**Załącznik nr 1a do SIWZ**

**ZESTAWIENIE PARAMETRÓW TECHNICZNYCH – PAKIET I**

Opis infrastruktury i wymagania minimalne dla rozwiązania serwerów kasetowych – klaster obliczeniowy

Zaoferowana infrastruktura serwerów kasetowych typu blade musi składać się z co najmniej jednej obudowy blade oraz 9 serwerów kasetowych o parametrach minimalnych zawartych w poniższym załączniku. Całość rozwiązania wirtualizacyjnego (obudowy typu blade, przełączniki sieciowe, ewentualne okablowanie, moduły zasilaczy, moduły rozszerzeń, itp.) nie może zajmować więcej niż 30U pojemności szafy rack.

Równocześnie dostarczona infrastruktura musi umożliwić uruchomienie sumarycznie co najmniej 50% więcej (minimum 9 dodatkowych serwerów fizycznych) serwerów kasetowych identycznych z oferowanymi bez potrzeby rozbudowy o jakiekolwiek elementy sprzętowe i licencyjne w tym obudowy blade, wentylatory, zasilacze, switche itp. (dostarczone rozwiązanie musi posiadać możliwość rozbudowy o co najmniej 50% więcej serwerów obliczeniowych o identycznych parametrach z oferowanymi serwerami w bez potrzeby zakupu dodatkowych elementów sprzętowych innych niż same Serwery obliczeniowe).

Każdy pojedynczy serwer fizyczny opisany w poniższym załączniku, w zaoferowanej infrastrukturze, musi posiadać możliwość niezależnego zatrzymania i wymontowania bez konieczności przerywania pracy innego serwera lub innych elementów infrastruktury serwerowej.

Całość dostarczonego rozwiązania musi być skonfigurowana i wyposażona zgodnie z poniższymi wymogami technicznymi.

* 1. Obudowa blade – wymagania minimalne

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parametry techniczno – eksploatacyjne (wymagania minimalne)** | | **Spełnia warunek (TAK/NIE)** | **Warunki oferowane (obowiązkowo i dokładnie wypełnia oferent)** |
| Typ obudowy | - do montażu w szafie rack;  - wysokość nie więcej niż 30U dla kompletnej obudowy/zestawu obudów wraz z wymaganymi modułami chłodzenia, zasilania, switchami itp.;  - dopuszcza się zaoferowanie rozwiązania składającego się sumarycznie z więcej niż jednej obudowy blady pod warunkiem, że całość rozwiązania łącznie z wymaganymi modułami I/O nie zajmuje więcej niż 30U w konfiguracji gotowej do działania; |  |  |
| Architektura serwerów, możliwość rozbudowy | - w dostarczonym rozwiązaniu musi być zapewniona możliwość rozbudowy mocy obliczeniowej poprzez możliwość instalacji co najmniej 9 dodatkowych (oprócz 9 już zaoferowanych i wymaganych/dostarczonych w niniejszym postępowaniu), niezależnych serwerów kasetowych wyposażonych w co najmniej 2 procesory 12 rdzeniowe oraz nie mniej niż 1024GB (1TB) pamięci operacyjnej RAM DDR4 na każdy serwer;  - przez niezależny serwer kasetowy rozumie się serwer, który może zostać zatrzymany, wyłączony i wyjęty z obudowy bez zatrzymywania pracy innych serwerów; |  |  |
| Architektura I/O | - pełne wsparcie producenta obudowy dla instalacji switchy i kart 10Gbit LAN oraz Infiniband 56Gbit;  - w ramach każdej dostarczonej obudowy blade wymagane jest minimum 8 wnęk do instalacji modułów komunikacyjnych typu przełącznik LAN 1Gbit/s, 10Gbit/s, FC 8/16Gbit/s, InfiniBand 56Gbit/s; |  |  |
| Przełączniki LAN, sposób wyprowadzeń sygnałów LAN | - rozwiązanie musi być wyposażone w minimum 2 przełączniki LAN 10GBit SFP+ na każdą dostarczoną obudowę blade, umożliwiając redundantne podłączenie wszystkich możliwych do zainstalowania w oferowanym rozwiązaniu serwerów kasetowych (minimum 2x10Gbit LAN na każdy serwer przypadające na każdą zaoferowaną w obudowie parę switchy LAN); - sumaryczna ilość portów up link oferowana przez minimum 2 redundantne switche LAN musi wynosić: 16 portów 10GBit/s SFP+ i 4 porty 40GBit/s QSFP+; - wszystkie porty w dostarczonych switchach muszą być aktywne i gotowe do użycia; - każda para redundantnych switchy LAN 10Gbit SFP+ musi zostać dostarczona wraz z minimum 12 wkładkami SFP+ MMC; - wymagane jest dostarczenie minimum 8 przewodów kompatybilnych z dostarczonymi wkładkami SFP+ i wkładkami oferowanej macierzy, długość pojedynczego kabla minimum 3m; |  |  |
| Zarządzanie | - wymaga się, aby dostarczone rozwiązanie było wyposażone w dwie, redundantne karty zarządzające (tzw. Management blade) na każdą obudowę blade umożliwiające / wyposażone w:   * pełna administracja chassis za pośrednictwem interfejsu Web, * dedykowany port serwisowy LAN RJ-45 dla każdej karty zarządzającej, * funkcję KVM realizowaną dla każdego z serwerów bez ograniczeń licencyjnych (przekserowanie konsoli graficznej, zdalne mapowanie napędów optycznych, USB i ich obrazów na poziomie sprzętowym), * dwa porty zarządzające o prędkości 1Gbit/s, * wsparcie dla LDAP, * możliwość, weryfikacji zużycia energii całego chassis, konfiguracji polis ograniczających zużycie energii w czasie oraz na bazie raportów wizualnych utylizacji i zużycia energii przez pojedyncze serwery blade jak i całą obudowę w czasie;   - dostarczona infrastruktura serwerowa musi pracować bez przerw czy obniżenia wydajności serwerów nawet w przypadku uszkodzenia obydwóch modułów zarządzających;  - zdalna identyfikacja fizycznego serwera i obudowy za pomocą sygnalizatora optycznego;  - obudowa wyposażona w wyświetlacz dostępny z przodu obudowy, zapewniający podstawową konfigurację obudowy blade, monitorowanie podstawowych funkcji oraz sygnalizowanie i wyświetlanie alarmów; wyświetlacz musi posiadać możliwość schowania/zamknięcia lub innego skutecznego zabezpieczenia przed przypadkowym uszkodzeniem;  - zdalne włączanie/wyłączanie/restart niezależnie dla każdego serwera;  - dostęp do interfejsu zarządzania - zdalny z poziomu przeglądarki internetowej, bez konieczności instalacji specyficznych komponentów programowych producenta sprzętu;  - automatyczne wykrywanie i identyfikacja urządzeń zainstalowanych w ramach infrastruktury (serwery, obudowy blade, karty zarządzające) i prezentacja infrastruktury w postaci graficznej;  - monitorowanie utylizacji następujących podzespołów serwera: procesor, pamięć, dyski twarde, interfejsy sieciowe; |  |  |
| Zasilanie | - redundantne zasilacze wymienne w trakcie pracy, pozwalające na zasilenie w pełni obsadzonej obudowy blade;  - redundancja typu N+N - wymaga się, aby utrata co najmniej połowy zasilaczy nie powodowała zatrzymania lub zmniejszenia wydajności serwerów zainstalowanych w obudowie;  - obudowa powinna umożliwiać optymalizowanie obciążenia zainstalowanych zasilaczy celem osiągnięcia maksymalnej sprawności pracy zasilaczy i minimalizacji zużycia energii;  - sprawność maksymalna pojedynczego zasilacza nie mniej niż 89%;  - zasilacz powinien posiadać wizualna sygnalizację stanu pracy – (poprawna praca/ usterka);  - stan i parametry pracy muszą być monitorowane zdalnie ( przez kartę zarządzającą) i lokalnie (panel LCD);  - każdy z zasilaczy musi realizować funkcję auto-restart; |  |  |
| Chłodzenie | - obudowa wyposażona w redundantne chłodzenie (wentylatory) umożliwiające poprawną pracę w pełni wyposażonej obudowy blade;  - obudowa musi umożliwiać wymianę modułów wentylatorów w trakcie pracy;  - każdy moduł chłodzenia wymienny hot-plug powinien posiadać wizualną sygnalizację stanu pracy – (poprawna praca / usterka); |  |  |
| Gwarancja | - 5 lat gwarancji producenta realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem gwarantowanej skutecznej naprawy najpóźniej w następny dzień roboczy od zgłoszenia;  - zamawiający wymaga dołączenia do oferty oświadczenia producenta serwerów blade poświadczające, iż oferowany sprzęt spełnia wymagania serwisowe i jest fabrycznie nowy oraz pochodzi z autoryzowanego kanału dystrybucyjnego na terenie Polski;  - dostępność części zamiennych przez 5 lat od momentu zakupu rozwiązania (wymaga się dołączenia oświadczenia producenta); |  |  |
| Inne | - elementy, z których zbudowane są serwery muszą być produktami producenta tych serwerów lub być przez niego certyfikowane (wymagane oświadczenie producenta dołączone do oferty) oraz muszą być objęte gwarancją producenta, potwierdzoną przez oryginalne karty gwarancyjne;  - wszystkie oferowane elementy muszą być fabrycznie nowe i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego w Polsce - wymagane oświadczenie producenta serwera, że oferowany w postępowaniu sprzęt spełnia ten wymóg;  - ogólnopolska, telefoniczna infolinia/linia techniczna producenta komputera, (ogólnopolski numer o zredukowanej odpłatności 0-800/0-801, w ofercie należy podać nr telefonu) w czasie obowiązywania gwarancji na sprzęt i umożliwiająca po podaniu numeru seryjnego urządzenia weryfikację: konfiguracji sprzętowej serwera, w tym model i typ dysków twardych, 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;  - bezpłatny dostęp do poprawek, aktualizacji firmware, sterowników, BIOS itp. co najmniej przez 7 lat od daty zakupu – wymagane oświadczenie producenta rozwiązania serwerowego o spełnieniu powyższych wymagań. |  |  |

* 1. Serwery obliczeniowe blade (do instalacji w obudowach blade opisanych w punkcie 1.1), sztuk 7 – wymagania minimalne

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Obudowa | Typu blade, zgodna z zaoferowaną obudową blade (z pkt. 1.1), dostarczona przez jednego producenta, serwery zainstalowane w obudowie   * możliwość instalacji 2 dysków SSD w obudowie serwera, * dioda pozwalająca na wizualną identyfikację serwera w obudowie, * diodowa sygnalizacja: pracy, usterki, aktywności połączeń LAN; |  |  |
| Procesory | Zainstalowane minimum dwa procesory 6-rdzeniowe, osiągające co najmniej 527 punktów w teście SPECint\_rate2006 i co najmniej 478 punktów w teście SPECfp\_rate2006;  Dla oferowanego serwera z oferowanym typem procesorów wymagane jest dostarczenie pełnego protokołu z testów SPEC poświadczonego przez producenta serwera lub wymagana obecność certyfikatu potwierdzającego osiągnięty wynik na stronie: www.spec.org (wydruk załączony do oferty); |  |  |
| Płyta główna | * obsługa minimum dwóch procesorów 12-to rdzeniowych, * obsługa minimum 1024 GB pamięci operacyjnej typu DDR4, * wymagane minimum 24 złącza pamięci RAM z technologiami Advanced ECC, Chipkill (SDDC), wsparcie dla trybu aktywnej rezerwy i zapisu lustrzanego pamięci RAM, * wyposażona w zintegrowany kontroler RAID 0/1 SATA, * dwa złącza dla kart nakładkowych FC/Ethernet 10Gbit/IB typu mezzanine PCI Express gen. 3.0 x8, * wsparcie dla TPM 1.2 (możliwość integracji); |  |  |
| Pamięć RAM | Wyposażony w minimum 128 GB DDR4 2133MHz skonfigurowane w trybie pełnej wydajności; |  |  |
| Zintegrowane dyski SSD | Wyposażony w 1 dysk SSD/flash o pojemności 128GB; |  |  |
| Interfejsy I/O, złącza | * minimum 2 interfejsy LAN typu 10 Gbit/s, * interfejsy LAN muszą być podłączone do switchy zainstalowanych w obudowie blade w trybie pracy 10Gbit/s (sumarycznie co najmniej 2 porty 10Gbit podłączone symetrycznie do minimum 2 switchy LAN), * interfejsy LAN muszą wspierać iSCSI oraz musi być możliwy podział pojedynczego portu 10GBit na co najmniej 4 niezależne kanały logiczne, każdy z osobnym adresem IP, * 1 złącze USB 3.0 typu A dostępne na przednim panelu serwera, * możliwość awaryjnego podłączenia VGA z przodu serwera; |  |  |
| Zarządzanie | Zintegrowany z płytą główną serwera kontroler sprzętowy zdalnego zarządzania zgodny z IPMI 2.0 o funkcjonalnościach:   * niezależny od systemu operacyjnego, sprzętowy kontroler umożliwiający pełne zarządzanie, zdalny restart serwera, * dedykowana karta LAN 1 Gb/s do komunikacji wyłącznie z kontrolerem zdalnego zarządzania z możliwością przeniesienia tej komunikacji na inną kartę sieciową współdzieloną z systemem operacyjnym, * dostęp poprzez przeglądarkę Web (także SSL, SSH), * zarządzanie mocą i jej zużyciem oraz monitoring zużycia energii w czasie rzeczywistym, * 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 (funkcjonalność cyfrowego KVM), * 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 itd.); |  |  |
| Gwarancja | - 5 lat gwarancji producenta realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem gwarantowanej skutecznej naprawy najpóźniej w następny dzień roboczy od zgłoszenia;  - zamawiający wymaga dołączenia do oferty oświadczenia producenta serwerów blade poświadczające, iż oferowany sprzęt spełnia wymagania serwisowe i jest fabrycznie nowy oraz pochodzi z autoryzowanego kanału dystrybucyjnego na terenie Polski;  - dostępność części zamiennych przez 5 lat od momentu zakupu serwera (wymaga się dołączenia oświadczenia producenta);  - wymiana dysku twardego (bez zwrotu uszkodzonego - w przypadku awarii dysków twardych dysk pozostaje u Zamawiającego); |  |  |
| Inne | - elementy, z których zbudowane są serwery muszą być produktami producenta tych serwerów lub być przez niego certyfikowane (wymagane oświadczenie producenta dołączone do oferty) oraz muszą być objęte gwarancją producenta, potwierdzoną przez oryginalne karty gwarancyjne;  - serwery muszą być fabrycznie nowe i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego w Polsce - wymagane oświadczenie producenta serwera, że oferowany do przetargu sprzęt spełnia ten wymóg;  - ogólnopolska, telefoniczna infolinia/linia techniczna producenta komputera, (ogólnopolski numer o zredukowanej odpłatności 0-800/0-801, w ofercie należy podać nr telefonu) w czasie obowiązywania gwarancji na sprzęt i umożliwiająca po podaniu numeru seryjnego urządzenia weryfikację: konfiguracji sprzętowej serwera, w tym model i typ dysków twardych, 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;  - bezpłatny dostęp do poprawek, aktualizacji firmware, sterowników, BIOS itp. co najmniej przez 7 lat od daty zakupu – wymagane oświadczenie producenta rozwiązania serwerowego o spełnieniu powyższych wymagań. |  |  |

* 1. Serwery obliczeniowe blade (do instalacji w obudowach blade opisanych w punkcie 1.1), sztuk 2 – wymagania minimalne

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Obudowa | Typu blade, zgodna z zaoferowaną obudową blade (z pkt. 1.1), dostarczona przez jednego producenta, serwery zainstalowane w obudowie   * możliwość instalacji 2 dysków SSD w obudowie serwera, * dioda pozwalająca na wizualną identyfikację serwera w obudowie, * diodowa sygnalizacja: pracy, usterki, aktywności połączeń LAN; |  |  |
| Procesory | Zainstalowany jeden procesor 8-rdzeniowy, taktowany zegarem minimum 2,60GHz (nie dopuszcza się zaoferowania więcej niż jednego procesora fizycznego z uwagi na licencjonowanie planowanego do uruchomienia software)  Oferowany serwer w konfiguracji dwuprocesorowej (procesory identyczne z oferowanym procesorem) musi osiągać co najmniej 730 punktów w teście SPECint\_rate2006 i co najmniej 595 punktów w teście SPECfp\_rate2006;  Dla oferowanego serwera z oferowanym typem procesora wymagane jest dostarczenie pełnego protokołu z testów SPEC poświadczonego przez producenta serwera lub wymagana obecność certyfikatu potwierdzającego osiągnięty wynik dla konfiguracji dwuprocesorowej na stronie: www.spec.org (wydruk załączony do oferty); |  |  |
| Płyta główna | * obsługa minimum dwóch procesorów 12-to rdzeniowych, * obsługa minimum 1024 GB pamięci operacyjnej typu DDR4, * wymagane minimum 24 złącza pamięci RAM z technologiami Advanced ECC, Chipkill (SDDC), wsparcie dla trybu aktywnej rezerwy i zapisu lustrzanego pamięci RAM, * wyposażona w zintegrowany kontroler RAID 0/1 SATA, * dwa złącza dla kart nakładkowych FC/Ethernet 10Gbit/IB typu mezzanine PCI Express gen. 3.0 x8, * wsparcie dla TPM 1.2 (możliwość integracji); |  |  |
| Pamięć RAM | Wyposażony w minimum 128 GB DDR4 2133MHz skonfigurowane w trybie pełnej wydajności; |  |  |
| Zintegrowane dyski SSD | Wyposażony w 1 dysk SSD o pojemności 128GB; |  |  |
| Interfejsy I/O, złącza | * minimum 2 interfejsy LAN typu 10 Gbit/s, * interfejsy LAN muszą być podłączone do switchy zainstalowanych w obudowie blade w trybie pracy 10Gbit/s (sumarycznie co najmniej 2 porty 10Gbit podłączone symetrycznie do minimum 2 switchy LAN), * interfejsy LAN muszą wspierać iSCSI oraz musi być możliwy podział pojedynczego portu 10GBit na co najmniej 4 niezależne kanały logiczne, każdy z osobnym adresem IP, * 1 złącze USB 3.0 typu A dostępne na przednim panelu serwera, * możliwość awaryjnego podłączenia VGA z przodu serwera; |  |  |
| Zarządzanie | Zintegrowany z płytą główną serwera kontroler sprzętowy zdalnego zarządzania zgodny z IPMI 2.0 o funkcjonalnościach:   * niezależny od systemu operacyjnego, sprzętowy kontroler umożliwiający pełne zarządzanie, zdalny restart serwera, * dedykowana karta LAN 1 Gb/s do komunikacji wyłącznie z kontrolerem zdalnego zarządzania z możliwością przeniesienia tej komunikacji na inną kartę sieciową współdzieloną z systemem operacyjnym, * dostęp poprzez przeglądarkę Web (także SSL, SSH), * zarządzanie mocą i jej zużyciem oraz monitoring zużycia energii w czasie rzeczywistym, * 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 (funkcjonalność cyfrowego KVM), * 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 itd.); |  |  |
| Gwarancja | - 5 lat gwarancji producenta realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem gwarantowanej skutecznej naprawy najpóźniej w następny dzień roboczy od zgłoszenia;  - zamawiający wymaga dołączenia do oferty oświadczenia producenta serwerów blade poświadczające, iż oferowany sprzęt spełnia wymagania serwisowe i jest fabrycznie nowy oraz pochodzi z autoryzowanego kanału dystrybucyjnego na terenie Polski;  - dostępność części zamiennych przez 5 lat od momentu zakupu serwera (wymaga się dołączenia oświadczenia producenta);  - wymiana dysku twardego (bez zwrotu uszkodzonego - w przypadku awarii dysków twardych dysk pozostaje u Zamawiającego); |  |  |
| Inne | - elementy, z których zbudowane są serwery muszą być produktami producenta tych serwerów lub być przez niego certyfikowane (wymagane oświadczenie producenta dołączone do oferty) oraz muszą być objęte gwarancją producenta, potwierdzoną przez oryginalne karty gwarancyjne;  - serwer musi być fabrycznie nowy i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego w Polsce - wymagane oświadczenie producenta serwera, że oferowany do przetargu sprzęt spełnia ten wymóg;  - ogólnopolska, telefoniczna infolinia/linia techniczna producenta komputera, (ogólnopolski numer o zredukowanej odpłatności 0-800/0-801, w ofercie należy podać nr telefonu) w czasie obowiązywania gwarancji na sprzęt i umożliwiająca po podaniu numeru seryjnego urządzenia weryfikację: konfiguracji sprzętowej serwera, w tym model i typ dysków twardych, 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;  - bezpłatny dostęp do poprawek, aktualizacji firmware, sterowników, BIOS itp. co najmniej przez 7 lat od daty zakupu – wymagane oświadczenie producenta rozwiązania serwerowego o spełnieniu powyższych wymagań. |  |  |

* 1. Macierz dyskowa, sztuk 1 – wymagania minimalne

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Obudowa | 1) Przez macierz dyskową Zamawiający rozumie zestaw kombinacji dysków twardych HDD i dysków elektronicznych SSD zarządzanych przez pojedynczą parę kontrolerów macierzowych pracujących w układzie redundatnym tzw. active-active bez korzystania z zewnętrznych połączeń kablowych pomiędzy kontrolerami;  2) Macierz musi posiadać architekturę modułową w zakresie obudowy dla kontrolerów oraz obsługiwanych dysków, z dopuszczeniem współdzielenia jednego z modułów przez zainstalowane kontrolery i dyski;  3) System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w standardowej szafie rack 19” z zajętością maks. 6U w tej szafie;  4) Każdy 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);  5) Obudowa powinna posiadać widoczne elementy sygnalizacyjne do informowania o stanie poprawnej pracy lub awarii/macierzy;  6) 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;  7) Połączenia kablowe pomiędzy modułami muszą zapewniać zagregowaną przepustowość minimum 96Gb/s (np. jako 8x SAS 12Gb/s lub 16x SAS 6Gb/s);  8) W przypadku konfiguracji macierzy z dwoma kontrolerami wszystkie zewnętrzne połączenia kablowe z kolejnymi modułami muszą pozwalać na połączenie kaskadowe jaki i w układzie tzw. pętli – należy zapewnić minimum 2-torową redundancję takich połączeń. |  |  |
| Pojemność | 1) Model oferowanej macierzy musi obsługiwać min. 260 dysków wykonanych w technologii hot-plug, także w konfiguracji z jednym kontrolerem w macierzy;  2) Model oferowanej macierzy musi obsługiwać przestrzeń dyskową w trybie surowym (tzw. RAW) minimum 1500 TB bez konieczności wymiany zainstalowanych kontrolerów – wymagana zgodność z zapisami w aktualnej na moment składania oferty specyfikacji technicznej macierzy udostępnionej publicznie na stronie internetowej producenta lub jego przedstawiciela w Polsce;  3) Pojemność wszystkich zainstalowanych w macierzy dysków hot-plug (pojemności wynikające z zastosowanego poziomu zabezpieczenia RAID dla grup dyskowych) musi być w 100% dostępna dla zapisu danych użytkownika;  4) Macierz musi być dostarczona w konfiguracji udostępniającej użytkownikowi minimum 48 niezależnych dysków twardych SAS 10 krpm hot-plug o pojemności nominalnej 600GB każdy oraz wraz z 2 dyskami SSD SAS 12GB hotplug o pojemności nominalnej minimum 400GB każdy;  5) macierz musi umożliwiać rozbudowę o minium dodatkowe 22 dyski twarde SAS 10 krpm hot-plug w zakresie dostarczonych półek dyskowych (bez konieczności dokupowania innych elementów niż same dyski twarde);  6) Jeżeli model zaoferowanej macierzy wymaga zastosowania dysków HDD/SSD na tzw. własne potrzeby macierzy nie można wliczać ich pojemności do przestrzeni wymaganej w pkt.4. |  |  |
| Kontrolery | 1) Kontrolery macierzy muszą obsługiwać tryb pracy w układzie active-active lub mesh-active, macierz musi być dostarczona z zainstalowanymi minimum 2 kontrolerami;  2) Każdy z kontrolerów macierzy musi posiadać zainstalowane minimum 8GB pamięci podręcznej Cache – zawartość pamięci Cache z danymi do zapisu na dyskach musi być identyczna (tzw. cache mirror) dla wszystkich kontrolerów macierzy;  3) Macierz musi obsługiwać mechanizm rozbudowy pamięci podręcznej cache dla operacji I/O odczytu do wielkości 800GB, poprzez instalację dodatkowych modułów pamięci DDR w kontrolerach lub poprzez wykorzystanie pojemności dodatkowo zainstalowanych dysków SSD - jeżeli funkcjonalność ta wymaga odrębnej licencji należy ją dostarczyć wraz z macierzą w wariancie dla maksymalnej pojemności dyskowej;  4) W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyski, przechowywane w pamięci podręcznej Cache dla zapisów muszą być zabezpieczone metodą trwałego zapisu na dysk lub równoważny nośnik nie wymagający korzystania z podtrzymania jego zasilania – tj. bez konieczności stosowania zasilania zewnętrznego lub bateryjnego;  5) Kontrolery muszą posiadać możliwość ich wymiany (w przypadku awarii lub planowych zadań utrzymaniowych) bez konieczności wyłączania zasilania całego urządzenia – wymaganie dla konfiguracji z min. 2 kontrolerami;  6) Macierz musi obsługiwać wymianę uszkodzonego kontrolera RAID bez utraty danych zapisanych na dyskach w przypadku awarii macierzy z jednym zainstalowanym kontrolerem;  7) Każdy z kontrolerów RAID powinien posiadać dedykowane minimum 2 interfejsy RJ-45 Ethernet obsługujący połączenia z prędkością 1Gb/s - dla zdalnej komunikacji z oprogramowaniem zarządzającym i konfiguracyjnym macierzy;  8) Kontrolery macierzy muszą być oparte o procesor wykonany w technologii wielordzeniowej z minimum 6 rdzeniami na procesor;  9) Kontrolery macierzy muszą obsługiwać poziomy RAID:0,1,10,5,6;  10) Kontrolery macierzy muszą umożliwiać szyfrowanie danych na skonfigurowanych dyskach z wykorzystaniem klucza minimum AES-128 bit – jeżeli funkcjonalność ta wymaga dodatkowych elementów sprzętowych lub odrębnych licencji to należy je dostarczyć wraz z macierzą w wariancie dla maksymalnej pojemności dyskowej obsługiwanej przez macierz. |  |  |
| Interfejsy | 1) Oferowana macierz musi mieć dostępnych minimum 8 portów iSCSI; 10Gb do dołączenia serwerów bezpośrednio lub do dołączenia do sieci IP SAN, a porty te muszą być aktywne oraz wyposażone w niezbędne wkładki optyczne umożliwiając poprawne połączenie ze switchami i okablowaniem opisanym w punkcie 1.1;  2) Macierz musi umożliwiać wymianę skonfigurowanych portów na porty obsługujące protokoły: SAS 6Gb/s, FC 16Gb/s, FCoE 10Gb/s;  3) Wymiana portów nie może powodować wymiany samych kontrolerów RAID w oferowanej macierzy, w przypadku konieczność licencjonowania tej funkcjonalności macierz ma być dostarczona z aktywną licencją na instalację i obsługę każdego z wymienionych protokołów transmisji danych. |  |  |
| Wspierane dyski | 1) Wszystkie dyski wspierane przez oferowany model macierzy muszą być wykonane w technologii hot-plug i posiadać podwójne porty SAS obsługujące tryb pracy full-duplex;  2) Oferowana macierz musi wspierać dyski hot-plug z interfejsami SAS6Gb/s i SAS 12Gb/s – zarówno dyski elektroniczne SSD jaki mechaniczne HDD;  3) Model macierzy musi pozwalać na instalację dysków hot-plug w formacie 2,5” i 3,5”;  4) Macierz musi obsługiwać min. 120 dysków SSD w całym rozwiązaniu;  5) Macierz musi wspierać mieszaną konfigurację dysków SAS, NearLine-SAS i SSD w obrębie każdego pojedynczego modułu obudowy pozwalającego na instalacje dysków hot-plug;  6) Macierz musi umożliwiać skonfigurowanie każdego zainstalowanego dysku hot-plug jako dysk hot-spare (dysk zapasowy) w trybach:  - hot-spare dedykowany dla zabezpieczenia tylko wybranej grupy dyskowej RAID,  - hot-spare dla zabezpieczenia dowolnej grupy dyskowej RAID;  7) 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. |  |  |
| Oprogramowanie i funkcjonalności | 1) Macierz musi być wyposażona w system kopii migawkowych umożliwiających wykonanie minimum 2048 kopii migawkowych – jeżeli funkcjonalność ta wymaga zakupu licencji to należy je dostarczyć w wariancie dla maksymalnej pojemności dyskowej obsługiwanej przez model oferowanej macierzy;  2) Macierz musi być wyposażona w system spójnych z aplikacjami kopii migawkowych ze wsparciem dla minimum:  - Exchange,  - SQL, Oracle  - MySQL  - Microsoft Windows  - Hypervisor Vmware  - Hypervisor Hyper-V  Jeżeli funkcjonalność ta wymaga zakupu licencji to należy je dostarczyć w wariancie dla maksymalnej pojemności dyskowej obsługiwanej przez model oferowanej macierzy;  3) Macierz musi umożliwiać zdefiniowanie min. 4096 woluminów (LUN);  4) Macierz powinna umożliwiać podłączenie logiczne z serwerami i stacjami poprzez minimum 1024 ścieżek logicznych iSCSI / FC;  5) Macierz musi umożliwiać aktualizację oprogramowania wewnętrznego i kontrolerów RAID i dysków bez konieczności wyłączania macierzy i bez konieczności wyłączania ścieżek logicznych FC/iSCSI/FCoE dla podłączonych stacji/serwerów;  6) Macierz musi umożliwiać dokonywanie w trybie on-line (tj. bez wyłączania zasilania i bez przerywania przetwarzania danych w macierzy) operacje: powiększanie grup dyskowych, zwiększanie rozmiaru woluminu, alokowanie woluminu na inną grupę dyskową;  7) Macierz musi posiadać wsparcie dla systemów operacyjnych : MS Windows Server 2008/2012R2, SuSE Linux v.11, Oracle Linux v.6.x, RedHat Linux v.6.x, HP-UNIX v.11.x, IBM AIX v. 7.x, SUN Solaris v.10, Vmware v.5.x;  8) 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 – licencja musi być w wariancie dla maksymalnej liczby hostów obsługiwanych prze model oferowanej macierzy;  9) Macierz musi obsługiwać woluminy logiczne o maksymalnej pojemności min. 60TB;  10) Macierz musi posiadać możliwość uruchamiania mechanizmów zdalnej replikacji danych, w trybie synchronicznym i asynchronicznym, po protokołach FC oraz iSCSI i bez konieczności stosowania zewnętrznych urządzeń konwersji wymienionych protokołów transmisji – nie jest wymagane dostarczenie licencji dla tej funkcjonalności;  11) Macierz musi obsługiwać QoS (Quality of Services) czyli nadawanie priorytetów obsługi transmisji I/O dla skonfigurowanych hostów, LUN-ów, portów do hostów. Jeżeli funkcjonalność ta wymaga odrębnej licencji należy dostarczyć ją wraz z macierzą w wariancie dla maksymalnej pojemności dyskowej danej macierzy oraz dla maksymalnej liczby hostów i woluminów logicznych obsługiwanych przez model oferowanej macierzy. Jako równoważność dla tego wymagania Zamawiający uzna dostarczenie macierzy wspierającej mechanizmy partycjonowania zasobów macierzy (tzw. storage partitioning) w wariancie licencji dla maksymalnej liczby partycji sprzętowych obsługiwanej przez oferowaną macierz;  12) Macierz musi obsługiwać mechanizmy ograniczania wielkości pamięci podręcznej cache do obsługi wybranych woluminów LUN (tzw. cache partitioning) - jeżeli funkcjonalność ta wymaga odrębnej licencji należy dostarczyć ja wraz z macierzą w wariancie dla maksymalnej pojemności dyskowej oraz dla maksymalnej ilości woluminów obsługiwanych przez model oferowanej macierzy. Jako równoważność dla tego wymagania Zamawiający uzna dostarczenie macierzy wspierającej mechanizmy partycjonowania zasobów macierzy (tzw. storage partitioning) w wariancie licencji dla maksymalnej liczby partycji sprzętowych obsługiwanej przez oferowaną macierz;  13) Wraz z macierzą należy dostarczyć oprogramowanie lub moduły programowe typu plug-in pozwalające na integracje macierzy w środowiskach Vmware w zakresie obsługi mechanizmów: Vmware VAAI, Vmware vVOL, Vmware VASA, Vmware MultiPath IO – z subskrypcją do bezpłatnej aktualizacji w całym okresie obowiązywania gwarancji producenta dla oferowanej macierzy oraz na 2 kolejne lata eksploatacji bez gwarancyjnej;  14) 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 – jeżeli dla obsługi tej funkcjonalności konieczne jest zakupienie dodatkowych licencji to należy je dostarczyć wraz z macierzą w wariancie dla maksymalnej pojemności dyskowej oferowanego modelu macierzy;  15) Model oferowanej macierzy musi wspierać rozwiązania klasy klaster macierzy tj. zapewnienia wysokiej dostępności zasobów dyskowych macierzy dla podłączonych platform software’owych i sprzętowych z wykorzystaniem synchronicznej replikacji danych po FC pomiędzy minimum 2 macierzami.  Pod 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 macierzy bądź awarii samej macierzą, powodujących dla danego środowiska brak dostępu do zasobów macierzy podstawowej. |  |  |
| Zarządzanie | 1) Oprogramowanie do zarządzania musi być zintegrowane z systemem operacyjnym pamięci masowej zarówno przy obsłudze transmisji danych protokołami blokowymi (FC, iSCSI, SAS, FCoE) jak i do obsługi transmisji protokołami CIFS/NFS;  2) Komunikacja z wbudowanym oprogramowaniem zarządzającym macierzą musi być możliwa w trybie graficznym np. poprzez przeglądarkę WWW oraz w trybie tekstowym;  3) Musi być możliwe zdalne zarządzanie macierzą z poziomu standardowej przeglądarki internetowej (np.Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome) i bez konieczności instalacji dodatkowych aplikacji na stacji administratora;  4) 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. |  |  |
| Gwarancja i serwis | 1) Całe rozwiązanie musi być objęte minimum 5-letnim okresem gwarancji z naprawą w miejscu instalacji urządzenia i z gwarantowanym czasem skutecznego zakończenia naprawy najpóźniej w następnym dniu od dnia zgłoszenia awarii do organizacji serwisowej producenta. Zamawiający wymaga dołączenia do oferty oświadczenia producenta macierzy poświadczające, iż oferowany sprzęt spełnia wymagania serwisowe i jest fabrycznie nowy oraz pochodzi z autoryzowanego kanału dystrybucyjnego na terenie Polski;  2) Wymiana dysku twardego (bez zwrotu uszkodzonego – w przypadku awarii dysków twardych dysk pozostaje u Zamawiającego);  3) Serwis gwarancyjny musi obejmować dostęp do poprawek i nowych wersji oprogramowania wbudowanego, które są elementem zamówienia, w ciągu 7 lat od daty zakupu;  4) Wraz z macierzą należy zapewnić subskrypcję na bezpłatną aktualizację (możliwość bezpłatnego pobrania ze stron internetowych producenta) oprogramowania wewnętrznego macierzy (tzw. firmware) w całym okresie obowiązywania gwarancji oraz na okres kolejnych 2 lat eksploatacji bez gwarancyjnej;  5) System musi zapewniać możliwość samodzielnego i automatycznego powiadamiania producenta i administratorów Zamawiającego o usterkach za pomocą wiadomości wysyłanych poprzez protokół SNMP (wersja: 1 ,2c, 3) lub SMTP;  6) Macierz musi pochodzić z legalnego kanału sprzedaży producenta w Polsce i musi reprezentować model bieżącej linii produkcyjnej. Nie dopuszcza się użycia macierzy odnawianych, demonstracyjnych lub powystawowych;  7) Urządzenie musi być wykonane zgodnie z europejskimi dyrektywami RoHS i WEEE stanowiącymi o unikaniu i ograniczaniu stosowania substancji szkodliwych dla zdrowia. |  |  |

...........................................................

(podpis z pieczątką imienną

osoby/osób upoważnionej/upoważnionych

do reprezentowania wykonawcy)