

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### Parametry minimalne dla dostarczanych elementów infrastruktury:

#### 1. Infrastruktura wspólna dla serwerów blade

Parametr / funkcjonalność	Wymagania minimalne
Infrastruktura, typ, obudowa	Przystosowana do montażu w szafie rack 19", umożliwiająca instalację minimum 12 serwerów dwuprocesorowych bez konieczności rozbudowy o kolejne elementy sprzętowe. Infrastruktura musi obsługiwać również serwery czteroprocesorowe. Wysokość obudowy nie więcej niż 10U. Infrastruktura musi obsługiwać pasmo 100GbE i 32Gb FC.
Moduły komunikacyjne LAN	Wyposażona w minimum dwa niezależne moduły komunikacyjne LAN Ethernet. Urządzenia te muszą umożliwiać agregację połączeń LAN w infrastrukturze i muszą umożliwiać wyprowadzenie sygnałów Ethernet ze wszystkich serwerów z zachowaniem redundancji połączeń. Awaria dowolnego z zainstalowanych modułów nie może powodować utraty komunikacji dla żadnego z serwerów z siecią LAN. Każdy moduł musi posiadać minimum 12 portów do serwerów o sumarycznym paśmie min. 600Gb oraz 6 portów zewnętrznych o sumarycznym paśmie min. 600Gb zapewniające brak nadmiarowego wykorzystania pasma (ang. „oversubscription”). Wszystkie porty w każdym module muszą być aktywne.
Dodatkowa funkcjonalność modułów LAN	Zainstalowane moduły LAN muszą mieć funkcjonalność przydzielania adresów MAC predefiniowanych przez producenta rozwiązania blade dla poszczególnych zatok na serwery. Przydzielenie adresów musi powodować zastąpienie fizycznych adresów kart konwergentnych lub Ethernet na serwerze. Musi istnieć także możliwość przenoszenia przydzielonych adresów pomiędzy wnękami w obudowie. Dodatkowo, dla sieci LAN musi istnieć możliwość stworzenia niezależnych połączeń VLAN tak, aby między wydzielonymi sieciami nie było komunikacji. Musz istnieć możliwość określenia pasma przepustowości pojedynczego portu LAN na serwerze od 500Mb/s do pełnej przepustowości portu, z dokładnością do 500Mb. Każdy moduł musi pozwalać na podział fizycznego portu w serwerze na min. 4 niezależne interfejsy logiczne z regulowaną szerokością pasma i oddzielnymi adresami MAC. Wymagane wszystkie niezbędne licencje na opisaną funkcjonalność dla całej infrastruktury blade.
Moduły komunikacyjne SAN FC	Wyposażona w minimum dwa niezależne moduły komunikacyjne SAN Fibre Channel. Urządzenia te muszą umożliwiać agregację połączeń SAN w infrastrukturze i muszą umożliwiać wyprowadzenie sygnałów Fibre Channel ze wszystkich serwerów z zachowaniem redundancji połączeń. Awaria dowolnego z zainstalowanych modułów nie może powodować utraty komunikacji dla żadnego z serwerów z siecią SAN. Każdy moduł musi posiadać minimum 12 portów do serwerów o sumarycznym paśmie minimum 192Gb oraz 8 portów zewnętrznych o sumarycznym paśmie min. 128Gb. Wszystkie porty w każdym module muszą być aktywne. Każdy moduł musi być wyposażony w 8 wkładek 16Gb Fibre Channel Short Wave SFP+ współpracujące z portami w modułach.
Chłodzenie	Wyposażona w komplet redundantnych wentylatorów typu hot-plug zapewniających chłodzenie dla maksymalnej liczby serwerów i urządzeń I/O zainstalowanych w infrastrukturze. Wentylatory niezależne od zasilaczy, wymiana wentylatora (wentylatorów) nie może powodować konieczności wyjęcia zasilacza (zasilaczy).
Zasilanie	Wyposażona w komplet zasilaczy redundantnych typu hot-plug. System zasilania musi pracować w trybie redundancji N+N, wymagane ciągłe dostarczenie mocy niezbędnej do zasilania maksymalnej liczby serwerów i urządzeń I/O zainstalowanych w obudowie. Procesory serwerów powinny pracować z nominalną, maksymalną częstotliwością. Infrastruktura przystosowana do zasilania jednofazowego.

Moduły zarządzające	Dwa redundantne, sprzętowe moduły zarządzające, moduły typu hot-plug, umożliwiające podłączenie klawiatury, myszy i monitora. Moduły muszą zarządzać chłodzeniem i zasilaniem, a także dokonywać inwentaryzacji sprzętu w infrastrukturze. Muszą komunikować się z modułami zarządzającymi serwerów po dedykowanych łączach, niezależnych od kart sieciowych serwera. Nawet awaria wszystkich modułów komunikacyjnych LAN i SAN FC nie może powodować utraty dostępu do modułu zarządzania każdego z serwerów, czyli musi być możliwe m.in. przejęcie konsoli graficznej każdego z serwerów.
Zarządzanie	Zarządzanie w oparciu o jednolite oprogramowanie, czyli z jednego panelu o jednym adresie IP. Oprogramowanie musi w sposób graficzny wizualizować stan poszczególnych elementów infrastruktury (stan normalnej pracy, ostrzeżenia, awarie). Musi istnieć możliwość modyfikacji panelu głównego aplikacji poprzez zmianę kategorii systemów, dla których prezentowany jest stan zdrowia/status. Musi istnieć możliwość zawężenia prezentacji stanu zdrowia tylko do serwerów kasetowych.
Podstawowe funkcje zarządzania	Zdalne włączanie/wyłączanie/restart niezależnie dla każdego serwera; Bezagentowe zarządzanie i monitorowanie stanu urządzeń. Pojedynczy interfejs zapewniający podsumowanie szczegółowych informacji o sprzęcie i oprogramowaniu układowym zainstalowanym na serwerach; Zebrane dane muszą być udostępniane poprzez interfejs REST API oraz interfejs graficzny użytkownika; Zarządzanie uprawnieniami użytkowników poprzez definiowanie ról.
Sposób zarządzania	Dostęp do aplikacji zarządzającej musi być możliwy poprzez przeglądarkę internetową (połączenie szyfrowane SSL) bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania.
Liczba jednoczesnych sesji zarządzania	Musi być możliwy niezależny, równoległy dostęp do konsol tekstowych i graficznych wszystkich serwerów.
Zdalna identyfikacja	Zdalna identyfikacja fizycznego serwera i obudowy za pomocą sygnalizatora optycznego.
Konfiguracja sprzętowa serwera	Zautomatyzowana konfiguracja sprzętowa każdego serwera kasetowego, stelażowego za pomocą profili.
Dodatkowe cechy oprogramowania do zarządzania	Centralny system zarządzania zainstalowany na wirtualnej maszynie, jako „virtual appliance” lub jako dedykowane fizyczne maszyny typu „appliance”. Wsparcie dla posiadanego przez Zamawiającego środowiska wirtualizacyjnego VMware vSphere 6.x. Jeżeli do uruchomienia aplikacji wymagany jest system operacyjny, to musi być on dostarczony razem ze wsparciem równoważnym dla infrastruktury wspólnej. Możliwość konfiguracji środowiska serwerów kasetowych w oparciu o logiczne profile serwerowe obejmujące konfigurację serwera w zakresie sieci LAN i SAN (zonning, wolumeny) wraz z możliwością migracji pomiędzy wieloma obudowami lub serwerami. W zakres logicznego profilu serwerowego muszą wchodzić następujące parametry: adres MAC, adres WWN, sekwencja bootowania systemu, sposób konfiguracji adapterów NIC i HBA, ustawienia BIOS, wersje firmware . Możliwość przenoszenia logicznych profili serwerowych, pomiędzy serwerami o różnych konfiguracjach sprzętowych. Ustawienia BIOS pozwalające na minimum: - włączenie/wyłączenie funkcji hyper threading w procesorach Intel - włączenie/wyłączenie rdzeni procesora - włączenie/wyłączenie funkcji wirtualizacyjnych - zmiana ustawień poziomu poboru prądu - ustawienia trybu turbo boost w procesorach Intel - ustawienia trybu zabezpieczenia pamięci RAM Możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania układowego dla serwerów kasetowych, obudów, modułów komunikacyjnych zainstalowanych w obudowie kasetowej. Możliwość aktualizacji sterowników sprzętowych, dla wybranych systemów operacyjnych (co najmniej dla posiadanych przez Zamawiającego Windows Server, VMware ESXi, RHEL), za pośrednictwem agentów zainstalowanych poza oprogramowaniem zarządzającym. Możliwość scentralizowanego, spójnego zarządzania, co najmniej szesnastoma

	<p>obudowami na serwery kasetowe, jako pojedynczym środowiskiem i min. 192 serwerami .</p> <p>Monitorowanie użycia serwera: procesorów, zasilania, temperatury .</p> <p>Prezentacja w postaci graficznej logicznych i fizycznych połączeń pomiędzy serwerami kasetowymi, obudowami na serwery kasetowe, profilami serwerów i modułami komunikacyjnymi oraz dyskami (wolumenami logicznymi) zaprezentowanymi z macierzy FC.</p> <p>Integracja z posiadanym przez Zamawiającego VMware vCenter przez specjalną wtyczkę rozszerzającą możliwości zarządzania o warstwę sprzętową</p> <p>Wbudowane raporty dotyczące użycia zasobów jak również zarejestrowanych zdarzeń z możliwością eksportu do plików w formacie xls lub csv.</p>
Licencje	Wszystkie niezbędne licencje na funkcjonalności związane z zarządzaniem muszą zostać dostarczone na wszystkie serwery.
Wymagania dodatkowe	<p>Oferowany sprzęt musi być fabrycznie nowy i nieużywany, pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta na rynek polski. Zamawiający zastrzega sobie, aby Wykonawca na etapie realizacji umowy na żądanie Zamawiającego przedłożył oświadczenie producenta oferowanego sprzętu, w języku polskim, potwierdzające pochodzenie sprzętu z autoryzowanego kanału sprzedaży z Polski.</p> <p>Wykonawca zainstaluje dostarczoną infrastrukturę wspólną serwerów blade w szafie rack 19" Zamawiającego, przeprowadzi niezbędne prace elektryczne w celu jej zasilenia, uruchomi ją i skonfiguruje w sposób autoryzowany przez jej producenta, zainstaluje na wszystkich komponentach najnowsze oprogramowanie układowe zalecane przez producenta, zainicjalizuje wszystkie moduły zarządzające i komunikacyjne, podłączy ją do sieci LAN Zamawiającego opartej o przełączniki Cisco 6824-X co najmniej dwoma interfejsami 10Gb z wykorzystaniem mechanizmów agregacji, oraz do sieci SAN co najmniej dwoma interfejsami 16Gb za pomocą dostarczonych przełączników FC, przeprowadzi testy niezawodnościowe. Wszystkie niezbędne akcesoria, w tym wkładki oraz okablowanie, zapewni Wykonawca.</p> <p>Wykonawca przeprowadzi min. 3 dniowy instruktaż stanowiskowy dla min. 3 administratorów, autoryzowany przez producenta infrastruktury, obejmujący konfigurację i administrację dostarczonym rozwiązaniem.</p>
Okres i warunki gwarancji	... miesięcy gwarancji świadczonej w miejscu instalacji z gwarantowanym czasem naprawy 24 godziny przy oknie zgłoszeń 24 godziny przez wszystkie dni w roku – gwarancja Wykonawcy musi mieć pokrycie w postaci kontraktu serwisowego producenta zaoferowanego rozwiązania.

## 2. Serwery blade – 6 szt.

Parametr / funkcjonalność	Wymagania minimalne
Klasa produktu	Serwer fabrycznie zmontowany przygotowany do montażu w dostarczonej przez Wykonawcę infrastrukturze wspólnej serwerów blade.
Procesory	Liczba zainstalowanych procesorów: min. 2 szt. fizycznych procesorów, min. 18 rdzeni na 1 fizyczny procesor, taktowanie zegara minimum 3.1 GHz na 1 fizyczny procesor. Wydajność zaoferowanych procesorów: SPECrate2017_int_base = min. 250 punktów dla oferowanego serwera w konfiguracji dwuprocesorowej według <a href="http://www.spec.org">http://www.spec.org</a> .
Pamięć RAM	Ilość zainstalowanej pamięci RAM: min. 1,5 TB z korekcją błędów ECC, pamięć rozłożona symetrycznie na procesory.
Sterownik podsystemu dyskowego	Wbudowany, obsługujący poziomy RAID 0/1, 1 GB cache podtrzymywanej bateryjnie, możliwość obsługi dysków SSD.
Podsystem dyskowy	2 dyski SSD, każdy o pojemności co najmniej 400GB. Możliwość wyjęcia i włożenia dysku bez przerywania pracy serwera (tzw. hot-plug). Podsystem dyskowy serwera nie może być współdzielony z innymi serwerami.
Interfejsy sieciowe (LAN)	Minimum 2 interfejsy sieciowe 25/50GbE.
Interfejsy Fibre Channel	Minimum 2 interfejsy Fibre Channel 32Gb.
Wbudowane porty	Min. 1 wewnętrzny port USB 3.0 lub min. jeden wewnętrzny slot na kartę Micro SD.

Typ i ilość slotów rozszerzeń	Minimum 2 sloty PCI-Express 3.0 x16
Zarządzanie serwerem	Serwer musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania (konsoli) pozwalającej na: - włączenie, wyłączenie i restart serwera; - podgląd logów sprzętowych serwera i karty; - przejście zdalnej pełnej konsoli tekstowej i graficznej serwera niezależnie od jego stanu (także podczas startu, restartu systemu operacyjnego); - zdalne podłączenie wirtualnych napędów CD/DVD/ISO i FDD; - integrację z Active Directory; - powiadamianie o zdarzeniach za pomocą e-mail; - nagrywanie zdalnych sesji graficznych i ich późniejsze odtwarzanie; - wysyłanie zdarzeń do zdalnego serwera syslog; - współdzielenie jednej zdalnej konsoli graficznej przez min. 5 użytkowników; - wspierane i obsługiwane SSH, TLS - zarządzanie poborem energii przez serwer – historia poboru energii. Rozwiązanie sprzętowe, niezależne od systemów operacyjnych, zintegrowane z płytą główną.
Wsparcie producenta do obsługi posiadanych przez Zamawiającego systemów operacyjnych	Microsoft Windows Server 2016 / 2019 / Hyper-V Red Hat Enterprise Linux 7 / 8 VMware vSphere 6.x / 7.x
Wymagania dodatkowe	Oferowany sprzęt musi być fabrycznie nowy i nieużywany i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta na rynek polski. Zamawiający zastrzega sobie, aby Wykonawca na etapie realizacji umowy na żądanie Zamawiającego przedłożył oświadczenie producenta oferowanego sprzętu, w języku polskim, potwierdzające pochodzenie sprzętu z autoryzowanego kanału sprzedaży z Polski. Wykonawca zainstaluje dostarczone serwery w dostarczonej obudowie, zainicjalizuje je i zainstaluje najnowsze zalecane przez producenta oprogramowanie układowe dla wszystkich komponentów, skonfiguruje interfejsy zarządzające, podłączy do sieci LAN i SAN Zamawiającego.
Okres i warunki gwarancji	... miesięcy z gwarantowanym czasem naprawy 24 godziny przy oknie zgłoszeń 24 godziny przez wszystkie dni w roku – gwarancja Wykonawcy musi mieć pokrycie w postaci kontraktu serwisowego producenta zaoferowanego rozwiązania. Gwarancja świadczona w miejscu instalacji.

### 3. Macierz dyskowa

Parametr / funkcjonalność	Wymagania minimalne
Typ urządzenia	Macierz dyskowa - zestaw dysków twardych lub nośników flash kontrolowanych przez redundantne dedykowane kontrolery macierzowe, bez dodatkowych urządzeń pośrednich czy serwerów wirtualizujących.
Typ obudowy	Macierz musi być przystosowana do montażu w szafie rack 19"
Przestrzeń dyskowa	Macierz musi być wyposażona w minimum 18 dysków SSD o pojemności min. 3,8 TB z min. 54 wolnymi slotami na dyski SFF. Dyski muszą być rozłożone w co najmniej trzech półkach dyskowych z możliwością włączenia ochrony na poziomie awarii pojedynczej półki dyskowej
Skalowalność rozwiązania	Macierz musi umożliwiać rozbudowę bez wymiany lub dodania kontrolerów do co najmniej 240 dysków w tym 120 dysków SSD/flash. Dla zapewnienia najwyższej wydajności, maksymalna konfiguracja macierzy musi wspierać tworzenie wolumenów rozłożonych na wszystkich dyskach danego typu w macierzy (tzw. wide-striping) i ich jednoczesne udostępnianie w trybie Active-Active ze wszystkich kontrolerów macierzy.
Obsługa dysków	Macierz musi obsługiwać dyski SSD, SAS i Nearline SAS. Macierz musi wspierać dyski 2,5" i 3,5".
Sposób zabezpieczenia danych	Macierz musi pozwalać na równoczesne zabezpieczenie dysków w grupach RAID0, RAID1, RAID5, RAID6, realizowane sprzętowo za pomocą dedykowanego układu, z możliwością dowolnej ich kombinacji w obrębie oferowanej macierzy w tym z wykorzystaniem puli wszystkich dysków twardych (tzw. wide-striping).

	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.
Tryb pracy kontrolerów macierzowych	Macierz musi posiadać minimum 2 kontrolery macierzowe pracujące w trybie active-active i udostępniające jednocześnie dane blokowe w sieci FC. Komunikacja pomiędzy wszystkimi kontrolerami macierzy musi wykorzystywać wewnętrzną, dedykowaną magistralę, nie dopuszcza się komunikacji z wykorzystaniem urządzeń aktywnych FC/Ethernet/Infiniband). Każdy z kontrolerów musi mieć możliwość jednoczesnej prezentacji (aktywny dostęp odczyt/zapis) wszystkich wolumenów utworzonych w ramach całego systemu dyskowego. Jeżeli dla realizacji powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, lub komponenty sprzętowe należy je dostarczyć dla nominalnej pojemności urządzenia.
Obsługiwane protokoły	Macierz musi obsługiwać protokoły min. FC, iSCSI, NFS 4.0+, CIFS3.0+, REST API.
Pamięć cache	Macierz musi być wyposażona w 64 GB pamięć cache (32 GB na kontroler). Pamięć cache musi mieć możliwość dynamicznego przydziału zasobów dla zapisu lub odczytu. Pamięć zapisu musi być mirrorowana (kopie lustrzane) pomiędzy kontrolerami dyskowymi. Jeżeli zabezpieczenie kopiami lustrzanymi obejmuje przestrzeń do odczytu, to każdy z kontrolerów macierzowych musi być wyposażony w pamięć cache o pojemności o dwukrotnie większej niż podana wyżej. Dane niezapisane na dyskach (zawartość pamięci kontrolera) muszą zostać zabezpieczone w przypadku awarii zasilania za pomocą podtrzymania bateryjnego lub z zastosowaniem innej technologii.
Interfejsy	Macierz musi być wyposażona, w co najmniej: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 8 portów FC 16 Gbs,</li> <li>• 4 porty Ethernet 10 GbE</li> <li>• 2 porty GbE</li> </ul>
Zarządzanie	Macierz musi wspierać interfejsy zarządzania: CIM i SMI-S w zakresie monitorowania i udostępniania (ang. provisioning) do poziomu LUN oraz monitorowania. Zarządzanie macierzą dyskową musi być możliwe z poziomu interfejsu graficznego oraz linii komend. 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 raportów. Wymagane jest monitorowanie bieżących parametrów pracy macierzy w tym minimum: przepustowości magistrali SAS, FC i Eth, liczba operacji I/O dla interfejsów zewnętrznych, wewnętrznych, grup dyskowych, dysków logicznych (LUN), pojedynczych napędów dyskowych oraz kontrolerów a także prezentowanie danych historycznych z wbudowanej bazy danych. Jeżeli dla realizacji powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla nominalnej pojemności urządzenia.
Zarządzanie grupami dyskowymi oraz dyskami logicznymi	Macierz musi zapewniać możliwość dynamicznego zwiększania pojemności woluminów logicznych oraz wielkości grup dyskowych (przez dodanie dysków) z poziomu kontrolera macierzowego bez przerywania dostępu do danych. Musi być możliwość zdefiniowania, co najmniej 4000 LUN w ramach oferowanej macierzy dyskowej. Jeżeli dla realizacji powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla nominalnej pojemności dostarczanego urządzenia.
Thin Provisioning	Macierz musi umożliwiać udostępnianie zasobów dyskowych do serwerów w trybie Thick oraz Thin Provisioning. Macierz musi umożliwiać odzyskiwanie przestrzeni dyskowych po usuniętych danych w ramach wolumenów typu Thin. Odzyskiwania przestrzeni musi zachodzić automatycznie bez konieczności uruchamiania dodatkowych procesów na kontrolerach macierzowych - wymagana obsługa standardu T10 SCSI UNMAP. Jeżeli dla realizacji powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla nominalnej pojemności dostarczanego urządzenia.
Wewnętrzne kopie	Macierz musi umożliwiać dokonywania na żądanie tzw. migawkowej kopii danych

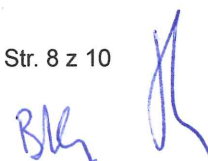
migawkowe	<p>(snapshot, point-in-time) w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych. Kopia migawkowa musi wykonywać się bez konieczności wcześniejszego alokowania dodatkowej przestrzeni dyskowej na potrzeby kopii. Zajmowanie dodatkowej przestrzeni dyskowej musi następować w momencie zmiany danych na dysku źródłowym lub na jego kopii. Macierz musi wspierać minimum 255 kopii migawkowych per wolumen logiczny i minimum 4000 wszystkich kopii migawkowych.</p> <p>Macierz musi zapewniać, że zmiana wielkości woluminu źródłowego nie wpłynie na zawartość i dostępność istniejących migawek.</p> <p>Macierz musi zapewniać możliwość tworzenia migawek dla LUN o wielkości, co najmniej 16 TB.</p> <p>Jeżeli dla realizacji powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje lub moduły sprzętowe, należy je dostarczyć dla nominalnej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
Wewnętrzne kopie pełne	<p>Macierz musi umożliwiać dokonywanie na żądanie pełnej fizycznej kopii danych (clone) w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych. Wykonana kopia danych musi mieć możliwość zabezpieczenia innym poziomem RAID. Musi być możliwość wykonania kopii w innej grupie dyskowej niż dane oryginalne.</p> <p>Jeżeli dla realizacji powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla nominalnej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
Migracja danych w obrębie macierzy	<p>Macierz dyskowa musi umożliwiać migrację danych bez przerywania do nich dostępu pomiędzy różnymi warstwami technologii dyskowych na poziomie części wolumenów logicznych (ang. Sub-LUN). Zmiany te muszą się odbywać wewnętrznymi mechanizmami macierzy. Funkcjonalność musi umożliwiać zdefiniowanie zasobu LUN, który fizycznie będzie znajdował się na min. 3 typach dysków obsługiwanych przez macierz, a jego części będą realokowane na podstawie analizy ruchu w sposób automatyczny i transparentny (bez przerywania dostępu do danych) dla korzystających z tego wolumenu serwerów. Zmiany te muszą być realizowane wewnętrznymi mechanizmami macierzy.</p> <p>Jeżeli dla realizacji powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla nominalnej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
Zdalna replikacja danych	<p>Macierz musi umożliwiać zdalną replikację danych typu online do posiadanej przez Zamawiającego macierzy HPE 3PAR 8200. 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, sieć IP).</p> <p>Macierz musi wspierać następujące tryby replikacji zdalnej: jeden do jednego, jeden do wielu, wiele do jednego oraz replikację jednego wolumenu logicznego (tych samych danych) do dwóch innych niezależnych ośrodków za pomocą replikacji synchronicznej i asynchronicznej. Oprogramowanie musi zapewniać funkcjonalność zawieszania i ponownej przyrostowej resynchronizacji kopii z oryginałem oraz zamiany ról oryginału i kopii (dla określonej pary dysków logicznych LUN macierzy) z poziomu interfejsu administratora.</p> <p>Jeżeli dla realizacji powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla nominalnej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
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. Opisana funkcjonalność musi zapewniać integrację z posiadaną przez Zamawiającego platformą wirtualizacyjną VMware vSphere (wymagana jest aktualny wpis na liście wspieranych rozwiązań dla VMware vSphere Metro Storage Cluster firmy VMware).</p> <p>Jeżeli dla realizacji powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla nominalnej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
Zarządzanie	<p>Macierz musi umożliwiać konfigurację gwarancji wydajności typ QoS (możliwość</p>

wydajnością	definiowania progów minimalnych i maksymalnych) dla wybranych wolumenów logicznych w zakresie takich parametrów jak: wydajność w IOPS, wydajność w MB/s, opóźnienie w ms pomiędzy punktami brzegowymi tj serwerem (lub grupą serwerów) i LUNem (lub grupą LUNów) Jeżeli dla realizacji powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla nominalnej pojemności dostarczanego urządzenia.
Deduplikacja/ kompresja danych	Macierz musi zapewniać kompresję i deduplikację danych na poziomie blokowym minimum dla warstwy zawierającej dyski SSD. Musi istnieć możliwość uruchomienia deduplikacji na poziomie pojedynczych woluminów logicznych (LUN). Deduplikacja i kompresja danych musi odbywać się w locie, przed zapisaniem danych na dyskach macierzy. Musi istnieć możliwość wykonania operacji odwrotnej – wyłączenia deduplikacji na określonych LUN'ach. Efektywność deduplikacji na zasobach udostępnianych blokowo, plikowo i obiektowo musi być zarządzana i raportowana z jednego interfejsu zarządzającego. Jeżeli dla realizacji powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności oferowanego urządzenia.
Wsparcie dla posiadanej przez Zamawiającego technologii VMware VVol/VASA	Macierz musi spierać specyfikację VASA 2.0 firmy VMware, bez konieczności instalacji dedykowanej wtyczki lub maszyny wirtualnej, w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• sprzętowej realizacji migawki pojedynczych maszyn wirtualnych.</li> <li>• natychmiastowego i automatycznego odzyskiwania przestrzeni w przypadkach skasowania i/lub migracji maszyny wirtualnej</li> <li>• automatycznej, sprzętowej realizacji funkcji „VVols array-based thin provisioning” zastępujący programową realizację (VMware vSphere Thin Provisioning).</li> <li>• sprzętowej realizacji funkcji "Thin deduplication" z granulacją na poziomie wybranych maszyn wirtualnych.</li> <li>• sprzętowej realizacji funkcji QoS zarządzana przez "VM resource controls and Storage I/O Control" z granulacją na poziomie wybranych maszyn wirtualnych.</li> <li>• sprzętowego wsparcia i integracji funkcji flash cache z użyciem przestrzeni flash macierzy w celu konsolidacji i centralnego zarządzania akceleracją operacji IO z granulacją na poziomie wybranych maszyn wirtualnych (VVol).</li> </ul> Rozdzielenia przestrzeni danych i snapshotów z granulacją na poziomie wybranych maszyn wirtualnych (VVol).
Partycjonowanie macierzy	Macierz musi umożliwić podział macierzy na minimum 8 odseparowanych macierzy logicznych zarządzanych przez dedykowanych administratorów.
Integralność danych	Macierz musi oferować sprzętowe wsparcie dla zachowania integralności danych na całej ścieżce transferu (ang. End-to-End) zgodnego ze standardem/specyfikacją T10-PI (Protection Information). Integracja musi być realizowana w czasie rzeczywistym (ang. In-line), bezagentowo, niezależnie o typu systemu operacyjnego i aplikacji. Dodatkowe 8 bajtów "Data Integrity Field (DIF)" ma być przechowywane razem ze standardowym blokiem dyskowym 512-byte.
Podłączenie zewnętrznych systemów operacyjnych	Macierz musi umożliwić jednoczesne podłączenie wielu serwerów w trybie wysokiej dostępności - co najmniej dwoma ścieżkami. Macierz dyskowa musi wspierać obsługę minimum 128 hostów podłączonych poprzez sieć SAN. Macierz musi wspierać podłączenie następujących systemów operacyjnych i klastrów posiadanych przez Zamawiającego: Windows, Linux, VMware. Wsparcie dla wymienionych systemów operacyjnych i klastrów musi być potwierdzone wpisem na ogólnodostępnej liście kompatybilności producentów. Dla wymienionych systemów operacyjnych należy dostarczyć oprogramowanie do przełączania ścieżek i równoważenia obciążenia poszczególnych ścieżek. Wymagane jest oprogramowanie dla nielimitowanej liczby serwerów. Preferowane jest rozwiązania bazujące na natywnych możliwościach systemów operacyjnych. W przypadku stosowania rozwiązań firmowych/własnych – konieczna jest ich certyfikacja dla platform posiadanych przez Zamawiającego: Windows 2012+, RedHat Linux 8.x+, VMware 6.x. Jeżeli dla realizacji powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla maksymalnej liczby serwerów/pojemności obsługiwanych przez oferowane urządzenie.
Dostępność i opcje	Macierz nie może posiadać pojedynczego punktu awarii, który powodowałby brak

serwisowe urządzenia	<p>dostępu do danych. Musi być zapewniona pełna redundancja komponentów, w tym zdublowanie kontrolerów, zasilaczy i wentylatorów.</p> <p>Macierz musi umożliwiać wymianę dysków, kontrolerów, zasilaczy i wentylatorów w trybie „hot-swap”.</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/firmware'u macierzy w trybie online bez wyłączania interfejsów macierzy.</p> <p>Macierz musi umożliwiać zdalne zarządzanie oraz automatyczne informowanie centrum serwisowego o awarii.</p>
Dostęp plikowy	<p>Macierz musi umożliwiać udostępnianie danych plikowych po protokołach: CIFS/SMB v2 i v3</p> <p>NFS v3 i v4 w tym wspierać funkcje/oferować jakość:</p> <p>Wymagana jest wsparcie udostępniania tego samego zasoby protokołami NFS oraz CIFS/SMB jednocześnie, z zastrzeżeniem, że wystarczający jest dostęp drugim protokołem w trybie „do odczytu”.</p>
Dodatkowe wymagania	<p>Oferowany sprzęt musi być fabrycznie nowy i nieużywany, pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta na rynek polski. Zamawiający zastrzega sobie, aby Wykonawca na etapie realizacji umowy na żądanie Zamawiającego przedłożył oświadczenie producenta oferowanego sprzętu, w języku polskim, potwierdzające pochodzenie sprzętu z autoryzowanego kanału sprzedaży z Polski.</p> <p>Oferowany system dyskowy musi się składać z pojedynczej macierzy dyskowej. Niedopuszczalna jest realizacja zamówienia poprzez dostarczenie wielu macierzy dyskowych. Za pojedynczą macierz nie uznaje się rozwiązania opartego o wiele macierzy dyskowych (par kontrolerów macierzowych) połączonych przełącznikami SAN lub tzw. wirtualizatorem sieci SAN czy wirtualizatorem macierzy dyskowych.</p> <p>Instalacja lub uruchamianie dodatkowej funkcjonalności macierzy dyskowej nie może powodować zmniejszenia dostępnego obszaru pamięci cache danych kontrolerów macierzowych.</p> <p>Wykonawca przeprowadzi min. 2 dniowy instruktaż stanowiskowy dla min. 3 administratorów, autoryzowany przez producenta infrastruktury, obejmujący zaawansowaną administrację dostarczoną macierzą, w tym zdalną replikacją w oparciu o technologię Peer Persistence.</p>
Instalacja i uruchomienie	<p>Wykonawca zainstaluje dostarczoną macierz w szafie rack 19” Zamawiającego, przeprowadzi niezbędne prace elektryczne w celu jej zasilenia, uruchomi ją i skonfiguruje w sposób autoryzowany przez jej producenta, zainicjalizuje urządzenie i zainstaluje najnowsze zalecane przez producenta oprogramowanie układowe, podłączy do infrastruktury LAN i SAN Zamawiającego. Wykonawca w ramach wyżej wymienionych usług dostarczy wszystkie niezbędne do podłączenia i uruchomienia komponenty, w tym wkładki i niezbędne okablowanie. Wykonawca skonfiguruje funkcjonalność Peer Persistence między posiadaną macierzą 3PAR 8200 i dostarczoną macierzą w oparciu o posiadane przez Zamawiającego środowisko wirtualizacyjne VMware. Konfiguracja musi obejmować utworzenie rozproszonego datastore bazującego na posiadanej i dostarczonej macierzy, odpornego na awarię dowolnej z nich. Wszystkie niezbędne do prawidłowego działania powyższej konfiguracji komponenty dostarczy Wykonawca. Wykonawca zaplanuje i wykonana w porozumieniu z Zamawiającym testy niezawodnościowe skonfigurowanej technologii Peer Persistence i testy wydajnościowe macierzy. Odpowiedzialność za skutki przeprowadzonych testów ponosi Wykonawca.</p>
Gwarancja	<p>... miesięcy gwarancji świadczonej w miejscu instalacji. Możliwość zgłaszania awarii przez 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu z gwarantowanym czasem naprawy 6 godzin. Gwarancja Wykonawcy musi mieć pokrycie w postaci kontraktu serwisowego producenta zaoferowanego rozwiązania. W okresie trwania gwarancji/usług wsparcia Zamawiający ma prawo do otrzymywania poprawek oraz aktualizacji wersji oprogramowania dostarczonego wraz z macierzą oraz oprogramowania wewnętrznego macierzy.</p>

#### 4. Rozbudowa macierzy dyskowej

Rozbudowa posiadanej macierzy dyskowej HPE 3PAR 8200 z zainstalowanym 3PAR OS w wersji 3.3.1 (MU5). Macierz objęta jest wsparciem producenta HPE Proactive Care CTR SVC ważnym do 10.12.2022 r.





Informacje o posiadanych licencjach: 3PAR OS Suite, Adaptive Flash Cache, Adaptive Optimization, Autonomic Rebalance, Cluster Extension, Compression, Dynamic Optimization, File Persona (2147482624G), Management Plug-In for VMware vCenter, Online Import, Peer Motion, Peer Persistence, Priority Optimization, Recovery Manager Central, Recovery Manager for Exchange, Recovery Manager for Microsoft Hyper-V, Recovery Manager for Oracle, Recovery Manager for SQL, Recovery Manager for VMware vSphere, Remote Copy, RMC Application Suite, Smart SAN, Storage Federation, System Reporter, Thin Conversion, Thin Copy Reclamation, Thin Deduplication, Thin Persistence, Thin Provisioning (10240000G), Virtual Copy, Virtual Domains, Virtual Lock, VSS Provider for Microsoft Windows. Macierz posiada 12 dysków twardych, każdy o pojemności SSD 3,84 TB, obsadzonych w 3 półkach (DCN2, DCS8, DCS8).

Parametr / funkcjonalność	Wymagania minimalne
Dostawa i instalacja dysków twardych	6 dysków twardych SSD, każdy o pojemności co najmniej 3,8 TB. Dyski twarde muszą zostać zainstalowane po 2 sztuki na każdą półkę. Koszty niezbędnych licencji i supportów związanych z rozbudową ponosi Wykonawca.
Gwarancja	Rozbudowa musi być objęta gwarancją mającą pokrycie w postaci kontraktu serwisowego producenta z zachowaniem okresu i warunków gwarancji nie gorszych jak dla rozbudowywanej macierzy, tj. do 10.12.2022 r.
Wymagania dodatkowe	Instalacja i inicjalizacja dostarczonych dysków twardych w macierzy dyskowej musi być wykonana w sposób autoryzowany przez producenta macierzy dyskowej, bez przerywania pracy urządzenia, z zachowaniem pełnych uprawnień gwarancyjnych dla posiadanych i instalowanych komponentów urządzenia.

## 5. Przełączniki SAN – 4 szt.

Parametr / funkcjonalność	Wymagania minimalne
Obudowa	Wysokość urządzenia nie może przekraczać 1U, w zestawie z przełącznikiem konieczne jest dostarczenie wszelkich niezbędnych elementów do montażu w szafie rack 19" oraz niezbędne okablowanie.
Porty FC	W każdym przełączniku co najmniej 24 porty FC, z czego minimum 8 portów musi być aktywna (obsadzona wkładkami i zalicencjonowana): 7 portów wyposażonych we wkładki SFP minimum 16Gb i jedna wkładka dalekodystansową na minimum 10km. Wkładki muszą być kompatybilne z dostarczoną infrastrukturą wspólną serwerów blade. Możliwość definiowania pracy portów z prędkościami 32Gbps, 16Gbps, 8Gbps, 4Gbps. Obsługa D_Port, E_Port, F_Port, S_Port, M_Port. Obsługa autonegocjacji protokołu transmisji. Każdy port działający z przepustowością maksymalną 32Gbps bez wewnętrznego podziału pasma pomiędzy kilka portów. Przepustowość przełącznika musi umożliwiać obsługę wszystkich portów z maksymalną prędkością jednocześnie.
Klasa usług	Class 2, Class 3, Class F
Zarządzanie	Oferowany przełącznik musi posiadać możliwość konfiguracji przez komendy tekstowe w interfejsie znakowym oraz przez przeglądarkę internetową z interfejsem graficznym. Przełącznik FC musi zapewnić możliwość jego zarządzania przez zintegrowany port Ethernet RJ-45
Oprogramowanie dodatkowe	Możliwość uruchomienia dodatkowych funkcjonalności: - Fabric Vision - Extended Fabric - ISL Trunking Licencja nie wchodzi w zakres zamówienia w przedmiotowym postępowaniu.
Wymagania dodatkowe	Wykonawca zainstaluje przełączniki w szafach rack 19" Zamawiającego. Wymagane jest połączenie dwóch par przełączników między dwoma lokalizacjami Zamawiającego, wpięcie przełączników do infrastruktury SAN Zamawiającego opartej o przełączniki Brocade 16Gb/28c SAN Switch (P/N C8S46A), wpięcie do

	infrastruktury LAN Zamawiającego, wpięcie do przełączników dostarczonej infrastruktury wspólnej serwerów blade oraz dostarczonej macierzy dyskowej, aktualizacja oprogramowania układowego przełączników do najnowszej zalecanej przez producenta wersji, konfiguracja nowo utworzonej infrastruktury SAN, przeprowadzenie instruktażu stanowiskowego dla min. 3 administratorów z zakresu administracji dostarczonymi przełącznikami.
Gwarancja	... miesięcy z gwarantowanym czasem naprawy w 24 godziny. Możliwość zgłoszenia awarii przez 24 godziny na dobę. Czas reakcji serwisu – maksymalnie 4 godziny od zgłoszenia. W okresie gwarancji Zamawiający ma prawo do otrzymywania poprawek oraz aktualizacji wersji oprogramowania wewnętrznego przełącznika.

## 6. Licencje na oprogramowanie do wirtualizacji zasobów.

Zamawiający posiada infrastrukturę wirtualizacyjną opartą o VMware Standard 6 oraz konsolę VMware vCenter Standard 6. Wymagana jest dostawa oprogramowania do wirtualizacji, zgodnego z posiadanym przez Zamawiającego,

Parametr / funkcjonalność	Wymagania minimalne
Dostawa oprogramowania do wirtualizacji	Oprogramowanie do wirtualizacji, zgodne z posiadanym przez Zamawiającego. Oprogramowanie musi zapewniać automatyczne równoważenie obciążenia między hostami ESXi (Distributed Resource Scheduler) oraz centralne zarządzanie siecią dla hostów ESXi (Distributed Switch). Wymagane jest dostarczenie licencji dla wszystkich procesorów w ramach wszystkich dostarczonych serwerów blade.
Wsparcie producenta	Wymagane 3 letnie wsparcie producenta oprogramowania w zakresie dostępu do najnowszych wersji.

## 7. Licencje serwerowych systemów operacyjnych.

Zamawiający użytkuje infrastrukturę serwerową opartą o Windows Server 2019 Datacenter. Wymagana jest dostawa rozszerzająca posiadane licencje Windows Server 2019 Datacenter.

Parametr / funkcjonalność	Wymagania minimalne
Dostawa serwerowego systemu operacyjnego	Serwerowy system operacyjny w pełni zgodny z Windows Server 2019 na poziomie możliwych do skonfigurowania usług, w tym Active Directory i usług terminalowych w oparciu o protokół RDP.
Wymagania specjalne	Licencja bezterminowa na rdzenie procesora. Możliwość tworzenia dowolnej ilości maszyn wirtualnych w ramach zalicencjonowanych rdzeni. Licencje muszą obejmować wszystkie rdzenie procesorów we wszystkich dostarczonych serwerach blade. Licencja typu open, nie może być przypisana do konkretnego serwera.

DYREKTOR  
Wydziału Informatyki i Telekomunikacji

Grzegorz Huncz

Ble