

## Załącznik nr 1

Przedmiotem wyceny jest dostawa fabrycznie nowej platformy serwerowej dla potrzeb realizacji projektu, składającej się z wyszczególnionych poniżej elementów:

### 1. Serwer obliczeniowy 2 szt

Lp.	Element konfiguracji	Wymagania minimalne
1.	Obudowa	<p>Maksymalnie 1U RACK 19 cali (wraz z szynami montażowymi oraz ramieniem do prowadzenia kabli, umożliwiającymi serwisowanie serwera w szafie rack bez wyłączenia urządzenia)</p> <p>Serwer wyposażony, zdejmowany panel przedni chroniący przed dostępem do dysków, możliwość wyposażenia w zabezpieczenie kluczem.</p> <p>Serwer z możliwością zamontowania czujnika otwarcia obudowy współpracującego z BIOS.</p>
2.	Procesor	<p>Dwa procesory ośmiordzeniowe, x86 - 64 bity, Intel Xeon 6144 (3.5GHz/8-core/24,75MB/150W) lub równoważne procesory ośmiordzeniowe, osiągające w testach PassMark – CPU Mark wynik nie gorszy niż 19654 punktów. W przypadku zaoferowania procesora równoważnego, wynik testu musi być opublikowany na stronie <a href="http://www.cpubenchmark.net">www.cpubenchmark.net</a></p> <p>Płyta główna wspierająca zastosowanie procesorów od 4 do 28 rdzeniowych, mocy do min. 205W i taktowaniu CPU do min. 3.6GHz.</p>
3.	Liczba procesorów	Min. 2 procesory
4.	Pamięć operacyjna	<p>128 GB RDIMM DDR4 2666 MT/s w modułach o pojemności 16GB każdy.</p> <p>Płyta główna z minimum 24 slotami na pamięć i umożliwiającą instalację do minimum 3TB.</p> <p>Obsługa zabezpieczeń: Advanced ECC i Online Spare.</p> <p>Serwer z obsługą pamięci typu NVDIMM</p>
5.	Sloty rozszerzeń	<p>2 aktywne gniazda PCI-Express generacji 3, w tym min. 1 slot x16 (szybkość slotu – bus width) pełnej wysokości (full height).</p> <p>Możliwość rozbudowy o dodatkowy, trzeci slot PCI-Express generacji 3 x16 (prędkość slotu – bus width).</p>
6.	Dysk twardy	Zatoki dyskowe gotowe do zainstalowania 8 dysków SFF typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 2,5" i opcja rozbudowy/rekonfiguracji o dodatkowe 2 dyski typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 2,5"

		<p>montowane z przodu obudowy oraz możliwość zainstalowania 1 dysku SFF SAS/SATA/SSD, 2,5" z tyłu serwera</p> <p>W przypadku braku opcji rozbudowy/rekonfiguracji o dodatkowe zatoki dyskowe, serwer standardowo wyposażony w minimum 11 zatok dyskowych SFF gotowych do instalacji dysków SAS/SATA/SSD 2,5" typu Hot Swap.</p> <p>Serwer zainstalowaną pamięcią flash w postaci kart microSD/SD zapewniających minimalną pojemność 8GB i redundancję danych RAID-1. Zastosowane rozwiązanie musi posiadać gwarancję producenta serwera.</p>
7.	Kontroler	<p>Serwer wyposażony w kontroler sprzętowy, SAS z min. dwoma portami zewnętrznymi, kompatybilny z oferowaną macierzą dyskową.</p> <p>Kontroler umożliwiający pracę z dyskami w trybach RAID i JBOD jednocześnie</p>
8.	Interfejsy sieciowe	<p>Minimum 4 wbudowane porty Ethernet 100/1000 Mb/s RJ-45 z funkcją Wake-On-LAN, wsparciem dla PXE, które nie zajmują gniazd PCIe opisanych w sekcji „Sloty rozszerzeń”.</p> <p>Opcja rozbudowy o dodatkowe 2 porty obsługujące prędkości 10/40 Gb/s (możliwość konfiguracji pracy z prędkościami 10 i 40Gb/s), przez zastosowanie karty nie zajmującej gniazd PCIe opisanych w sekcji „Sloty rozszerzeń”.</p>
9.	Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna
10.	Porty	<p>5 x USB 3.0 (w tym 2 porty wewnętrzne)</p> <p>1x VGA</p> <p>Wewnętrzny slot na kartę micro SD.</p> <p>Możliwość rozbudowy o:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dodatkowy port typu DisplayPort dostępny z przodu serwera</li> <li>- port szeregowy typu DB9/DE-9 (9 pinowy), wyprowadzony na zewnątrz obudowy bez pośrednictwa portu USB/RJ45</li> </ul>
11.	Zasilacz	2 szt., typu Hot-plug, redundantne, każdy o mocy minimum 800W.
12.	Chłodzenie	<p>Zestaw wentylatorów redundantnych typu hot-plug</p> <p>Możliwość skonfigurowania serwera do pracy w temperaturze otoczenia równej 45st.C, tak, żeby zapewnić zgodność ze standardem ASHRAE Class A4</p>
13.	Pamięć micro SD/FLASH	Zainstalowana karta pamięci micro SD/FLASH minimum 8GB.

14.	Napęd	Możliwość instalacji wewnętrznego napędu DVD-ROM lub DVD-RW
15.	Diagnostyka	Możliwość wyposażenia w elektroniczny panel diagnostyczny dostępny z przodu serwera pozwalający uzyskać informacje o stanie: procesora, pamięci, wentylatorów, kary sieciowej, zasilaczy, kartach rozszerzeń, temperaturze.
16.	Karta/moduł zarządzający	<p>Niezależna od system operacyjnego, zintegrowana z płytą główną serwera lub jako dodatkowa karta w slotcie PCI Express, jednak nie może ona powodować zmniejszenia minimalnej liczby gniazd PCIe w serwerze, posiadająca minimalną funkcjonalność:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• monitorowanie podzespołów serwera: temperatura, zasilacze, wentylatory, procesory, pamięć RAM, kontrolery macierzowe i dyski(fizyczne i logiczne), karty sieciowe</li> <li>• wsparcie dla agentów zarządzających oraz możliwość pracy w trybie bezagentowym – bez agentów zarządzania instalowanych w systemie operacyjnym z generowaniem alertów SNMP</li> <li>• dostęp do karty zarządzającej poprzez <ul style="list-style-type: none"> <li>- dedykowany port RJ45 z tyłu serwera</li> <li>- przez współdzielony port zintegrowanej karty sieciowej serwera</li> </ul> dostęp do karty możliwy <ul style="list-style-type: none"> <li>- z poziomu przeglądarki webowej (GUI)</li> <li>- z poziomu linii komend zgodnie z DMTF System Management Architecture for Server Hardware, Server Management Command Line Protocol (SM CLP)</li> <li>- z poziomu skryptu (XML/Perl)</li> <li>- poprzez interfejs IPMI 2.0 (Intelligent Platform Management Interface)</li> </ul> </li> <li>• wbudowane narzędzia diagnostyczne</li> <li>• zdalna konfiguracji serwera(BIOS) i instalacji systemu operacyjnego</li> <li>• obsługa mechanizmu remote support - automatyczne połączenie karty z serwisem producenta sprzętu, automatyczne przesyłanie alertów, zgłoszeń serwisowych i zdalne monitorowanie</li> <li>• wbudowany mechanizm logowania zdarzeń serwera i karty zarządzającej w tym włączanie/wyłączanie serwera, restart, zmiany w konfiguracji, logowanie użytkowników</li> <li>• przesyłanie alertów poprzez e-mail oraz przekierowanie SNMP (SNMP passthrough)</li> <li>• obsługa zdalnego serwera logowania (remote syslog)</li> <li>• wirtualna zadalna konsola, tekstowa i graficzna, z dostępem do myszy i klawiatury i możliwością podłączenia wirtualnych napędów FDD, CD/DVD i USB i i wirtualnych folderów</li> <li>• mechanizm przechwytywania, nagrywania i odtwarzania sekwencji video dla ostatniej awarii i ostatniego startu serwera a także nagrywanie na żądanie</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• funkcja zdalnej konsoli szeregowej - Textcons przez SSH (wirtualny port szeregowy) z funkcją nagrywania i odtwarzania sekwencji zdarzeń i aktywności</li> <li>• monitorowanie zasilania oraz zużycia energii przez serwer w czasie rzeczywistym z możliwością graficznej prezentacji</li> <li>• konfiguracja maksymalnego poziomu pobieranej mocy przez serwer (capping)</li> <li>• zdalna aktualizacja oprogramowania (firmware)</li> <li>• zarządzanie grupami serwerów, w tym: <ul style="list-style-type: none"> <li>- tworzenie i konfiguracja grup serwerów</li> <li>- sterowanie zasilaniem (wł/wył)</li> <li>- ograniczenie poboru mocy dla grupy (power capping)</li> <li>- aktualizacja oprogramowania (firmware)</li> <li>- wspólne wirtualne media dla grupy</li> </ul> </li> <li>• możliwość równoczesnej obsługi przez 6 administratorów</li> <li>• autentykacja dwuskładnikowa (Kerberos)</li> <li>• wsparcie dla Microsoft Active Directory</li> <li>• obsługa SSL i SSH</li> <li>• enkrypcja AES/3DES oraz RC4 dla zdalnej konsoli</li> <li>• wsparcie dla IPv4 oraz IPv6, obsługa SNMP v3 oraz RESTful API</li> <li>• wsparcie dla Integrated Remote Console for Windows clients</li> <li>• możliwość autokonfiguracji sieci karty zarządzającej (DNS/DHCP)</li> </ul>
17.	Wsparcie dla systemów operacyjnych i systemów wirtualizacyjnych	<p>Microsoft Windows Server 2012 R2, 2016</p> <p>Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.9 oraz 7.3</p> <p>SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 11 SP4 oraz 12 SP2</p> <p>ClearOS</p> <p>CentOS</p> <p>VMware ESXi 6.0 U3</p> <p>VMware ESXi 6.5 oraz U1</p>
18.	Wsparcie techniczne	<p>3-letnia gwarancja producenta w miejscu instalacji.</p> <p>Czas reakcji w miejscu instalacji to kolejny dzień roboczy. Wsparcie techniczne realizowane jest przez serwis producenta oferowanego serwera.</p>
19.	Inne	<p>Urządzenia muszą być zakupione w oficjalnym kanale dystrybucyjnym producenta. Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca musi przedstawić oświadczenie producenta oferowanego serwera, potwierdzające pochodzenie urządzenia z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta.</p> <p>Wymagane są dokumenty poświadczające, że sprzęt jest produkowany zgodnie z normami ISO 9001 oraz ISO 14001.</p> <p>Deklaracja zgodności CE.</p>
20.	Wymagania funkcjonalne dla	Warstwa wirtualizacji nie może dla własnych celów alokować więcej niż 200MB pamięci operacyjnej RAM serwera fizycznego

<p>warstwy SW realizującej funkcje wirtualizacji OS</p>	<p>Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych, z których każda może mieć 1-10 wirtualnych kart sieciowych</p> <p>Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych, z których każda może mieć 32 porty szeregowo, 3 porty równoległe i 20 urządzeń USB</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać łatwą i szybką rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych wybranych usług</p> <p>Rozwiązanie musi wspierać następujące systemy operacyjne: MS-DOS 6.22, Windows XP, Windows Vista, Windows 2000, Windows Server 2003, Windows Server 2008, Windows Server 2012, Windows Server 2016, Windows 7, Windows 8, SLES 12, SLES 11, SLES 10, SLES 9, SLES 8, REHL 7, RHEL 6, RHEL 5, RHEL 4, RHEL 3, REHL Atomic 7, Solaris 11, Solaris 10, Solaris 9, Solaris 8, OS/2 Warp 4.0, Debian, CentOS, FreeBSD, Asianux, Mandriva, Ubuntu, SCO OpenServer, SCO Unixware, Mac OS X, Photon OS, eCommStation 1/2/2.1, Oracle Linux, CoreOS, NeoKylin</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać przydzielenie większej ilości pamięci RAM dla maszyn wirtualnych niż fizyczne zasoby RAM serwera w celu osiągnięcia maksymalnego współczynnika konsolidacji</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać udostępnienie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych niż jest fizycznie zarezerwowane na zasobach dyskowych</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać sprzętowe wsparcie dla wirtualizacji zagnieżdżonej, w szczególności w zakresie możliwości zastosowania trybu XP mode w Windows 7 a także instalacji wszystkich funkcjonalności w tym Hyper-V pakietu Windows Server 2012 na maszynie wirtualnej</p> <p>Rozwiązanie powinno posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i do konfigurowania innych funkcjonalności. Centralna konsola graficzna powinna mieć możliwość działania zarówno jako aplikacja na maszynie fizycznej lub wirtualnej, jak i jako gotowa, wstępnie skonfigurowana maszyna wirtualna tzw. virtual appliance</p> <p>Konsola graficzna musi być dostępna poprzez dedykowanego klienta (za pomocą przeglądarki, minimum IE i Firefox)</p> <p>Dostęp przez przeglądarkę do konsoli graficznej musi być skalowalny tj. powinien umożliwiać rozdzielenie komponentów na wiele instancji w przypadku zapotrzebowania na dużą liczbę jednoczesnych dostępów administracyjnych do środowiska</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać integrację z rozwiązaniami antywirusowymi firm trzecich w zakresie skanowania maszyn wirtualnych z poziomu warstwy wirtualizacji</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać zdalny i lokalny dostęp administracyjny do wszystkich serwerów fizycznych poprzez protokół SSH, z możliwością nadawania uprawnień do takiego dostępu nazwanym użytkownikom bez konieczności wykorzystania konta root</p> <p>Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość klonowania systemów operacyjnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi</p>
---	--

	<p>Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość wykonywania kopii migawkowych instancji systemów operacyjnych na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania ich pracy z możliwością wskazania konieczności zachowania stanu pamięci pracującej maszyny wirtualnej</p> <p>Oprogramowanie zarządzające musi posiadać możliwość przydzielania i konfiguracji uprawnień z możliwością integracji z usługami katalogowymi, w szczególności: Microsoft Active Directory, Open LDAP</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać możliwość dodawania zasobów w czasie pracy maszyny wirtualnej, w szczególności w zakresie ilości procesorów, pamięci operacyjnej i przestrzeni dyskowej</p> <p>System musi posiadać funkcjonalność wirtualnego przełącznika (virtual switch) umożliwiającego tworzenie sieci wirtualnej w obszarze hosta i pozwalającego połączyć maszyny wirtualne w obszarze jednego hosta, a także na zewnątrz sieci fizycznej. Pojedynczy przełącznik wirtualny powinien mieć możliwość konfiguracji do 4000 portów.</p> <p>Pojedynczy wirtualny przełącznik musi posiadać możliwość przyłączania do niego dwóch i więcej fizycznych kart sieciowych, aby zapewnić bezpieczeństwo połączenia ethernetowego w razie awarii karty sieciowej</p> <p>Wirtualne przełączniki muszą obsługiwać wirtualne sieci lokalne (VLAN)</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać wykorzystanie technologii 10GbE w tym agregację połączeń fizycznych do minimalizacji czasu przenoszenia maszyny wirtualnej pomiędzy serwerami fizycznymi</p> <p>Rozwiązanie musi zapewnić możliwość zdefiniowania alertów informujących o przekroczeniu wartości progowych.</p> <p>Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość wykonywania kopii zapasowych instancji systemów operacyjnych oraz ich odtworzenia w możliwie najkrótszym czasie</p> <p>Kopie zapasowe muszą być składowane z wykorzystaniem technik de-duplikacji danych</p> <p>Musi istnieć możliwość odtworzenia pojedynczych plików z kopii zapasowej maszyny wirtualnej przez osoby do tego upoważnione bez konieczności nadawania takim osobom bezpośredniego dostępu do głównej konsoli zarządzającej całym środowiskiem</p> <p>Mechanizm zapewniający kopie zapasowe musi być wyposażony w system cyklicznej kontroli integralności danych. Ponadto musi istnieć możliwość przywrócenia stanu repozytorium kopii zapasowych do punktu w czasie, kiedy wszystkie dane były integralne w przypadku jego awarii</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać możliwość replikacji maszyn wirtualnych z dowolnej pamięci masowej w tym z dysków wewnętrznych serwerów fizycznych na dowolną pamięć masową w tym samym lub oddalonym ośrodku przetwarzania</p> <p>Rozwiązanie replikujące musi gwarantować współczynnik RPO na poziomie minimum 5 minut</p> <p>Czas planowanego przestoju usług związany z koniecznością prac serwisowych (np. rekonfiguracja serwerów, macierzy, switchy) musi być ograniczony do minimum. Konieczna jest możliwość przenoszenia usług pomiędzy serwerami fizycznymi</p>
--	---

		<p>Rozwiązanie musi mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych w czasie ich pracy pomiędzy serwerami fizycznymi</p> <p>Musi zostać zapewniona odpowiednia redundancja i nadmiarowość zasobów tak by w przypadku awarii np. serwera fizycznego usługi na nim świadczone zostały automatycznie przełączone na inne serwery infrastruktury</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać łatwe i szybkie ponowne uruchomienie systemów/usług w przypadku awarii poszczególnych elementów infrastruktury bez utraty danych</p> <p>Rozwiązanie musi zapewnić bezpieczeństwo danych mimo poważnego uszkodzenia lub utraty sprzętu lub oprogramowania</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm bezpiecznego, bezprzerwowego i automatycznego uaktualniania warstwy wirtualizacyjnej wliczając w to zarówno poprawki bezpieczeństwa jaki zmianę jej wersja bez potrzeby wyłączania wirtualnych maszyn</p> <p>Decyzja o próbie przywrócenia funkcjonalności maszyny wirtualnej w przypadku awarii lub niedostępności serwera fizycznego powinna być podejmowana automatycznie, jednak musi istnieć możliwość określenia przez administratora czasu po jakim taka decyzja jest wykonywana</p> <p>Rozwiązanie musi posiadać wbudowany interfejs programistyczny (API) zapewniający pełną integrację zewnętrznych rozwiązań wykonywania kopii zapasowych z istniejącymi mechanizmami warstwy wirtualizacyjnej</p> <p>System musi wspierać mechanizmy zaawansowanego uwierzytelniania do systemu operacyjnego wirtualnej maszyny za pomocą technologii Smart Card Reader</p> <p>System musi obsługiwać co najmniej 3 serwery fizyczne, a każdy serwer fizyczny może mieć do dwóch procesorów fizycznych</p> <p>Wsparcie w zakresie instalacji, konfiguracji i rozwiązywania problemów w trybie 24x7 przez okres trzech lat od realizacji zamówienia.</p> <p>Bezpłatny dostęp do poprawek i nowych wersji oprogramowania przez okres trzech lat od realizacji zamówienia.</p> <p>Microsoft Windows Server 2016 (16-Core)</p> <p>Linux Ubuntu</p>
--	--	--

Sztuk	Nazwa urządzenia (sprzęt i oprogramowanie łącznie)	Cena Netto	Cena brutto
Łącznie za 2 szt			

## 2. Macierz dyskowa 1 szt

L.p.	Element konfiguracji	Wymagania minimalne
1.	Typ obudowy	Macierz musi być przystosowana do montażu w szafie rack 19", o wysokość maksymalnie 2U.
2.	Przestrzeń dyskowa	Macierz musi udostępniać minimum 16,2 TB przestrzeni RAW zbudowanej w oparciu o minimum 11 dysków w technologii SAS i prędkości obrotowej min. 10k obr/min, oraz minimum 2,4 TB przestrzeni RAW zbudowanej w oparciu o minimum 4 dyski w technologii SSD.
3.	Możliwość rozbudowy	Macierz musi umożliwiać rozbudowę (bez wymiany kontrolerów macierzy), do co najmniej 192 dysków twardej.
4.	Obsługa dysków	Macierz musi obsługiwać dyski SSD, SAS i Nearline SAS. Macierz musi umożliwiać mieszanie napędów dyskowych SSD, SAS i MDL SAS w obrębie pojedynczej półki dyskowej. Macierz musi obsługiwać dyski 2,5" jak również 3,5".
5.	Sposób zabezpieczenia danych	Macierz musi obsługiwać mechanizmy RAID zgodne z RAID1, RAID10, RAID5 lub RAID50 oraz RAID6 realizowane sprzętowo za pomocą dedykowanego układu, z możliwością dowolnej ich kombinacji w obrębie oferowanej macierzy i z wykorzystaniem wszystkich dysków twardej (tzw. wide-striping). Macierz musi umożliwiać definiowanie globalnych dysków spare oraz dedykowanie dysków spare do konkretnych grup RAID. Oferowana konfiguracja dyskowa musi zawierać rekomendowaną przez producenta ilość dysków spare.
6.	Tryb pracy kontrolerów macierzowych	Macierz musi posiadać minimum 2 kontrolery macierzowe pracujące w trybie active-active i udostępniające jednocześnie dane blokowe. Wszystkie kontrolery muszą komunikować się między sobą bez stosowania dodatkowych przełączników.
7.	Pamięć cache	Każdy kontroler macierzowy musi być wyposażony w minimum 6 GB pamięci cache, 12 GB sumarycznie w macierzy. Pamięć cache musi być zbudowana w oparciu o wydajną pamięć typu RAM. Pamięć zapisu musi być mirrorowana (kopie lustrzane) pomiędzy kontrolerami dyskowymi. Dane niezapisane na dyskach (np. zawartość pamięci kontrolera) muszą zostać zabezpieczone w przypadku awarii zasilania za pomocą podtrzymania bateryjnego lub z zastosowaniem innej technologii przez okres minimum 5 lat.
8.	Rozbudowa pamięci cache	Macierz musi umożliwiać zwiększenie pojemności pamięci cache dla odczytów do minimum 8 TB z wykorzystaniem dysków SSD lub kart pamięci flash. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć wraz z rozwiązaniem.
9.	Interfejsy	Macierz musi posiadać, co najmniej 8 portów SAS 12Gb. Kompatybilne z oferowanymi serwerami.



10.	Zarządzanie	Zarządzanie macierzą musi być możliwe z poziomu interfejsu graficznego i interfejsu znakowego. Zarządzanie macierzą musi odbywać się bezpośrednio na kontrolerach macierzy z poziomu przeglądarki internetowej.
11.	Zarządzanie grupami dyskowymi oraz dyskami logicznymi	Macierz musi umożliwiać zdefiniowanie, co najmniej 500 wolumenów logicznych w ramach oferowanej macierzy dyskowej. Musi istnieć możliwość rozłożenia pojedynczego wolumenu logicznego na wszystkie dyski fizyczne macierzy (tzw. wide-striping), bez konieczności łączenia wielu różnych dysków logicznych w jeden większy. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności urządzenia.
12.	Thin Provisioning	Macierz musi umożliwiać udostępnianie zasobów dyskowych do serwerów w trybie tradycyjnym, jak i w trybie typu Thin Provisioning. Macierz musi umożliwiać odzyskiwanie przestrzeni dyskowych po usuniętych danych w ramach wolumenów typu Thin. Proces odzyskiwania danych musi być automatyczny bez konieczności uruchamiania dodatkowych procesów na kontrolerach macierzowych (wymagana obsługa standardu T10 SCSI UNMAP). Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności urządzenia.
13.	Wewnętrzne kopie migawkowe	Macierz musi umożliwiać dokonywania na żądanie tzw. migawkowej kopii danych (snapshot, point-in-time) w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych. Kopia migawkowa wykonuje się bez alokowania dodatkowej przestrzeni dyskowej na potrzeby kopii. Zajmowanie dodatkowej przestrzeni dyskowej następuje w momencie zmiany danych na dysku źródłowym lub na jego kopii. Macierz musi wspierać minimum 512 kopii migawkowych. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności urządzenia.
14.	Wewnętrzne kopie pełne	Macierz musi umożliwiać dokonywanie na żądanie pełnej fizycznej kopii danych (clone) w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności urządzenia.
15.	Migracja danych w obrębie macierzy	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

		<p>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 hostów. Zmiany te muszą się odbywać wewnętrznymi mechanizmami macierzy. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
16.	Podłączanie zewnętrznych systemów operacyjnych	<p>Macierz musi umożliwiać jednoczesne podłączenie wielu serwerów w trybie wysokiej dostępności (co najmniej dwoma ścieżkami).</p> <p>Macierz musi wspierać podłączenie następujących systemów operacyjnych: Windows, Linux, VMware, IBM AIX, Sun Solaris, HP-UX. Macierz musi posiadać wsparcie dla różnych systemów klastrowych, co najmniej Veritas Cluster Server i Microsoft Cluster. Wsparcie dla wymienionych systemów operacyjnych i klastrowych musi być potwierdzone wpisem na ogólnodostępnej liście kompatybilności producentów.</p> <p>Dla wymienionych systemów operacyjnych należy dostarczyć oprogramowanie do przełączania ścieżek i równoważenia obciążenia poszczególnych ścieżek. Wymagane jest oprogramowanie dla nielimitowanej liczby serwerów.</p> <p>Dopuszcza się rozwiązania bazujące na natywnych możliwościach systemów operacyjnych.</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla maksymalnej liczby serwerów obsługiwanych przez oferowane urządzenie.</p>
17.	Redundancja	<p>Macierz nie może posiadać pojedynczego punktu awarii, który powodowałby brak dostępu do danych. Musi być zapewniona pełna redundancja komponentów, w szczególności zdublowanie kontrolerów, zasilaczy i wentylatorów.</p> <p>Macierz musi umożliwiać wymianę elementów systemu w trybie „hot-swap”, a w szczególności takich, jak: dyski, kontrolery, zasilacze, wentylatory.</p> <p>Macierz musi mieć możliwość zasilania z dwu niezależnych źródeł zasilania – odporność na zanik zasilania jednej fazy lub awarię jednego z zasilaczy macierzy.</p>
18.	Dodatkowe wymagania	<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>Możliwość ograniczania poboru zasilania przez dyski, które nie obsługują operacji we/wy, poprzez ich zatrzymanie.</p>
19.	Gwarancja	3-letnia gwarancja producenta w miejscu instalacji.

		Czas reakcji w miejscu instalacji to kolejny dzień roboczy. Wsparcie techniczne realizowane jest przez serwis producenta oferowanej macierzy. W okresie gwarancji Zamawiający ma prawo do otrzymywania poprawek oraz aktualizacji wersji oprogramowania dostarczonego wraz z macierzą oraz oprogramowania wewnętrznego macierzy.
20.	Inne	Urządzenia muszą być zakupione w oficjalnym kanale dystrybucyjnym producenta. Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca musi przedstawić oświadczenie producenta oferowanego serwera, potwierdzające pochodzenie urządzenia z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta.

Sztuk	Nazwa urządzenia (sprzęt i oprogramowanie łącznie)	Cena Netto	Cena brutto
1 szt			

### 3. Przełącznik 1 szt

Lp.	Element konfiguracji	Wymagania minimalne
1.	Ilość portów	24 porty RJ-45, 4 porty SFP
2.	Typ portów	24x RJ-45 z autonegociacją 10/100/1000 (IEEE 802.3 typu 10Base-T, IEEE 802.3u typu 100Base-TX, IEEE 802.3ab typu 1000Base-T); duplex 10Base-T/100Base-TX: pół lub pełny duplex; 1000Base-T: tylko pełny; 4x SFP 1 port szeregowy konsoli RJ45 lub USB
3.	Obudowa	wieżowa 1U umożliwiająca instalację w szafie 19"
4.	Rozmiar tablicy adresów MAC	min. 32000
5.	Zarządzanie	CLI, WWW, telnet, pozapasmowe konsolowe (port szeregowy RS-232C -RJ45), możliwość scentralizowanego zarządzania zarówno przez dedykowane oprogramowanie producenta jak i chmurowo
6.	Warstwa przełączania	3
7.	Tablica routingu	2000 wpisów (IPv4), 1000 wpisów (IPv6)
8.	Prędkość magistrali	56 Gbps
9.	Przepustowość	41,7 Mpps
10.	Procesor i pamięć	Taktowanie procesora min. 1000MHz min. 4GB pamięci flash min. 1GB pamięci DDR3
11.	Bufor	Min 12.3 MB (4.5MB Ingress/7.875MB Egress)
12.	Opóźnienie	<3.8 μs dla 1000 Mbit

13.	Ilość obsługiwanych VLAN-ów	min. 512 (802.1q)
14.	Funkcje wysokiej dostępności	Spanning Tree (802.1d), Rapid Convergence Spanning Tree (802.1w), Multiple Spanning Tree (802.1s), RPVST+
15.	Funkcje stackowania	do ośmiu urządzeń w stosie przez dowolny port uplink
16.	agregacja portów	zgodna z 802.3ad LACP
17.	QoS	priorytetyzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 4 kolejek, rate-limiting, algorytm opróżniania kolejek WDRR i SP, Voice VLAN, Layer 4 prioritization, Class of Service (CoS)
18.	Monitorowanie	RMON 4 grupy statistics, history, alarm, events, SFLOW
19.	Oprogramowanie	Aktualizacje dostępne na stronie producenta
20.	Pozostałe funkcje	LLDP, LLDP-MED, dual flash images, obsługa ramek typu Jumbo, iSCSI, DHCP snooping, DHCP Server, BPDU Guard, BPDU Protection, port isolation, wsparcie dla IPv4 i Ipv6, Tunneled node dla ruchu z AP, Zero Touch Provisioning, wsparcie dla VRRP, obsługa GVRP and MVRP
21.	Moc pobierana maksymalna	Max. 30W, zasilacz z certyfikatem 80 PLUS Silver
22.	Zasilanie	100 - 127 / 200 - 240 VAC
23.	Środowisko pracy	0°C do 45°C
24.	Gwarancja	Dożywotnia (tak długo jak Zamawiający posiada produkt) gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (AHR NBD). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta.

Sztuk	Nazwa urządzenia (sprzęt i oprogramowanie łącznie)	Cena Netto	Cena brutto
1 szt			

#### 4. System kopii zapasowej 1 szt

NAS Np. Qnap TS-832XU-4G + szyny + 4xWD RED 4TB

Lp.	Element konfiguracji	Wymagania minimalne
1.	Architektura procesora	64-bitowy ARM
2.	Koprocesor arytmetyczny	FPU
3.	Mechanizm szyfrowania	Tak

4.	Pamięć systemowa	4 GB UDIMM DDR4 (1 x 4 GB)
5.	Maksymalna pojemność pamięci	16 GB (1 x 16 GB)
6.	Gniazdo pamięci	1 x Long-DIMM DDR4
7.	Pamięć flash	512 MB (ochrona systemu operacyjnego przed podwójnych rozruchem)
8.	Wnęka dysków	8 dysków 3,5-calowych
9.	Kompatybilność dysków	3,5-calowe wnęki: 3,5-calowe dyski twarde SATA 2,5-calowe dyski twarde SATA 2,5-calowe dyski SSD SATA Wymieniany podczas pracy
10.	Gniazdo dysku M.2 SSD	Opcjonalne poprzez kartę PCIe
11.	Obsługa przyspieszenia pamięci podręcznej SSD	Tak
12.	Port Gigabit sieci Ethernet (RJ45)	2
13.	Port 10 Gigabit sieci Ethernet	2 x 10GbE SFP+
14.	Ramka Jumbo	
15.	Gniazdo PCIe	1 x PCIe Gen2 (x2)
16.	Port USB 3.0	4
17.	Kształt	2U do montażu stelażowego
18.	Wskaźniki LED	HDD 1–8, stan, LAN, Rozszerzanie pamięci masowej
19.	Przyciski	Zasilanie, reset
20.	Wymiary (wys. x szer. x gł.)	89 × 482 × 534 mm
21.	Zasilacz	250 W PSU, 100–240 V
	Pobór mocy: Tryb uśpienia HDD Pobór mocy: Tryb pracy, typowy	24,72 W 24,72 W
22.	Wentylator	2 x 70 mm, 12 V DC
23.	Poziom dźwięku	41,3 db(A)
24.	Ostrzeżenie systemowe	Brzęczyk
25.	Dyski twarde	4 x WD RED 4TB
26.	System operacyjny	QTS 4.3.4 (embedded Linux)
27.	Wspierane systemy operacyjne	Apple Mac OS 10.7 lub późniejsze Linux and UNIX Microsoft Windows 7, 8, and 10 Microsoft Windows Server 2003, 2008 R2, 2012, 2012 R2 and 2016
28.	Inne	WebServer, FTP Serwer, DLNA Serwer, File Serwer
29.	Oprogramowanie kopii zapasowych Np. Veeam Essentials Standard na 4CPU	Rozwiązanie do wykonywania kopii zapasowych • Rozwiązanie musi wykonywać kopię zapasową systemu Windows i Linux wykorzystując agenta znajdującego się wewnątrz systemu operacyjnego • Rozwiązanie musi być licencjonowane subskrypcyjnie, per

		<p>agent, per rok</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozwiązanie musi wspierać Windows 7 SP1, lub nowsze oraz Windows Server 2008R2 SP1 lub nowsze, Liunx</li> <li>• Rozwiązanie musi wspierać wykonywanie kopii zapasowych następujących systemów plików: <ul style="list-style-type: none"> <li>o NTFS</li> <li>o ReFS</li> <li>o FAT32</li> </ul> </li> <li>• Rozwiązanie musi wspierać zabezpieczanie do oraz odzyskiwanie z urządzeń blokowych pozwalając na odzysk całej maszyny (tzw. bare metal recovery) wybranych wolumenów, oraz wybranych plików i folderów</li> <li>• Kopia zapasowa całej maszyny oraz pojedynczych wolumenów musi być wykonywana na poziomie blokowym</li> <li>• Rozwiązanie musi pozwalać na przechowywanie kopii zapasowych na: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Lokalnych (wewnętrznych) dyskach zabezpieczanej maszyny</li> <li>o Direct Attached Storage (DAS), takich jak zewnętrzne dyski USB, eSATA lub Firewire</li> <li>o Network Attached Storage (NAS) pozwalającym na wystawienie swoich zasobów poprzez SMB (CIFS) lub NFS.</li> <li>o Zcentralizowanym repozytorium danych</li> </ul> </li> <li>• Rozwiązanie musi wspierać deduplikację oraz kompresję na źródle. Dane wysyłane na repozytorium muszą być już odpowiednio przetworzone</li> <li>• Rozwiązanie musi wspierać śledzenie zmienionych bloków podczas wykonywania blokowych kopii zapasowych</li> <li>• Rozwiązanie musi wspierać technologię BitLocker</li> <li>• Rozwiązanie musi wspierać uruchamianie z nośnika odtwarzania. Nośnik odtwarzania musi być automatycznie tworzony przez Rozwiązanie</li> <li>• Rozwiązanie musi wspierać wgrzywanie dodatkowych sterowników podczas odtwarzania z wykorzystaniem nośnika odtwarzania</li> <li>• Rozwiązanie musi wspierać odzysk pojedynczych elementów aplikacji z jednoprzebiegowej kopii zapasowej dla: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Microsoft Exchange 2010 i nowszych</li> <li>o Microsoft Active Directory 2003 i nowszych</li> <li>o Microsoft Sharepoint 2010 i nowszych</li> <li>o Microsoft SQL 2005 i nowszych</li> <li>o Oracle for Windows 11g i nowszych</li> </ul> </li> <li>• Rozwiązanie musi wspierać odzysk do konkretnego punktu w czasie (point-in-time) dla wspieranych systemów bazodanowych</li> <li>• Rozwiązanie musi wspierać szyfrowanie kopii zapasowych na źródle</li> <li>• Rozwiązanie musi wspierać możliwość wykonywania kopii zapasowych lokalnie do repozytorium tymczasowego (cache) gdy połączenie sieciowe do głównego repozytorium kopii zapasowych jest niedostępne</li> <li>• Rozwiązanie musi posiadać funkcjonalność indeksowania oraz przeszukiwania plików</li> <li>• Rozwiązanie musi posiadać funkcjonalność</li> </ul>
--	--	---

		<p>automatycznego zmniejszenia szybkości przetwarzania danych, aby nie dopuścić do obniżenia wydajności systemu zabezpieczanego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rozwiązanie musi posiadać funkcjonalność ochrony przed ransomware dla nośników wymiennych wykorzystywanych, jako repozytorium kopii zapasowych</li> <li>• Rozwiązanie musi wspierać tworzenie kopii zapasowych wykorzystując konsolę tekstową lub CLI na maszynie zabezpieczanej</li> </ul>
--	--	--

<b>Sztuk</b>	<b>Nazwa urządzenia (sprzęt i oprogramowanie łącznie)</b>	<b>Cena Netto</b>	<b>Cena brutto</b>
1 szt			