

Załącznik nr 3

Opis Przedmiotu Zamówienia

Spis treści

1. Wprowadzenie	2
2. Infrastruktura IT Zamawiającego.....	2
a. Serwery.....	2
b. Macierze	3
c. Przełączniki SAN	3
d. Oprogramowanie wirtualizacyjne	3
e. Systemy operacyjne.....	3
f. Przełączniki sieciowe	3
3. Macierz	4
4. Przełączniki SAN	13
5. Wymagania inne.....	14



1. Wprowadzenie

Celem zakupu jest zwiększenie zasobów serwerowych i przestrzeni do przechowywania danych w środowisku Zamawiającego. Realizacja zamówienia obejmuje montaż i konfigurację 1 szt. macierzy. Montaż i konfiguracja reszty sprzętu, leży po stronie Zamawiającego.

2. Infrastruktura IT Zamawiającego

a. Serwery

Lp	Nazwa	Machine Type/Model	SN
1.	IBM Flex Enterprise Chassis	8721W9R	06ACZVX
2.	Lenovo ThinkSystem SR630	7X02CTO1WW	S4AJS855
3.	Lenovo ThinkSystem SR630	7X02CTO1WW	S4AJS856
4.	Lenovo ThinkSystem SR630	7X02CTO1WW	S4AJS857
5.	Lenovo ThinkSystem SR630	7X02CTO1WW	S4AJS858
6.	Flex System Enterprise Chassis w/CMM2	8721HC2	S410MX0
7.	Flex System x240 M5 Compute Node	9532AC1	S410MZ3
8.	Flex System x240 M5 Compute Node	9532AC1	S410MZ4
9.	Flex System x240 M5 Compute Node	9532AC1	S410MZ5
10.	Flex System x240 M5 Compute Node	9532AC1	S410MZ6
11.	Flex System x240 M5 Compute Node	9532AC1	S410MZ7
12.	Flex System x240 M5 Compute Node	9532AC1	S410MZ8
13.	Flex System x240 M5 Compute Node	9532AC1	S410MZ9



b. Macierze

Lp	Nazwa	Machine Type/Model	SN	Opis
1	V7000-01	2076-124	78N1811	IBM Storwize V7000
2	V7000-02	2076-124	78N2A3V	IBM Storwize V7000
3	V5030-01	2078-324	781GH94	IBM Storwize V5030
	V7000-BU1	2076-624	78254YX	IBM Storwize V7000
	TS4300-BU1	3555-L3A	78005K1	IBM TS4300 Tape Library

c. Przełączniki SAN

Lp	Nazwa	Machine Type/Model	SN	Opis
1	SAN-01	2498-X24	130648T	IBM System Networking SAN24B-5
2	SAN-02	2498-X24	130647F	IBM System Networking SAN24B-5
3	SAN-03	2498-X24	130589B	IBM System Networking SAN24B-5
4	SAN-04	2498-X24	130590A	IBM System Networking SAN24B-5

d. Oprogramowanie wirtualizacyjne

Lp	Nazwa
1	VMware vSphere 7 Enterprise Plus

e. Systemy operacyjne

Lp	Nazwa
1	Windows Server 2012 R2
2	Red Hat Enterprise Linux

f. Przełączniki sieciowe

Lp	Nazwa
1	Juniper EX2200-24T

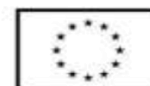


3. Macierz

Nazwa cechy/parametru	Szczegółowy opis wymagań
Ilość	3 szt. Każda z macierzy musi spełniać poniższe wymagania.
Obudowa	<ol style="list-style-type: none"> Macierz musi posiadać zestaw do montażu w szafie RACK 19”. Macierz musi wspierać zasilanie z dwóch niezależnych źródeł prądu i współpracować z siecią energetyczną o nominalnych parametrach pracy 230V, 50 Hz.
Architektura	<ol style="list-style-type: none"> Macierz musi umożliwiać instalację w kontrolerach/węzłach macierzowych kombinacji nośników dyskowych w technologii NVMe dwóch rodzajów równocześnie: SSD NVMe i Flash NVMe. Pojedyncza macierz dyskowa musi być zarządzana z jednego interfejsu GUI, CLI. Za pojedynczą macierz uznaje się rozwiązanie, w którym wszystkie kontrolery/węzły są wbudowane wewnętrznie w ramach jednej obudowy. Minimalna wymagana ilość kontrolerów/węzłów w obudowie to 2. Nazwa kontroler i węzeł są stosowane zamiennie. 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. Macierz musi umożliwiać rozbudowę o pojedyncze dyski fizyczne i pojedyncze półki rozszerzeń. Musi umożliwiać konfigurację, która w jednym rozwiązaniu łączyć będzie półki rozszerzeń na dyski 2,5” z półkami na dyski 3,5”.
Pojemność	<ol style="list-style-type: none"> Całkowita pojemność brutto (fizyczna, RAW) macierzy musi wynosić od 275 TiB do 500TiB brutto oraz jednocześnie od 200 TiB do 380 TiB netto (użyteczne dla Zamawiającego przy założeniu konfiguracji RAID pozwalającej na awarię 2 dysków jednocześnie, np. RAID6 oraz zakładając dyski/przestrzeń zapasową, ang. spare w ilości zalecanej przez producenta) i musi być zbudowana wyłącznie w oparciu o moduły dyskowe NVMe Flash. Macierz musi umożliwiać rozbudowę do całkowitej pojemności brutto (fizycznej, RAW) minimum 410 TiB oraz jednocześnie minimum 310 TiB netto (użyteczne dla Zamawiającego przy

	<p>założeniu konfiguracji RAID pozwalającej na awarię 2 dysków jednocześnie, np. RAID6 oraz zakładając dyski/przestrzeń zapasową, ang. spare w ilości zalecanej przez producenta) za pomocą modułów dyskowych NVMe Flash lub NVMe SSD i bez potrzeby rozbudowy macierzy o dodatkowe kontrolery i półki dyskowe.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. W momencie dostawy, w skład macierzy musi wchodzić co najmniej 8 dysków/modułów flash w technologii Flash NVMe. 4. Macierz w 100% pojemności fizycznej (raw) musi być zbudowana za pomocą modułów flash NVMe. 5. Macierz musi mieć możliwość obsługi pojemności min. 12 PB.
Kontrolery macierzowe	<ol style="list-style-type: none"> 1. Macierz musi być zbudowana z minimum dwóch kontrolerów/węzłów pracujących w trybie active-active. 2. Każdy kontroler musi obsługiwać protokół NVMe (Non – Volatile Memory Express). 3. Macierz musi być wyposażona w minimum 2 procesory, z czego każdy procesor musi posiadać minimum 8 rdzeni (minimum jeden procesor z minimum 8 rdzeni na kontroler). 4. Każda para kontrolerów musi obsługiwać min. 720 dysków. 5. Możliwość rozbudowy do min. 8 kontrolerów (4 pary kontrolerów) zarządzanych z jednego interfejsu GUI, CLI połączonych przełącznikami SAN lub tzw. wirtualizatorem sieci. Rozbudowa taka musi być opisana na oficjalnej dostępnej stronie lub w dokumentacji producenta urządzenia.
Pamięć cache	<ol style="list-style-type: none"> 1. Para kontrolerów musi być wyposażona w pamięć podręczną cache o pojemności od 256GB do 512GB. Każdy z kontrolerów macierzowych musi posiadać co najmniej 128 GB pamięci podręcznej cache, z możliwością rozbudowy do co najmniej 256 GB (co najmniej 512 GB dla pary kontrolerów). Zamawiający nie dopuszcza możliwości zastosowania dysków SSD, NVMe i kart pamięci FLASH jako pamięci cache. 2. Musi istnieć funkcjonalność cache dla procesu odczytu. 3. Musi istnieć funkcjonalność Mirrored Cache dla procesu zapisu. 4. Wymagana jest funkcjonalność partycjonowania pamięci cache. 5. Urządzenie musi posiadać system podtrzymania zasilania pozwalający na zapis danych z cache na dyski wewnętrzne.
Interfejsy i protokoły komunikacji	<ol style="list-style-type: none"> 1. Macierz w chwili dostawy musi posiadać min 8 portów FC 32Gb/s dla pary kontrolerów (4 porty na kontroler). 2. Zamawiający wymaga dostarczenia wkładek SFP+ Fibre Channel SW:

	<ul style="list-style-type: none"> a. 32Gb dla wszystkich portów na potrzeby podłączenia 2 szt. macierzy z przełącznikami SAN będących przedmiotem niniejszego postępowania. b. 32Gb dla wszystkich portów na potrzeby podłączenia 1 szt. macierzy z przełącznikami SAN opisanymi w punkcie 2c, nr 3 i 4. <ul style="list-style-type: none"> 3. Zamawiający wymaga dostarczenia patchcordów światłowodowych o długości 1,5m pozwalających na połączenie macierzy, jak opisano dla wkładek SFP+ Fibre Channel, w ilości odpowiadającej ilości wszystkich wkładek. 4. NVMe-o-F (NVMe over Fabrics). 5. Macierz musi wspierać standard NPIV. 6. Każdy kontroler macierzy musi posiadać co najmniej 1 port do zarządzania z interfejsem RJ-45. Zamawiający wymaga dostarczenia patchcordów RJ-45 kat. 6 o długości 1,5m w ilości odpowiadającej ilości portów RJ-45 kontrolera
<p>Bezpieczeństwo danych</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Macierz musi umożliwiać stworzenie rozproszonego/wirtualnego systemu RAID, gdzie na jedną grupę RAID może się składać co najmniej 40 dysków. Wymagana jest obsługa rozproszonego/wirtualnego RAID 1 i 6. 2. Dostarczona pojemność użyteczna musi być skonfigurowana tak, aby zapewnić odporność na jednoczesną awarię dwóch dysków, np. RAID6 plus przestrzeń zapasowa hotspare. 3. Dyski/przestrzeń zapasowa (hot-spare) muszą zostać skonfigurowane/dostarczone w ilości/pojemności zgodnej z udokumentowanymi rekomendacjami producenta oferowanej macierzy. 4. Macierz musi posiadać wbudowane sprzętowo, na nośnikach dyskowych NVMe, szyfrowanie AES-256. Zamawiający dopuszcza rozwiązanie, w którym szyfrowanie odbywa się z wykorzystaniem dostarczonego dedykowanego modułu sprzętowego szyfrującego dane. 5. Macierz musi posiadać funkcje szyfrowania danych, uniemożliwiając odczyt danych z usuniętych z macierzy dysków/modułów flash. Licencja na szyfrowanie nie obejmuje obecnego postępowania. 6. Macierz musi posiadać funkcjonalność tworzenia bezpiecznych kopii PiT, tzn. kopii woluminu, do których można nadać osobne uprawnienia, których nie można zamapować do hosta, które nie mogą być zapisywane i odczytywane przez aplikacje.
<p>Funkcje niezawodnościowe</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1. Brak pojedynczego punktu awarii. Wszystkie krytyczne komponenty urządzenia takie jak: kontrolery macierzowe,



	<p>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 macierzy.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Macierz musi zapewnić możliwość wymiany uszkodzonych dysków podczas pracy systemu (Hot-Swap). 3. Urządzenie musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru woluminów logicznych bez przerywania pracy macierzy i bez przerywania dostępu hosta do woluminu. 4. 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. 5. Macierz musi umożliwiać zmianę wersji oprogramowania bez przerywania dostępu do danych. 6. Wymagana jest funkcjonalność separacji przestrzeni dyskowych pomiędzy różnymi podłączonymi hostami.
Zarządzanie	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zarządzanie urządzeniem (tzn. zarządzanie co najmniej wszystkimi portami We/Wy, woluminami, nośnikami NVMe, dyskami SSD, klonowaniem, replikacją) musi być realizowane z jednego interfejsu GUI, CLI dla wszystkich zainstalowanych kontrolerów macierzowych. 2. Urządzenie musi umożliwiać zarządzanie za pomocą przeglądarki internetowej protokołem HTTPS i za pomocą CLI przez SSH. 3. Zarządzanie musi zapewnić monitoring stanu technicznego w jakim urządzenie się znajduje. Monitoring musi także obejmować co najmniej wydajność macierzy i wykorzystywaną pojemność. Dane o parametrach wydajnościowych macierzy muszą być dostępne w postaci wykresów w interfejsie GUI. 4. Zarządzanie musi umożliwić aktualizację daty i czasu z serwera NTP. 5. Macierz musi mieć możliwość automatyzacji procesu informowania o stanie urządzenia, w tym informacji o awariach, za pomocą wiadomości przesyłanych drogą elektroniczną (SMTP). 6. Zarządzanie musi umożliwić konfigurację powiadomień o błędach i ostrzeżeniach do serwera SNMP.

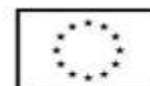
	<ol style="list-style-type: none"> 7. Zarządzanie musi umożliwić wyodrębnienie uprawnień dla grupy użytkowników zarządzających wirtualnymi woluminami VMWare (VASA provider). 8. Wymagana jest funkcjonalność połączenia urządzenia z usługą producenta monitorującą i reagującą na krytyczne zdarzenia pojawiające się w macierzy. W wypadku awarii komponentu macierzy problem automatycznie zostanie zgłoszony do serwisu producenta, zostanie wygenerowane zgłoszenie oraz serwis podejmie kroki w celu naprawy awarii. Funkcjonalność musi być dostępna przez cały okres trwania gwarancji.
<p>Funkcje zarządzania danymi</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Macierz musi posiadać funkcjonalność deduplikacji, którą można stosować na macierzy produkcyjnej dla wszystkich rodzajów danych. Jeżeli wymagana jest licencja na tę funkcjonalność, musi zostać dostarczona dla całej oferowanej przestrzeni dyskowej. 2. Macierz musi posiadać funkcjonalność kompresji danych w trybie online bez wcześniejszego zapisywania danych na nośnikach dyskowych w formie nieskompresowanej. Jeżeli wymagana jest licencja na tę funkcjonalność, musi zostać dostarczona dla całej oferowanej przestrzeni dyskowej. 3. Możliwość tworzenia pul dyskowych. Pula dyskowa definiowana jako zbiór grup RAID opartych na dyskach fizycznych, udostępniająca przestrzeń dyskową dla jednego lub więcej woluminów. 4. Obsługa co najmniej 120 pul dyskowych na macierz. 5. Macierz musi obsługiwać funkcjonalności LUN Masking i LUN Mapping. Minimalna ilość wspieranych wirtualnych dysków logicznych (LUN) dla całej (globalnej) puli dyskowej musi wynosić co najmniej 2000. 6. Macierz musi umożliwiać tworzenie woluminów o pojemności co najmniej 250 TB. 7. Macierz musi posiadać funkcjonalność replikacji danych z inną macierzą tego samego producenta na poziomie kontrolerów. Replikacja może odbywać się w trybie synchronicznym oraz asynchronicznym przez łącza komunikacyjne IP oraz FC lub FCoE. Zasoby źródłowe kopii zdalnej oraz docelowe kopii zdalnej mogą być zabezpieczone różnymi poziomami RAID i egzystować na różnych technologicznie dyskach stałych (SAS, SSD). Funkcjonalność replikacji danych musi być natywnym narzędziem macierzy. Jeżeli wymagana jest licencja na tę funkcjonalność, musi zostać dostarczona dla całej oferowanej przestrzeni dyskowej.

	<ol style="list-style-type: none"> 8. Dla funkcjonalności replikacji danych, przy replikacji z wykorzystaniem protokołu IP, urządzenie musi zapewniać mechanizm optymalizacji transmisji danych po IP. 9. Dla funkcjonalności replikacji danych macierz musi umożliwiać utworzenie co najmniej 500 relacji replikacji źródło-cel. 10. Macierz musi posiadać funkcjonalność thin-provisioning dla wszystkich woluminów. Musi istnieć możliwość wyłączenia tej funkcjonalności dla wybranych woluminów. Możliwość korzystania z funkcji thin provisioning dotyczy całej oferowanej pojemności macierzy. 11. Macierz musi umożliwiać stworzenie kopii lustrzanej (mirror) woluminu pomiędzy różnymi macierzami. Awaria jednej kopii lustra musi być niezauważalna dla systemu hosta. 12. Macierz musi wspierać technologię Vmware vSphere VVOL, posiadaną przez Zamawiającego. 13. Macierz musi umożliwiać definiowanie kopii danych pomiędzy woluminami źródłowymi a docelowymi (target). Administrator musi mieć możliwość odtworzenia danych na źródle z targetu. 14. Macierz musi dawać możliwość zdefiniowania dla woluminu logicznego rzeczywistej kopii danych zdefiniowanej na różnych grupach/pulach dysków wewnętrznych. Kopia musi być aktualizowana na bieżąco w czasie rzeczywistym. 15. 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. 16. Macierz musi umożliwiać tworzenie woluminów równocześnie korzystających z trzech technik redukcji pojemności: thinprovisioning, deduplikacja i kompresja. 17. Macierz musi zapewnić funkcjonalność zarządzania ilością operacji wejścia / wyjścia wykonywanych na danym woluminie - zarządzanie musi być możliwe zarówno poprzez określenie ilości operacji I/O na sekundę jak również przepustowości określonej w MB/s. 18. Dla urządzenia muszą być dostępne sterowniki do obsługi wielościeżkowego dostępu do woluminów, awarii ścieżki i rozłożenia obciążenia po ścieżkach dostępu dla podłączanych systemów operacyjnych. 19. Producent urządzenia musi udostępniać własne narzędzie służące do oszacowania redukcji zajmowanego miejsca po
--	--

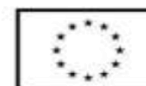


Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

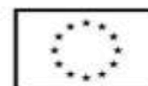
Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



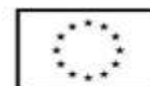
	<p>zastosowaniu kompresji i deduplikacji na testowanych dyskach systemu operacyjnego, na którym narzędzie jest uruchomione.</p> <p>20. Dla utworzonych na macierzy nieskompresowanych woluminów producent urządzenia musi udostępniać własne narzędzie służące do oszacowania redukcji zajmowanego na macierzy miejsca jeżeli kompresja zostałaby włączona dla tego woluminu. Oszacowanie musi być wykonane na podstawie danych znajdujących się na nieskompresowanym woluminie.</p> <p>21. Macierz musi posiadać możliwość optymalizowania wykorzystania dysków SSD i HDD poprzez automatyczną identyfikację najbardziej obciążonych fragmentów woluminów w zarządzanych zasobach dyskowych oraz ich automatyczną migrację na grupę dyskową składającą się z szybszych nośników. Macierz musi posiadać możliwość wykorzystania mechanizmu optymalizacji umiejscowienia danych pomiędzy przynajmniej 3 rodzajami grup dyskowych składających się z dysków SSD, Enterprise (10K) oraz NL-SAS/SATA/midline SAS, jak również przy wykorzystaniu dwóch dowolnych z wyżej wymienionych typów. Opisany powyżej proces optymalizacji musi posiadać funkcję włączenia/wyłączenia na poziomie pojedynczego woluminu. Jeżeli funkcjonalność jest licencjonowana musi być zawarta w cenie.</p> <p>22. Wymagana jest funkcjonalność wykonania kopii danych typu Point-In-Time (PiT) woluminów z wykorzystaniem jedynie kontrolerów macierzy. Zasoby źródłowe oraz docelowe kopii PiT mogą być zabezpieczone różnymi poziomami RAID i egzystować na różnych technologicznie dyskach stałych (SAS, SSD). Funkcjonalność ta musi być realizowana w trybie copy-on-write. Jeżeli funkcjonalność jest licencjonowana to musi być dostarczona i musi obejmować całą oferowaną pojemność macierzy.</p> <p>23. Kopie danych typu PiT muszą być tworzone w trybach kopii pełnej (klon) oraz kopii wskaźników (migawka), incremental (kopiowanie tylko bloków zmienionych pomiędzy kolejnymi wykonaniami kopii), multitarget (wiele kopii z jednego źródła), cascaded (kopia z kopii).</p> <p>24. Urządzenie musi pozwalać na utworzenie co najmniej 4000 kopii danych typu PiT oraz pozwalać na co najmniej 250 kopii PiT z jednego źródła.</p> <p>25. Macierz musi mieć możliwość odtworzenia zawartości woluminu logicznego z kopii typu snapshot bez konieczności kopiowania danych za pośrednictwem serwera.</p> <p>26. Wszystkie ww. funkcje muszą być odblokowane i dostępne dla Zamawiającego na całą dostępną przestrzeń macierzy.</p>
--	---



	<p>27. Macierz powinna udostępniać Zamawiającemu funkcjonalność wirtualizacji zasobów znajdujących się na macierzach dyskowych innych producentów w trybie natywnym tzn. takim, w którym dane w przypadku awarii wirtualizatora mogą być odczytane bez jego udziału. Licencja na tą funkcjonalność nie jest przedmiotem tego postępowania.</p>
<p>Wydajność</p>	<p>1. Oferowana macierz musi zapewniać minimalną wydajność: 200 000 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; e) Protokół: FC; f) Read 70% ; g) Write 30%; h) Sequential Read – 0%; i) Sequential Write – 0%; j) Random Read 70% - blok 16kB; k) Random Write 30% - blok 16kB; l) poziom trafień w cache dla operacji odczytu, Random Read Hit Ratio – max. 20%; m) poziom trafień w cache dla operacji zapisu, Random Write Hit Ratio – max. 20% n) losowy rodzaj operacji wejścia/wyjścia 100%; o) włączona kompresja „inline”; p) zajętość macierzy / alokacja przestrzeni fizycznej min. 80% 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:</p> <p>https://www.oracle.com/downloads/server-storage/vdbenchdownloads.html.</p> <p>3. Instalacja narzędzia oraz przeprowadzenie testów będą przeprowadzane przez Wykonawcę we współpracy z Zamawiającym. Zamawiający przed realizacją testów zapisze na</p>



	<p>macierzy dane, tak aby fizyczna „zajętość” macierzy (po kompresji) wynosiła min. 80%.</p> <p>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.</p> <p>5. Utrzymanie określonej wydajności przy określonych parametrach ruchu IOPS oraz konfiguracji macierzy przez czas 120 minut będzie uznane za spełnienie wymagania.</p>
<p>Klastrowanie, wysoka wydajność</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Macierz musi posiadać możliwość skalowalności (w stosunku możliwie bliskim liniowemu) parametrów wydajnościowych oraz zasobów dyskowych poprzez dodanie dodatkowej pary kontrolerów tego samego typu (do co najmniej 4 par kontrolerów), przy zachowaniu jednolitego i wspólnego zarządzania wszystkimi zasobami dyskowymi. 2. Dostarczane 3 macierze muszą mieć możliwość połączenia w klastr. Jeżeli ta funkcjonalność wymaga licencji musi być ona dostarczona dla całej oferowanej pojemności. 3. System musi pozwalać na instalację min. 2500 dysków wewnętrznych w systemie złożonym z wielu par kontrolerów (klastr). 4. Macierz musi umożliwiać rozbudowę pamięci cache do 2TB w ramach klastra macierzy zarządzanego z jednego interfejsu GUI, CLI. 5. Klastr macierzy musi pozwalać na utworzenie woluminu, który będzie replikowany pomiędzy dwoma macierzami i dostępny z dwóch macierzy jednocześnie, co w wypadku awarii jednej z macierzy pozwoli na nieprzerwany dostęp do woluminu dla hosta i nie spowoduje utraty danych (replika na drugiej macierzy). Jeżeli ta funkcjonalność wymaga licencji musi być ona dostarczona dla całej oferowanej pojemności. 6. Musi być dostępna funkcjonalność zabezpieczenia danych w ten sposób aby z trzech dostarczanych macierzy można było utworzyć konfigurację, w której wolumin z jednej macierzy jest replikowany synchronicznie do drugiej macierzy oraz asynchronicznie do trzeciej macierzy tworząc 3 kopie danych.



4. Przełączniki SAN

Zamawiający wymaga dostarczenia przez Wykonawcę przełączników SAN, przez które połączone będą kontrolery macierzy.

Nazwa cechy/parametru	Szczegółowy opis wymagań
Ilość	2 szt. Każdy z przełączników musi spełniać poniższe wymagania.
Obudowa	Przełącznik musi posiadać zestaw do montażu w szafie RACK 19".
Ilość interfejsów FC	Minimum 24 aktywne porty, maksimum 48 aktywne porty.
Obsługiwane prędkości interfejsów	Co najmniej 8Gb, 16Gb, 32Gb.
Wkładki SFP	Zamawiający wymaga dostarczenia wkładek SFP Fibre Channel SW: <ul style="list-style-type: none"> • 32Gb dla wszystkich 24 portów przełączników SAN, będących przedmiotem niniejszego zamówienia, w tym na potrzeby podłączenia 2 szt. macierzy (opisanej w pkt. 2)
Obsługiwane standardy	SCSI NVMe Over Fabric NPIV ISL Trunking
Minimalna zagregowana przepustowość w trybie duplex	Od 750 Gb/s 1200 Gb/s
Pozostałe funkcjonalności	<ul style="list-style-type: none"> • Możliwość zarządzania za pomocą protokołu SNMPv3 oraz SSH; • Możliwość pracy w trybie Full Fabric oraz Acces Gateway; • Minimalna liczba buforów na ramki FC musi wynosić 2000; • Przełącznik musi mieć możliwość obsługi portów typu: F_Port, M_Port, E_Port, D_Port, N_Port; • Możliwość zdefiniowania tzw. stref (zoning) • Przełącznik musi posiadać dodatkowe interfejsy zewnętrzne: <ul style="list-style-type: none"> ○ Port zarządzający Ethernet ze złączem RJ-45 ○ Port USB ○ Port konsoli zarządzającej • Przełącznik musi posiadać diody LED wskazujące: zasilanie systemu, status systemu, prędkość i status interfejsu Ethernet, status interfejsów FC; • Przełącznik musi zapewniać sprzętową obsługę zoningu na podstawie numerów portów jak również adresów WWN oraz broadcast zoning; • Musi posiadać możliwość grupowania pojedynczych połączeń w jedno logiczne połączenie (ISL Trunking). Obsługa co najmniej 8 portów w grupie. W ramach niniejszego zamówienia nie jest wymagane dostarczenie licencji dla tej

	<p>funkcjonalności jeżeli funkcjonalność ta jest licencjonowana oddzielnie;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przełącznik musi posiadać możliwość priorytetyzacji ruchu, zapewniającej pasmo komunikacyjne dla krytycznych zadań, nawet w przypadku przeciążenia sieci. Jeżeli funkcjonalność ta wymaga licencji należy ją dostarczyć dla maksymalnej konfiguracji przełącznika; • Integracja z LDAP, RADIUS, TACACS+ w zakresie uwierzytelniania użytkowników; • W interfejsie zarządzającym przełącznika muszą być dostępne dane o wydajności portów FC. Dane muszą być prezentowane co najmniej w postaci wykresu; • Przełącznik musi posiadać system dynamicznego wyboru ścieżki mający na celu równoważenie obciążenia i optymalizację wydajności pozwalający na automatyczne przekierowaniu danych do najbardziej wydajnej ścieżki w topologii.
--	--

5. Wymagania inne

I. Wsparcie techniczne:

- 1) Macierze opisane w punkcie 3 oraz przełączniki SAN opisane w punkcie 4, zostaną objęte wsparciem producenta Macierzy lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta przez okres 36 m-cy w trybie on-site.
- 2) W czasie gwarancji możliwy jest dostęp do nowych wersji oprogramowania, a także dostęp do baz wiedzy, przewodników konfiguracyjnych i narzędzi diagnostycznych.
- 3) Macierze muszą być nowe, nigdy wcześniej nieużywane i pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta Macierzy na terenie RP.
- 4) Oferowane urządzenie w dniu składania oferty nie może być przeznaczone przez producenta do wycofania z produkcji lub sprzedaży (End Of Life, End Of Sale).

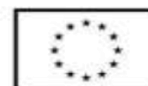
II. Wymagania pozostałe:

- 1) Dostawa, montaż i uruchomienie zostaną wykonane w Lokalizacji: Biblioteka Uniwersytecka, Serwerownia nr 2, ul. F. Joliot-Curie 12, 50-383 Wrocław, w Dni Robocze, w godzinach pracy Zamawiającego (9:00-15:00).
- 2) Wykonawca, w terminie 7 Dni Roboczych od dnia zawarcia umowy, przekaze Zamawiającemu drogą mailową plan przeprowadzenia dostawy i instalacji wraz z uruchomieniem, zawierający m.in. planowane terminy dostawy, instalacji i uruchomienia w Lokalizacji, listę osób dedykowanych do przeprowadzenia dostawy i instalacji wraz z uruchomieniem.
- 3) Osoby wskazane przez Wykonawcę w pkt 2) 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



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



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.

- 4) Wykonawca powinien posiadać status partnera producenta Macierzy nie niższy niż **trzeci** w kolejności licząc od najwyższego poziomu partnerstwa w hierarchii poziomów partnerstwa stosowanej przez producenta.
- 5) Zamawiający wyszczególnił posiadane macierze. Jeżeli zarządzanie oferowaną macierzą (nazewnictwo w procesie konfiguracji, obsługa Web GUI oraz linia poleceń CLI) nie jest tożsame z posiadanymi przez Zamawiającego rozwiązaniami opisanymi w punkcie 2b i 2c, Zamawiający wymaga szkolenia z oferowanego urządzenia trwającego 3 dni dla 4 osób. 1 dzień szkolenia musi trwać co najmniej 7 godzin.

III. Montaż oraz instalacja 1 szt. macierzy na potrzeby Biblioteki Uniwersyteckiej :

Montaż i konfiguracja 1 szt. macierzy obejmuje następujące czynności:

- Montaż w szafie RACK 19", podłączenie zasilania,
- Redundantne podłączenie interfejsów Ethernet oraz FibreChannel do infrastruktury Zamawiającego,
- Uruchomienie macierzy,
- Konfiguracja aliasów, stref i zestawu stref na przełącznikach SAN (tabela w punkcie 2c, przełączniki nr 3 i 4). i przełącznikach dla serwerów Blade (2 szt. CN4093 w obudowie opisanej w punkcie 2a pkt. 6), posiadanych przez Zamawiającego, aby zapewnić dostęp do zasobów macierzy dyskowej,
- Podłączenie do systemu monitorowania (Zabbix),
- Konfigurację uwierzytelniania (użytkownik lokalny+LDAP),
- Dodanie serwerów do konfiguracji (tabela w punkcie 2a).
- Utworzenie przykładowego wolumenu i podmapowanie go do hostów