najmniej 52 tygodni wstecz.</p> <p>4) Monitoring musi także obejmować:</p> <p>a) monitorować dane dotyczące wydajności w celu proaktywnego raportowania i rozwiązywania wszelkich problemów z wydajnością (hot-spot),</p>

- b) tworzenie zaawansowanych raportów dotyczących rozkładu pojemności w czasie, ukazywać przyszłe trendy,
 - c) prezentować możliwość osiągnięcia dodatkowej przestrzeni dyskowej dzięki zastosowaniu mechanizmów redukcji danych,
 - d) tworzyć analizy i raporty dotyczące różnych poziomów przechowywania danych w systemie (tiering),
 - e) Identyfikować aktualnie nieużywaną przestrzeń dyskową, która nie jest przydzielona lub nie bierze udziału w ruchu I/O z serwera lub aplikacji,
 - f) zapewniać jasne wykresy „przed” i „po”, aby zwizualizować wygenerowaną oszczędność przestrzeni dyskowej,
 - g) umożliwiać w pełni funkcjonalny podgląd wydajności z relacjami góra / dół i trendami historycznymi,
 - h) zapewniać zautomatyzowane analizy predykcyjne,
 - i) zapewniać podgląd wydajności systemu pamięci dotyczące:
 - a. wielkość systemu pamięci masowej:
 - ogólną aktywność systemu
 - wielkość systemu
 - najbardziej aktywne węzły
 - najbardziej aktywne wolumeny
 - najbardziej aktywne pule
 - wielkość wg hosta
 - wielkość wg puli
 - wielkość wg woluminu
 - wielkość wg warstwy
 - b. wydajność systemu pamięci masowej
 - szybkość operacji I/O (op/s)
 - szybkość przesyłania danych (MiB/s)
 - czas odpowiedzi (ms/op)
- 5) Zarządzanie musi umożliwić aktualizację daty i czasu z serwera NTP.
 - 6) Zarządzanie musi umożliwić konfigurację wysyłania raportów serwisowych (call-home) przez SMTP w sposób automatyczny i regularny (np. raz na 2 dni).
 - 7) Zarządzanie musi umożliwić konfigurację powiadomień o błędach i ostrzeżeniach do serwera SNMP.
 - 8) Zarządzanie musi umożliwić wyodrębnienie uprawnień dla grupy użytkowników zarządzających wirtualnymi woluminami VMWare (VASA provider).

		<p>9) Macierz musi zapewniać zgodność z posiadany przez Zamawiającego oprogramowaniem IBM PowerVC, być wspierana przez producenta oprogramowania i wymienione z nazwy w dokumentacji zamieszczonej na stronie https://www.ibm.com/docs/en/powervc/2.0.2?topic=storage-planning-providers</p>
10	Funkcje zarządzania danymi	<p>1) Macierz musi posiadać funkcjonalność deduplikacji, którą można stosować na macierzy produkcyjnej dla wszystkich rodzajów danych.</p> <p>2) Macierz musi posiadać funkcjonalność kompresji danych w trybie online bez wcześniejszego zapisywania danych na nośnikach dyskowych w formie nieskompresowanej.</p> <p>3) Macierz musi posiadać funkcjonalność replikacji danych z inną macierzą tego samego producenta na poziomie kontrolerów. Replikacja może odbywać się w trybie synchronicznym, asynchronicznym. Funkcjonalność replikacji danych musi być natywnym narzędziem macierzy.</p> <p>4) Macierz musi posiadać funkcjonalność thin-provisioning dla wszystkich woluminów. Musi istnieć możliwość wyłączenia tej funkcjonalności dla wybranych.</p> <p>5) Macierz musi umożliwiać stworzenie kopii lustrzanej (mirror) woluminu pomiędzy różnymi macierzami. Awaria jednej kopii lustra musi być niezauważalna dla systemu hosta.</p> <p>6) Macierz musi wspierać technologię Vmware vSphere VVOL.</p> <p>7) Macierz musi umożliwiać definiowanie kopii danych pomiędzy woluminami źródłowymi a docelowymi (target). Administrator musi mieć możliwość odtworzenia danych na źródle z targetu.</p> <p>8) Macierz musi dawać możliwość zdefiniowania dla woluminu logicznego dwóch rzeczywistych kopii danych na różnych grupach/pulach dysków wewnętrznych. Kopia musi być aktualizowana na bieżąco w czasie rzeczywistym..</p> <p>9) Macierz musi mieć możliwość wykonania migracji woluminów logicznych między jedną linią produktową macierzy tego samego producenta oraz wewnątrz macierzy, bez zatrzymania aplikacji korzystającej z tych woluminów. 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.</p> <p>10) Macierz musi umożliwiać tworzenie woluminów równocześnie korzystających z trzech technik redukcji pojemności: thin-provisioning, deduplikacja i kompresja.</p>

		<p>11) Macierz musi zapewnić funkcjonalność zarządzania limitem operacji wejście/wyjście wykonywanych w danym woluminie.</p> <p>12) Wszystkie ww. funkcje muszą być odblokowane i dostępne dla Zamawiającego na całą dostępną przestrzeń macierzy.</p> <p>13) Producent macierzy musi zapewnić do pobrania sterowniki do obsługi wielościeżkowości (tzn. obsługa awarii ścieżki i rozłożenia obciążenia – tzw. multipathing) dostępu do woluminów dla podłączanych otwartych systemów operacyjnych: Windows Server 2016,2019, RHE Linux 7.X. i 8.X , VMware 6.x i 7.x</p> <p>14) Macierz powinna udostępniać Zamawiającemu funkcjonalność wirtualizacji zasobów znajdujących się na innych macierzach dyskowych, w szczególności pochodzących od HDS, IBM, Fujitsu, EMC, NetApp. Rozmiar zasobów objętych wirtualizacją – min. 400TB per Macierz³</p>
11	Wydajność	<p>1) Oferowana macierz musi zapewniać minimalną wydajność: 700 000 IOPS (operacji wejścia/wyjścia) przy następujących założeniach:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) konfiguracja zabezpieczająca przed jednoczesną awarią dowolnych dwóch dysków; b) konfiguracja dysków/przestrzeni „spare” zgodna z udokumentowanymi rekomendacjami producenta oferowanej macierzy; c) średni czas odpowiedzi dla operacji wejścia/wyjścia poniżej 1ms; d) średni rozmiar bloku: 16KiB dla operacji odczytu i zapisu („xfersize=16K”); e) losowy rodzaj operacji wejścia/wyjścia („seqpct=random”); f) 70% operacji odczytu i 30% operacji zapisu („rdpct=70”); g) poziom trafień w cache dla operacji odczytu i zapisu nie większy niż 70% („rhpct=70, whpct=70”); h) nie więcej niż 40% operacji zapisu i odczytu realizowana sekwencyjnie; i) włączona kompresja „inline”; j) zajętość macierzy / alokacja przestrzeni fizycznej powyżej 90% z użyciem danych losowych; <p>2) Zamawiający zastrzega sobie prawo na etapie odbioru przedmiotu zamówienia do weryfikacji spełnienia wymagania poprzez realizację testów wydajnościowych za pomocą oprogramowania „VDBench”, dostępnego do pobrania ze strony: https://www.oracle.com/downloads/server-storage/vdbench-downloads.html.</p>

³ Kryterium oceny ofert, punktowane – 15 pkt

- 3) Instalacja narzędzia oraz przeprowadzenie testów będą przeprowadzane przez Wykonawcę we współpracy z Zamawiającym. Zamawiający przed realizacją testów zapisze na macierzy dane, tak aby fizyczna „zajętość” macierzy (po kompresji) wynosiła powyżej 90%.
- 4) W ramach parametryzacji komendy wywoływanej z poziomu narzędzia VDBench Wykonawca ma możliwość określenia jedynie wartości parametrów określonych w specyfikacji. Wszystkie inne parametry nie określone w zapytaniu muszą przyjąć wartości domyślne.
- 5) Utrzymanie określonej wydajności przy określonych parametrach ruchu IOPS oraz konfiguracji macierzy przez czas 180 minut będzie uznane za spełnienie wymagania.

VII. Wsparcie techniczne:

- 1) Macierze zostaną objęte wsparciem producenta Macierzy lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta Macierzy przez okres 60m-cy.
- 2) W razie Awarii Zwykłej lub Krytycznej, Zamawiający będzie dokonywał zgłoszeń za pośrednictwem: adresu e-mail, witryny wsparcia technicznego bądź telefonicznie. Szczegółowe dane dotyczące kanałów służących do dokonywania Zgłoszeń zostaną wskazane w Umowie.
- 3) Za chwilę dokonania zgłoszenia Awarii Zwykłej lub Krytycznej, Strony uznają datę i godzinę przekazania zgłoszenia przez Zamawiającego, przez jeden z kanałów, o których mowa w pkt 2 powyżej. W przypadku zgłoszenia Awarii przez więcej niż jeden kanał, za chwilę dokonania zgłoszenia uznaje się datę i godzinę zgłoszenia wcześniejszego.
- 4) Wsparcie techniczne będzie świadczone każdorazowo w Lokalizacjach.
- 5) Wykonawca zobowiązuje się do:
 - a) przyjmowania Zgłoszeń – 24 h/7 dni;
 - b) usunięcia Awarii Zwykłej – w terminie do godz. 17:00 następnego Dnia Roboczego po dniu dokonania Zgłoszenia;
 - c) usunięcia Awarii Krytycznej – w terminie 8h od dokonania zgłoszenia;
 - d) Wykonawca w ramach wsparcia technicznego zapewnia Zamawiającemu w szczególności:
 - bieżące zarządzanie zgłoszeniami;
 - wsparcie techniczne świadczone przez serwis producenta lub przez autoryzowanego partnera serwisowego producenta – w języku polskim przez pracowników dysponujących odpowiednimi uprawnieniami i kwalifikacjami, potwierdzonymi certyfikatami wystawionymi przez producenta;
 - autoryzowaną przez producenta naprawę lub wymianę uszkodzonego komponentu Macierzy na części nowe i oryginalne.
 - e) W razie niedotrzymania przez Wykonawcę terminu usunięcia Awarii Krytycznej, Zamawiający ma prawo zlecić realizację naprawy osobie trzeciej, przy czym będzie ona realizowana w całości na koszt Wykonawcy. W takiej sytuacji Zamawiający wezwie

Wykonawcę do zaprzestania dalszych działań w zakresie realizacji przedmiotu Umowy w zakresie przedmiotowej Awarii.

- f) Usunięcie Awarii Zwyczajnej i Awarii Krytycznej potwierdzone zostanie protokołem usunięcia Awarii.
- g) Uszkodzone nośniki danych stanowią własność Zamawiającego i nie podlegają zwrotowi Wykonawcy w ramach wymiany. Pozostałe uszkodzone elementy Wykonawca zobowiązany jest odebrać na swój koszt.
- h) Osoby świadczące wsparcie techniczne mogą być zobowiązane do okazania służbom ochrony obiektów, przed rozpoczęciem świadczenia usług w danej Lokalizacji, aktualnego zaświadczenia o niekaralności (informacja z Krajowego Rejestru Karnego) lub poświadczenia bezpieczeństwa dostępu do informacji niejawnych na poziomie co najmniej „POUFNE”) na pod rygorem odmowy dopuszczenia wspomnianych osób do świadczenia wsparcia technicznego z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy.
- i) Zamawiający wymaga, aby wraz z dostawą Macierzy zostały dostarczone dodatkowo dedykowane usługi wsparcia technicznego Producenta Macierzy w ilości 5 dni roboczych, które Zamawiający wykorzysta na etapie analizy i weryfikacji środowiska, w celu optymalnego dostosowania nowej Macierzy, uruchomienia Macierzy oraz migracji danych. Usługi muszą być realizowane bezpośrednio przez polskojęzycznych pracowników polskiego przedstawiciela producenta Macierzy.

VIII. Wymagania pozostałe:

- 1) Macierze muszą być nowe, nigdy wcześniej nieużywane i pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta Macierzy na terenie RP.
- 2) Dostawa, montaż i uruchomienie zostaną wykonane w Lokalizacjach, w Dni Robocze, w godzinach pracy Zamawiającego (9:00-17:00).
- 3) Wykonawca, w terminie 2 Dni Roboczych od dnia zawarcia umowy, przekaże Zamawiającemu drogą mailową plan przeprowadzenia dostawy i instalacji wraz z uruchomieniem, zawierający m.in. planowane terminy dostawy, instalacji i uruchomienia w każdej z Lokalizacji, listę osób dedykowanych do przeprowadzenia dostawy i instalacji wraz z uruchomieniem.
- 4) Osoby wskazane przez Wykonawcę w pkt 3) powyżej mogą być zobowiązane do okazania służbom ochrony obiektów, przed rozpoczęciem świadczenia usług w danej Lokalizacji, aktualnego zaświadczenia o niekaralności (informacja z Krajowego Rejestru Karnego) lub poświadczenia bezpieczeństwa dostępu do informacji niejawnych na poziomie co najmniej „POUFNE”) pod rygorem odmowy dopuszczenia wspomnianych osób do realizacji Rozbudowy z przyczyn leżących po stronie Wykonawcy.
- 5) Wykonawca powinien posiadać status partnera producenta Macierzy nie niższy niż drugi w kolejności licząc od najwyższego poziomu partnerstwa w hierarchii poziomów partnerstwa stosowanej przez producenta.
- 6) Zamawiający zastrzega, że niniejszy przedmiot zamówienia jest przeznaczony do dalszej odsprzedaży. Wszelkie dokumenty licencyjne, itp. muszą być wystawione na docelowego użytkownika jakim będzie Skarb Państwa reprezentowany przez Ministra Cyfryzacji lub inny organ pełniący funkcję organu założycielskiego lub nadzorującego wobec Zamawiającego lub następcą prawny Ministra Cyfryzacji.

IX. Pozostałe wymagania zostały opisane w Projektowanych Postanowieniach Umowy, które zawarte są w rozdziale III SWZ