

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

po modyfikacji 08.02.2018 r.

CZĘŚĆ 4 - Zakup i dostawa sprzętu do serwerowni bazodanowej

- Jeżeli w opisie przedmiotu zamówienia wskazano jakikolwiek znak towarowy, patent czy pochodzenie, należy przyjąć, że wskazane patenty, znaki towarowe, pochodzenie określają parametry techniczne, eksploatacyjne, użytkowe, co oznacza, że Zamawiający dopuszcza złożenie oferty w tej części przedmiotu zamówienia o równoważnych parametrach technicznych, eksploatacyjnych i użytkowych.
- Wszystkie opisane parametry wymagane są wymaganiami minimalnymi. Zamawiający akceptuje rozwiązania o parametrach równoważnych lub lepszych, bez utraty funkcjonalności i wydajności.
- Wszystkie pozycje niniejszej części 4 zostaną zainstalowane w szafie serwerowej poz. 4.2 i muszą być z sobą w pełni kompatybilne (serwery, macierze, przełączniki, KVM, iPDU)

Ip	Nazwa sprzętu / minimalne parametry wymagane przez Zamawiającego	Opis techniczny oferowanego sprzętu (uwaga kolumnę wypełnia wykonawca, który dokument ten przedkłada Zamawiającemu w trybie art. 26 ust. 1 ustawy Prawo Zamówień Publicznych, zgodnie SIWZ)																
ilość: 5	Serwer ver. 2																	
1	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="847 1809 884 2078">Przeznaczenie</th> <th data-bbox="847 797 884 1809">Komputer będzie wykorzystywany jako serwer bazodanowy i serwer wirtualizacji</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="884 1809 954 2078">Obudowa</td> <td data-bbox="884 797 954 1809">1U RACK 19 cali wraz ze wszystkimi elementami niezbędnymi do zamontowania serwera w szafie rack z panelem frontowym zabezpieczającym dyski przed ich nieautoryzowanym wyciągnięciem.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="954 1809 1008 2078">Płyta główna</td> <td data-bbox="954 797 1008 1809">Płyta główna z możliwością instalacji minimum dwóch fizycznych procesorów 22, 20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4 rdzeniowych.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1008 1809 1102 2078">Procesor</td> <td data-bbox="1008 797 1102 1809">Minimum 2 procesory minimum dziesięciordzeniowe, osiągające (z zaoferowanym serwerem) w testach SPECint_rate2006 wynik nie gorszy niż 887 punktów. Wynik testu musi być publikowany na stronie www.spec.org (załączyć wydruk ze strony do oferty).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1102 1809 1230 2078">Pamięć operacyjna</td> <td data-bbox="1102 797 1230 1809">Minimum 128 GB w modułach dwubankowych (8x 16GB) w technologii RDIMM DDR4 o MAX częstotliwości wspieranej przez zaoferowany procesor. Serwer umożliwia możliwość rozbudowy do minimum 3TB Minimum 24 sloty na pamięć. Zabezpieczenia pamięci: min. Advanced ECC oraz Online Spare.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1230 1809 1284 2078">Sloty rozszerzeń</td> <td data-bbox="1230 797 1284 1809">Minimum 2 sloty PCI-Express Generacji 3 w tym minimum jeden slot x16 (prędkość slotu – bus width) pełnej wysokości oraz minimum jeden slot x8 (prędkość slotu – bus width).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1284 1809 1355 2078">Dysk twardy</td> <td data-bbox="1284 797 1355 1809">Możliwość zainstalowania do 8 dysków typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 2.5". Zainstalowane: 2 dyski o pojemności min. 300GB 10k rpm SAS.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1355 1809 1434 2078">Kontroler</td> <td data-bbox="1355 797 1434 1809">Możliwość rozbudowy/rekonfiguracji serwera do obsługi 10 wewnętrznych dysków 2.5". Kontroler macierzy SAS 12Gb z min. 2GB cache, z mechanizmem podtrzymywania zawartości pamięci cache w razie braku zasilania, zapewniający obsługę do min. 8 napędów dyskowych SAS oraz obsługujący poziomy: min. RAID 0/1/1+0/5/5+0/6/6+0</td> </tr> </tbody> </table>	Przeznaczenie	Komputer będzie wykorzystywany jako serwer bazodanowy i serwer wirtualizacji	Obudowa	1U RACK 19 cali wraz ze wszystkimi elementami niezbędnymi do zamontowania serwera w szafie rack z panelem frontowym zabezpieczającym dyski przed ich nieautoryzowanym wyciągnięciem.	Płyta główna	Płyta główna z możliwością instalacji minimum dwóch fizycznych procesorów 22, 20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4 rdzeniowych.	Procesor	Minimum 2 procesory minimum dziesięciordzeniowe, osiągające (z zaoferowanym serwerem) w testach SPECint_rate2006 wynik nie gorszy niż 887 punktów. Wynik testu musi być publikowany na stronie www.spec.org (załączyć wydruk ze strony do oferty).	Pamięć operacyjna	Minimum 128 GB w modułach dwubankowych (8x 16GB) w technologii RDIMM DDR4 o MAX częstotliwości wspieranej przez zaoferowany procesor. Serwer umożliwia możliwość rozbudowy do minimum 3TB Minimum 24 sloty na pamięć. Zabezpieczenia pamięci: min. Advanced ECC oraz Online Spare.	Sloty rozszerzeń	Minimum 2 sloty PCI-Express Generacji 3 w tym minimum jeden slot x16 (prędkość slotu – bus width) pełnej wysokości oraz minimum jeden slot x8 (prędkość slotu – bus width).	Dysk twardy	Możliwość zainstalowania do 8 dysków typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 2.5". Zainstalowane: 2 dyski o pojemności min. 300GB 10k rpm SAS.	Kontroler	Możliwość rozbudowy/rekonfiguracji serwera do obsługi 10 wewnętrznych dysków 2.5". Kontroler macierzy SAS 12Gb z min. 2GB cache, z mechanizmem podtrzymywania zawartości pamięci cache w razie braku zasilania, zapewniający obsługę do min. 8 napędów dyskowych SAS oraz obsługujący poziomy: min. RAID 0/1/1+0/5/5+0/6/6+0	
Przeznaczenie	Komputer będzie wykorzystywany jako serwer bazodanowy i serwer wirtualizacji																	
Obudowa	1U RACK 19 cali wraz ze wszystkimi elementami niezbędnymi do zamontowania serwera w szafie rack z panelem frontowym zabezpieczającym dyski przed ich nieautoryzowanym wyciągnięciem.																	
Płyta główna	Płyta główna z możliwością instalacji minimum dwóch fizycznych procesorów 22, 20, 18, 16, 14, 12, 10, 8, 6, 4 rdzeniowych.																	
Procesor	Minimum 2 procesory minimum dziesięciordzeniowe, osiągające (z zaoferowanym serwerem) w testach SPECint_rate2006 wynik nie gorszy niż 887 punktów. Wynik testu musi być publikowany na stronie www.spec.org (załączyć wydruk ze strony do oferty).																	
Pamięć operacyjna	Minimum 128 GB w modułach dwubankowych (8x 16GB) w technologii RDIMM DDR4 o MAX częstotliwości wspieranej przez zaoferowany procesor. Serwer umożliwia możliwość rozbudowy do minimum 3TB Minimum 24 sloty na pamięć. Zabezpieczenia pamięci: min. Advanced ECC oraz Online Spare.																	
Sloty rozszerzeń	Minimum 2 sloty PCI-Express Generacji 3 w tym minimum jeden slot x16 (prędkość slotu – bus width) pełnej wysokości oraz minimum jeden slot x8 (prędkość slotu – bus width).																	
Dysk twardy	Możliwość zainstalowania do 8 dysków typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 2.5". Zainstalowane: 2 dyski o pojemności min. 300GB 10k rpm SAS.																	
Kontroler	Możliwość rozbudowy/rekonfiguracji serwera do obsługi 10 wewnętrznych dysków 2.5". Kontroler macierzy SAS 12Gb z min. 2GB cache, z mechanizmem podtrzymywania zawartości pamięci cache w razie braku zasilania, zapewniający obsługę do min. 8 napędów dyskowych SAS oraz obsługujący poziomy: min. RAID 0/1/1+0/5/5+0/6/6+0																	

Interfejsy sieciowe LAN	Minimum cztery wbudowane porty Ethernet 1GbE z funkcją Wake-On-LAN, RJ45, niezajmujące slotów PCIe. Minimum 2 porty 10Gb SFP+ ze wsparciem RoCE, Jumbo Frames, iTunnel Offload dla VXLAN i NVGRE w dedykowanym slotie (niezmniejszający ilości dostępnych slotów PCIe), z możliwością instalacji wymiennie kart 1Gb, 10Gb, FCoE
Interfejsy sieciowe SAN	Minimum dwa porty FC min. 8Gb Fibre Channel z wkładkami multimode
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna
Porty	min. 5 x USB 3.0 min. 1x VGA Wewnętrzny slot na kartę microSD/SD. Serwer musi posiadać możliwość rozbudowy o: - dodatkowy porty VGA dostępny z przodu serwera, - port szeregowy, ilości portów nie mogą być osiągnięte przez użycie przejściówek.
Dodatkowe napędy	Wbudowany napęd DVD-RW
Zasilacz	2 zasilacze redundantne o mocy min. 800W, typ Hot-plug, typu min. Platinum. Przewód zasilający x 2
Chłodzenie	Zestaw wentylatorów redundantnych typu hot-plug Serwer musi być przygotowany do pracy w temperaturze otoczenia do 45st.C.
Zarządzanie i obsługa	Serwer musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania (konsoli) pozwalającej na: włączenie, wyłączenie i restart serwera, podgląd logów sprzętowych serwera i karty, przejście pełnej konsoli tekstowej serwera niezależnie od jego stanu (także podczas startu, restartu OS). Możliwość przejścia zdalnej konsoli graficznej i podłączania wirtualnych napędów CD/DVD/ISO i FDD.
techniczna	Karta zarządzania zdalnego, ma udostępniać wbudowane narzędzie wspomagające instalację systemów operacyjnych oraz konfigurację serwera oraz wspólne zarządzanie serwerami z jednego interfejsu wszystkich oferowanych w postępowaniu serwerów. Narzędzie dostępne z poziomu BIOS poprzez interfejs graficzny (GUI), udostępniające minimum następujące funkcjonalności: <ul style="list-style-type: none"> Wspomagana instalacja systemu operacyjnego – wybór najlepszych sterowników i firmware Diagnostykę wszystkich elementów sprzętowych serwera. Konfigurację kontrolera macierzowego i dysków poprzez GUI Ustawienia parametrów BIOS Rozwiązanie sprzętowe, niezależne od systemów operacyjnych, zintegrowane z płytą główną, posiadające dedykowany port RJ45. Serwer musi być wyposażony także w narzędzie do zarządzania opisanie w sekcji „Oprogramowanie zarządzające poz. 4.1”
Wsparcie dla Systemów Operacyjnych i Systemów Wirtualizacyjnych	Microsoft Windows Server Red Hat Enterprise Linux (RHEL) SUSE Linux Enterprise Server (SLES) Vmware Citrix XenServer Oracle Linux CentOS
Szyny montażowe	Szyny montażowe przeznaczone do montażu serwera w szafie RACK umożliwiające wysunięcie całego serwera wyposażone w łożyska kulkowe.
Moduł lokalizacyjny	Moduł lokalizujący położenie U w szafie rack oraz wizualizacją położenia w oprogramowaniu zarządzającym.

Oprogramowanie systemowe	Licencja na oprogramowanie Windows Server Standard 2016 Edu (zgodnie z ofertowanymi procesorami) lub równoważny.
Certyfikaty	Server musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 lub równoważne oraz ISO-14001 lub równoważne Deklaracja CE lub równoważne
Inne	Server musi pochodzić z legalnego źródła, zakupione w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta i objęte standardowym pakietem usług gwarancyjnych zawartych w cenie urządzenia i świadczonych przez sieć serwisowa producenta na terenie Polski. Nie dopuszcza się sprzętu, który w systemie producenta nie będzie widniał jako przypisany dla Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza na etapie dostawy weryfikację pochodzenia sprzętu poprzez kontakt z producentem.
Oprogramowanie zarządzające	Oprogramowanie zarządzające dołączane do serwerów, w pełni współpracujące z oferowaną szafą RACK – 5 szt („Szafa serwerowa, poz 4.2”) 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. Na przykład musi istnieć możliwość zawężenia prezentacji stanu zdrowia do serwerów stelażowych RACK
Podstawowe funkcje zarządzania	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Zdalne włączanie/wyłączanie/restart niezależnie dla każdego serwera. ◆ Przedstawienie graficznej reprezentacji w formie 3D temperatury w serwerowni z możliwością identyfikacji najgorętszych miejsc do poziomu szafy technicznej lub serwera. ◆ Wizualizacja wykorzystania procesorów (CPU), poboru energii przez serwer i temperatury w czasie rzeczywistym. ◆ Możliwość automatycznego wykrywania i wizualizacji dostarczanej mocy zasilania od poziomu serwerowni do serwera. ◆ Bez-agentowe zarządzanie i monitorowanie stanu urządzeń. ◆ Pojedynczy interfejs zapewniający widoki, podsumowanie szczegółowych informacji o sprzęcie i oprogramowania układowego. ◆ 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 powinien być możliwy z serwera zarządzającego lub dowolnego innego miejsca poprzez przeglądarkę internetową (połączenie szyfrowane SSL).
Liczba jednoczesnych sesji zarządzania	W danym momencie musi być niezależny, równoległy dostęp do konsol tekstowych i graficznych wszystkich serwerów.
Zdalna identyfikacja	Zdalna identyfikacja fizycznego serwera i obudowy za pomocą sygnalizatora optycznego. <ul style="list-style-type: none"> • Centralny system zarządzania zainstalowany na wirtualnej maszynie, jako „virtual appliance”. Wsparcie dla środowisk wirtualizacyjnych Vmware ESX/VSphere 5.5, Windows Server 2012 (hyperV) lub nowszych. Jeżeli do uruchomienia aplikacji wymagany jest system operacyjny, to musi być on dostarczony razem ze wsparciem opisanym w punkcie „Wsparcie techniczne dla aplikacji zarządzającej”. • Możliwość konfiguracja serwerów stelażowych w oparciu o logiczne profile zawierające minimalnie następujące parametry: sekwencja bootowania systemu, ustawienia BIOS, wersje firmware • Ustawienia BIOS pozwalające na minimum: <ul style="list-style-type: none"> -włączenie/wyłączenie funkcji hiper threading w procesorach Intel -włączenie/wyłączenie rdzeń 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 firmware • Monitorowanie użycia serwera: procesorów, zasilania, temperatury
Dodatkowe cechy oprogramowania do zarządzania	

	<ul style="list-style-type: none"> • Prezentacja w postaci graficznej logicznych i fizycznych połączeń pomiędzy serwerami kasetowymi, obudowami na serwery kasetowe, profilami serwerów i modułami interconnect oraz dyskami (wolumenami logicznymi) zaprezentowanymi z macierzy FC. • Integracja z narzędziami jak VMware Center oraz Microsoft SystemCenter i Red Hat Enterprise Virtualization przez specjalną wytyczną (np. dodatkowe zakładki) w tych aplikacjach, rozszerzającą możliwości zarządzania o warstwę sprzętową • Wbudowane raporty dotyczące użycia zasobów jak również zarejestrowanych zdarzeń z możliwością eksportu do plików w formacie xls, lub csv lub PDF
Zarządzanie elementami szafy rack	<p>Oprogramowanie musi w tym samym interfejsie, co dla serwerów, zarządzać iPDU, KVM (poz. 4.6) wyspecyfikowanym w sekcji „Szafa serwerowa, poz 4.2”</p> <p>Oprogramowanie automatyzujące instalacje systemu operacyjnego z wykorzystaniem mechanizmu PXE (bootowanie z sieci) i bez PXE (możliwość realizacji przez osobną aplikację dostarczoną w postaci maszyny wirtualnej wspierającej środowisk wirtualizacyjne VMware ESX/vSphere 5.5, Windows Server 2012 (hyperV) lub nowsze) zapewniające:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zautomatyzowane, personalizowane, równoległe instalacje systemów operacyjnych z wykorzystaniem zadań (ang. jobs) oraz tzw. plików parametryzacji np. klucze licencyjne, parametry systemu: nazwa węzła, wielkość, adresy statyczne IP itp. • Zautomatyzowane, równoległe zadania takie jak: <ul style="list-style-type: none"> - ustawienie serwera do pracy w trybie „boot from SAN” - przywrócenie ustawień domyślnych - odświeżenie oprogramowania układowego (firmware) - zmiana parametrów BIOS - zmiana ustawień karty zarządzającej <p>W przypadku realizacji powyższych funkcjonalności przez osobną aplikację konieczne jest zapewnienie integracji tej aplikacji z centralnym systemem zarządzania. Integracja rozumiana jako, współpraca i komunikacja pomiędzy tymi systemami i unikanie konfliktów przy wykonywaniu zadań.</p>
ilość: 1	<p>Szafa serwerowa</p> <p>Wysokość wewnętrzna: 42U Szerokość co najmniej: 800 mm Głębokość co najmniej 1000 mm Nośność dynamiczna co najmniej 1100 kg</p> <ul style="list-style-type: none"> • min. 2 inteligentne iPDU (Intelligent Power Distribution Units) każdy spełniający minimalne wymagania: <ul style="list-style-type: none"> - prąd mini. 32A - min. 6 x C19 (złącza) - umożliwiają m.in. monitorowanie zużycia energii, wbudowane zdalne funkcje zarządzania - umożliwiają kontrolę cyklu zasilania poszczególnych gniazd na inteligentnych listwach przedłużających • min 6 listew rozszerzających iPDU ze złączami 5 x C13 • Wyświetlacz prezentujący aktualne zużycie energii elektrycznej z podziałem na segmenty - Organizer kabli o wysokości max. 1U - 3 szt. - Listwy umożliwiają detekcję umiejscowienia serwerów i innego sprzętu w szafie tzw. Location Discovery Kit - Możliwość wprowadzenia przewodów przez dach - Ścianki boczne pełne z możliwością demontażu - Drzwi ażurowe z przodu i tyłu z możliwością demontażu - Montaż bez użycia narzędzi - Kompatybilność ze sprzętem różnych producentów - Regulowana głębokość montażowa - Zasłepki w miejscu niezainstalowanych urządzeń
2	<p>Wymiary: iPDU (zdalnie zarządzane listwy)</p> <p>Dodatkowe funkcje i wymagania:</p>

	- Kolor: czarny	
Inne	Nie dopuszcza się sprzętu, który w systemie producenta nie będzie widniał jako przypisany dla Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza na etapie dostawy weryfikację pochodzenia sprzętu poprzez kontakt z producentem.	
ilość: 2 Macierz dyskowa FC		
3	<p>Macierz musi mieć min. 25 miejsc na dyski twarde 2,5" mieszczące się w obudowie RACK o wysokości max. 2U</p> <p>Macierz musi być wyposażona w minimum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 19 dysków 1.8TB 12G SAS 10k rpm SAS oraz • 6 dysków 400GB 12G SAS 2.5" SSD. <p>Rozłożenie dysków w macierzy musi zapewniać redundancję pozwalającą na nieprzerwaną pracę i dostęp do wszystkich danych w sytuacji awarii pojedynczego komponentu sprzętowego typu: dysk, wiatrak, kontroler, zasilacz.</p>	
Dyski hot spare	Macierz musi pozwalać skonfigurować przynajmniej 1 dysk z każdego typu (SSD, SAS, NL SAS) jako dysk typu hot spare.	
Architektura	Macierz złożona z co najmniej 2 kontrolerów dyskowych obsługujących ruch blokowy. Kontrolery pracują jednocześnie w trybie active-active dla pojedynczego dysku LUN. Macierz wyposażona w połączenia dyskowe min. SAS 12Gb.	
Obsługa dysków	Macierz dyskowa musi umożliwiać obsługę co najmniej następujących typów dysków instalowanych w ramach macierzy dyskowej: NL-SAS SAS 10k oraz 15k SSD	
Liczba portów zewnętrznych	Macierz natywnie (bez stosowania dodatkowych przełączników lub koncentratorów FC) musi posiadać minimum 4 porty min. 8Gb FC.	
Ochrona danych	Macierz musi wspierać połączenia typu 10Gb/s iSCSI SFP+ oraz 1Gb/s iSCSI RJ45 Macierz musi obsługiwać mechanizmy RAID w konfiguracji: RAID-10, RAID-5, RAID-6. Macierz musi posiadać wewnętrzny mechanizm, umożliwiający stworzenie klonu wolumenu, który będzie stale zsynchronizowany z wolumenem bazowym. W przypadku awarii bazowego wolumenu (całego RAID set), nastąpi bezprzerwowe przełączenie na wolumen zapasowy.	
Ochrona spójności danych	Macierz musi być odporna na utratę spójności danych w pamięci Cache na wypadek nagłej awarii zasilania cache i zapewnić bezpieczny zrzut zawartości pamięci cache na pamięć nieulotną (Flash/SSD/NVDIMM) w razie utraty zasilania.	
Skalowalność	Macierz musi posiadać możliwość rozbudowy do minimum 100 dysków w ramach pojedynczej, tej samej macierzy dyskowej. Możliwość rozbudowy o półki dyskowe z możliwością instalacji dysków 3,5" o dużej pojemności. W ramach pojedynczej macierzy, musi być możliwość mieszania obudów dyskowych z dyskami 2,5" oraz 3,5". Możliwość stworzenia minimum 1024 wolumenów per pojedyncza macierz.	
Wolumeny logiczne	Macierz musi wspierać kreowanie wolumenów logicznych w rozmiarach, co najmniej 128TB.	
Mechanizmy Thin Provisioning	Oprogramowanie macierzy dyskowej musi umożliwiać tworzenie wolumenów w technologii Thin Provisioning (z wirtualną alokacją przestrzeni dla danych) dla wszystkich typów dysków. Na tych samych dyskach fizycznych musi być możliwe utworzenie dysków zarówno z pełną alokacją jak i typu Thin. Oprogramowanie musi umożliwiać także odzyskiwanie przetrzeźni dyskowych po usuniętych danych w ramach wolumenów typu Thin. Obsługa standardu T10 UNMAP. Jeżeli opisana funkcjonalność wymaga dodatkowych licencji, należy je dostarczyć na pojemność oferowanego urządzenia.	

Zarządzanie grupami dyskowymi i dyskami logicznymi	Macierz musi umożliwiać rozłożenie danych na wszystkie dostępne dyski w macierzy (w ramach danej warstwy) – tripping, w celu optymalizacji wydajności. W przypadku braku takiej funkcjonalności, wymagane jest dostarczenie o 30% większej przestrzeni RAW niż wymagane (dla wszystkich warstw).
Możliwość migracji danych w obrębie macierzy	Macierz musi umożliwiać migrację danych bez przerywania do nich dostępu pomiędzy różnymi warstwami technologii dyskowych: Flash/SSD, SAS, Nearline SAS (co najmniej dwie z trzech warstw) na poziomie części woluminów 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. 2 typach/warstwach dysków obsługiwanych przez macierz (Flash/SSD, SAS lub NL SAS), a jego części będą automatycznie i transparentnie dla korzystającego z tego LUNa hosta/hostów realokowane w trybie online na podstawie analizy ruchu. Jeżeli opisana funkcjonalność wymaga dodatkowych licencji, należy je dostarczyć na pojemność oferowanego urządzenia.
Wewnętrzne kopie danych	Macierz musi umożliwiać dokonywanie na żądanie tzw. migawkowej kopii danych (snapshot, point-in-time) w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych. Kopia migawkowa wykonuje się bez konieczności wcześniejszego alokowania dodatkowej przestrzeni dyskowej na potrzeby kopii. Zajmowanie dodatkowej przestrzeni dyskowej następuje w momencie zmiany danych na dysku źródłowym lub na jego kopii. Kopie migawkowe w technologii Redirect on write. Macierz musi wspierać minimum 2048 wszystkich kopii migawkowych. Wymagane licencje na pełną, możliwą do rozbudowy, pojemność macierzy Macierz musi wspierać tworzenie kopii migawkowych kontrolowanych przez aplikację. Wsparcie dla VMware, Hyper-V i aplikacji z mechanizmem VSS.
Wsparcie dla systemów operacyjnych	Microsoft Windows 2012 lub nowszy, VMware ESXi 5.5 /6.0 lub nowszy
Zdalna replikacja danych	Macierz musi umożliwiać zdalną replikację danych typu online do innej macierzy z tej samej rodziny. Replikacja musi być wykonywana na poziomie kontrolerów, bez użycia dodatkowych serwerów lub innych urządzeń zewnętrznych i bez obciążania serwerów podłączonych do macierzy. Musi istnieć możliwość replikacji w trybie asynchronicznym. Jeżeli opisana funkcjonalność wymaga dodatkowych licencji, należy je dostarczyć na pojemność oferowanego urządzenia.
Intelligentne klonowanie	Macierz musi umożliwiać tworzenie wielu klonów danego w wolumenu, bez konieczności zajmowania dodatkowej przestrzeni dyskowej. Mechanizm musi utworzyć jedną lub wiele kopii wolumenu w trybie odczyt/zapis, wskazującą na oryginalne dane (w trybie odczytu), bez konieczności ich fizycznego duplikowania. Funkcjonalność ta umożliwi tworzenie środowisk testowych i preprodukcyjnych operujących na danych produkcyjnych, bez konieczności ich fizycznego klonowania. W przypadku braku takiej funkcjonalności w macierzy, wymagane jest dostarczenie 100% więcej przestrzeni RAW niż wymagane. Jeżeli opisana funkcjonalność wymaga dodatkowych licencji, należy je dostarczyć na pojemność oferowanego urządzenia.
Administracja	Zarządzanie macierzą musi być możliwe z poziomu pojedynczego interfejsu graficznego. Interfejs typu web-based, bez konieczności instalacji dodatkowego oprogramowania.
Obsługa wielu ścieżek	Macierz musi obsługiwać wiele kanałów I/O (Multipathing). Musi być zapewnione automatyczne przełączanie kanału I/O w wypadku awarii ścieżki dostępu serwerów do macierzy z utrzymaniem ciągłości dostępu do danych. Musi być zapewnione przełączanie kanałów I/O oparte o natywne mechanizmy systemów operacyjnych wspieranych przez macierz. Wymagana jest również obsługa równoważenia obciążenia (load balancing) pomiędzy kanałami macierzy.
Elementy hot-plug	Macierz musi posiadać możliwość wymiany w trybie online, co najmniej następujących elementów: Dyski twarde Zasilacze

	Wentylatory	Macierz musi pochodzić z legalnego źródła, zakupione w autoryzowanym kanale sprzedaży producenta i objęte standardowym pakietem usług gwarancyjnych zawartych w cenie urządzenia i świadczonych przez sieć serwisowa producenta na terenie Polski.
	Inne	Nie dopuszcza się sprzętu, który w systemie producenta nie będzie widniał jako przypisany dla Zamawiającego. Zamawiający dopuszcza na etapie dostawy weryfikację pochodzenia sprzętu poprzez kontakt z producentem.
ilość: 2		
Urządzenie NAS z dyskami		
4	Obudowa	Min. 12-dyskowa, rack 2U,
	Procesor	Zainstalowany min.1 procesor osiągający w teście wydajności CPU wynik min. 4900 punktów Wymagana publikacja na stronie CPU Benchmark http://www.cpubenchmark.net/cpu_list.php
	Pamięć	Zainstalowane min. 8GB z możliwością rozbudowy do min.32GB
	Dyski	Zainstalowane 12 dysków o pojemności min. 2TB kompatybilne z serwerem NAS, oferowane dyski muszą być widnieć jako kompatybilne na stronie producenta oferowanego urządzenia NAS
	Rozbudowa	Możliwość rozbudowy do min. 140 dysków
	Zasilanie	Redundantne, moc zasilaczy min. 400W
	Pobór mocy	Server w pełnym obciążeniu 12 dyskami o pojemności 2TB powinien pobierać nie max. 180W w trybie pracy, według danych producenta
	Pule dyskowe	Tak
	Migawki	Min.: 256 dla woluminu, 256 dla LUN, w sumie min. 512 na urządzenie
	Backup	Oprogramowanie do backupu autorstwa producenta urządzenia z nieograniczoną liczbą licencji na końcówki, które umożliwiają synchronizowanie wybranych katalogów w czasie rzeczywistym na serwer lub przesyłanie ich zgodnie z ustalonym harmonogramem.
	Cache	Możliwość instalacji dysków SSD przeznaczonych do cache montowanych wewnątrz obudowy na złączach mSata
	Dyski	Min. SATA III 3,5" i 2,5", kieszenie na dyski zamykane na kluczyk
	Złącza sieciowe	Min. 4 x 1 GbE RJ45, możliwość rozbudowy o dodatkowe porty w standardzie 10GbE,
	Złącza USB	Min. 8x USB w tym min. 4x USB 3.0
	Szyfrowanie	Szyfrowanie ze wsparciem sprzętowym całych woluminów lub tylko wybranych udziałów sieciowych
	ISCSI	Wbudowany tzw. iSCSI target
	Replikacja	Replikacja między urządzeniami w czasie rzeczywistym
	Kontroler domeny	Możliwość podłączenia do kontrolera domeny Microsoft lub uruchomienie kontrolera domeny na bazie SAMBA 4
	Rejestrator wideo	Urządzenie powinno posiadać funkcjonalność rejestracji obrazu z kamer IP, w cenie urządzenia powinno być minimum 4 licencje

ilość: 1		
KVM		
5	Wyświetlacz KVM (Monitor LCD z klawiaturą oraz 3-klawiszowy Touchpad)	Urządzenie zostanie zainstalowane w „Szafie serwerowej, poz 4.2”
	Wysokość	1U
	Przekątna ekranu	18,5"
	Technologia ekranu	Wyświetlacz Flat-panel, LCD TFT z powłoką antyodbliśkową
	Rozdzielczość	Min rozdzielczość: 1600 x 1200 @ 60Hz Refresh Rate

Jasność	min. 187 (cd/m ²)
Kontrast	min. 700:1
Zakres pracy temperaturowej	- 0° to 50° C
Złącza USB	min w standardzie USB 2.0
Przełącznik KVM	
Urządzenie zostanie zainstalowane w „Szafie serwerowej, poz 4.2”	
ilość zarządzanych komp.	możliwość zarządzania 256 komputerami
Wysokość	1U
ilość portów	8
Technologia Video	min. VGA, SVGA, XGA
Informacje	Wyświetla informacje dotyczące systemu na monitorze konsoli, takie jak wybrana nazwa serwera, stan, dane oraz menu konfiguracji.
Zarządzanie	Wbudowany w serwer WWN zapewniający zdalne zarządzanie systemem KVM. Wsparcie dla funkcyjności pozycjonowania i wyświetlania pozycji U w oprogramowaniu wyspecyfikowanym w punkcie "Oprogramowanie zarządzające poz. 4.1" Funkcja zabezpieczająca hasłem Metoda instalacji przełączniki w trybie O/U tj. montowane za wyświetlaczem KVM (z klawiaturą i monitorem) z prowadnicami dostarczonymi z przełącznikiem.
Funkcje	
Wyposażenie	- 8 adapterów (VGA, USB) - 8 kabli o długości min. 2m.

ilość: 2	
24-portowy przełącznik FC	
6	
Obudowa	Przełącznik FC musi mieć wysokość maksymalnie 1U i szerokość 19" oraz zapewnić techniczną możliwość montażu w szafie 19".
Porty	Przełącznik musi być dostarczony wraz z minimum 16 modułami SFP FC min. 8 Gb/s. Przełącznik FC musi posiadać minimum 24 sloty na moduły FC. Wszystkie wymagane funkcje muszą być dostępne dla minimum 16 portów FC przełącznika. Przełącznik FC jest wykonany w technologii FC 8 Gb/s i posiada możliwość pracy portów FC z prędkościami 8, 4, 2, 1 Gb/s z funkcją autonegociacji prędkości. Rodzaj obsługiwanych portów: E, F, N oraz FL. Przełącznik FC jest wykonany w tzw. architekturze „non-blocking” uniemożliwiającej blokowanie się ruchu wewnątrz przełącznika przy pełnej prędkości pracy wszystkich portów. Przełącznik posiada mechanizm balansowania ruchu między grupami połączeń tzw. „trunk” oraz obsługuje grupy połączeń „trunk” o różnych długościach.
Parametry	Przełącznik FC udostępnia usługę Name Server Zoning - tworzenia stref (zon) w oparciu bazę danych nazw serwerów. Przełącznik FC posiada możliwość wymiany i aktywacji wersji firmware'u (zarówno na wersję wyższą jak i na niższą) w czasie pracy urządzenia, bez wymogu ponownego uruchomienia urządzeń w sieci SAN. Przełącznik FC zapewnia opóźnienie przy przesyłaniu ramek FC między dowolnymi portami nie większe niż 700ns. Przełącznik FC zapewnia sprzętową obsługę zoningu na podstawie portów i adresów WWN. Przełącznik FC zapewnia możliwość dynamicznego aktywowania portów za pomocą zakupionych kluczy licencyjnych. Przełącznik FC posiada możliwość konfiguracji przez komendy tekstowe w interfejsie znakowym oraz przez przeglądarkę internetową z interfejsem graficznym.

Zarządzanie	<p>Przełącznik FC zapewnia możliwość jego zarządzania przez zintegrowany port Ethernet, RS232 oraz inband IP-over-FC</p> <p>Przełącznik FC zapewnia wsparcie dla standardu zarządzającego SMI-S v1.1 (powinien zawierać agenta SMI-S zgodnego z wersją standardu v1.1)</p> <p>Przełącznik FC zapewnia możliwość nadawania adresu IP dla zarządzającego portu Ethernet za pomocą protokołu DHCP</p> <p>Urządzenie wspiera mechanizm balansowania ruchu w połączeniach wewnątrz wielodomenowych sieci fabric w oparciu oXID.</p> <p>Możliwość wymiany w trybie „na gorąco”: minimum w odniesieniu do modułów portów Fibre Channel (SFP).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Listy Kontroli Dostępu definiujące urządzenia (przełączniki i urządzenia końcowe) uprawnione do pracy w sieci Fabric. • Możliwość uwierzytelnienia (autentykacji) przełączników z listy kontroli dostępu w sieci Fabric za pomocą protokołów DH-CHAP i FCAP • Możliwość uwierzytelnienia (autentykacji) urządzeń końcowych z listy kontroli dostępu w sieci Fabric za pomocą protokołu DH-CHAP • Kontrolę dostępu administracyjnego definiującą możliwość zarządzania przełącznikiem tylko z określonych urządzeń oraz portów • Szyfrowanie połączenia z konsolą administracyjną. Wsparcie dla SSHV2 • Wskazanie nadrzędnych przełączników odpowiedzialnych za bezpieczeństwo w sieci typu Fabric • Konta użytkowników definiowane w środowisku RADIUS lub LDAP • Szyfrowanie komunikacji narzędzi administracyjnych za pomocą SSL/HTTPS • Obsługa SNMP v3
Funkcje wysokiej dostępności i odporność na awarie	
Bezpieczeństwo	

ilość: 8	
Przełącznik zarządzany	
7	<p>Wysokość 1U z szynami umożliwiającymi instalację w szafie rack z 24 RJ-45 auto-negotiating 10/100/1000 ports 1000BASE-T</p> <p>Layer 3 Dynamic</p> <p>Throughput Min. 95.2 Mpps</p> <p>Switching Capacity Min. 128 Gbps</p> <p>Routing Table Size Min.:2000 entries (IPv4), 1000 entries (IPv6)</p> <p>MAC Address Table Size Min. 16384 entries</p> <p>SFP+ Ports Min. 4 SFP+ 1/10GbE ports;</p> <p>Console Port 1 dual-personality (RJ-45 or USB micro-B) serial console port</p> <p>Zarządzanie Network Management; Command-line interface; Web browser</p> <p>1000 Mb Latency < 3.8 μs (64-byte packets)</p> <p>10 Gbps Latency < 1.6 μs (64-byte packets)</p> <p>Obsługiwane protokoły i standardy m.in.:</p> <p>CPU DoS Protection</p> <p>RFC 1155 Structure and Mgmt Information (SMIPv1)</p> <p>RFC 1157 SNMPv1v2c</p> <p>RFC 1591 DNS (client)</p> <p>RFC 1901 (Community based SNMPv2)</p> <p>RFC 1901-1907 SNMPv2c, SMIPv2 and Revised MIB-II</p> <p>RFC 1908 (SNMP v1/2 Coexistence)</p> <p>RFC 2576 (Coexistence between SNMP V1, V2, V3)</p> <p>RFC 2578-2580 SMIPv2</p> <p>RFC 2579 (SMIPv2 Text Conventions)</p>

RFC 2580 (SMIPv2 Conformance)
RFC 2819 (RMON groups Alarm, Event, History and Statistics only)
RFC 3416 (SNMP Protocol Operations v2)
RFC 3417 (SNMP Transport Mappings)
HTML and telnet management
HTTP, SSHv1, and Telnet
Multiple Configuration Files
Multiple Software Images
SNMP v3 and RMON RFC support
SSHv1/SSHv2 Secure Shell
TACACS/TACACS+
IEEE 802.1AX-2008 Link Aggregation
IEEE 802.1D MAC Bridges
IEEE 802.1p Priority
IEEE 802.1Q VLANs
IEEE 802.1s Multiple Spanning Trees
IEEE 802.1v VLAN classification by Protocol and Port
IEEE 802.1w Rapid Reconfiguration of Spanning Tree
IEEE 802.3ab 1000BASE-T
IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)
IEEE 802.3af Power over Ethernet
IEEE 802.3at PoE+
IEEE 802.3az Energy Efficient Ethernet
IEEE 802.3x Flow Control
RFC 768 UDP
RFC 783 TFTP Protocol (revision 2)
RFC 792 ICMP
RFC 793 TCP
RFC 826 ARP
RFC 854 TELNET
RFC 868 Time Protocol
RFC 951 BOOTP
RFC 1058 RIPv1
RFC 1256 ICMP Router Discovery Protocol (IRDP)
RFC 1350 TFTP Protocol (revision 2)
RFC 1519 CIDR
RFC 1542 BOOTP Extensions
RFC 1918 Address Allocation for Private Internet
RFC 2030 Simple Network Time Protocol (SNTP) v4
RFC 2131 DHCP
RFC 2236 IGMP Snooping
RFC 2453 RIPv2
RFC 2865 Remote Authentication Dial In User Service (RADIUS)
RFC 2866 RADIUS Accounting
RFC 3046 DHCP Relay Agent Information Option
RFC 3411 An Architecture for Describing Simple Network Management Protocol (SNMP) Management Frameworks
RFC 5905 Network Time Protocol Version 4: Protocol and Algorithms Specification
UDLD (Uni-directional Link Detection)
RFC 4419 Key Exchange for SSH
RFC 4443 ICMPv6
RFC 4541 IGMP & MLD Snooping Switch

RFC 4861 IPv6 Neighbor Discovery
RFC 4862 IPv6 Stateless Address Auto-configuration
RFC 5095 Deprecation of Type 0 Routing Headers in IPv6
RFC 6620 FCFS SAVI
IEEE 802.1ap (MSTP and STP MIB's only)
IEEE 8021-Bridge-MIB (2008)
IEEE 8021-Q-Bridge-MIB (2008)
RFC 1155 Structure & ID of Mgmt Info for TCP/IP Internets
RFC 1156 (TCP/IP MIB)
RFC 1157 A Simple Network Management Protocol (SNMP)
RFC 1213 MIB II
RFC 1493 Bridge MIB
RFC 1724 RIPv2 MIB
RFC 2021 RMONv2 MIB
RFC 2578 Structure of Management Information Version 2 (SMIV2)
RFC 2579 Textual Conventions for SMIV2
RFC 2580 Conformance Statements for SMIV2
RFC 2613 SMON MIB
RFC 2618 RADIUS Client MIB
RFC 2620 RADIUS Accounting MIB
RFC 2665 Ethernet-Like-MIB
RFC 2668 802.3 MAU MIB
RFC 2674 802.1p and IEEE 802.1Q Bridge MIB
RFC 2737 Entity MIB (Version 2)
RFC 2819 RMON MIB
RFC 2863 The Interfaces Group MIB
RFC 2925 Ping MIB
RFC 2932 IP (Multicast Routing MIB)
RFC 2933 IGMP MIB
RFC 3414 SNMP-User based-SM MIB
RFC 3415 SNMP-View based-ACM MIB
RFC 3418 MIB for SNMPv3
RFC 4836 Managed Objects for 802.3 Medium Attachment Units (MAU)
IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
RFC 1155 Structure of Management Information
RFC 1157 SNMPv1
SNMPv1v2cv3
XRMON
IEEE 802.1p (CoS)
RFC 2474 DiffServ Precedence, including 8 queues/port
RFC 2475 DiffServ Architecture
RFC 2597 DiffServ Assured Forwarding (AF)
RFC 2598 DiffServ Expedited Forwarding (EF)
Ingress Rate Limiting
IEEE 802.1X Port Based Network Access Control
RFC 1321 The MD5 Message-Digest Algorithm
RFC 1334 PPP Authentication Protocols (PAP)
RFC 1492 An Access Control Protocol, Sometimes Called TACACS
RFC 1492 TACACS+
RFC 1994 PPP Challenge Handshake Authentication Protocol (CHAP)
RFC 2865 RADIUS Authentication

	RFC 2866 RADIUS Accounting RFC 2867 RADIUS Accounting Modifications for Tunnel Protocol Support RFC 2868 RADIUS Attributes for Tunnel Protocol Support RFC 2869 RADIUS Extensions RFC 2882 NAS Requirements: Extended RADIUS Practices RFC 3162 RADIUS and IPv6 RFC 3576 Dynamic Authorization Extensions to RADIUS RFC 3579 RADIUS Support For Extensible Authentication Protocol (EAP) RFC 3580 IEEE 802.1X RADIUS RFC 4576 RADIUS Attributes Access Control Lists (ACLs) draft-grant-lacacs-02 (TACACS) Guest VLAN for 802.1X MAC Authentication MAC Lockdown MAC Lockout Port Security Secure Sockets Layer (SSL) SSHv2 Secure Shell
Zużycie energii	Max. 29,3 W
Wymiary	Standard RACK 19U Umożliwiający montaż w oferowanej szafie rack (poz. 4.22)
Dodatkowe wyposażenie	2 szt. "10G SFP+ to SFP+ 1m DAC Cable"

ilość: 12		Moduł 10G SFP (transceiver)	
8	Opis	Transceiver 10-Gigabit w obudowie SFP+ obsługujący standard 10-Gigabit LRM	
	Maksymalna szybkość przesyłania danych	10 000 Mbit/s	
	Technologia łączności	Wired	
	Maksymalny dystans transferu	10 km	
	Długość fali	1310 nm	
	Zakres temperatur	-40 - 85 °C	
	Standardowe rozwiązania komunikacyjne	1 x 10GBase-LR	
	Rozmiar układu	SFP+	
	Złącze(a)	LC	
	Pełny duplex	Tak	
	Typ przewodu	9/125 µm	

..... dnia
(miejscowość)

KANCLERZ
mgr inż. Sławomir Ziemiłowicz

(podpis i pieczęćka uprawnionego przedstawiciela Wykonawcy)