

Opis przedmiotu zamówienia

Dla części pierwszej postępowania

Zadanie 1.

Przedmiotem zamówienia jest dzierżawa sprzętu komputerowego niezbędnego do realizacji projektu pn. „Lubelska Unia Cyfrowa - Wykorzystanie rozwiązań cyfrowych i sztucznej inteligencji w medycynie – projekt badawczy”, realizowanego w ramach umowy MEiN/2023/DPI/2194.

Zamawiający w ramach zamówienia wymaga:

- Udostępnienia sprzętu komputerowego pod adresem ul. Nadbystrzycka 36C, 20-618 Lublin;
- montażu sprzętu we wskazanym przez zamawiającego pomieszczeniu pod wyżej wskazanym adresem;
- uruchomienia urządzeń i ich konfiguracji zgodnie z wymaganiami zamawiającego;

Opis minimalnych wymagań sprzętu komputerowego:

Serwer do obliczeń z wykorzystaniem GPU sztuk 2

Atrybut	Wymagania minimalne
Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> • Typu RACK, wysokość 2U; • Szyny umożliwiające wysunięcie serwera z szafy stelażowej wraz z ramieniem porządkującym kable z tyłu obudowy; • Możliwość zainstalowania 4 dysków twardych hot plug 3,5”; • Zainstalowane fizyczne zabezpieczenie (np. na klucz lub elektrozamek) uniemożliwiające fizyczny dostęp do dysków twardych; • Zainstalowane 2 szt. dysków M.2 SSD 240GB skonfigurowane w RAID-1 podpięte do sprzętowego kontrolera; • Możliwość zainstalowania dysku M.2 NVMe PCIe4.0 x4; • Możliwość zainstalowania dedykowanego wewnętrznego napędu blu-ray.
Płyta główna	<ul style="list-style-type: none"> • Dwuprocesorowa; • Zainstalowany moduł TPM 2.0; • 6 złącz PCI Express generacji 5 w tym: <ul style="list-style-type: none"> • 4 fizyczne złącza o prędkości x16; • 2 fizyczne złącza o prędkości x8; • Opcjonalnie możliwość uzyskania 2 złącz typu pełnej wysokości; • Opcjonalnie możliwość uzyskania 9 aktywnych złącz PCI-e; • 32 gniazda pamięci RAM; • Obsługa minimum 8 TB pamięci RAM; • Wsparcie dla technologii: <ul style="list-style-type: none"> • Memory Scrubbing; • SDDC; • ECC; • Memory Mirroring; • ADDDC; <p>Możliwość instalacji 2 dysków M.2 na płycie głównej (lub dedykowanej karcie PCI Express) dyski nie mogą zajmować klatek dla dysków hot-plug.</p>
Procesory	<p>Dwa procesory w architekturze x86_64 osiągające w teście SPEC CPU2017 Floating Point wynik SPECrate2017_fp_base 625 pkt (wynik osiągnięty dla zainstalowanych dwóch procesorów). Wynik musi być opublikowany na stronie http://spec.org/cpu2017/results/cpu2017.html</p>
Pamięć RAM	Zainstalowane 1024 GB RAM buforowana (registered)

Obliczenia GPU	<ul style="list-style-type: none"> Zainstalowana karta GPU posiadająca 80GB pamięci HBM2e. Linia produktowa dedykowana dla następujących obciążeń: HPC, analiza danych oraz AI. Wymagane jest dostarczenie 3 letnich licencji: <ul style="list-style-type: none"> vCS umożliwiającej GPU Sharing (fractional) oraz GPU Aggregation (Multi-vGPU) AI Enterprise wspierającej: VMware Tanzu, Red Hat OpenShift, Google Kubernetes Engine (GKE), Amazon Elastic Kubernetes Service (EKS), oraz upstream Kubernetes
Kontrolery LAN i FC	<ul style="list-style-type: none"> 6x 25Gbit SFP28 obsadzone wkładkami SR LC; Możliwość uzyskania dwóch interfejsów 100Gbit QSFP28 bez konieczności instalacji kart w slotach PCIe; Dwuportowa karta FC 32Gbit/s obsadzona wkładkami SR LC.
Porty	<ul style="list-style-type: none"> Zintegrowana karta graficzna ze złączem VGA z tyłu serwera; 2 porty USB 3.0 wewnętrzne; 2 porty USB 3.0 dostępne z tyłu serwera; 2 porty USB 3.0 na panelu przednim; Opcjonalny port serial, możliwość wykorzystania portu serial do zarządzania serwerem; Ilość dostępnych złączy USB nie może być osiągnięta poprzez stosowanie zewnętrznych przejściówek, rozgałęziaczy czy dodatkowych kart rozszerzeń zajmujących jakikolwiek slot PCI Express i/lub USB serwera.
Zasilanie, chłodzenie	<ul style="list-style-type: none"> Redundantne zasilacze hotplug o sprawności 96% (tzw. klasa Titanium) o mocy 1600W; Redundantne wentylatory hotplug.
Zarządzanie	<ul style="list-style-type: none"> Wbudowane diody informacyjne lub wyświetlacz informujące o stanie serwera - system przewidywania, rozpoznawania awarii; informacja o statusie pracy (poprawny, przewidywana usterka lub usterka) następujących komponentów: <ul style="list-style-type: none"> karty rozszerzeń zainstalowane w dowolnym slotie PCI Express; procesory CPU; pamięć RAM z dokładnością umożliwiającą jednoznaczną identyfikację uszkodzonego modułu pamięci RAM; wbudowany na płycie głównej nośnik pamięci M.2 SSD; status karty zarządzającej serwerem; wentylatory; bateria podtrzymująca ustawienia BIOS płyty głównej; zasilacze; Zintegrowany z płytą główną serwera kontroler sprzętowy zdalnego zarządzania zgodny z IPMI 2.0 o funkcjonalnościach: <ul style="list-style-type: none"> Niezależny od systemu operacyjnego, sprzętowy kontroler umożliwiający pełne zarządzanie, zdalny restart serwera; Dedykowana karta LAN 1 Gb/s, dedykowane złącze RJ-45 do komunikacji wyłącznie z kontrolerem zdalnego zarządzania z możliwością przeniesienia tej komunikacji na inną kartę sieciową współdzieloną z systemem operacyjnym; Dostęp poprzez przeglądarkę Web, SSH; Zarządzanie mocą i jej zużyciem oraz monitoring zużycia energii; Zarządzanie alarmami (zdarzenia poprzez SNMP); Możliwość przejścia konsoli tekstowej;

	<ul style="list-style-type: none"> • Przekierowanie konsoli graficznej na poziomie sprzętowym oraz możliwość montowania zdalnych napędów i ich obrazów na poziomie sprzętowym (cyfrowy KVM); • Obsługa serwerów proxy (autentykacja); • Obsługa VLAN; • Możliwość konfiguracji parametru Max. Transmission Unit (MTU); • Wsparcie dla protokołu SSDP; • Obsługa protokołów TLS 1.2, SSL v3; • Obsługa protokołu LDAP; • Integracja z HP SIM; • Synchronizacja czasu poprzez protokół NTP; • Możliwość backupu i odtwarzania ustawień bios serwera oraz ustawień karty zarządzającej; • Oprogramowanie zarządzające i diagnostyczne wyprodukowane przez producenta serwera umożliwiające konfigurację kontrolera RAID, instalację systemów operacyjnych, zdalne zarządzanie, diagnostykę i przewidywanie awarii w oparciu o informacje dostarczane w ramach zintegrowanego w serwerze systemu umożliwiającego monitoring systemu i środowiska (m.in. temperatura, dyski, zasilacze, płyta główna, procesory, pamięć operacyjna); • Dedykowana, do wbudowania w kartę zarządzającą (lub zainstalowana) pamięć flash o pojemności minimum 16 GB; • Możliwość zdalnej reinstalacji systemu lub aplikacji z obrazów zainstalowanych w obrębie dedykowanej pamięci flash bez użytkowania zewnętrznych nośników lub kopiowania danych poprzez sieć LAN; • Serwer posiada możliwość konfiguracji i wykonania aktualizacji BIOS, Firmware, sterowników serwera bezpośrednio z GUI (graficzny interfejs) karty zarządzającej serwera bez pośrednictwa innych nośników zewnętrznych i wewnętrznych poza obrębem karty zarządzającej.
Wspierane OS	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows Server 2022, 2019; • VMWare vSphere 8.0; • Suse Linux Enterprise Server 15; • Red Hat Enterprise Linux 9, 8; • Microsoft Hyper-V Server 2019.
Gwarancja	<ul style="list-style-type: none"> • 3 lata gwarancji producenta serwera w trybie on-site z gwarantowaną skuteczną naprawą do końca następnego dnia od zgłoszenia. Naprawa realizowana przez producenta serwera lub autoryzowany przez producenta serwis. • Funkcja zgłaszania usterek i awarii sprzętowych poprzez automatyczne założenie zgłoszenia w systemie helpdesk/servicedesk producenta sprzętu; • Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych; • Bezpłatna dostępność poprawek i aktualizacji BIOS/Firmware/sterowników dożywotnio dla oferowanego serwera – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowego serwisu lub licencji producenta serwera, takowy element musi być uwzględniona w ofercie; • Możliwość odpłatnego wydłużenia gwarancji producenta do 7 lat w trybie onsite z gwarantowanym skutecznym zakończeniem naprawy serwera najpóźniej w następnym dniu roboczym od zgłoszenia usterki (podać koszt na dzień składania oferty).
Dokumentacja, inne	<ul style="list-style-type: none"> • Elementy, z których zbudowane są serwery muszą być produktami producenta tych serwerów lub być przez niego certyfikowane oraz całe

	<p>muszą być objęte gwarancją producenta, o wymaganym w specyfikacji poziomie SLA;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serwer musi być fabrycznie nowy i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego w UE; • Ogólnopolska, telefoniczna infolinia/linia techniczna producenta serwera, w ofercie należy podać link do strony producenta na której znajduje się nr telefonu oraz maila na który można zgłaszać usterki; • W czasie obowiązywania gwarancji na sprzęt, możliwość po podaniu na infolinii numeru seryjnego urządzenia weryfikacji pierwotnej konfiguracji sprzętowej serwera, w tym model i typ dysków twardej, procesora, ilość fabrycznie zainstalowanej pamięci operacyjnej, czasu obowiązywania i typ udzielonej gwarancji; • Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników do oferowanego modelu serwera w najnowszych certyfikowanych wersjach bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta serwera; • Możliwość pracy w pomieszczeniach o wilgotności w zawierającej się w przedziale 8 - 85 % oraz temperaturze otoczenia do 25 stopni Celsjusza; • Zgodność z normami: CB, RoHS, WEEE oraz CE.
--	--

Serwer wersja 2 sztuk 2

Atrybut	Wymagania minimalne
Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> • Typu RACK, wysokość nie więcej niż 1U; • Szyny umożliwiające wysunięcie serwera z szafy stelażowej wraz z ramieniem porządkującym ułożenie kabli z tyłu serwera; • Możliwość zainstalowania 8 dysków twardej hot plug 2,5”; • Fizyczne zabezpieczenie (np. na klucz lub elektrozamek) uniemożliwiające fizyczny dostęp do dysków twardej; • Zainstalowane 2 szt. dysków SSD SATA M.2 240GB, dyski skonfigurowane w RAID-1 połączone do sprzętowego kontrolera RAID; • Możliwość zainstalowania dedykowanego wewnętrznego napędu blu-ray.
Płyta główna	<ul style="list-style-type: none"> • Dwuprocesorowa; • Zainstalowany moduł TPM 2.0; • 4 złącza PCI Express x16 w tym minimum 3 złącza generacji 5; • Opcjonalnie możliwość uzyskania złącza typu pełnej wysokości tzw. FH; • 32 gniazda pamięci RAM; • Obsługa 8 TB pamięci operacyjnej RAM DDR4; • Wsparcie dla technologii: <ul style="list-style-type: none"> • Memory Scrubbing; • SDDC; • ECC; • Memory Mirroring; • ADDDC; • Możliwość instalacji 2 dysków M.2 na płycie głównej (lub dedykowanej karcie PCI Express) dyski nie mogą zajmować klatek dla dysków hot-plug. • BIOS UEFI w specyfikacji 2.7.
Procesory	<ul style="list-style-type: none"> • Dwa procesory, architektura x86_64, osiągające w teście SPEC CPU2017 Floating Point wynik SPECrate2017_fp_base 520 pkt (wynik osiągnięty dla zainstalowanych dwóch procesorów). Wynik musi być opublikowany na stronie http://spec.org/cpu2017/results/cpu2017.html dla dowolnego serwera z oferty producenta.

Pamięć RAM	Zainstalowane 1024 GB RAM buforowana (registered)
Kontrolery LAN	<ul style="list-style-type: none"> Interfejsy LAN, nie zajmujące żadnego z dostępnych slotów PCI Express: <ul style="list-style-type: none"> 6x 25Gbit SFP28 obsadzone modułami SR LC; Możliwość uzyskania czterech interfejsów 100Gbit QSFP28 bez konieczności instalacji kart w slotach PCIe. Dwuportowa karta FC 32Gbit/s obsadzona wkładkami SR LC.
Porty	<ul style="list-style-type: none"> Zintegrowana karta graficzna ze złączem VGA z tyłu serwera; 1 port USB 3.0 wewnętrzne; 2 porty USB 3.0 dostępne z tyłu serwera; 2 porty USB 3.0 na panelu przednim; Opcjonalny port serial, możliwość wykorzystania portu serial do zarządzania serwerem; Ilość dostępnych złączy USB nie może być osiągnięta poprzez stosowanie zewnętrznych przejściówek, rozgałęziaczy czy dodatkowych kart rozszerzeń zajmujących jakikolwiek slot PCI Express i/lub USB serwera.
Zasilanie, chłodzenie	<ul style="list-style-type: none"> Redundantne zasilacze hotplug o sprawności 96% (tzw. klasa Titanium) o mocy 900W; Redundantne wentylatory hotplug.
Zarządzanie	<ul style="list-style-type: none"> Wbudowane diody informacyjne lub wyświetlacz informujące o stanie serwera - system przewidywania, rozpoznawania awarii; <ul style="list-style-type: none"> informacja o statusie pracy (poprawny, przewidywana usterka lub usterka) następujących komponentów: <ul style="list-style-type: none"> karty rozszerzeń zainstalowane w dowolnym slotcie PCI Express; procesory CPU; pamięć RAM z dokładnością umożliwiającą jednoznaczną identyfikację uszkodzonego modułu pamięci RAM; wbudowany na płycie głównej nośnik pamięci M.2 SSD; status karty zarządzającej serwera; wentylatory; bateria podtrzymująca ustawienia BIOS płyty głównej; zasilacze; Zintegrowany z płytą główną serwera kontroler sprzętowy zdalnego zarządzania zgodny z IPMI 2.0 o funkcjonalnościach: <ul style="list-style-type: none"> Niezależny od systemu operacyjnego, sprzętowy kontroler umożliwiający pełne zarządzanie, zdalny restart serwera; Dedykowana karta LAN 1 Gb/s, dedykowane złącze RJ-45 do komunikacji wyłącznie z kontrolerem zdalnego zarządzania z możliwością przeniesienia tej komunikacji na inną kartę sieciową współdzieloną z systemem operacyjnym; Dostęp poprzez przeglądarkę Web, SSH; Zarządzanie mocą i jej zużyciem oraz monitoring zużycia energii; Zarządzanie alarmami (zdarzenia poprzez SNMP); Możliwość przejęcia konsoli tekstowej; Przekierowanie konsoli graficznej na poziomie sprzętowym oraz możliwość montowania zdalnych napędów i ich obrazów na poziomie sprzętowym (cyfrowy KVM); Obsługa serwerów proxy (autentykacja); Obsługa VLAN; Możliwość konfiguracji parametru Max. Transmission Unit (MTU); Wsparcie dla protokołu SSDP; Obsługa protokołów TLS 1.2, SSL v3;

	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa protokołu LDAP; • Integracja z HP SIM; • Synchronizacja czasu poprzez protokół NTP; • Możliwość backupu i odtwarzania ustawień bios serwera oraz ustawień karty zarządzającej; • Oprogramowanie zarządzające i diagnostyczne wyprodukowane przez producenta serwera umożliwiające konfigurację kontrolera RAID, instalację systemów operacyjnych, zdalne zarządzanie, diagnostykę i przewidywanie awarii w oparciu o informacje dostarczane w ramach zintegrowanego w serwerze systemu umożliwiającego monitoring systemu i środowiska (m.in. temperatura, dyski, zasilacze, płyta główna, procesory, pamięć operacyjna); • Dedykowana, do wbudowania w kartę zarządzającą (lub zainstalowana) pamięć flash o pojemności minimum 16 GB; • Możliwość zdalnej reinstalacji systemu lub aplikacji z obrazów zainstalowanych w obrębie dedykowanej pamięci flash bez użytkownika zewnętrznych nośników lub kopiowania danych poprzez sieć LAN; • Serwer posiada możliwość konfiguracji i wykonania aktualizacji BIOS, Firmware, sterowników serwera bezpośrednio z GUI (graficzny interfejs) karty zarządzającej serwera bez pośrednictwa innych nośników zewnętrznych i wewnętrznych poza obrębem karty zarządzającej.
Wspierane OS	<ul style="list-style-type: none"> • Microsoft Windows Server 2022, 2019; • VMWare vSphere 8.0;; • Suse Linux Enterprise Server 15; • Red Hat Enterprise Linux 9, 8; • Microsoft Hyper-V Server 2019
Gwarancja	<ul style="list-style-type: none"> • 3 lata gwarancji producenta serwera w trybie on-site z gwarantowaną skuteczną naprawą w miejscu użytkowania sprzętu do końca następnego dnia od zgłoszenia. Naprawa realizowana przez producenta serwera lub autoryzowany przez producenta serwis. • Funkcja zgłaszania usterek i awarii sprzętowych poprzez automatyczne założenie zgłoszenia w systemie helpdesk/servicedesk producenta sprzętu; • Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych; • Bezpłatna dostępność poprawek i aktualizacji BIOS/Firmware/sterowników dożywotnio dla oferowanego serwera – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowego serwisu lub licencji producenta serwera, takowy element musi być uwzględniona w ofercie; • Możliwość odpłatnego wydłużenia gwarancji producenta do 7 lat w trybie onsite z gwarantowanym skutecznym zakończeniem naprawy serwera najpóźniej w następnym dniu roboczym od zgłoszenia usterki (podać koszt na dzień składania oferty).
Dokumentacja, inne	<ul style="list-style-type: none"> • Elementy, z których zbudowane są serwery muszą być produktami producenta tych serwerów lub być przez niego certyfikowane oraz całe muszą być objęte gwarancją producenta, o wymaganym w specyfikacji poziomie SLA; • Serwer musi być fabrycznie nowy i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego w UE. • Ogólnopolska, telefoniczna infolinia/linia techniczna producenta serwera, w ofercie należy podać link do strony producenta na której znajduje się nr telefonu oraz maila na który można zgłaszać usterki;

	<ul style="list-style-type: none"> • W czasie obowiązywania gwarancji na sprzęt, możliwość po podaniu na infolinii numeru seryjnego urządzenia weryfikacji pierwotnej konfiguracji sprzętowej serwera, w tym model i typ dysków twardej, procesora, ilość fabrycznie zainstalowanej pamięci operacyjnej, czasu obowiązywania i typ udzielonej gwarancji; • Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników do oferowanego modelu serwera w najnowszych certyfikowanych wersjach bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta serwera; • Możliwość pracy w pomieszczeniach o wilgotności w zawierającej się w przedziale 10 - 85 % oraz temperaturze otoczenia do 25 stopni Celsjusza; • Serwer musi być certyfikowany do pracy z systemem Ubuntu 22.04; • Zgodność z normami: CB, RoHS, WEEE, GS oraz CE.
--	--

Macierz wersja 1 sztuk 1

Atrybut	Wymagania minimalne
Ogólne	System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w standardowej szafie rack 19" z zajętością maks. 6U w tej szafie. Każdy skonfigurowany moduł/obudowa musi posiadać układ nadmiarowy zasilania i chłodzenia, zapewniający bezprzerwową pracę macierzy bez ograniczeń czasowych w przypadku utraty redundancji w danym układzie (zasilania lub chłodzenia). Każdy moduł/obudowa powinien posiadać widoczne elementy sygnalizacyjne do informowania o stanie poprawnej pracy lub awarii. Rozbudowa o dodatkowe moduły dla obsługiwanych dysków powinna odbywać się wyłącznie poprzez zakup takich modułów, bez konieczności zakupu dodatkowych licencji lub specjalnego oprogramowania aktywującego proces rozbudowy lub musi być dostarczona licencja na dwukrotność dostarczanej pojemności. Dostarczana macierz musi umożliwiać takie podłączenie półek aby awaria lub/i usunięcie jednej z półek nie powodowało utraty dostępu do danych znajdujących się na pozostałych modułach. Oferowana macierz musi obsługiwać min. 260 dysków wykonanych w technologii hot-plug. Wszystkie zainstalowane dyski hot-plug, z wyłączeniem dysków SSD stosowanych jako rozszerzenie pamięci Cache kontrolerów, muszą być dostępne dla zapisu danych Użytkownika. Macierz musi umożliwiać rozbudowę i jednoczesne podłączenie i używanie modułów (tzw. „półek dyskowych”) w rozmiarze 2U pozwalająca umieścić do 24 dysków 2,5" typu hotplug dla dysków SAS i SSD oraz w rozmiarze 2U dla 12 dysków 3,5" typu hotplug NL-SAS i SSD. Wymaga się, aby macierz umożliwiała jednoczesne podłączenie i użycie dowolnego rodzaju i kombinacji wyżej wymienionych półek dyskowych (tj. 2,5" + 3,5").
Pojemność macierzy	72 sz. dysków 2,4TB SSD-SAS lub SAS 10k RPM
Kontrolery	Kontrolery macierzy muszą obsługiwać tryb pracy w układzie active-active lub mesh-active, macierz musi być dostarczona z zainstalowanymi minimum 2 kontrolerami; Każdy z kontrolerów macierzy musi posiadać po minimum 64GB pamięci podręcznej Cache – kontrolery muszą obsługiwać między sobą mechanizm lustrzanej kopii danych (cache mirror) przeznaczonych do zapisu; Macierz musi obsługiwać rozbudowę pamięci podręcznej cache dla operacji odczytu o minimum 800GB poprzez instalację dodatkowych modułów pamięci w kontrolerach lub wykorzystanie pojemności zainstalowanych dysków SSD,

	<p>W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyski, przechowywane w pamięci podręcznej Cache dla zapisów muszą być zabezpieczone metodą trwałego zapisu na dysk.</p> <p>Kontrolery muszą posiadać możliwość ich wymiany bez konieczności wyłączenia zasilania całego urządzenia;</p> <p>Kontrolery macierzy obsługują funkcjonalność kompresji danych.</p> <p>Kontrolery macierzy obsługują funkcjonalność deduplikacji w trybie in-line.</p> <p>Macierz musi obsługiwać wymianę kontrolera RAID bez utraty danych zapisanych na dyskach.</p> <p>Każdy z kontrolerów RAID powinien posiadać dedykowany minimum 2 interfejsy RJ-45 Ethernet obsługujący połączenia z prędkością minimum 1Gb/s dla zdalnej komunikacji z oprogramowaniem zarządzającym i konfiguracyjnym macierzy.</p> <p>Kontrolery macierzy muszą być oparte o procesor wykonany w technologii wielordzeniowej z minimum 4 rdzeniami,</p> <p>Kontrolery macierzy muszą obsługiwać do 130 grup dyskowych w całym rozwiązaniu, bez konieczności wymiany dostarczonych kontrolerów</p> <p>Oferowana macierz musi mieć wyprowadzone 4 porty FC 16Gb/s (obsadzone modułami LC MMF) do dołączenia serwerów bezpośrednio lub do sieci san na każdy kontroler RAID.</p> <p>Macierz musi umożliwiać wymianę zainstalowanych portów do transmisji danych na porty 2x 10Gb/sSFP+ iSCSI</p> <p>Macierz musi umożliwiać wymianę zainstalowanych portów do transmisji danych na porty 2x SAS 12 GB/s</p> <p>Macierz musi umożliwiać wymianę zainstalowanych portów do transmisji danych na porty 2x FC 32Gb/s</p> <p>Wymiana portów jw. nie może powodować wymiany samych kontrolerów RAID w oferowanym rozwiązaniu a w przypadku konieczność licencjonowania tej funkcjonalności macierz ma być dostarczona z aktywną licencją na instalację i obsługę każdego z wymienionych protokołów transmisji danych</p> <p>Macierz posiada obsługę operacji plikowych I/O w sieci NAS w obrębie zainstalowanych kontrolerów. Protokoły dostępu: CIFS, NFS. W przypadku obsługi protokołów CIFS i NFS wymagana jest funkcjonalność agregacji przepustowości dla interfejsów dedykowanych do obsługi tych protokołów. Obsługa protokołów CIFS i NFS musi odbywać się jednocześnie . – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy</p> <p>Poziomy RAID</p> <p>Macierz musi zapewniać poziom zabezpieczenia danych na dyskach definiowany poziomami RAID:</p> <p>- Raid-1, Raid-10, Raid-5, Raid-6, Raid-50, Raid-0;</p>
Dyski	<p>Oferowana macierz musi wspierać dyski hot-plug:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dyski elektroniczne SSD i mechaniczne HDD z interfejsami SAS12Gb/s - dyski mechaniczne HDD o prędkości obrotowej 7,2 krpm, 10 krpm, <p>Macierz musi obsługiwać mieszaną konfigurację dysków hot-plug SSD i HDD w rozmiarach 2,5" i 3,5" zainstalowanych w dowolnym module rozwiązania;</p> <p>Wszystkie dyski wspierane przez oferowany model macierzy muszą być wykonane w technologii hot-plug i posiadać podwójne porty SAS obsługujące tryb pracy full-duplex</p> <p>Macierz musi obsługiwać min. 256 dysków SAS SSD w całym rozwiązaniu, bez konieczności dokupowania/wymiany żadnych innych elementów sprzętowych czy licencyjnych innych niż same półki dyskowe wraz z dyskami;</p>

	<p>Możliwość rozbudowy oferowanego modelu macierzy do minimum 520 dysków bez migracji i przenoszenia danych - jedynie poprzez wymianę modułu kontrolerów macierzy (bez konieczności wymiany posiadanych dysków, półek dyskowych, bez konieczności przenoszenia danych/ istniejącej struktury grup dyskowych/LUN, jak również z zachowaniem istniejącej gwarancji producenta na półki dyskowe i dyski;</p> <p>Macierz musi umożliwiać skonfigurowanie każdego zainstalowanego dysku hot-plug jako dysk hot-spare (dysk zapasowy) lub wirtualna przestrzeń zapasowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Macierz posiada możliwość konfiguracji dysku hot-spare dla zabezpieczenia dowolnej grupy dyskowej RAID lub zapasowa przestrzeń wirtualna wielkości 33% zabezpieczanej pojemności. - Macierz posiada możliwość konfiguracji dysku hot-spare dedykowanego dla zabezpieczenia tylko wybranej grupy dyskowej RAID lub zapasowa przestrzeń wirtualna wielkości 33% zabezpieczanej pojemności. <p>W przypadku awarii dysku fizycznego i wykorzystania wcześniej skonfigurowanego dysku zapasowego wymiana uszkodzonego dysku na sprawny nie może powodować powrotnego kopiowania danych z dysku hot-spare na wymieniony dysk (tzw. CopyBackLess) lub nie wymaga zwolnienia zapasowej przestrzeni wirtualnej.</p> <p>Macierz musi pozwalać na zaszyfrowanie danych zapisanych na wszystkich obsługiwanych dyskach SSD-SAS, HDD-SAS oraz HDD NL-SAS minimum kluczem AES256-bit – jeżeli w tym celu niezbędne jest zakupienie dodatkowych licencji bądź komponentów sprzętowych to należy je dostarczyć wraz z macierzą.</p> <p>Macierz musi umożliwiać zaszyfrowanie całej dostępnej powierzchni użytkowej minimum kluczem AES256-bit.</p>
<p>Opcje programowe</p>	<p>Macierz musi być wyposażona w system kopii migawkowych umożliwiający wykonanie kopii migawkowych</p> <p>Macierz musi umożliwiać zdefiniowanie min. 8000 woluminów (LUN)</p> <p>Macierz powinna umożliwiać podłączenie logiczne z serwerami i stacjami poprzez min. 1024 ścieżek logicznych FC</p> <p>Macierz musi umożliwiać aktualizację oprogramowania wewnętrznego kontrolerów RAID i dysków bez konieczności wyłączenia macierzy oraz bez konieczności wyłączenia ścieżek logicznych FC/iSCSI dla podłączonych stacji/serwerów</p> <p>Macierz musi umożliwiać dokonywanie w trybie on-line (tj. bez wyłączenia zasilania i bez przerywania przetwarzania danych w macierzy) operacje: powiększanie grup dyskowych, zwiększanie rozmiaru woluminu, migrowanie woluminu na inną grupę dyskową</p> <p>Macierz musi posiadać wsparcie dla systemów operacyjnych : Microsoft Windows Server 2012R2, 2016, 2019, SuSE Linux Enterprise Server, Red Hat Linux Enterprise Server, HP-UNIX, IBM AIX, SUN Solaris, Vmware Vsphere;</p> <p>Macierz musi być dostarczona z licencją na oprogramowanie wspierające technologię typu multipath (obsługa nadmiarowości dla ścieżek transmisji danych pomiędzy macierzą i serwerem) dla połączeń FC i iSCSI.</p> <p>Macierz musi posiadać możliwość uruchamiania mechanizmów zdalnej replikacji danych, w trybie synchronicznym i asynchronicznym, po protokołach FC oraz iSCSI, bez konieczności stosowania zewnętrznych urządzeń konwersji wymienionych protokołów transmisji. Funkcjonalność replikacji danych musi być zapewniona z poziomu oprogramowania wewnętrznego macierzy, jako tzw. storage-based data replication. Replikacja danych musi być obsługiwana w połączeniu z każdą macierzą z tej samej rodziny urządzeń wspierającą obsługę</p>

	<p>zdalnej replikacji danych; – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy</p> <p>Macierz musi posiadać możliwość tworzenia lokalnych tj. w obrębie zasobów macierzy, pełnych kopii danych (tzw. klony danych), kopii przyrostowych oraz kopii lustrzanych (mirror) – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy;</p> <p>Macierz musi obsługiwać mechanizm ochrony priorytetów obsługi wybranych zasobów – za taki mechanizm uznaje się funkcję typu ‘cache partitioning’ lub ‘storage partitioning’.</p> <p>Macierz musi obsługiwać adresację IP v.4 i IP v.6</p> <p>Wraz z macierzą należy dostarczyć oprogramowanie lub moduły programowe typu plug-in pozwalające na integrację macierzy w środowiskach Vmware w zakresie obsługi mechanizmów: Vmware VAAI, Vmware VVOL, Vmware MultiPath IO – z subskrypcją do bezpłatnej aktualizacji w całym okresie obowiązywania gwarancji</p> <p>Macierz musi obsługiwać mechanizmy Thin Provisioning, czyli przydziału dla obsługiwanych środowisk woluminów logicznych o sumarycznej pojemności większej od sumy pojemności dysków fizycznych zainstalowanych w macierzy.</p> <p>Macierz musi obsługiwać mechanizmy typu AST (Automated Storage Tiering) tj. automatycznego migrowania i realokacji bloków danych pomiędzy różnymi technologiami dyskowymi na podstawie analizy częstotliwości operacji I/O dla tych bloków oraz wg potrzeb wydajnościowych serwerów, środowisk i aplikacji korzystających z zasobów macierzy. Mechanizm AST musi być obsługiwany przy korzystaniu zarówno z trzech jak z dwóch dostarczonych technologii dyskowych: SSD, SAS, NLSAS. Macierz musi pozwalać na definiowanie różnych polityk i zasad migrowania danych w obrębie tej samej macierzy. Mechanizm AST musi być obsługiwać funkcję Quality-of-Services pozwalająca na zagwarantowaniu wydajności dla wybranych zasobów macierzy (woluminów) mierzonej jako maksymalny czas opóźnień operacji I/O wykonywanych przez serwer/środowisko/aplikację. Mechanizm AST musi pozwalać na definiowanie okna czasowego dla zbierania pomiarów wydajności operacji I/O oraz okna czasowego dla migrowania danych wg ustalonych zasad i polityk – minimalny definiowany czas trwania w/w operacji (długość okna czasowego) nie może być dłuższy niż 6 godzin. Mechanizm AST musi pozwalać na wykluczanie wybranych godzin i dni z pomiarów wydajności operacji I/O. – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy</p> <p>Macierz musi wspierać usługi VSS (Volume ShadowCopy Services) w systemach klasy Microsoft Windows Sever – wymagane jest dostarczenie niezbędnego oprogramowania / sterowników VSS pozwalających na obsługę VSS przy maksymalnej pojemności i liczbie dysków obsługiwanych przez oferowaną. W czasie trwania gwarancji wymaga się bezpłatnego dostępu do nowych wersji oprogramowania i sterowników</p> <p>Macierz musi obsługiwać mechanizmy migracji danych w trybie online z innej macierzy tej klasy, z zachowaniem obsługi operacji I/O dla serwerów podłączonych do migrowanej macierzy tj. do migrowanych zasobów LUN</p> <p>Macierz wspiera rozwiązania klasy ‘klastra macierzowego’ tj. zapewnienia wysokiej dostępności zasobów dyskowych macierzy dla podłączonych platform software’owych i sprzętowych z wykorzystaniem synchronicznej replikacji danych pomiędzy minimum 2 macierzami protokołami FC oraz iSCSI. Mechanizm klastra macierzowego musi być obsługiwany dla protokołów FC oraz iSCSI, zarówno w zakresie replikacji danych jak i w zakresie sposobu podłączenia</p>
--	---

	<p>serwerów do zasobów macierzy. Pod użytym pojęciem 'wysoka dostępność zasobów dyskowych' należy rozumieć zapewnienie bezprzerwowego działania środowiska (aplikacja/ system operacyjny/ serwer) podłączonego do macierzy (macierz podstawowa) w przypadku wystąpienia awarii logicznego połączenia z tą macierzą bądź awarii samej macierzą, powodujących dla danego środowiska brak dostępu do zasobów macierzy podstawowej. Funkcjonalność 'klastra macierzowego' musi pozwalać na automatyczne i ręczne przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy podstawowej na zapasową w przypadku awarii macierzy podstawowej (tzw. Automated/manual failover). – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy</p> <p>Macierz w dostarczonej konfiguracji musi obsługiwać deduplikację i kompresję danych na dyskach wbudowanych w macierzy (nie dopuszcza się główek, kompresji zewnętrznej, programowej itp.) w następujących trybach równocześnie oraz niezależnie na poziomie każdego LUN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sama deduplikacja wybranego LUN; - Sama kompresja wybranego LUN; - Kombinacja technologii kompresji i deduplikacji wybranego LUN; - Brak użycia technologii kompresji i deduplikacji dla wybranego LUN;
Zarządzanie	<p>Oprogramowanie do zarządzania musi być zintegrowane z systemem operacyjnym systemu pamięci masowej</p> <p>Komunikacja z wbudowanym oprogramowaniem zarządzającym macierzą musi być możliwa w trybie graficznym np. poprzez przeglądarkę WWW oraz w trybie tekstowym.</p> <p>Musi być możliwe zdalne zarządzanie macierzą z wykorzystaniem standardowej przeglądarki internetowej (np. Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox) bez konieczności instalacji żadnych dodatkowych aplikacji na stacji administratora</p> <p>Wbudowane oprogramowanie macierzy musi obsługiwać połączenia z modułem zarządzania macierzy poprzez szyfrowanie komunikacji protokołami: SSL dla komunikacji poprzez przeglądarkę WWW i protokołem SSH dla komunikacji poprzez CLI.</p> <p>Należy dostarczyć i wstępnie skonfigurować system zarządzania infrastrukturą IT. Musi być możliwość monitorowania stanu środowiska IT minimum dla oferowanych serwerów, macierzy, przełączników SAN oraz biblioteki taśmowej. System zarządzania posiada jeden spójny interfejs GUI HTML do zarządzania całym oferowanym środowiskiem sprzętowym. System zarządzania opiera się o tzw. Virtual Appliance kompatybilny z platformą wirtualną VMware vSphere, Microsoft Hyper-V, KVM. System zarządzania umożliwia aktualizację oprogramowanie systemowego (firmware) na serwerach w zakresie wszystkich istotnych elementów sprzętowych min: BIOS, kontrolery RAID, kontrolery KVM, karty sieciowe. System zarządzania posiada wsparcie dla następujących mechanizmów komunikacji zewnętrznej: HTTPS, SNMP, IPMI. System zarządzania musi mieć możliwość wyeksportowania inwentarza środowiska co najmniej w postaci pliku CSV. System zarządzania umożliwia definicję serwera przy pomocy logicznego profilu obejmującego konfigurację serwera w zakresie: sieci LAN i SAN, adres MAC, adres WWNN/WWPN, sekwencja startu systemu, ustawienia BIOS, wersja BIOS/Firmware, lista sieci VLAN. System zarządzania udostępnia poprzez graficzny (GUI HTML) a także terminalowy (CLI/SSH) interfejs użytkownika i następujące funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lista komponentów serwera (inwentarz); • wyświetlanie informacji o awariach i zdarzeniach;

	<ul style="list-style-type: none"> • automatyczne powiadamianie o awarii poprzez email; • archiwizacja i odtworzenie konfiguracji; • zarządzanie z uwzględnieniem podziału grup ról użytkowników Systemu zarządzania (minimum 3 poziomy uprawnień – Administrator, Operator Systemu i Monitoring); • integracja ze środowiskiem wirtualizacji (VMware oraz Hyper-V); • zarządzanie mocą elektryczną całego środowiska poprzez podgląd maksymalnej i średniej wykorzystanej przez komponenty mocy energii elektrycznej; • zarządzanie chłodzeniem całego środowiska poprzez monitorowanie temperatur na wybranych węzłach środowiska ; • obsługa szablonów definiujących logiczne profile serwerowe w tym zapisanie wzorcowej konfiguracji logicznego profilu serwerowego, a następnie tworzenie nowych profili z pierwotnie przygotowanego szablonu; • konfigurowanie środowiska na podstawie puli wcześniej zdefiniowanych, dzielonych grup adresów LAN i SAN oraz za pomocą szablonów konfiguracyjnych interfejsów LAN i SAN • możliwość selektywnego oraz grupowego zdefiniowania ograniczenia poboru mocy elektrycznej wybranych zarządzanych węzłów; • aktualizacja oprogramowania systemowego na serwerach producenta systemu zarządzania
<p>Gwarancja i serwis</p>	<p>Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji z naprawą miejscu instalacji urządzenia i z gwarantowanym zakończeniem do końca następnego dnia roboczego od dnia zgłoszenia awarii do organizacji serwisowej producenta macierzy.</p> <p>Uszkodzone dyski twarde nie podlegają zwrotowi organizacji serwisowej;</p> <p>Serwis gwarancyjny musi obejmować dostęp do poprawek i nowych wersji oprogramowania wbudowanego, które są elementem zamówienia.</p> <p>Po zakończeniu okresu gwarancji musi być zapewniony przez producenta rozwiązania bezpłatny dostęp do aktualizacji oprogramowania wewnętrznego oferowanej macierzy oraz do kolejnych wersji oprogramowania zarządzającego w okresie minimum 2 lat.</p> <p>System musi zapewniać możliwość samodzielnego i automatycznego powiadamiania producenta i administratorów Zamawiającego o usterkach za pomocą wiadomości wysyłanych poprzez szyfrowany protokół. Funkcjonalność musi pozwalać na automatyczne otwarcie zgłoszenia serwisowego w bazie serwisowej producenta macierzy zgodnie z wymaganym w specyfikacji poziomem SLA; Opcja ta musi być dostępna bezpłatnie w trakcie całego okresu gwarancji producenta macierzy. Oferowana funkcjonalność musi również umożliwiać konfigurację i uruchomienie zdalnego dostępu do macierzy bezpośrednio przez Producenta – musi być do tego wykorzystany dedykowany system serwisowy macierzy.</p> <p>Macierz musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta w UE. Nie dopuszcza się użycia macierzy odnawianych, demonstracyjnych lub powystawowych</p> <p>Urządzenie musi być wykonane zgodnie z europejskimi dyrektywami RoHS i WEEE stanowiącymi o unikaniu i ograniczaniu stosowania substancji szkodliwych dla zdrowia</p> <p>Możliwość odpłatnego wydłużenia gwarancji producenta do 7 lat w trybie onsite z gwarantowanym skutecznym zakończeniem naprawy serwera najpóźniej w</p>

	<p>następnym dniu roboczym od zgłoszenia usterki (podać koszt na dzień składania oferty);</p> <p>Producent oferowanej macierzy musi posiadać dedykowaną, ogólnie dostępną stronę internetową, gdzie po wpisaniu numeru seryjnego macierzy można zweryfikować co najmniej: czas i poziom oferowanego serwisu gwarancyjnego producenta zarówno dla macierzy jak i dowolnej z półek dyskowych, datę zakończenia wsparcia gwarancyjnego, datę zakończenia wsparcia producenta dla oferowanego urządzenia;</p>
--	---

Macierz wersja 2 sztuk 1

Atrybut	Wymagania minimalne
Ogólne	System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w standardowej szafie rack 19". Każdy skonfigurowany moduł/obudowa musi posiadać układ nadmiarowy zasilania i chłodzenia, zapewniający bezprzerwową pracę macierzy bez ograniczeń czasowych w przypadku utraty redundancji w danym układzie (zasilania lub chłodzenia). Każdy moduł/obudowa powinien posiadać widoczne elementy sygnalizacyjne do informowania o stanie poprawnej pracy lub awarii. Rozbudowa o dodatkowe moduły dla obsługiwanych dysków powinna odbywać się wyłącznie poprzez zakup takich modułów, bez konieczności zakupu dodatkowych licencji lub specjalnego oprogramowania aktywującego proces rozbudowy lub musi być dostarczona licencja na dwukrotność dostarczanej pojemności. Dostarczana macierz musi umożliwiać takie podłączenie półek aby awaria lub/i usunięcie jednej z półek nie powodowało utraty dostępu do danych znajdujących się na pozostałych modułach. Oferowana macierz musi obsługiwać min. 1024 dysków wykonanych w technologii hot-plug. Wszystkie zainstalowane dyski hot-plug, z wyłączeniem dysków SSD stosowanych jako rozszerzenie pamięci Cache kontrolerów, muszą być dostępne dla zapisu danych Użytkownika. Macierz musi umożliwiać rozbudowę i jednoczesne podłączenie i używanie modułów (tzw. „półek dyskowych”) w rozmiarze 2U pozwalająca umieścić do 24 dysków 2,5” typu hotplug dla dysków SAS i SSD oraz w rozmiarze 2U dla 12 dysków 3,5” typu hotplug NL-SAS i SSD. Wymaga się, aby macierz umożliwiała jednoczesne podłączenie i użycie dowolnego rodzaju i kombinacji wyżej wymienionych półek dyskowych (tj. 2,5” + 3,5”).
Pojemność macierzy:	36 szt dysków twardych dających 170TB powierzchni dostępnej dla hostów opartej o dyski 8TB SSD-SAS lub NL-SAS 24 szt. dysków twardych dających 55TB powierzchni dostępnej dla hostów opartej o dyski 3,84TB SSD-SAS
Kontrolery	Kontrolery macierzy muszą obsługiwać tryb pracy w układzie active-active lub mesh-active, macierz musi być dostarczona z zainstalowanymi minimum 2 kontrolerami; Każdy z kontrolerów macierzy musi posiadać po minimum 384GB pamięci podręcznej Cache – kontrolery muszą obsługiwać między sobą mechanizm lustrzanej kopii danych (cache mirror) przeznaczonych do zapisu; Macierz musi obsługiwać rozbudowę pamięci podręcznej cache dla operacji odczytu o minimum 25TB poprzez instalację dodatkowych modułów pamięci w kontrolerach lub wykorzystanie pojemności zainstalowanych dysków SSD, W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyski, przechowywane w pamięci podręcznej Cache dla zapisów muszą być zabezpieczone metodą trwałego zapisu na dysk.

	<p>Kontrolery muszą posiadać możliwość ich wymiany bez konieczności wyłączenia zasilania całego urządzenia;</p> <p>Kontrolery macierzy obsługują funkcjonalność kompresji danych.</p> <p>Kontrolery macierzy obsługują funkcjonalność deduplikacji w trybie in-line.</p> <p>Macierz musi obsługiwać wymianę kontrolera RAID bez utraty danych zapisanych na dyskach.</p> <p>Każdy z kontrolerów RAID powinien posiadać dedykowany minimum 2 interfejsy RJ-45 Ethernet obsługujący połączenia z prędkością minimum 1Gb/s dla zdalnej komunikacji z oprogramowaniem zarządzającym i konfiguracyjnym macierzy.</p> <p>Kontrolery macierzy muszą być oparte o procesor wykonany w technologii wielordzeniowej z minimum 4 rdzeniami,</p> <p>Kontrolery macierzy muszą obsługiwać do 500 grup dyskowych w całym rozwiązaniu, bez konieczności wymiany dostarczonych kontrolerów</p> <p>Oferowana macierz musi mieć wyprowadzone 4 porty FC 32Gb/s (obsadzone modułami LC MMF) do dołączenia serwerów bezpośrednio lub do sieci san na każdy kontroler RAID z możliwością rozbudowy do 16 portów FC 32Gb/s..</p> <p>Macierz musi umożliwiać dołożenie portów do transmisji danych 2x 10Gb/s SFP+ iSCSI</p> <p>Macierz musi umożliwiać dołożenie portów do transmisji danych 2x iSCSI 1Gb/s Base-t</p> <p>Wymiana portów jw. nie może powodować wymiany samych kontrolerów RAID w oferowanym rozwiązaniu a w przypadku konieczność licencjonowania tej funkcjonalności macierz ma być dostarczona z aktywną licencją na instalację i obsługę każdego z wymienionych protokołów transmisji danych</p> <p>Macierz posiada obsługę operacji plikowych I/O w sieci NAS w obrębie zainstalowanych kontrolerów. Protokoły dostępu: CIFS, NFS. W przypadku obsługi protokołów CIFS i NFS wymagana jest funkcjonalność agregacji przepustowości dla interfejsów dedykowanych do obsługi tych protokołów. Obsługa protokołów CIFS i NFS musi odbywać się jednocześnie . – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy</p>
Poziomy RAID	<p>Macierz musi zapewniać poziom zabezpieczenia danych na dyskach definiowany poziomami RAID:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Raid-1, Raid-10, Raid-5, Raid-6, Raid-50, Raid-0;
Dyski	<p>Oferowana macierz musi wspierać dyski hot-plug:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dyski elektroniczne SSD i mechaniczne HDD z interfejsami SAS12Gb/s - dyski mechaniczne HDD o prędkości obrotowej 7,2 krpm, 10 krpm, <p>Macierz musi obsługiwać mieszaną konfigurację dysków hot-plug SSD i HDD w rozmiarach 2,5" i 3,5" zainstalowanych w dowolnym module rozwiązania;</p> <p>Wszystkie dyski wspierane przez oferowany model macierzy muszą być wykonane w technologii hot-plug i posiadać podwójne porty SAS obsługujące tryb pracy full-duplex</p> <p>Macierz musi obsługiwać min. 256 dysków SAS SSD w całym rozwiązaniu, bez konieczności dokupowania/wymiany żadnych innych elementów sprzętowych czy licencyjnych innych niż same półki dyskowe wraz z dyskami;</p> <p>Możliwość rozbudowy oferowanego modelu macierzy do minimum 520 dysków bez migracji i przenoszenia danych - jedynie poprzez wymianę modułu kontrolerów macierzy (bez konieczności wymiany posiadanych dysków, półek dyskowych, bez konieczności przenoszenia danych/ istniejącej struktury grup dyskowych/LUN, jak również z zachowaniem istniejącej gwarancji producenta na półki dyskowe i dyski;</p>

	<p>Macierz musi umożliwiać skonfigurowanie każdego zainstalowanego dysku hot-plug jako dysk hot-spare (dysk zapasowy) lub wirtualna przestrzeń zapasowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Macierz posiada możliwość konfiguracji dysku hot-spare dla zabezpieczenia dowolnej grupy dyskowej RAID lub zapasowa przestrzeń wirtualna wielkości 33% zabezpieczanej pojemności. - Macierz posiada możliwość konfiguracji dysku hot-spare dedykowanego dla zabezpieczenia tylko wybranej grupy dyskowej RAID lub zapasowa przestrzeń wirtualna wielkości 33% zabezpieczanej pojemności. <p>W przypadku awarii dysku fizycznego i wykorzystania wcześniej skonfigurowanego dysku zapasowego wymiana uszkodzonego dysku na sprawny nie może powodować powrotnego kopiowania danych z dysku hot-spare na wymieniony dysk (tzw. CopyBackLess) lub nie wymaga zwolnienia zapasowej przestrzeni wirtualnej.</p> <p>Macierz musi pozwalać na zaszyfrowanie danych zapisanych na wszystkich obsługiwanych dyskach SSD-SAS, HDD-SAS oraz HDD NL-SAS minimum kluczem AES256-bit – jeżeli w tym celu niezbędne jest zakupienie dodatkowych licencji bądź komponentów sprzętowych to należy je dostarczyć wraz z macierzą.</p> <p>Macierz musi umożliwiać zaszyfrowanie całej dostępnej powierzchni użytkowej minimum kluczem AES256-bit.</p>
<p>Opcje programowe</p>	<p>Macierz musi być wyposażona w system kopii migawkowych umożliwiający wykonanie kopii migawkowych</p> <p>Macierz musi umożliwiać zdefiniowanie min. 16000 woluminów (LUN)</p> <p>Macierz powinna umożliwiać podłączenie logiczne z serwerami i stacjami poprzez min. 1024 ścieżek logicznych FC</p> <p>Macierz musi umożliwiać aktualizację oprogramowania wewnętrznego kontrolerów RAID i dysków bez konieczności wyłączenia macierzy oraz bez konieczności wyłączenia ścieżek logicznych FC/iSCSI dla podłączonych stacji/serwerów</p> <p>Macierz musi umożliwiać dokonywanie w trybie on-line (tj. bez wyłączenia zasilania i bez przerywania przetwarzania danych w macierzy) operacje: powiększanie grup dyskowych, zwiększanie rozmiaru woluminu, migrowanie woluminu na inną grupę dyskową</p> <p>Macierz musi posiadać wsparcie dla systemów operacyjnych : Microsoft Windows Server 2012R2, 2016, 2019, SuSE Linux Enterprise Server, Red Hat Linux Enterprise Server, HP-UNIX, IBM AIX, SUN Solaris, Vmware Vsphere;</p> <p>Macierz musi być dostarczona z licencją na oprogramowanie wspierające technologię typu multipath (obsługa nadmiarowości dla ścieżek transmisji danych pomiędzy macierzą i serwerem) dla połączeń FC i iSCSI.</p> <p>Macierz musi posiadać możliwość uruchamiania mechanizmów zdalnej replikacji danych, w trybie synchronicznym i asynchronicznym, po protokołach FC oraz iSCSI, bez konieczności stosowania zewnętrznych urządzeń konwersji wymienionych protokołów transmisji. Funkcjonalność replikacji danych musi być zapewniona z poziomu oprogramowania wewnętrznego macierzy, jako tzw. storage-based data replication. Replikacja danych musi być obsługiwana w połączeniu z każdą macierzą z tej samej rodziny urządzeń wspierającą obsługę zdalnej replikacji danych; – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy</p> <p>Macierz musi posiadać możliwość tworzenia lokalnych tj. w obrębie zasobów macierzy, pełnych kopii danych (tzw. klony danych), kopii przyrostowych oraz kopii lustrzanych (mirror) – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy;</p>

	<p>Macierz musi obsługiwać mechanizm ochrony priorytetów obsługi wybranych zasobów – za taki mechanizm uznaje się funkcję typu ‘cache partitioning’ lub ‘storage partitioning’.</p> <p>Macierz musi obsługiwać adresację IP v.4 i IP v.6</p> <p>Wraz z macierzą należy dostarczyć oprogramowanie lub moduły programowe typu plug-in pozwalające na integrację macierzy w środowiskach Vmware w zakresie obsługi mechanizmów: Vmware VAAI, Vmware VVOL, Vmware MultiPath IO – z subskrypcją do bezpłatnej aktualizacji w całym okresie obowiązywania gwarancji</p> <p>Macierz musi obsługiwać mechanizmy Thin Provisioning, czyli przydziału dla obsługiwanych środowisk woluminów logicznych o sumarycznej pojemności większej od sumy pojemności dysków fizycznych zainstalowanych w macierzy.</p> <p>Macierz musi obsługiwać mechanizmy typu AST (Automated Storage Tiering) tj. automatycznego migrowania i realokacji bloków danych pomiędzy różnymi technologiami dyskowymi na podstawie analizy częstotliwości operacji I/O dla tych bloków oraz wg potrzeb wydajnościowych serwerów, środowisk i aplikacji korzystających z zasobów macierzy. Mechanizm AST musi być obsługiwany przy korzystaniu zarówno z trzech jak z dwóch dostarczonych technologii dyskowych: SSD, SAS, NLSAS. Macierz musi pozwalać na definiowanie różnych polityk i zasad migrowania danych w obrębie tej samej macierzy. Mechanizm AST musi być obsługiwać funkcję Quality-of-Services pozwalająca na zagwarantowaniu wydajności dla wybranych zasobów macierzy (woluminów) mierzonej jako maksymalny czas opóźnień operacji I/O wykonywanych przez serwer/środowisko/aplikację. Mechanizm AST musi pozwalać na definiowanie okna czasowego dla zbierania pomiarów wydajności operacji I/O oraz okna czasowego dla migrowania danych wg ustalonych zasad i polityk – minimalny definiowany czas trwania w/w operacji (długość okna czasowego) nie może być dłuższy niż 6 godzin. Mechanizm AST musi pozwalać na wykluczanie wybranych godzin i dni z pomiarów wydajności operacji I/O. – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy</p> <p>Macierz musi wspierać usługi VSS (Volume ShadowCopy Services) w systemach klasy Microsoft Windows Sever – wymagane jest dostarczenie niezbędnego oprogramowania / sterowników VSS pozwalających na obsługę VSS przy maksymalnej pojemności i liczbie dysków obsługiwanych przez oferowaną. W czasie trwania gwarancji wymaga się bezpłatnego dostępu do nowych wersji oprogramowania i sterowników</p> <p>Macierz musi obsługiwać mechanizmy migracji danych w trybie online z innej macierzy tej klasy, z zachowaniem obsługi operacji I/O dla serwerów podłączonych do migrowanej macierzy tj. do migrowanych zasobów LUN</p> <p>Macierz wspiera rozwiązania klasy ‘klastra macierzowego’ tj. zapewnienia wysokiej dostępności zasobów dyskowych macierzy dla podłączonych platform software’owych i sprzętowych z wykorzystaniem synchronicznej replikacji danych pomiędzy minimum 2 macierzami protokołami FC oraz iSCSI. Mechanizm klastra macierzowego musi być obsługiwany dla protokołów FC oraz iSCSI, zarówno w zakresie replikacji danych jak i w zakresie sposobu podłączenia serwerów do zasobów macierzy. Pod użytym pojęciem ‘wysoka dostępność zasobów dyskowych’ należy rozumieć zapewnienie bezprzerwowego działania środowiska (aplikacja/ system operacyjny/ serwer) podłączonego do macierzy (macierz podstawowa) w przypadku wystąpienia awarii logicznego połączenia z tą macierzą bądź awarii samej macierzą, powodujących dla danego środowiska brak dostępu do zasobów macierzy podstawowej. Funkcjonalność ‘klastra</p>
--	--

	<p>macierzowego' musi pozwalać na automatyczne i ręczne przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy podstawowej na zapasową w przypadku awarii macierzy podstawowej (tzw. Automated/manual failover). – nie jest wymagane dostarczenie tej funkcjonalności – opcja rozbudowy</p> <p>Macierz w dostarczonej konfiguracji musi obsługiwać deduplikację i kompresję danych na dyskach wbudowanych w macierzy (nie dopuszcza się główek, kompresji zewnętrznej, programowej itp.) w następujących trybach równocześnie oraz niezależnie na poziomie każdego LUN:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sama deduplikacja wybranego LUN; - Sama kompresja wybranego LUN; - Kombinacja technologii kompresji i deduplikacji wybranego LUN; - Brak użycia technologii kompresji i deduplikacji dla wybranego LUN;
Zarządzanie	<p>Oprogramowanie do zarządzania musi być zintegrowane z systemem operacyjnym systemu pamięci masowej</p> <p>Komunikacja z wbudowanym oprogramowaniem zarządzającym macierzą musi być możliwa w trybie graficznym np. poprzez przeglądarkę WWW oraz w trybie tekstowym.</p> <p>Musi być możliwe zdalne zarządzanie macierzą z wykorzystaniem standardowej przeglądarki internetowej (np. Internet Explorer, Google Chrome, Mozilla Firefox) bez konieczności instalacji żadnych dodatkowych aplikacji na stacji administratora</p> <p>Wbudowane oprogramowanie macierzy musi obsługiwać połączenia z modułem zarządzania macierzy poprzez szyfrowanie komunikacji protokołami: SSL dla komunikacji poprzez przeglądarkę WWW i protokołem SSH dla komunikacji poprzez CLI</p>
Gwarancja i serwis	<p>Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 36 miesięcznym okresem gwarancji z naprawą miejscu instalacji urządzenia i z gwarantowanym zakończeniem naprawy do końca następnego dnia roboczego od dnia zgłoszenia awarii do organizacji serwisowej producenta macierzy. Uszkodzone dyski twarde nie podlegają zwrotowi organizacji serwisowej;</p> <p>Serwis gwarancyjny musi obejmować dostęp do poprawek i nowych wersji oprogramowania wbudowanego, które są elementem zamówienia.</p> <p>Po zakończeniu okresu gwarancji musi być zapewniony przez producenta rozwiązania bezpłatny dostęp do aktualizacji oprogramowania wewnętrznego oferowanej macierzy oraz do kolejnych wersji oprogramowania zarządzającego w okresie minimum 2 lat.</p> <p>System musi zapewniać możliwość samodzielnego i automatycznego powiadamiania producenta i administratorów Zamawiającego o usterkach za pomocą wiadomości wysyłanych poprzez szyfrowany protokół. Funkcjonalność musi pozwalać na automatyczne otwarcie zgłoszenia serwisowego w bazie serwisowej producenta macierzy zgodnie z wymaganym w specyfikacji poziomem SLA; Opcja ta musi być dostępna bezpłatnie w trakcie całego okresu gwarancji producenta macierzy. Oferowana funkcjonalność musi również umożliwiać konfigurację i uruchomienie zdalnego dostępu do macierzy bezpośrednio przez Producenta – musi być do tego wykorzystany dedykowany system serwisowy macierzy.</p> <p>Macierz musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta w UE. Nie dopuszcza się użycia macierzy odnawianych, demonstracyjnych lub powystawowych.</p>

	<p>Urządzenie musi być wykonane zgodnie z europejskimi dyrektywami RoHS i WEEE stanowiącymi o unikaniu i ograniczaniu stosowania substancji szkodliwych dla zdrowia</p> <p>Możliwość odpłatnego wydłużenia gwarancji producenta do 7 lat w trybie onsite z gwarantowanym skutecznym zakończeniem naprawy serwera najpóźniej w następnym dniu roboczym od zgłoszenia usterki (podać koszt na dzień składania oferty);</p> <p>Producent oferowanej macierzy musi posiadać dedykowaną, ogólnie dostępną stronę internetową, gdzie po wpisaniu numeru seryjnego macierzy można zweryfikować co najmniej: czas i poziom oferowanego serwisu gwarancyjnego producenta zarówno dla macierzy jak i dowolnej z półek dyskowych, datę zakończenia wsparcia gwarancyjnego, datę zakończenia wsparcia producenta dla oferowanego urządzenia ;</p>
--	---

Przełącznik SAN sztuk 2

Atrybut	Wymagania minimalne
Ogólne	<ul style="list-style-type: none"> • Wysokość przełącznika 1U w systemie montażu w szafie typu rack 19", dołączone mocowanie do szafy rack 19"; • Ilość portów SFP+: 24 szt., porty uniwersalne o maksymalnej przepustowości 32Gb/s, z obsługą przepustowości 16Gbit/s, 8Gbit/s i 4Gbit/s z automatycznym wyborem przepustowości (auto-sensing), obsługa trybu full-duplex • 24 porty aktywne, porty aktywne obsadzone modułami optycznymi SFP 32Gbit/s, Short Wave Length (SWL), Multi Mode Fiber (MMF) • 9 przewodów FC OM4 MMF LC/LC 5m, • Obsługa trybów pracy portów FC: D_port, F_port, E_port, M-Port • Obsługa funkcji POD (Ports on Demand) przydziału licencji dla aktywnych portów FC • Możliwość aktualizacji firmware'u switcha • Aktywne funkcje: Active Gateway, Webtools, Advanced Zoning, FullFabric (z obsługą do min. 128 przełączników FC) Trunking, Extended Fabric, Fabric Vision • Zarządzanie <ul style="list-style-type: none"> • RJ-45 min 10/100 Mb/s do zarządzania poprzez sieć Ethernet • RJ-45 lub DB9 do zarządzania poprzez interfejs RS232 • USB • In-band over FC • Sygnalizacja aktywnych i podłączonych portów na panelu przednim urządzenia • Zarządzanie poprzez przeglądarkę WWW z obsługą połączeń szyfrowanych 128-bit SSL oraz poprzez usługę SSH • Wsparcie dla protokołu SNMP v.3
Gwarancja	36 miesięcy gwarancji producenta w trybie on-site z gwarantowaną skuteczną naprawą do końca następnego roboczego dnia od zgłoszenia. Naprawa realizowana przez certyfikowanego przez producenta serwisanta.

Przełącznik LAN sztuk 2

Wymagania minimalne
Minimum 48 portów 10GbE/25GbE SFP28 umieszczonych z przodu obudowy,

Minimum 8 portów 40GbE/100GbE QSFP28 umieszczonych z przodu obudowy. Porty QSFP28 muszą zapewniać możliwość użycia kabli rozszywających (split cable) do 4 portów 10GbE SFP+ i 4 portów 25GbE SFP28.

Minimum 2 porty 1GbE SFP (niezależne od portów SFP28 i QSFP28)

1. Wbudowany, dodatkowy, niezależny, dedykowany port Ethernet SFP do zarządzania poza pasmem - out of band management
2. Wbudowany, dodatkowy, niezależny, dedykowany port Ethernet RJ-45 do zarządzania poza pasmem - out of band management
3. Port konsoli RS232 ze złączem DB9 lub RJ45
4. Port konsoli Mini lub Micro USB
5. Port USB 2.0 (niezależny od portu konsoli)
6. Wydajność: minimum 4Tb/s (prędkość przełączania „wirespeed” dla każdego portu przełącznika)
7. Przepustowość: minimum 2000 Mp/s
8. Przełączanie w warstwie 2 i 3 modelu OSI
9. Opóźnienie przełączania transmisji 10GbE dla pakietów 64 bajtowych poniżej 1 μ s
10. Mechanizmy przełączania: co najmniej cut through
11. Wielkość bufora pakietów (packet buffer): minimum 32MB
12. Pamięć RAM: co najmniej 8GB
13. Pamięć nieulotna typu flash(zabudowana, nie dopuszcza się pamięci zewnętrznej typu pendrive, itp.): co najmniej 1GB
14. Przełącznik wyposażony w redundantne, modularne wentylatory (minimum dwa niezależne moduły wentylatorów)
15. Przepływ powietrza w przełączniku musi odbywać się w kierunku z przodu przełącznika do tyłu przełącznika. Nie dopuszczalne są rozwiązania, z mieszanym przepływem powietrza.
16. Dwa wbudowane (wewnętrzne, modularne) zasilacze AC dla zapewnienia redundancji zasilania, wymieniane podczas pracy urządzenia.
17. Wielkość tablicy routingu: minimum 320000 wpisów dla IPv4 oraz 160000 dla IPv6
18. Funkcja łączenia w stos grupy przełączników, urządzenia połączone w stos widziane jako jedno logiczne urządzenie. Wymagane jest by urządzenia tworzące stos mogły posiadać łącznie nie mniej niż 480 portów 25GbE SFP28. Topologia stosu musi zapewniać redundancję (połączenia typu pierścień lub mesh, nie dopuszcza się topologii typu łańcuch (daisy-chain)).
19. Łącznie w stos z wykorzystaniem portów 25GbE, 40GbE, 100GbE i agregowanych portów 25GbE, 40GbE, 100GbE (w celu zwiększenia przepustowości w stosie)
20. Możliwość realizacji łączy agregowanych w ramach różnych przełączników będących w stosie
21. Możliwość realizacji łączy agregowanych w ramach różnych przełączników nie będących w stosie (tzw. MLAG, Multi chassis Link Aggregation)
22. Tablica adresów MAC o wielkości minimum 280000 pozycji
23. Tablica ARP o wielkości minimum 270000 wpisów
24. Obsługa ramek Jumbo o wielkości minimum 9400B
25. Obsługa Quality of Service
26. Obsługa mechanizmów: strict priority (SP) queuing, weighted fair queuing (WFQ), weighted random early discard (WRED), weighted deficit round robin (WDRR), explicit congestion notification (ECN), SP+WFQ oraz SP+WDRR
27. Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree (MSTP) oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
28. Obsługa sieci IEEE 802.1Q VLAN – 4094 sieci VLAN oraz IEEE 802.1ad QinQ oraz co najmniej 2000 interfejsów VLAN
29. Funkcja mapowania VLAN (co najmniej 1:1, N:1 2:2 i 1:2)
30. Obsługa IGMP v1/v2/v3 oraz IGMP Snooping
31. Obsługa MLD v1/v2 oraz MLD Snooping

32. Wsparcie dla FibreChannel over Ethernet
33. Obsługa VXLAN ze wsparciem co najmniej 4000 tuneli
34. Wsparcie dla Data Center Bridging (DCB):
 - Data Center Bridging Exchange (DCBX)
 - IEEE 802.1Qbb Priority Flow Control (PFC)
 - IEEE 802.1Qaz Enhanced Transmission Selection (ETS)
35. Routing IPv4 – statyczny i dynamiczny (min. RIP, OSPF, ISIS, BGP)
36. Routing IPv6 – statyczny i dynamiczny (min. RIPng, OSPFv3, IS-ISv6, BGP4+)
37. Obsługa Policy Based Routing (dla IPv4 i IPv6)
38. Obsługa PIM-DM oraz PIM-SM
39. Obsługa Multicast Source Discovery Protocol (MSDP)
40. Obsługa Multicast VLAN dla IPv4 oraz IPv6
41. Obsługa tunelowania GRE
42. Obsługa mechanizmów: Dual stack (RFC 2767), tunelowania (IPv4 over IPv4, IPv4 over IPv6, IPv6 over IPv4, IPv6 over IPv6, ISATAP)
43. Obsługa ECMP (Equal Cost Multi Path)
44. Obsługa mechanizmu Bidirectional Forwarding Detection (BFD) dla OSPF, ISIS, BGP, OSPFv3, IS-ISv6, BGP4+, PIM oraz routing statycznego
45. Obsługa Unicast Reverse Path Forwarding (uRPF, RFC 3704)
46. Obsługa Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP)
47. Funkcja typu Smart Link backup – umożliwiająca szybkie (poniżej 100ms) przełączanie pomiędzy redundantnymi ścieżkami
48. Funkcja pozwalająca na automatyczne wyłączenie określonego połączenia w przypadku awarii innego, określonego połączenia
49. Obsługa Ethernet Ring Protection Switching (ERPS)
50. Funkcja izolacji portów
51. Serwer DHCP (RFC 2131), klient DHCP, obsługa opcji 82 (RFC 3046), DHCP snooping, serwer DHCPv6
52. Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSI.
Listy ACL muszą być obsługiwane sprzętowo, bez pogarszania wydajności urządzenia
53. Obsługa standardu 802.1p, 8 kolejek wyjściowych na każdym porcie
54. Funkcja ograniczania pasma na porcie oraz committed access rate (CAR)
55. Funkcja zmiany wartości pola DSCP i wartości priorytetu 802.1p
56. Funkcje mirroringu: 1 to 1 Port mirroring, Many to 1 port mirroring, Flow mirroring, L2 remote mirroring, L3 remote mirroring
57. Funkcja centralnego uwierzytelniania administratorów na serwerze RADIUS
58. Zarządzanie poprzez port konsoli, SNMP v1, 2c i 3, Telnet, SSH v2, Puppet
59. Obsługa Syslog
60. Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) oraz LLDP-MED
61. Obsługa sFlow
62. Obsługa Network Configuration Protocol (NETCONF)
63. Obsługa Network Time Protocol (NTP) i Simple Network Time Protocol (SNTP)
64. Obsługa Precision Time Protocol (PTP)
65. Obsługa Ethernet OAM
66. Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Uni-Directional Link Detection (UDLD), Device Link Detection Protocol (DLDP) lub równoważnego
67. Modułarny system operacyjny ze wsparciem dla In Services Software Upgrade (ISSU) i skryptów w języku Python oraz TCL
68. Przełącznik musi posiadać mechanizm zdefiniowania i generowania testowych próbek ruchu sieciowego. Musi umożliwiać gromadzenie i podgląd statystyk z ich wykonania, obejmujących takie parametry jak RTT, Packet Loss, Jitter

69. Funkcja przechwytywania pakietów (packet capture) i zapisywania ich do pliku typu pcap z możliwością późniejszej ich analizy przy pomocy zewnętrznego oprogramowania oraz bezpośrednio na przełączniku
70. Obsługa protokołu OpenFlow w wersji, co najmniej, 1.3
71. Przechowywanie wielu wersji oprogramowania na przełączniku (liczba wersji ograniczona jedynie dostępną pamięcią stałą, nie dopuszcza się rozwiązań pozwalających na przechowywanie jedynie dwóch wersji oprogramowania).
72. Przechowywanie wielu plików konfiguracyjnych na przełączniku (liczba wersji ograniczona jedynie dostępną pamięcią stałą, nie dopuszcza się rozwiązań pozwalających na przechowywanie jedynie dwóch konfiguracji).
73. Funkcja automatycznego zapisywania konfiguracji (archiwizacji) w określonych interwałach czasu
74. Funkcja przywracania konfiguracji (tzw. rollback) po zadany okresie czasu, np. w przypadku utraty połączenia z przełącznikiem
75. Funkcja porównywania i znajdowania różnic pomiędzy konfiguracjami zapisanymi na przełączniku (w tym aktualnie działającej konfiguracji, nawet jeżeli nie została jeszcze zapisana do pamięci stałej)
76. Funkcja automatycznej podmiany aktualnej konfiguracji na konfigurację wcześniej zapisaną bez konieczności resetu (rebootu) przełącznika
77. Funkcja wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej. Plik konfiguracyjny urządzenia powinien być możliwy do edycji w trybie off-line, tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiast - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.
78. Minimalny zakres temperatur pracy od 0°C do 45°C
79. Wysokość w szafie 19" – 1U. Głębokość nie większa niż 50cm
80. Maksymalny pobór mocy nie większy niż 700W
81. Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.
82. Minimum 3 letnia gwarancja (serwis) producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca dostawę sprawnego sprzętu na wymianę na maksymalnie następnego dzień roboczy. Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego z czasem reakcji nie dłuższym niż 2 godziny od momentu zgłoszenia problemu z oprogramowaniem. Wymagana jest dostępność usługi w trybie 8x5 w godzinach od 8:00 do 17:00. Serwis musi być świadczony bezpośrednio przez producenta sprzętu. Cała komunikacja odbywać się musi bezpośrednio pomiędzy Zamawiającym i producentem sprzętu. Aktualizacje oprogramowania i poprawki muszą być dostępne (bezpośrednio od producenta) przez cały czas użytkowania przełącznika, również po wygaśnięciu kontraktu serwisowego.
83. Producent sprzętu musi być sklasyfikowany w raporcie Gartnera „Magic Quadrant for the Wired and Wireless LAN Access Infrastructure” i znajdować się w kwadracie liderów (Leaders). Dane z najnowszego raportu aktualne na dzień ogłoszenia postępowania.
84. 24 wkładki SFP28 w standardzie 25GBaseSR kompatybilnych z oferowanymi przełącznikami
85. 24 wkładki SFP28 w standardzie 25GBaseLR kompatybilnych z oferowanymi przełącznikami
86. 2 kable DAC QSFP28 działających z prędkością 100Gb/s o długości co najmniej 1m kompatybilnych z oferowanymi przełącznikami

Biblioteka taśmowa sztuk 1

Atrybut	Wymagania minimalne
---------	---------------------

Ogólne	<p>Biblioteka taśmowa w obudowie RACK 3U Redundantne zasilanie, minimum 2 zasilacze Typ napędu zainstalowanego napędu – LTO-8 FC Liczba zainstalowanych napędów – 2 Liczba obsługiwanych napędów – 42 Liczba obsługiwanych slotów – 560 Liczba dostarczonych aktywnych slotów – 40 Liczba slotów Import/Export - 2 Wbudowany skaner kodów paskowych na nośnikach LTO Lokalne zarządzanie za pomocą panelu/pulpitu operatora Obsługa standardu LTFS Funkcja partycjonowania, możliwość utworzenia 2 wirtualnych bibliotek Obsługa szyfrowania danych na nośniku LTO Obsługa nośników LTO RW oraz LTO WORM Gwarantowana kompatybilność odczytu taśm LTO-7 Gwarantowana kompatybilność zapisu taśm LTO-7 Interfejs zdalnego zarządzania - Ethernet 10/100Mb/s złącze RJ-45 Zapis danych: 300 MB/s Odczyt danych: 750 MB/s Rozmiar bufora: 1000 MB 1 nośnik czyszczący LTO 60 nośników LTO-8 WORM</p>
Normy standardy	<p>EN 62368-1, IEC 62368-1, IEC 60950-1 EN 61000-3-3, EN 61000-3-2, ICES 003 Class A, FCC Part-15 Class A, VCCI Class A RoHS, Weee, CE</p>
Gwarancja	<p>36 miesięczny okres gwarancji Realizowana w miejscu instalacji sprzętu, gwarantowane skuteczne zakończenie naprawy sprzętu do końca następnego dnia roboczego od zgłoszenia. Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta – dokumenty potwierdzające załączyć do oferty.</p>

Stacja robocza do zaawansowanych obliczeń sztuk 2

Atrybut	Wymagania minimalne
Obudowa	Typu Tower
Procesor	Procesor o architekturze 64 bit o wydajności minimum 59850 pkt w teście PassMark CPU Mark dostępny na stronie https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html na dzień 29.07.2023r
Pamięć RAM	minimum 64 GB
Karta Graficzna	Karta graficzna o minimalnej wydajności 34950 pkt w teście PassMark – G3D Mark dostępny na stronie https://www.videocardbenchmark.net/high_end_gpus.html na dzień 29.07.2023r o minimalnej dedykowanej pamięci 16GB
Dyski	2 dyski typu SSD 2 TB M.2, PCIe Gen4
System operacyjny	Windows 11 pro 64 lub równoważny
Wyposażenie	<ul style="list-style-type: none"> -karta dźwiękowa; - WiFi 6; - Klawiatura i mysz USB; - zintegrowana karta Ethernet; - port USB-C;

Zasilanie	Minimum 1100 W, 92%
Gwarancja	3 lata – serwis u klienta

Monitor sztuk 1

Atrybut	Wymagania minimalne
Ekran	49 cali, proporcje 32:9, rozdzielczość 5120 x 1440; Zakrzywiony 1800R; Jasność 250 cd/m2 OLED Kontrast statyczny 1000000:1 Czas reakcji 1ms Częstotliwość odświeżania 240Hz Ochrona oczu Flicker Free Regulacja wysokości Regulacja pochylenia
Złącza i wyposażenie	1x DP 1,4 1x HDMI 2.1 Koncentrator USB 3.0 Głośniki Stereo
Gwarancja	Gwarancja 3 lata