

L.p.	Parametr	Charakterystyka Serwera z dyskami sieciowymi (wymagania minimalne)
1	Ilość sztuk	<ul style="list-style-type: none"> 1
2	Typ	<ul style="list-style-type: none"> Serwer obliczeniowy. W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta
3	Zastosowanie	<ul style="list-style-type: none"> Serwer będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej, jako lokalna baza danych, stacja programistyczna. Zaproponowany sprzęt musi być kompletny a wszystkie komponenty wchodzące w skład urządzenia muszą być dla danego modelu zgodne z wymogami producenta i dopasowane do tego modelu.
4	Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> Do instalacji w szafie Rack 19", wysokość nie więcej niż 1U, z zestawem szyn do mocowania w szafie i wysuwania do celów serwisowych. Obudowa musi mieć możliwość instalacji 8 dysków 2,5".
5	Procesor	<ul style="list-style-type: none"> Procesor dedykowany do pracy w serwerach. Procesor wielordzeniowy, osiągający w teście PassMark CPU Mark wynik min. 11,130 punktów, wg. Załącznika nr 1A.
6	Liczba zainstalowanych procesorów	<ul style="list-style-type: none"> 1
7	Płyta główna	<ul style="list-style-type: none"> Płyta główna dedykowana do pracy w serwerach, wyprodukowana przez producenta serwera z możliwością zainstalowania do dwóch procesorów wykonujących 64-bitowe instrukcje
8	Pamięć operacyjna	<ul style="list-style-type: none"> Zainstalowane minimum 64GB pamięci RAM o częstotliwości 2933MHz. Zainstalowana pamięć powinna być sygnowana i zoptymalizowana do użycia przez producenta serwera.
9	Zabezpieczenie pamięci	<ul style="list-style-type: none"> Minimum (lub równoważne): memory mirroring, demand scrubing, patrol scrubing, memory rank sparing, ECC, SDDC, ADDDC
10	Procesor Graficzny	<ul style="list-style-type: none"> Zintegrowana karta graficzna z minimum 16MB pamięci osiągająca rozdzielczość 1920x1200 przy 60 Hz. 1 port VGA na tylnym panelu serwera. Wymagana możliwość instalacji portu VGA na panelu przednim.
11	Rozbudowa dysków	<ul style="list-style-type: none"> Serwer powinien posiadać zainstalowane dwa dyski SSD M.2 o pojemności 480GB każdy, pracujące w RAID 1. Instalacja dysków M.2 nie może zajmować slotu PCIe
12	Kontroler dyskowy	<ul style="list-style-type: none"> Serwer powinien posiadać zainstalowany kontroler dyskowy z przynajmniej 8GB cache wykorzystującego pamięć flash NAND. Kontroler powinien posiadać funkcjonalność podtrzymania napięcia w przypadku utraty głównego zasilania w technologii nie wykorzystującej jakiegokolwiek rozwiązania baterijnego. Kontroler taki dedykowany do ofertowanego serwera powinien być w ofercie producenta serwera. Kontroler powinien obsługiwać następujące poziomy zabezpieczeń raid 0/1/10/5/50/6/60. Wymagana obsługa następującego formatowania dysków: 512e, 512n, 4K. Kontroler musi umożliwiać tworzenie globalnych dysków hot-spare. Wymaga się, aby kontroler posiadał funkcjonalność kontynuowania procesu odbudowy macierzy raid przerwanej na skutek awarii zasilania. Zmiana pojemności zdefiniowanych dysków wirtualnych powinna odbywać się online. Wymaga się także możliwości zmiany typu raid grupy dyskowej w trybie online.
13	Zasilacz	<ul style="list-style-type: none"> Minimum dwa redundantne zasilacze o mocy minimum 750W z certyfikatem Titanium.
14	Interfejsy sieciowe	<ul style="list-style-type: none"> Serwer powinien być wyposażony w minimum: <ul style="list-style-type: none"> 2 porty 1Gbs Base-T wbudowane na płycie głównej dotatkowe 2 porty 1Gb Base-T nie zajmujące slotu PCIe 2 porty 10Gb SFP+ 2 porty 16Gb FC

		<ul style="list-style-type: none"> • Każdy port 10Gb SFP+ musi być wyposażony we wkładkę SFP+ 10Gb SR (2 wkładki) • Jeden port RJ-45 o przepustowości 1GbE dedykowany dla karty zarządzającej.
15	Dodatkowe sloty I/O	<ul style="list-style-type: none"> • W momencie dostawy serwer powinien umożliwiać instalacje do 2 kart PCIe. Możliwość rozbudowy konfiguracji w celu instalacji dodatkowej, trzeciej, karty PCIe.
16	Dodatkowe porty	<ul style="list-style-type: none"> • z przodu obudowy: 1x USB 3.0, 1x USB 2.0, Możliwość instalacji portu VGA. • z tyłu obudowy: 2x USB 3.0, 1x VGA . Możliwość instalacji portu DB9
17	Chłodzenie	<ul style="list-style-type: none"> • Wentylatory zamontowane nadmiarowo minimum N+1
18	Zarządzanie	<ul style="list-style-type: none"> • Zintegrowany z płytą główną serwera, niezależny od systemu operacyjnego, sprzętowy kontroler zdalnego zarządzania umożliwiający: • Monitoring stanu systemu (komponenty objęte monitoringiem to przynajmniej: cpu, pamięć RAM, dyski, karty PCI, zasilacze, wentylatory, płyta główna • Pozyskanie następujących informacji o serwerze: nazwa, typ i model, numer seryjny, nazwa systemu, wersja UEFI oraz BMC, adres ip karty zarządzającej, użycie cpu, użycie pamięci oraz komponentów I/O • Logowanie zdarzeń systemowych oraz związanych z działaniami użytkownika. Każdy dziennik zdarzeń powinien mieć możliwość zapisu co najmniej 1024 rekordów. • Logowanie zdarzeń związanych z utrzymaniem systemu jak upgrade firmware, zmiana/instalacja sprzętu. System powinien umożliwiać zapisanie minimum 250 zdarzeń. • Wysyłanie określonych zdarzeń poprzez SMTP oraz SNMPv3 • Update systemowego firmware • Monitoring i możliwość ograniczenia poboru prądu • Zdalne włączanie/wyłączanie/restart • Zapis video zdalnych sesji • Podmontowanie lokalnych mediów z wykorzystaniem Java client • Przekierowanie konsoli szeregowej przez IPMI • Zrzut ekranu w momencie zawieszenia systemu • Możliwość przejęcia zdalnego ekranu • Możliwość zdalnej instalacji systemu operacyjnego • Alerty Syslog • Przekierowanie konsoli szeregowej przez SSH • Wyświetlanie danych aktualnych i historycznych dla użycia energii oraz temperatury serwera • Możliwość mapowania obrazów ISO z lokalnego dysku operatora • Możliwość mapowania obrazów ISO przez HTTPS, SFTP, CIFS oraz NFS • Możliwość jednoczesnej pracy do 6 użytkowników przez wirtualną konsolę • wspierane protokoły/interfejsy: IPMI v2.0, SNMP v3, CIM, DCMI v1.5, REST API • Wymaga się możliwości wykorzystania frontowego portu USB do celów serwisowych (komunikacja portu z karta zarządzającą) bez możliwości uzyskania jakiegokolwiek funkcjonalności na poziomie zainstalowanego systemu operacyjnego. Funkcjonalność ta musi być realizowana na poziomie sprzętowym i musi być niezależna od zainstalowanego systemu operacyjnego. • Wraz z serwerem powinno zostać dostarczone dodatkowe oprogramowanie zarządzające umożliwiające: <ul style="list-style-type: none"> • zarządzanie infrastruktura serwerów, przełączników i storage bez udziału dedykowanego agenta • przedstawianie graficznej reprezentacji zarządzanych urządzeń • możliwość skalowania do minimum 1000 urządzeń • obsługę szyfrowanej komunikacji z zarządzanymi urządzeniami, wsparcie dla NIST 800-131A oraz FIPS 140-2 • wsparcie dla certyfikatów SSL tzw self-signed oraz zewnętrznych

		<ul style="list-style-type: none"> • udostępnianie szybkiego podgląd stanu środowiska • udostępnianie podsumowania stanu dla każdego urządzenia • tworzenie alertów przy zmianie stanu urządzenia • monitorowanie oraz tracking zużycia energii przez monitorowane • urządzenie, możliwość ustalania granicy zużycia energii, • konsola zarządzania oparta o HTML 5 • dostępność konsoli monitorującej na urządzeniach przenośnych ze wsparciem dla systemu Android oraz iOS, aplikacja musi umożliwiać włączenie wyłączenie oraz restart urządzenia, musi również mieć możliwość aktywowania diody lokacyjnej na urządzeniu, • automatyczne wykrywanie dołączanych systemów oraz szczegółowa inwentaryzacja • możliwość podnoszenia wersji oprogramowania dla komponentów zarządzanych serwerów w oparciu o repozytorium lokalne jak i zdalne dostępne na stronie producenta oferowanego rozwiązania • definiowanie polityk zgodności wersji firmware komponentów zarządzanych urządzeń • definiowanie roli użytkowników oprogramowania • beluga REST API oraz Windows PowerShell • obsługa SNMP, SYSLOG, Email Forwarding • autentykacja użytkowników: centralna (możliwość definiowania wymaganego poziomu skomplikowania danych autentykacyjnych) oraz integracja z MS AD oraz obsługa single sign on oraz SAML • obsługa tzw Forward Secrecy w komunikacji z zarządzanymi urządzeniami • przedstawianie historycznych aktywności użytkowników • blokowanie możliwości podłączenia innego systemu zarządzania do urządzeń zarządzanych • tworzenie dziennika zdarzeń ukończonych sukcesem lub bledem, oraz zdarzeń będących w trakcie. Możliwość definiowania filtrów wyświetlanych zdarzeń z dziennika. Możliwość eksportu dziennika zdarzeń do pliku csv • Obsługa NTP • przesyłanie alertów do konsoli firm trzecich • tworzenie wzorców konfiguracji zarządzanych urządzeń (definiowanie przez konsolę albo kopiowanie konfiguracji z już zaimplementowanych urządzeń) • instalowanie systemów operacyjnych oraz wirtualizatorów Vmware i Hyper-V. Wymagana jest integracja konsoli zarządzania z konsolą wirtualizatora tak, aby zarządzanie środowiskiem sprzętowym mogło odbywać się z konsoli wirtualizatora. Wymaga się możliwości instalacji systemu na przynajmniej 20 nodach jednocześnie • możliwość automatycznego tworzenia zgłoszeń w centrum serwisowym producenta dla określonych zdarzeń wraz z przesyłem plików diagnostycznych, • Producent serwera ponadto powinien mieć w swojej ofercie narzędzia integrujące zarządzanie infrastrukturą z następującymi produktami: • VMware vCenter, Microsoft AdminCenter, Microsoft SystemCenter, RedHat CloudForms, Splunk.
19	Funkcje zabezpieczeń	<ul style="list-style-type: none"> • Hasło włączania, hasło administratora, moduł TPM 2.0. Wymagana możliwość zainstalowania przedniego panelu zabezpieczającego zamykanego na klucz.
20	Urządzenia hot swap	<ul style="list-style-type: none"> • Dyski twarde, zasilacze.
21	Obsługa	<ul style="list-style-type: none"> • Możliwość instalacji serwera oraz tzw. Backplane dysków twardej do celów serwisowych bez użycia dodatkowych narzędzi mechanicznych.
22	Diagnostyka	<ul style="list-style-type: none"> • Możliwość przewidywania awarii dla procesorów, regulatorów napięcia, pamięci, dysków wewnętrznych, wentylatorów, zasilaczy, kontrolerów RAID • Możliwość użycia aplikacji mobilnej na telefonie, do przeglądania awarii, konfiguracji i włączenia/wyłączenia serwera.

23	Wsparcie dla systemów operacyjnych	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows Server 2016, 2019, 2022; Red Hat Enterprise Linux 7, 8, 9; SUSE Linux Enterprise Server 12, 15; VMware vSphere (ESXi) 6.5, 6.7, 7.0, 8.0; Ubuntu 22.04 LTS
24	Waga	<ul style="list-style-type: none"> • maximum: 16.0kg
25	Gwarancja	<ul style="list-style-type: none"> • 36 miesięcy wsparcia producenta w trybie pełnego serwisu on-site z oknem zgłoszeniowym 9x5 i czasem reakcji w następnym dniu roboczym. • W przypadku braku funkcjonalności przewidywania awarii dla wszystkich komponentów wymienionych w punkcie Diagnostyka wymagane jest dostarczenie serwera nadmiarowego, mogącego zastąpić funkcjonalni jak i wydajnościowo wymagane powyżej maszyny. • Oświadczenie producenta serwera, że w przypadku niewywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem. Dokument należy załączyć do oferty.
26	Certyfikaty i oświadczenia	<ul style="list-style-type: none"> • Zamawiający wymaga przedłożenia do oferty określonych w niniejszym opisie przedmiotu zamówienia certyfikatów lub oświadczeń, ze względu na konieczność zapewnienia pracownikom wysokiej jakości zamawianego sprzętu który został złożony w jednolitym procesie produkcji, zachowującym odpowiednie standardy wynikające z konieczności utrzymania zgodności z dotychczas użytkowanym sprzętem i systemami zarządzania, oraz normami środowiskowymi stosowanymi przez zamawiającego wynikającymi m.in. z obowiązku poprawy efektywności energetycznej. Zamawiający dopuszcza złożenie wyżej wskazanych dokumentów na potwierdzenie spełnienia warunków przedmiotowych w języku angielskim.
27		Obsługa pamięci masowej jak osobne elementy
28	Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> • Serwer musi mieć możliwość zainstalowania w standardowej szafie rack 19". • Rozmiar jednostki sterującej serwerem nie może przekraczać 2U • Dodawanie kolejnych półek lub dysków musi odbywać się bezprzerwowo. • Całkowity rozmiar dostarczonego serwera wraz z półkami rozszerzeń nie może przekraczać 4U.
29	Kontrolery	<ul style="list-style-type: none"> • Wymagane dwa moduły sterujące serwerem pracujące w trybie active-active. W przypadku wystąpienia awarii sprawny moduł musi automatycznie przejąć obsługę wszystkich zasobów prezentowanych przez serwer.
30	Dostępne porty	<ul style="list-style-type: none"> • Oferowany serwer musi posiadać w chwili dostawy minimum po 4 porty FC 32Gb na kontroler (w sumie 8 portów FC 32Gb na serwer). Porty w każdym z kontrolerów muszą być wyposażone w 4 wkładki SFP 32Gb (w sumie na macierz 8 wkładek) Oferowany serwer musi mieć możliwość wymiany portów (poprzez wymianę karty rozszerzeń) na <ul style="list-style-type: none"> • karty posiadające 4 porty SAS 12Gb każda • karty posiadające 4 porty 10/25Gb iSCSI każda • karty posiadające 4 porty 16GB FC/10Gb iSCSI każda • karty posiadające 2 porty 10Gb Base-T każda
31	Cache	<ul style="list-style-type: none"> • Każdy z modułów sterujących musi być wyposażony w min 32GB pamięci cache zabezpieczonej mechanizmem mirroringu. • Pamięć podręczna musi być zabezpieczona przed utratą danych w przypadku zaniku zasilania. Rozwiązania wykorzystujące do tego celu tylko i wyłącznie tzw. podtrzymanie cache za pomocą baterii nie są akceptowalne. Bateria może być użyta tylko i wyłącznie na czas zrzutu danych z cache na pamięć nieulotną. • Ponadto serwer musi umożliwiać utworzenie dedykowanej przestrzeni SSD stanowiącej pamięć cache pośredniczącą w operacjach odczytów danych z serwera. Wymaga się możliwości utworzenia takiej przestrzeni o wielkości 5TB.
32	Dyski	<ul style="list-style-type: none"> • Serwer musi obsługiwać dyski SSD, SSD FIPS, SAS, NL-SAS, NL-SAS FIPS, SAS FIPS. • Serwer w momencie dostarczenia musi być wyposażona w minimum 5 dysków SSD o pojemności minimum 1.6TB każdy. Dyski muszą mieć współczynnik DWPD

		<p>na poziomie nie niższym niż 3. Dodatkowo serwer musi być wyposażony w 12 dysków 16TB NL SAS 12Gb.</p>
33	Funkcjonalność	<ul style="list-style-type: none"> • Serwer musi obsługiwać typy protekcji RAID 0,1,3,5,6,10 oraz powinien posiadać funkcjonalność zarządzania informacjami o parzystości oraz dyskami spare w całej puli dysków utworzonej ze wszystkich dysków które mogą zastać zainstalowane w serwerz. W przypadku awarii dysku, do jego obudowy musi być używany każdy dysk z takiej puli. • Serwer musi umożliwiać zwiększanie i zmniejszanie online pojemności poszczególnych wolumenów logicznych oraz dynamiczne alokowanie przestrzeni dyskowej (tzw. „thin provisioning”). • Serwer musi posiadać funkcjonalność sprawdzania integralności zapisywanych danych poprzez odczyt sumy kontrolnej z karty HBA podłączonego serwera. • Serwer musi mieć możliwość wykonywania minimum 512 kopii migawkowych typu copy-on-write (jeśli funkcjonalność wymaga licencji, nie jest wymagana w momencie dostawy). Serwer musi posiadać funkcjonalność klonowania danych. • Wymagana możliwość definiowania maksymalnej ilości kopii migawkowych. W przypadku osiągnięcia zdefiniowanej ilości kopii system musi automatycznie kasować kopie najstarsze. • Ponadto serwer powinien posiadać funkcjonalność tworzenia konsystentnych kopii migawkowych ze wskazanych przestrzeni dyskowych. Serwer musi mieć możliwość replikacji danych po FC w trybie asynchronicznym i synchronicznym. Serwer musi pozwalać na wykonanie do 32 jednoczesnych replikacji bez używania systemów zewnętrznych wykonujących replikację. Nie wymaga się funkcjonalności replikacji w momencie dostawy. • Serwer musi posiadać funkcjonalność partycjonowania serwera na odseparowane od siebie logicznie systemy na których rezydują osobne dyski logiczne dla heterogenicznych systemów. Licencja na serwerze musi pozwalać na wykonanie do 512 partycji. • Wymagana możliwość definiowania globalnych dysków hot-spare. Wymagana możliwość logicznej zamiany dysków z wykorzystaniem dysków nieprzypisanych. • Serwer musi posiadać automatyczny monitoring z możliwością informowania o awariach poprzez protokół smtp oraz snmp oraz możliwość wysyłania powiadomień awarii do wskazanych odbiorców. Wysyłane powiadomienia muszą zawierać nazwę serwera, informacje o typie zdarzenia, datę i czas wystąpienia zdarzenia oraz krótki opis zdarzenia. Serwer musi mieć możliwość definiowania poziomu zajętości miejsca, po osiągnięciu którego nastąpi wysłanie powiadomienia pod wskazane adresy email. • System zarządzania powinien posiadać funkcjonalność kreatora konfiguracji uruchamianego automatycznie w przypadku braku zdefiniowanych pul dyskowych i wolumenów, w przypadku braku zdefiniowanych powiadomień oraz braku wykrycia jakichkolwiek zadań wykonywanych na serwerze. • Serwer musi mieć funkcjonalność automatycznej detekcji podłączonych hostów (nazwa hosta oraz typ systemu operacyjnego). Musi być możliwość edycji hostów dodanych w sposób automatyczny. • Wymagana jest funkcjonalność automatycznego tworzenia przestrzeni dyskowych zoptymalizowanych pod kątem używanych na nich aplikacji jak SQL Server, Exchange oraz Vmware vmfs. • Wymagana jest możliwość automatycznego logicznego grupowania dysków serwera (dodawanie dysków do istniejącej grupy oraz tworzenie nowej grupy z dodanych dysków). • Serwer musi mieć możliwość definiowania priorytetu operacji wprowadzanych zmian konfiguracji w odniesieniu do obciążenia generowanego przez podłączone hosty. • Wymagana jest możliwość sprawdzenia aktualnych zadań serwera. • Serwer musi umożliwiać szyfrowanie zapisywanych na niej danych. Nie wymaga się tej funkcjonalności w chwili dostawy.

		<ul style="list-style-type: none"> • Serwer musi posiadać możliwość fizycznej identyfikacji (diody LED) aktywowanej z interfejsu zarządzania oraz funkcjonalność fizycznego identyfikowania dysków (diody LED) należących do jednej przestrzeni logicznej. • Serwer musi mieć możliwość przypisania wolumenu danych tylko do wybranego hosta należącego do zdefiniowanego klastra.
34	Wydajność	<ul style="list-style-type: none"> • Wymaga się możliwości rozbudowania serwera do poziomu wydajności przynajmniej 299 000 operacji wejścia wyjścia dla losowego odczytu oraz przynajmniej 108 000 operacji wejścia wyjścia dla losowego zapisu. • Wymagana pojemność dla wolumenów z dynamiczną alokacją przestrzeni to przynajmniej 256 TB.
35	Zarządzanie serwerem	<ul style="list-style-type: none"> • Dostępne dwa porty 1Gbe Base-T w trybie primary/redundant. • Zarządzanie serwerem powinno być możliwe za pomocą graficznego interfejsu użytkownika dostępnego poprzez protokół https, oraz za pomocą linii komend cli osiągalnej poprzez protokół ssh. • Interfejs zarządzania powinien wylogować sesje po maksymalnie 15 minutach bezczynności. Maksymalna ilość prób podania hasła administratora nie może być większa niż 5 do momentu zablokowania dostępu. • Wymagana możliwość autentykacji poprzez LDAP oraz funkcjonalność role-based access control. • Wymaga się możliwości definiowania przynajmniej następujących poziomów dostępu do serwera: <ul style="list-style-type: none"> • storage admin – pełen dostęp wyłączeniem ustawień bezpieczeństwa • security admin – dostęp do ustawień bezpieczeństwa • support admin – pełen dostęp serwisowy • monitor – możliwość odczytu konfiguracji • Producent powinien udostępniać konsolę umożliwiającą dodawanie do domeny zarządzania wielu serwerów jednocześnie. Wymaga się możliwości importu konfiguracji z jednego serwera na inny.
36	Inne	<ul style="list-style-type: none"> • Wymagana jest bezprzerwowa wymiana następujących elementów serwera: kontrolery, moduły I/O, dyski, zasilacze oraz moduły SFP+. • Wymaga się możliwości integracji serwera z systemem zarządzania infrastrukturą, opisanym w sekcji Serwery. • Obsługa systemów operacyjnych hosta: Microsoft Windows Server; Red Hat Enterprise Linux (RHEL); SUSE Linux Enterprise Server (SLES); VMware vSphere
37	Gwarancja	<ul style="list-style-type: none"> • 36 miesięcy gwarancji producenta w trybie on-site świadczonej w trybie NBD z oknem serwisowym 9x5. Możliwość rozszerzenia gwarancji do trybu 24/7 z min. 6 godzinnym gwarantowanym czasem naprawy. Serwis świadczony bezpośrednio przez producenta sprzętu lub przez autoryzowanego partnera serwisowego.