**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA – ZAL NR 1 DO SWZ**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i instalacja niżej wymienianych fabrycznie nowych serwerów wraz z macierzą, przełącznikami, zasilaczem awaryjnym oraz oprogramowaniem do wirtualizacji.

Zakres przedmiotowego wdrożenia obejmuje:

1. Dostarczenie oraz montaż urządzeń w szafie Rack,
2. Podłączenie do infrastruktury sieci LAN. Wykonawca dostarczy niezbędne patchcordy miedziane i światłowodowe wymagane do poprawnego podłączenia serwerów do infrastruktury,
3. Inicjalizacja,
4. Aktualizacja oprogramowania układowego (firmware) do najnowszej, stabilnej, zalecanej przez producenta wersji,
5. Instalację i konfiguracja oprogramowania do wirtualizacji.

Opis dostarczanego sprzętu:

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa parametru** | **Minimalna wartość parametru** |
| **SERWERY – 3 SZTUKI** | |
| **Obudowa** | Do instalacji w szafie Rack 19”, wysokość nie więcej niż 1U, z zestawem szyn do mocowania w szafie i wysuwania do celów serwisowych.  Możliwość wyposażenia obudowy w dedykowany wbudowany lub przenośny panel operatora - serwer musi też posiadać możliwość monitoringu najważniejszych komponentów serwera przy użyciu dedykowanej aplikacji mobilnej min. (Android/ Apple iOS) nie dopuszcza się bezpośredniej komunikacji bezprzewodowej z procesorem serwisowym dopuszcza się wyłącznie połączenie bezpośrednie np. USB czy dedykowanego złącza diagnostycznego, procesory serwisowe z komunikacją bezprzewodową muszą mieć możliwość całkowitej dezaktywacji komunikacji radiowej |
| **Procesor** | Architektura x86, maksymalny TDP dla procesora – 105W. Ilość rdzeni dla procesora – 8, zegar min 2.8GHz. Wsparcie dla procesorów do 40 rdzeni o mocy do 270W. |
| **Liczba procesorów** | 2 |
| **Płyta główna** | Płyta główna dedykowana do pracy w serwerach, wyprodukowana przez producenta serwera z możliwością zainstalowania do dwóch procesorów wykonujących 64-bitowe instrukcje |
| **Pamięć operacyjna** | Zainstalowane minimum 256GB pamięci RAM TruDDR4 3200 MHz (2Rx4 1.2V) RDIMM. Płyta główna musi posiadać minimum 32 sloty na pamięć. Możliwość rozbudowy do 1TB. Możliwość instalacji pamięci nieulotnych min. 8TB |
| **Zabezpieczenie pamięci** | Memory mirroring, ECC, SDDC, ADDDC |
| **Procesor Graficzny** | Zintegrowana karta graficzna z minimum 16MB pamięci osiągająca rozdzielczość 1920x1200 przy 60 Hz.  Opcjonalny 1 port VGA na przednim panelu serwera. 1 port VGA z tyłu serwera. |
| **Rozbudowa dysków** | Backplane dyskowy pozwalające na instalację 8 dysków SAS/SATA/SSD 2.5”.  Konfiguracja bezdyskowa – brak kontrolera sprzętowego RAID.  W chwili dostawy każdy serwer musi posiadać zainstalowane minimum 2 dyski M.2 SATA 480GB z możliwością konfiguracji RAID 1 |
| **Zasilacz** | Minimum dwa redundantne zasilacze o mocy minimum 750W z certyfikatem minimum Titanium lub równoważnym . |
| **Interfejsy sieciowe** | Jeden port RJ-45 o przepustowości 1GbE dedykowany dla karty zarządzającej.  Jedna czteroportowa karta 1/10Gb RJ45 zainstalowana w slocie OCP, wspierająca RoCE, SR-IOV oraz iSCSI boot.  Kontroler FC dwuportowy 16Gb |
| **Dodatkowe sloty I/O** | Obudowa z możliwością obsługi do 2 slotów PCIe. Dodatkowy port na kartę OCP. |
| **Dodatkowe porty** | 5x USB 3.1, VGA |
| **Chłodzenie** | Redundatne wentylatory N+1 |
| **Karta Zarządzania** | Niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowany port Gigabit Ethernet RJ-45 i umożliwiająca:   * zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej; * zdalny dostęp poprzez SSH do CLI procesora serwisowego * obsługa IPMI 2.0, SNMP v3/v1, CIM-XML, DCMI 1.5, Redfish DMTF * przekierowanie portu szeregowego przez IPMI oraz SSH * zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, temperatury : Otoczenia, CPU, pamięci DIMM); * Out-of-Band (OOB) monitorowanie obciążenia CPU/Pamięci/IO oraz całego systemu * szyfrowane połączenie (TLS min TLS 1.2) oraz autentykacje i autoryzację użytkownika; * możliwość zamontowania zdalnych wirtualnych napędów, (obrazy ISO) minimum 4 obrazy iso jednocześnie w czasie jednej sesji * możliwość montowania obrazów ISO z lokalnej stacji zarządzającej poprzez przeglądarkę oraz poprzez współdzielone zasoby sieciowe min NFS/CIFS/HTTPS * wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury; * wirtualna konsola oraz montowanie obrazów ISO bez instalacji dodatkowych komponentów Java czy AciveX (musi działać w oparciu o HTML5) * wsparcie dla IPv6; * wsparcie dla; SNMP; IPMI2.0, SSH, Redfish; * możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym oraz historycznym min 24h poboru mocy oraz temperatur w serwerze; * możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer; * integracja z Active Directory * możliwość zdefiniowania min 12 użytkowników lokalnych na karcie zarządzającej * możliwość obsługi zdalnej konsoli przez minimum czterech administratorów jednocześnie; * wsparcie dla dynamic DNS;   możliwość podglądu stanu serwera poprzez port USB i aplikację na urządzenie mobilne np. Android/iOS |
| **Funkcje zabezpieczeń** | Hasło włączania, hasło administratora, moduł TPM (wspierający TPM 2.0). Możliwość użycia funcji Secure Boot. Możliwość rozbudowy o przednią obudowę zamykana na klucz i dołożenia fabrycznego czujnika otwarcia obudowy. |
| **Urządzenia hot swap** | Dyski twarde, zasilacze, wentylatory. |
| **Diagnostyka** | Możliwość przewidywania awarii dla procesorów, regulatorów napięcia, pamięci, dysków wewnętrznych, wentylatorów, zasilaczy, a także nietypowych temperatur serwera i komponentów wewnętrznych. |
| **Systemy operacyjne** | Wsparcie dla systemów VMware ESXi 7.0 i 8.0, SUSE Linux 12 i 15 , Redhat Linux (minimum w najnowszej i poprzedniej wersji systemu 8 i 9), Ubuntu 20.04, 22.04, Windows 2019, 2022 |
| **Warunki gwarancji** | Minimum 3 lata gwarancji producenta  Zamawiający oczekuje możliwości zgłaszania zdarzeń serwisowych z czasem reakcji NBD następującymi kanałami: telefonicznie, przez Internet oraz z wykorzystaniem aplikacji.  Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia oraz pobieranie uaktualnień mikrokodu oraz sterowników.  Zamawiający oczekuje nieodpłatnego udostępnienia narzędzi serwisowych i procesów wsparcia umożliwiających: Wykrywanie usterek sprzętowych z predykcją awarii.  Możliwość rozszerzenia gwarancji przez producenta do gwarancji naprawy uszkodzenia w ciągu 24h od daty zgłoszenia |
| **Certyfikaty** | Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2015, ISO-50001  Serwer musi posiadać deklaracja CE.  Oferowane produkty muszą zawierać informacje dotyczące ponownego użycia i recyklingu, nie mogą zawierać farb i powłok na dużych plastikowych częściach, których nie da się poddać recyklingowi lub ponownie użyć. Wszystkie produkty zawierające podzespoły elektroniczne oraz niebezpieczne składniki powinny być bezpiecznie i łatwo identyfikowalne oraz usuwalne. Usunięcie materiałów i komponentów powinno odbywać się zgodnie z wymogami Dyrektywy WEEE 2002/96/EC. Produkty muszą składać się z co najmniej w 65% ze składników wielokrotnego użytku/zdatnych do recyklingu. We wszystkich produktach części tworzyw sztucznych większe niż 25-gramowe powinny zawierać nie więcej niż śladowe ilości środków zmniejszających palność sklasyfikowanych w dyrektywie RE 67/548/EEC. Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows Server 2016, Microsoft Windows Server 2019, Microsoft Windows Server 2022. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa parametru** | **Minimalna wartość parametru** |
| **MACIERZ – 1 sztuka** | |
| **Obudowa** | Macierz powinna być kompatybilna z instalacją w standardowej szafie rack 19”. Całkowita wysokość macierzy nie może przekraczać 2U. |
| **Bezawaryjność** | Macierz musi być pozbawiona pojedynczego punktu awarii i posiadać dwa redundantne kontrolery pracujące w trybie active-active, które można wymieniać bez przerywania pracy. |
| **Interfejsy** | Kontrolery macierzy muszą obsługiwać interfejsy NVMe do napędów dyskowych oraz wykorzystywać technologię procesorową Intel lub AMD. |
| **Pamięć podręczna** | Minimalna pojemność pamięci podręcznej macierzy to 256 GB (128 GB na każdy kontroler), z możliwością rozbudowy do 512 GB. |
| **Porty** | Wymagane jest niemniej niż 8 portów 32 Gb/s Fibre Channel dla dostępu do macierzy od strony hostów. Macierz powinna posiadać dodatkowo co najmniej 4 porty 10/25 GbE z obsługą iSCSI do komunikacji z hostami poprzez protokół iSCSI obsadzone wkładkami światłowodowymi 10 Gb SFP+`. Wymagana jest obsługa adapterów z portami 10 GbE, FC/FC-NVMe 32 Gb/s oraz 25/10 GbE |
| **Protokoły** | Macierz musi wspierać następujące protokoły komunikacji z serwerami: Fibre Channel/FC-NVMe, iSCSI, iSER oraz NVMe over TCP. |
| **Zasilanie** | Macierz powinna wspierać zasilanie z dwóch niezależnych źródeł prądu. |
| **Obsługa dysków** | Wymagane jest niemniej niż 8 portów 32 Gb/s Fibre Channel dla dostępu do macierzy od strony hostów. Macierz powinna posiadać dodatkowo co najmniej 4 porty 10/25 GbE z obsługą iSCSI do komunikacji z hostami poprzez protokół iSCSI obsadzone wkładkami światłowodowymi 10 Gb SFP+`. Wymagana jest obsługa adapterów z portami 10 GbE, FC/FC-NVMe 32 Gb/s oraz 25/10 GbE.  Macierz musi obsługiwać napędy 2,5” i 3,5” we właściwych obudowach.  Macierz musi obsługiwać dyski SAS 1,2 TB, 1,8 TB oraz 2,4 TB 10000 obr/min, dyski 6TB, 8 TB, 10TB, 12 TB, 14TB, 16TB, 18TB, 20 TB 7200 rpm oraz 1,92TB, 3,84TB, 7,68TB, 15,36TB oraz 30,72TB SSD. Macierz musi zapewniać możliwość używania różnych dysków tego samego typu – odpowiednio 2,5” i 3,5” – w ramach jednej obudowy. Wszystkie obsługiwane dyski muszą wykorzystywać interfejs połączeniowy SAS co najmniej 12 Gb/s oraz każdy powinien posiadać dwa porty SAS. Wymagana obsługa standardu hot-swap. |
| **Wydajność** | Macierz powinna obsługiwać napędy flash NVMe z wbudowanym szyfrowaniem oraz mechanizmem niezawodnościowym, np. RAID, bez wpływu na wydajność pracy. |
| **Kompatybilność:** | Macierz musi obsługiwać napędy Storage Class Memory z interfejsem NVMe oraz umożliwiać jednoczesną instalację i używanie wszystkich wspieranych napędów z interfejsem NVMe w ramach obudowy kontrolera. Macierz musi obsługiwać połączenia do półek dyskowych oraz do dysków w standardzie SAS 12 Gb/s |
| **Rozbudowa** | Macierz musi obsługiwać co najmniej 400 dysków z możliwością rozbudowy do 800 w systemie złożonym z dwóch lub więcej macierzy. |
| **Pojemność** | Minimalna efektywna pojemność widziana przez serwery powinna wynosić 60 TiB bez zastosowania redukcji danych, z uwzględnieniem przestrzeni zapasowej oraz poziomu RAID odpornego na awarię dwóch dysków przy zastosowaniu nośników Flash NVMe o pojemności pojedynczego nośnika nie większej niż 10 TB. |
| **RAID** | Macierz musi obsługiwać poziomy RAID obsługujące logiczne lustro oraz konfigurację z wyliczaniem parzystości, odporną na awarię 1 i 2 dysków, zapewniające dystrybucję pomiędzy wszystkimi dyskami w grupie RAID zarówno informacji o parzystości jak również przestrzeni zapasowej. Grupy RAID z parzystością muszą być możliwe do utworzenia z dowolnej ilości dysków pomiędzy 6 a 128 z dokładnością do jednej sztuki. Oferowany poziom zabezpieczeń RAID musi umożliwiać rozbudowę online grupy RAID o co najmniej 12 dysków jednocześnie. |
| **Połączenia** | Macierz musi wykorzystywać połączenia punkt-punkt do dysków twardych. Macierz musi umożliwiać jednoczesne stosowanie półek dyskowych obsługujących dyski 2,5” oraz 3,5”. Półki dyskowe 2,5” muszą umożliwiać instalację co najmniej 24 napędów dyskowych 2,5”. Półki dyskowe 3,5” muszą umożliwiać instalację co najmniej 12 napędów dyskowych 3,5”. Macierz musi umożliwiać podłączenie półek dyskowych wysokiej gęstości tzn. obsługujące co najmniej 80 dysków i gęstości upakowania co najmniej 18 dysków na każde U wysokości obudowy w szafie rack. |
| **Współpraca z systemem kopii zapasowej** | Macierz powinna być wspierana przez system kopii bezpieczeństwa Veeam Backup & Replication w najnowszej wersji. Powinna być na liście wspieranych systemów: https://helpcenter.veeam.com/docs/backup/vsphere/system\_requirements.html?ver=120#storage |
| **Warunki gwarancji** | Minimum 3 lata gwarancji producenta  Zamawiający oczekuje możliwości zgłaszania zdarzeń serwisowych z czasem reakcji NBD następującymi kanałami: telefonicznie, przez Internet oraz z wykorzystaniem aplikacji.  Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia oraz pobieranie uaktualnień mikrokodu oraz sterowników.  Zamawiający oczekuje nieodpłatnego udostępnienia narzędzi serwisowych i procesów wsparcia umożliwiających: Wykrywanie usterek sprzętowych z predykcją awarii.  Możliwość rozszerzenia gwarancji przez producenta do gwarancji naprawy uszkodzenia w ciągu 24h od daty zgłoszenia |
| **Wymagania co do funkcjonalności** | |
| **Wirtualizacja** | Macierz musi mieć możliwość wirtualizacji zasobów znajdujących się na innych macierzach dyskowych, w szczególności pochodzących od wiodących producentów. Zasoby zwirtualizowane muszą korzystać ze wszystkich funkcjonalności macierzy które dotyczą również dysków wewnętrznych. Jeżeli funkcjonalność wymaga licencji, nie jest ona obecnie wymagana, ale musi być dostępna w ofercie producenta na dzień składania ofert i możliwa do dokupienia w przyszłości. |
| **Monitoring** | Macierz musi posiadać funkcjonalność zarządzania całością dostępnych zasobów dyskowych, zarówno wewnętrznych jak i zewnętrznych (zwirtualizowanych) z jednej konsoli administracyjnej. Zarządzanie musi być dostępne poprzez interfejs GUI (WWW) oraz interfejs linii poleceń (Command Line Interface). Dostęp do linii poleceń poprzez połączenie szyfrowane.  Musi istnieć możliwość bezpośredniego monitoringu stanu w jakim w danym momencie macierz się znajduje. Dane o parametrach wydajnościowych macierzy muszą być dostępne w postaci wykresów w interfejsie GUI |
| **Cache** | Musi istnieć funkcjonalność Cache dla procesu odczytu.  Macierz posiada możliwość wyłączenia cache dla poszczególnych wolumenów **– funkcjonalność opcjonalna, dodatkowo punktowana.**  Macierz musi posiadać funkcjonalność Cache dla odczytu oraz Mirrored Cache dla zapisu, z możliwością wyłączenia cache dla poszczególnych wolumenów. |
| **Zabezpieczenie danych** | Macierz musi posiadać system podtrzymania zawartości pamięci cache na wypadek awarii zasilania realizowany poprzez zapis danych z pamięci cache kontrolerów do pamięci typu flash lub równoważny zapewniający co najmniej taki sam czas przechowywania danych. |
| **Optymalizacja** | Macierz musi automatycznie optymalizować wykorzystanie różnych napędów poprzez identyfikację obciążenia fragmentów wolumenów i migrację na odpowiednie napędy. |
| **Równoważenie obciążenia** | Macierz musi umożliwiać automatyczne równoważenie obciążenia w ramach grupy/puli dysków tego samego typu. |
| **Odporność** | Macierz musi zapewniać odporność na chwilowy zanik napięcia zasilającego. |
| **Wirtualne dyski logiczne** | Minimalna ilość wspieranych LUNów powinna wynosić 8000 |
| **Wolumeny** | Macierz posiada funkcjonalność zmniejszania rozmiaru wolumenów – **funkcjonalność opcjonalna, dodatkowo punktowana.**  Macierz posiada funkcjonalność zwiększania rozmiaru wolumenów.  Macierz musi obsługiwać funkcjonalności mapowania wolumenów do hostów lub grup hostów, zapewniając izolację dostępu. |
| **Thin provisioning** | Macierz musi oferować funkcjonalność thin provisioning bez konieczności fizycznego alokowania miejsca na dyskach. Jeżeli funkcjonalność wymaga licencji, należy taką licencję zaoferować dla całej macierzy w maksymalnej konfiguracji. |
| **Kopie danych** | Macierz musi mieć możliwość wykonania kopii danych typu Point-In-Time (PiT) wolumenów. Zasoby źródłowe oraz docelowe kopii PiT mogą być zabezpieczone różnymi poziomami RAID i być umiejscowione na różnych technologicznie dyskach stałych obsługiwanych przez system, w szczególności na zasobach wirtualizowanych macierzy. Jeżeli funkcjonalność wymaga licencji, należy taką licencję zaoferować dla całej macierzy w maksymalnej konfiguracji.  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). Kopie danych typu PIT muszą być również możliwe do utworzenia w formie niezmienialnej (immutable)  Macierz musi obsługiwać min 255 kopi migawkowych per wolumen, minimum 15000 łącznie w całym systemie.  Macierz powinna umożliwiać tworzenie niezmienialnych (immutable) kopii lokalnych wolumenów, co jest niezbędne dla szybkiego odzyskiwania danych w przypadku celowego uszkodzenia. Kopie te muszą być przechowywane w wydzielonej przestrzeni na macierzy. Dodatkowo, macierz musi oferować możliwość definiowania polityk wykonywania i przechowywania kopii, które obejmują co najmniej częstotliwość, czas wykonywania oraz retencję kopii. W przypadku, gdy ta funkcjonalność wymaga licencji, powinna być ona dostępna dla całej macierzy w maksymalnej konfiguracji – **funkcjonalność opcjonalna, dodatkowo punktowana.** |
| **Anomalie i uszkodzenia** | Macierz powinna być wyposażona w wbudowany w napędach flash mechanizm działający w trybie in-line, który umożliwia wczesne wykrywanie potencjalnych anomalii oraz uszkodzeń danych, na przykład spowodowanych przez ransomware w wyniku cyberataków **– funkcjonalność opcjonalna, dodatkowo punktowana.** |
| **Replikacja** | Macierz musi mieć możliwość wykonywania replikacji synchronicznej i asynchronicznej wolumenów logicznych pomiędzy różnymi typami macierzy dyskowych tej samej rodziny. Zasoby źródłowe kopii zdalnej oraz docelowe kopii zdalnej mogą być zabezpieczone różnymi poziomami RAID i egzystować na dowolnych obsługiwanych przez macierz napędach. Replikacja musi być realizowana zarówno przy użyciu interfejsów Fibre Channel jak i protokołu IP. Macierz musi umożliwiać replikację również z innymi modelami macierzy w ramach tej samej rodziny macierz. Jeżeli funkcjonalność wymaga licencji, należy taką licencję zaoferować dla całej macierzy w maksymalnej konfiguracji. |
| **Migracja danych** | Macierz musi mieć możliwość wykonania migracji wolumenów logicznych pomiędzy różnymi typami zasobów dyskowych wewnątrz macierzy, bez zatrzymywania aplikacji korzystającej z tych wolumenów. Wymaga się aby zasoby źródłowe podlegające migracji oraz zasoby do których są migrowane mogły być zabezpieczone różnymi poziomami RAID i zlokalizowanymi na różnych technologicznie napędach obsługiwanych przez system w tym zasobach wirtualizowanych. Jeżeli funkcjonalność wymaga licencji, należy taką licencję zaoferować dla maksymalnej konfiguracji. |
| **Zarządzanie operacjami I/O** | Macierz musi umożliwiać zarządzanie liczbą operacji wejścia-wyjścia na danym zasobie. Zarządzanie to powinno odbywać się poprzez określenie maksymalnej liczby operacji I/O na sekundę lub przepustowości w MB/s, a także oba parametry jednocześnie. Parametry te muszą być definiowane dla takich zasobów jak wolumen, grupa wolumenów, host, czy klaster hostów. W przypadku konieczności posiadania licencji na tę funkcjonalność, należy ją dostarczyć dla maksymalnej konfiguracji macierzy. |
| **Kompresja danych online** | Macierz musi oferować funkcję kompresji danych online, w której dane są kompresowane podczas zapisu i dekompresowane podczas odczytu. Skompresowane dane muszą być przechowywane na wszystkich typach wspieranych dysków bez potrzeby alokacji dodatkowej przestrzeni dyskowej. W przypadku wymogu licencji, powinna ona obejmować całą macierz w oferowanej konfiguracji. |
| **Deduplikacja danych online** | Macierz musi wspierać deduplikację danych online, gdzie dane są deduplikowane w locie i przechowywane bez duplikatów. Proces deduplikacji nie może wymagać dodatkowej przestrzeni dyskowej. Producent powinien udostępnić oprogramowanie do estymacji stopnia deduplikacji wolumenów. Zdeduplikowane dane muszą być przechowywane na wszystkich wspieranych dyskach. Wymagana licencja powinna obejmować całą macierz w oferowanej konfiguracji. |
| **Zarządzanie kompresją i deduplikacją** | Funkcje kompresji i deduplikacji muszą być konfigurowalne i możliwe do włączania/wyłączania na poziomie pojedynczego wolumenu. |
| **Migracja danych bez przerywania dostępu** | Macierz powinna umożliwiać migrację danych z innych macierzy dyskowych bez przerywania dostępu do danych dla serwerów, wykorzystując interfejsy FC oraz iSCSI. Wymagana licencja powinna obejmować nieograniczoną liczbę migrowanych macierzy. |
| **Odporność na awarię półki dyskowej** | Macierz musi umożliwiać stworzenie konfiguracji odpornej na awarię pojedynczej półki dyskowej. |
| **Aktywny klaster i wysoką dostępność** | Macierz powinna wspierać konfigurację aktywnego klastra w dwóch lokalizacjach, zapewniając wysoką dostępność (HA). W przypadku awarii jednej z macierzy, wolumeny powinny być dostępne bez przerwy. Rozwiązanie musi być niezależne od platformy serwerowej i systemu operacyjnego. Wymagana licencja powinna obejmować całą macierz w maksymalnej konfiguracji. |
| **Szyfrowanie danych** | Macierz musi umożliwiać szyfrowanie danych zarówno z użyciem dysków samoszyfrujących, jak i bez dedykowanych dysków. Zarządzanie kluczami szyfrującymi musi być możliwe lokalnie i zdalnie poprzez serwer zarządzający kluczami. Licencja na tę funkcjonalność powinna być dostępna w ofercie producenta i możliwa do dokupienia w przyszłości. |
| **Wysoka dostępność z innymi modelami** | Macierz powinna umożliwiać konfigurację wysokiej dostępności z innymi modelami macierzy z tej samej rodziny urządzeń. Wymagana licencja powinna obejmować całą macierz w maksymalnej konfiguracji. |
| **Skalowalność wydajności i liczby dysków** | Macierz musi posiadać możliwość liniowej skalowalności parametrów wydajnościowych zasobów dyskowych oraz ilości obsługiwanych dysków (do co najmniej 800) poprzez dodanie do systemu kolejnej macierzy tego samego typu (łącznie co najmniej 2), przy zachowaniu jednolitego i wspólnego zarządzania zasobami dyskowymi. |
| **Sterowniki do wielościeżkowego dostępu** | Sterowniki do obsługi wielościeżkowego dostępu, awarii ścieżki i rozłożenia obciążenia muszą być dostępne dla podłączanych systemów operacyjnych. Wymagana licencja powinna być dostarczona dla podłączanych systemów operacyjnych i/lub serwerów, w zależności od sposobu licencjonowania. Macierz może również wykorzystywać sterowniki systemu operacyjnego. |
| **Stan i Serwis** | Macierz musi być fabrycznie nowa, z datą produkcji nie wcześniejszą niż 6 miesięcy przed dostawą. Powinna pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta na terenie Polski oraz być objęta serwisem producenta na terenie RP.  Macierz musi być fabrycznie nowa, pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji na terenie Polski i być objęta serwisem gwarancyjnym przez min. 36 miesięcy, ze zgłaszaniem problemów w trybie 9 godzin przez 5 dni w tygodniu oraz z czasem reakcji następnego dnia roboczego. W ramach serwisu muszą być dostępne nowe wersje oprogramowania dla macierzy oraz poprawki. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa parametru** | **Minimalna wartość parametru** |
| **Przełączniki 2- sztuki** | |
| **Obudowa** | Przełącznik FC musi być przystosowany do montażu w szafie typu rack 19”, o wysokości maksymalnie 1U. |
| **Przepustowość** | Wszystkie porty przełącznika FC muszą działać bez tzw. oversubscrypcji, zapewniając jednoczesne działanie z pełną prędkością 32 Gb/s. Całkowita przepustowość przełącznika FC musi wynosić minimum 768 Gb/s end-to-end.  Oczekiwana wartość opóźnienia przy przesyłaniu ramek FC między dowolnymi portami przełącznika nie może być większa niż 900 ns. |
| **Ilość portów** | Przełącznik FC musi posiadać co najmniej 8 aktywnych portów FC, obsadzonych wkładkami o prędkości minimum 16 Gb/s SFP+ SWL. |
| **Obsługiwane porty** | Przełącznik musi obsługiwać co najmniej porty typu E, F oraz Diagnostic Port. |
| **Kable** | Przełącznik musi być dostarczony z kompletem kabli optycznych LC-LC klasy OM4 o długości 5 m dla wszystkich aktywnych portów FC wyposażonych we wkładki SFP |
| **Technologia FC** | Przełącznik musi być wykonany w technologii FC o prędkości co najmniej 32 Gb/s, z możliwością pracy portów FC z prędkościami 32, 16 i 8 Gb/s, w zależności od zastosowanych wkładek SFP+ |
| **Pobór mocy** | Maksymalny dopuszczalny pobór mocy przełącznika FC wyposażonego w 24 aktywne porty 32 Gb/s wynosi 77 W. Maksymalna ilość ciepła wydzielanego przez przełącznik to 215 BTU na godzinę |
| **Agregacja połączeń** | Przełącznik FC musi być wyposażony w mechanizm agregacji połączeń ISL między dwoma przełącznikami i tworzenia w ten sposób logicznych połączeń typu ISL Trunk o przepustowości minimum 256 Gb/s (dla wkładek 32Gbps). Load balancing ruchu między fizycznymi połączeniami ISL w ramach połączenia logicznego typu trunk musi być realizowany na poziomie pojedynczych ramek FC, a połączenie logiczne musi zachowywać kolejność przesyłanych ramek. Licencja aktywująca opisaną tu funkcjonalność nie jest wymagana w niniejszym postępowaniu. |
| **Balansowanie ruchu** | Przełącznik FC musi wspierać mechanizm balansowania ruchu pomiędzy co najmniej 16 różnymi połączeniami o tym samym koszcie w sieciach fabric, bazując na nagłówkach ramek FC: DID, SID i OXID |
| **Zoning** | Przełącznik musi realizować sprzętową obsługę zoningu na podstawie portów i adresów WWN. |
| **Firmware** | Przełącznik musi umożliwiać wymianę i aktywację wersji firmware'u w czasie pracy urządzenia bez zakłócania ruchu FC |
| **Bezpieczeństwo** | Przełącznik FC musi wspierać mechanizmy zwiększające poziom bezpieczeństwa:   * uwierzytelnianie przełączników w sieci fabric za pomocą protokołów DH-CHAP i FCAP; * mechanizm tzw. Fabric Binding, który umożliwia zdefiniowanie listy kontroli dostępu regulującej prawa przełączników FC do uczestnictwa w sieci fabric; * uwierzytelnianie urządzeń końcowych w sieci fabric za pomocą protokołu DH-CHAP; * szyfrowanie połączenia z konsolą administracyjną (wsparcie dla SSHv2); * definiowanie wielu kont administratorów z możliwością ograniczenia ich uprawnień za pomocą mechanizmu tzw. RBAC (Role Based Access Control); * definiowane kont administratorów w środowisku RADIUS i LDAP w MS Active Directory, Open LDAP, TACACS+; * szyfrowanie komunikacji narzędzi administracyjnych za pomocą SSL/HTTPS; * obsługa minimum SNMP v3; * IP Filter dla portu administracyjnego przełącznika; * wgrywanie nowych wersji firmware przełącznika FC z wykorzystaniem bezpiecznych protokołów SCP oraz SFTP; * wykonywanie kopii bezpieczeństwa konfiguracji przełącznika FC z wykorzystaniem bezpiecznych protokołów SCP oraz SFTP |
| **Zarządzanie** | Przełącznik musi mieć możliwość konfiguracji przez polecenia tekstowe w interfejsie znakowym konsoli terminala oraz przeglądarkę internetową z interfejsem graficznym lub dedykowane oprogramowanie.  Interfejs graficzny oprogramowanie musi umożliwiać podstawową konfiguracje przełącznika, diagnostykę połączeń, konfiguracje portów, konfiguracje połączeń pomiędzy hostami a macierzami, analiza błędów ramek, wszystkich połączeń FC, które obsługuje przełącznik, tworzenie użytkowników, wykonywanie kopii konfiguracji przełącznika. |
| **Diagnostyka** | Przełącznik FC musi być wyposażony w zaawansowane narzędzia diagnostyczne oraz mechanizmy obsługi ruchu FC, które obejmują:  - Logowanie zdarzeń:poprzez mechanizm „syslog”.  - Monitorowanie parametrów: ciągłe monitorowanie parametrów pracy przełącznika, portów, wkładek SFP oraz sieci fabric z automatycznym powiadamianiem administratora (e-mail), wyłączeniem pracy portu lub przesunięciem przepływów tzw. slow drain na niski priorytet w przypadku przekroczenia zdefiniowanych wartości granicznych. Licencja aktywująca tę funkcjonalność nie jest wymagana w niniejszym postępowaniu.  - Port diagnostyczny D\_port: umożliwia przeprowadzanie testów komunikacji portu przełącznika z wkładką SFP, testowanie połączeń optycznych między przełącznikami, obciążanie połączeń pełną przepustowością 32 Gb/s oraz pomiar opóźnienia i odległości między przełącznikami z dokładnością do 5 m. Testy te nie mogą wpływać na działanie innych portów przełącznika oraz całej sieci fabric.  - FCping i FC traceroute: narzędzia do diagnozowania połączeń FC.  - Kopiowanie danych: możliwość kopiowania danych wymienianych pomiędzy dwoma wybranymi portami na inny port przełącznika.  - Monitorowanie przepływów:\*\* mechanizm sprzętowego monitorowania przepływów danych dla wskazanych oraz automatycznie wykrywanych par urządzeń komunikujących się przez dany port przełącznika. Licencja aktywująca tę funkcjonalność nie jest wymagana w niniejszym postępowaniu.  - Generator ruchu: mechanizm sprzętowego generatora ruchu umożliwiającego symulowanie komunikacji w wielodomenowych sieciach SAN bez potrzeby angażowania fizycznych urządzeń takich jak serwery czy macierze dyskowe. Licencja aktywująca tę funkcjonalność nie jest wymagana w niniejszym postępowaniu.  - Kopiowanie ramek: mechanizm umożliwiający kopiowanie pierwszych 64 bajtów ramek dla wybranych przepływów danych do pamięci lokalnej przełącznika w celu dalszej analizy. Licencja aktywująca tę funkcjonalność nie jest wymagana w niniejszym postępowaniu.  - Identyfikacja ramek VM ID: mechanizm umożliwiający sprzętowe identyfikowanie ramek FC oznaczonych parametrem VM ID oraz integrację tego mechanizmu z systemami monitorowania przepływów danych, w szczególności w zakresie przepustowości, liczby zapisów i odczytów na sekundę oraz opóźnień operacji zapisu i odczytu. Licencja aktywująca tę funkcjonalność nie jest wymagana w niniejszym postępowaniu. |
| **Zarządzanie** | Przełącznik musi zapewniać możliwość zarządzania przez zintegrowany port Ethernet, port szeregowy oraz inband IP-over-FC. |
| **Wsparcie SMI-S** | Przełącznik musi zapewniać wsparcie dla standardu zarządzania SMI-S. |
| **Wsparcie REST API:** | Przełącznik musi zapewniać obsługę interfejsu zarządzającego REST API. |
| **Obsługa NVMe** | Przełącznik musi zapewniać obsługę protokołu NVMe over FC. |
| **Kategoryzacja ruchu** | Przełącznik musi realizować kategoryzację ruchu między parami urządzeń |
| **Wsparcie NPIV** | Przełącznik musi wspierać N\_Port ID Virtualization (NPIV) z obsługą co najmniej 255 wirtualnych urządzeń na jednym porcie. |
| **Certyfikat ISO** | Producent przełącznika musi posiadać certyfikat ISO 9001:2015 dla przedstawicielstwa w Polsce na sprzedaż oraz serwis urządzeń storage. |
| **Warunki gwarancji** | Minimum 3 lata gwarancji producenta  Zamawiający oczekuje możliwości zgłaszania zdarzeń serwisowych z czasem reakcji NBD następującymi kanałami: telefonicznie, przez Internet oraz z wykorzystaniem aplikacji.  Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia oraz pobieranie uaktualnień mikrokodu oraz sterowników.  Zamawiający oczekuje nieodpłatnego udostępnienia narzędzi serwisowych i procesów wsparcia umożliwiających: Wykrywanie usterek sprzętowych z predykcją awarii.  Możliwość rozszerzenia gwarancji przez producenta do gwarancji naprawy uszkodzenia w ciągu 24h od daty zgłoszenia |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa parametru** | **Minimalna wartość parametru** |
| **Zasilacz awaryjny UPS – 1 sztuka** | |
| **Typ urządzenia** | Zasilacz awaryjny (UPS) typu online (Double Conversion) |
| **Moc znamionowa** | 5000 VA / 5000 W |
| **Topologia** | Podwójna konwersja, true online |
| **Obudowa** | Rack/Tower, max 8U (całość) |
| **Zakres napięcia wejściowego** | 230 V nominalnie (zakres dopuszczalny: 176-276 V bez obciążenia) |
| **Zakres napięcia wyjściowego** | 230 V nominalnie (programowalne: 200/208/220/230/240 V) |
| **Częstotliwość** | 50/60 Hz (automatyczne wykrywanie) |
| **Złącza min:** | * Wejście: 1x IEC 60320 C20 * Wyjście: 8x IEC 60320 C13, 2x IEC 60320 C19 * Gniazdo rozszerzeń: Karta SNMP, karta styków bezpotencjałowych |
| **Baterie** | Wbudowane, wymienne podczas pracy (hot-swappable), typ: VRLA |
| **Czas podtrzymania** | Zależny od obciążenia, typowo kilka minut przy pełnym obciążeniu |
| **Zaawansowana ochrona** | Ochrona przed przepięciami, skokami napięcia i zakłóceniami elektromagnetycznymi |
| **Monitorowanie i zarządzanie** | Wbudowany wyświetlacz LCD z możliwością monitorowania parametrów pracy i stanu baterii; opcja zdalnego zarządzania poprzez sieć LAN/WAN przy użyciu karty SNMP |
| **Alarmy i powiadomienia** | Sygnalizacja akustyczna oraz wizualna (na wyświetlaczu) w przypadku awarii, przeciążenia lub niskiego poziomu baterii |
| **Wysoka niezawodność:** | Technologia podwójnej konwersji gwarantująca ciągłość dostarczania mocy i stabilność napięcia wyjściowego |
| **Modularność i skalowalność** | Możliwość rozszerzenia pojemności baterii poprzez dodatkowe moduły baterii |
| **Dodatkowe informacje** | Zasilacz awaryjny musi wystarczyć na około 8 minut pracy dostarczonej infrastruktury serwerowej. |
| **Warunki gwarancji** | Minimum 3 lata gwarancji producenta  Zamawiający oczekuje możliwości zgłaszania zdarzeń serwisowych z czasem reakcji NBD następującymi kanałami: telefonicznie, przez Internet oraz z wykorzystaniem aplikacji.  Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia oraz pobieranie uaktualnień mikrokodu oraz sterowników.  Zamawiający oczekuje nieodpłatnego udostępnienia narzędzi serwisowych i procesów wsparcia umożliwiających: Wykrywanie usterek sprzętowych z predykcją awarii.  Możliwość rozszerzenia gwarancji przez producenta do gwarancji naprawy uszkodzenia w ciągu 24h od daty zgłoszenia |

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa parametru** | **Minimalna wartość parametru** |
| **System do wirtualizacji - 1 sztuka** | |
| **Instalacja bezpośrednio na sprzęcie** | Warstwa wirtualizacji musi być zainstalowana bezpośrednio na sprzęcie fizycznym, bez pośredniczących systemów operacyjnych |
| **Obsługa wielu instancji** | Rozwiązanie musi obsługiwać wiele instancji systemów operacyjnych na jednym serwerze fizycznym, zapewniając maksymalny stopień konsolidacji sprzętowej |
| **Skalowalność klastra** | Pojedynczy klaster może się skalować do maksymalnie trzech dwuprocesorowych fizycznych hostów z zainstalowaną warstwą wirtualizacji |
| **Licencjonowanie procesora** | Każdy fizyczny procesor wymaga licencji na minimum 16 rdzeni, a pojedyncza licencja pokrywa maksymalnie 96 rdzeni w całym klastrze. Przekroczenie tej wartości wymaga kolejnej licencji zwiększającej ilość obsługiwanych rdzeni do 192. |
| **Wsparcie producenta** | Wraz z licencjami, wymagana jest 12-miesięczna subskrypcja wsparcia producenta |
| **Dysk maszyny wirtualnej** | Oprogramowanie musi umożliwiać stworzenie dysku maszyny wirtualnej o wielkości 62 TB |
| **Pamięć RAM** | Oprogramowanie musi umożliwiać konfigurację maszyn wirtualnych z 24 TB pamięci operacyjnej RAM |
| **Karty sieciowe** | Każda maszyna wirtualna musi mieć możliwość posiadania od 1 do 10 wirtualnych kart sieciowych |
| **Porty szeregowe** | Każda maszyna wirtualna musi mieć możliwość posiadania 32 portów szeregowych |
| **Porty USB** | Każda maszyna wirtualna musi mieć możliwość posiadania 20 portów USB |
| **Pamięć graficzna** | Każda maszyna wirtualna musi mieć możliwość posiadania 4 GB pamięci graficznej |
| **Łatwa rozbudowa** | Rozwiązanie musi umożliwiać łatwą rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych usług |
| **Niezależność od platformy sprzętowej** | Rozwiązanie powinno być w maksymalnym stopniu niezależne od producenta platformy sprzętowej |
| **Wspierane systemy operacyjne** | Rozwiązanie musi wspierać następujące systemy operacyjne: Windows 7/8/10/11, Windows Server, Amazon Linux 2, macOS, OS X, Asianux, Ubuntu, CentOS, NeoKylin, Debian, FreeBSD, Oracle Linux, RHEL, SUSE, Photon OS |
| **Przydzielanie pamięci RAM** | Rozwiązanie musi umożliwiać przydzielenie większej ilości pamięci RAM dla maszyn wirtualnych niż fizyczne zasoby RAM serwera, maksymalizując współczynnik konsolidacji |
| **Snapshoty** | Oprogramowanie musi umożliwiać wykonywanie migawkowych kopii zapasowych instancji systemów operacyjnych bez przerywania ich pracy |
| **Zasoby dyskowe** | Rozwiązanie musi umożliwiać przydzielenie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych niż fizycznie dostępne na lokalnych dyskach serwera lub macierzy |
| **Wirtualny przełącznik sieciowy** | System musi posiadać funkcjonalność wirtualnego przełącznika sieciowego, umożliwiającego tworzenie sieci wirtualnej w obrębie hosta i łączenie maszyn wirtualnych wewnątrz oraz na zewnątrz sieci fizycznej. Pojedynczy przełącznik wirtualny powinien mieć możliwość konfiguracji do 4000 portów. |
| **Redundancja kart sieciowych** | Pojedynczy wirtualny przełącznik musi umożliwiać przyłączanie więcej niż jednej fizycznej karty sieciowej, zapewniając bezpieczeństwo połączenia w razie awarii |
| **Obsługa VLAN** | Wirtualne przełączniki muszą obsługiwać wirtualne sieci lokalne (VLAN) |
| **Przenoszenie licencji** | Polityka licencjonowania musi umożliwiać przenoszenie licencji pomiędzy serwerami różnych producentów, zachowując wsparcie techniczne i możliwość downgrade'u wersji oprogramowania. Wsparcie musi być świadczone bezpośrednio przez producenta oprogramowania. |
| **Zarządzanie poprawkami** | Rozwiązanie musi zawierać funkcjonalność zarządzania poprawkami i podnoszenia wersji wirtualizatora. |
| **Klonowanie systemów** | Oprogramowanie musi umożliwiać klonowanie systemów operacyjnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi |
| **Integracja z Active Directory** | Oprogramowanie musi posiadać możliwość integracji z Microsoft Active Directory |
| **Wbudowane API** | Rozwiązanie musi mieć wbudowany interfejs programistyczny (API) do integracji zewnętrznych rozwiązań backupowych z istniejącymi mechanizmami wirtualizacji |
| **Centralna konsola graficzna** | Rozwiązanie musi posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi, dostarczaną jako wstępnie skonfigurowana maszyna wirtualna (virtual appliance), z dostępem z poziomu przeglądarki internetowej poprzez HTML5 |
| **Monitorowanie zasobów** | Rozwiązanie musi umożliwiać bieżące monitorowanie zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej oraz przechowywać i wyświetlać dane historyczne |
| **Wsparcie TPM 2.0** | Rozwiązanie musi zawierać wsparcie dla TPM 2.0 oraz wirtualnego TPM |
| **Replikacja maszyn wirtualnych** | Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm replikacji wskazanych maszyn wirtualnych pomiędzy różnymi systemami pamięci masowych. |
| **Szybki start wirtualizatora** | Rozwiązanie musi umożliwiać pominięcie testów inicjalizacyjnych sprzętu fizycznego w celu szybkiego startu wirtualizatora |
| **Ochrona antywirusowa** | Rozwiązanie musi umożliwiać zabezpieczenie maszyn wirtualnych przez zewnętrzne rozwiązania antywirusowe bez instalacji agenta w maszynie wirtualnej |
| **Przenoszenie maszyn wirtualnych** | Rozwiązanie musi umożliwiać przenoszenie maszyn wirtualnych w czasie ich pracy pomiędzy serwerami fizycznymi, z możliwością wykonania ośmiu takich procesów jednocześnie |
| **Wysoka dostępność (HA)** | Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm wysokiej dostępności (HA), aby w przypadku awarii serwera fizycznego, wybrane wirtualne maszyny zostały uruchomione na innych serwerach z zainstalowanym oprogramowaniem wirtualizacyjnym. Musi posiadać co najmniej dwa niezależne mechanizmy komunikacji między serwerami oraz serwerem zarządzającym, gwarantujące działanie mechanizmów HA na wypadek izolacji sieciowej serwerów fizycznych. |