

Załącznik nr 8a

PAKIET 1

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Specyfikacja techniczna – serwery i osprzęt sieciowy

1. WPROWADZENIE

Zamawiający wymaga dostawy i wdrożenia następującego zestawu urządzeń wraz z oprogramowaniem, opisanych w załącznikach do niniejszego dokumentu (Załącznik 1 do 8):

- Serwer pamięci masowej – jedna sztuka (Załącznik 1)
- Serwer pamięci taśmowej – jeden zestaw (Załącznik 2)
- Serwery obliczeniowe akceleracji odczytów – dwie sztuki (Załącznik 3)
- Przełączniki LAN wysokiej przepustowości – dwie sztuki (Załącznik 4)
- Przełączniki SAN – dwie sztuki (Załącznik 5)
- Przełącznik LAN – zarządzanie – jedna sztuka (Załącznik 6)
- Zestaw dwóch (2) serwerów GPU (Załącznik 7)
- Zestaw dwóch przełączników InfiniBand (Załącznik 8)

Szczegółowy zakres czynności wymaganych w ramach wdrożenia przedstawiono poniżej w sekcji Wdrożenie.

Ponadto Zamawiający wymaga przeprowadzenia szkolenia powdrożeniowego, którego zakres opisano poniżej w sekcji Zakres i warunki szkolenia.

Zamawiający wymaga również zapewnienia przez Wykonawcę wsparcia serwisowego w okresie gwarancji – zakres wymaganego wsparcia przedstawiono w sekcji Wsparcie serwisowe.

Dostarczone przez Wykonawcę rozwiązania muszą:

- być fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż w 2021 r. i dostępne w oficjalnym kanale sprzedaży producenta na rynek polski,
- być oznakowane w sposób umożliwiający identyfikację produktu jak i producenta
- pochodzić z polskiego kanału sprzedaży,
- istnieć w linii produktowej producenta od co najmniej pół roku licząc od chwili podpisania Umowy,
- być wyposażone we wszelkie okablowanie niezbędne do uruchomienia, poprawnego skonfigurowania i produkcyjnego użycia w infrastrukturze Zamawiającego.

2. WDROŻENIE

Zamawiający wymaga kompleksowego wdrożenia rozwiązania zaoferowanego przez Wykonawcę, w szczególności uruchomienia środowiska w stanie kompletnym, w pełni funkcjonalnym.

W ramach wdrożenia Zamawiający wymaga co najmniej następujących czynności:

- a. Dostawa sprzętu i oprogramowania
- b. Stworzenie przez Wykonawcę i akceptacja przez Zamawiającego projektu technicznego zawierającego minimum:
 - i. wymogi środowiskowe dla urządzeń
 - ii. wymogi dot. adresacji IP oraz konfiguracji sieci LAN i SAN
 - iii. proponowany kształt konfiguracji zasobów dyskowych zgodny z najlepszymi praktykami producenta
 - iv. harmonogram wdrożenia
- c. Instalacja fizyczna sprzętu w miejscu wskazanym przez Zamawiającego
- d. Podłączenie sprzętu do instalacji elektrycznej w miejscu wskazanym przez Zamawiającego
- e. Wykonanie instalacji logicznej i okablowania sieciowego w miejscu wskazanym przez Zamawiającego
- f. Uruchomienie sprzętu, instalacja najnowszych mikrokodów, oprogramowania układowego i wykonanie konfiguracji co najmniej według poniższych wytycznych:
 - i. przełączniki Ethernet i FC – konfiguracja zarządzania, skomunikowanie z siecią Zamawiającego oraz wszystkimi urządzeniami aktywnymi dostarczonymi w ramach niniejszego postępowania
 - ii. serwer pamięci masowej – konfiguracja zarządzania, klastra, zasobów dyskowych, skomunikowanie z siecią Zamawiającego oraz serwerami dostarczonymi w ramach niniejszego postępowania, wykonanie testów funkcjonalnych:
 1. symulacja awarii jednego z kontrolerów
 2. symulacja awarii jednej ze ścieżek między kontrolerem a półką dyskową
 3. symulacja awarii jednej ze ścieżek dostępu do danych
 - iii. serwer pamięci taśmowej – konfiguracja zarządzania, skomunikowanie z siecią Zamawiającego, zasilenie biblioteki taśmowej nośnikami
 - iv. serwery obliczeniowe akceleracji odczytów i serwery GPU – konfiguracja zarządzania, instalacja systemów operacyjnych, skomunikowanie z siecią Zamawiającego oraz z serwerem pamięci masowej i serwerem pamięci taśmowej (tam, gdzie konieczne)
 - v. system kopii zapasowej – instalacja systemu na serwerze pamięci taśmowej, konfiguracja, zdefiniowanie klientów i polityki retencji oraz stworzenie harmonogramów kopii zapasowej (również dla samego serwera kopii zapasowej), uruchomienie pierwszych kopii oraz potwierdzona stosownym raportem udana próba odtworzenia wybranej przez Zamawiającego próbki danych
- g. Wykonanie i dostarczenie do Zamawiającego dokumentacji powdrożeniowej spełniającej co najmniej poniższe warunki:
 - i. musi być sporządzona w języku polskim
 - ii. musi być wykonana w formie elektronicznej, edytowalnej
 - iii. musi zawierać co najmniej:
 1. nazwę dokumentu

2. metrykę dokumentu (data, numer wersji, historia zmian, autor)
3. spis treści
4. słownik pojęć
5. spis dokumentacji zewnętrznej, do której odwołuje się dokumentacja powdrożeniowa
6. schemat architektury środowiska wraz z opisem
7. zasady licencjonowania dostarczonych elementów środowiska
8. informacje o ograniczeniach technologicznych (np. na ilość procesorów, ilość i rozmiar kości pamięci, liczba dysków, itp.) dostarczonych elementów środowiska
9. konfigurację sprzętową i logiczną dostarczonych elementów środowiska (w tym wszystkie elementy wdrożone)
10. procedury uruchamiania, zatrzymywania dostarczonych elementów środowiska
11. procedury konfiguracji i wykonywania podstawowych czynności administracyjnych
12. procedury weryfikacji stanu dostarczonych elementów środowiska
13. wytyczne (dobre praktyki) dla administratorów
14. procedury zgłaszania problemów do serwisu

3. ZAKRES I WARUNKI SZKOLENIA

Szkolenie z obsługi dostarczonych elementów środowiska powinno zostać przeprowadzone wedle następujących wytycznych:

- a. przekazanie wiedzy musi być prowadzone w języku polskim lub angielskim dla min. 3 pracowników Zamawiającego
- b. przekazanie wiedzy musi mieć udział części warsztatowej, w proporcji do części teoretycznej nie mniejszej niż 1:4
- c. zakres musi objąć:
 - i. konfigurację i zarządzanie oferowaną przestrzenią dyskową na serwerze pamięci masowej (vide Załącznik 1. w Specyfikacji Technicznej) – tworzenie wolumenów, udostępnianie danych, konfiguracja snapshotów i mechanizmów deduplikacji, mechanizmy zabezpieczeń
 - ii. konfigurację i zarządzanie oferowanymi serwerami obliczeniowymi (serwery akceleracji odczytów (vide Załącznik 3. w Specyfikacji Technicznej, i serwery GPU (vide Załącznik 7. w Specyfikacji Technicznej) – omówienie interfejsów zarządzania, podłączanie wolumenów dyskowych z serwera pamięci masowej, przedstawienie zainstalowanych pakietów narzędziowych
 - iii. konfigurację i zarządzanie oferowanym serwerem pamięci taśmowej wraz z biblioteką (vide Załącznik 2. w Specyfikacji Technicznej) – w tym zarządzanie nośnikami
 - iv. konfigurację i zarządzanie oferowanym systemem kopii zapasowej - wykonywanie backupów, odtworzenia (vide Załącznik 2. w Specyfikacji Technicznej)
 - v. konfigurację powiadomień i raportów dla oferowanego rozwiązania
- d. szkolenie musi trwać nie mniej niż trzy dni w wymiarze co najmniej pięć godzin dziennie; Wykonawca zapewni na własny koszt wyżywienie i poczęstunek dla uczestników, a w przypadku, gdy szkolenie odbędzie się poza aglomeracją poznańską – także zakwaterowanie. W przypadku konieczności zapewnienia zakwaterowania, wymaga się, aby standard obiektu świadczącego usługę najmu miejsc noclegowych, był nie niższy niż 3 gwiazdki w rozumieniu przepisów ustawy o usługach hotelarskich oraz usług pilotów wycieczek i przewoźników turystycznych z dnia 29 sierpnia 1997 r. (Dz.U.2019 poz. 238) lub odpowiadał standardowi hotelu 3 gwiazdkowego.
- e. po przeprowadzonym szkoleniu sporządzony zostanie protokół odbioru szkolenia.
- f. przeprowadzenie szkolenia, potwierdzone protokołem odbioru szkolenia bez zastrzeżeń, jest wymogiem koniecznym do podpisania protokołu odbioru końcowego.

4. WSPARCIE SERWISOWE

Zamawiający wymaga, aby w okresie gwarancji Wykonawca koordynował i wspomagał wszelkie prace wynikające ze zgłoszeń serwisowych do producentów oferowanych produktów, w tym co najmniej:

- a. pełnił nadzór nad sprawnym przebiegiem komunikacji między producentem a Zamawiającym w ramach otwartych zgłoszeń serwisowych
- b. wspierał Zamawiającego w pozyskiwaniu logów i paczek support'owych na żądanie inżynierów wsparcia serwisowego producenta
- c. koordynował i w razie potrzeby asystował przy pracach związanych z wymianą wadliwych elementów infrastruktury oraz implementował poprawki oprogramowania wewnętrznego wynikające z zaleceń wsparcia producentów
- d. zapewniał Zamawiającemu asystę przy izolowaniu problemów związanych z dostarczoną przez Wykonawcę w ramach niniejszego postępowania infrastrukturą, w szczególności jeśli konieczna będzie analiza obejmująca kilka platform oprogramowania i/lub kilka środowisk informatycznych

Ponadto, w ramach wsparcia serwisowego, w okresie gwarancji, Dostawca będzie zobowiązany do:

1. cyklicznego (min. raz na kwartał) wykonywania przeglądu środowiska w celu analizy logów i audytu konfiguracji oraz sporządzenia raportu zawierającego:
 - a) zestawienie zagrożeń dla ciągłości przetwarzania i dostępności danych wynikających z aktualnej konfiguracji urządzeń w relacji do zaleceń producenta
 - b) korelację poziomów oprogramowania z poziomami aktualnie udostępnianymi przez producenta (dotyczy oprogramowania wewnętrznego urządzeń oraz systemu kopii zapasowej) wraz z opisem zmian w nowych wersjach
 - c) propozycję planu naprawczego i planu rozwoju zawierającego co najmniej:
 - i. harmonogram implementacji poprawek
 - ii. harmonogram rekonfiguracji i zmian w środowisku
 - iii. informacje o zaadresowaniu błędów i zagrożeń opisanych w raporcie
2. implementowania, w terminie dogodnym dla Zamawiającego, zmian i poprawek wynikających z przeglądów kwartalnych i bieżących zaleceń producentów
3. udostępnienia Zamawiającemu zespołu inżynierów systemowych posiadających niezbędne kompetencje związane z przedmiotem niniejszego postępowania; zespół ten w dniach roboczych (pon. – pt. w godz. 9:00 – 17:00 z wyłączeniem dni ustawowo wolnych od pracy) odpowie na wszelkie pytania związane z bieżącą obsługą oferowanych urządzeń i oprogramowania
4. udostępnienia Zamawiającemu jednego, dostępnego całodobowo numeru telefonu serwisowego (hot-line) do zgłaszania uwag, próśb i pytań, a także elektroniczny system zgłoszeń, pozwalający Zamawiającemu na samodzielną analizę częstotliwości i czasów rozwiązania zgłoszeń oraz przeszukiwanie bazy wiedzy zbudowanej na podstawie historii poprzednich zgłoszeń.

Załącznik 1. Serwer pamięci masowej – jedna sztuka o następujących parametrach:

Wyszczególnienie	Wymagania
Obudowa	Serwer musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19".
Pojemność	Serwer musi zostać dostarczony w konfiguracji zawierającej minimum: 132 dyski NL-SAS każdy o pojemności co najmniej 16TB 24 dyski NVME każdy o pojemności co najmniej 15TB 48 dysków SSD każdy o pojemności co najmniej 15TB lub 24 dyski SSD każdy o pojemności co najmniej 30TB oraz posiadać możliwość rozbudowy o kolejne dyski . Serwer musi wspierać dyski: • SAS 10k: o pojemnościach mieszczących się w przedziale od 900GB do 1800GB • SATA/NL-SAS: o pojemnościach mieszczących się w przedziale od od 4TB do 16TB, może wspierać również dyski o większych pojemnościach • SSD: o pojemnościach mieszczących się w przedziale od 960GB do 30 600GB, może wspierać również dyski o większych pojemnościach Zaoferowane rozwiązanie musi umożliwiać rozbudowę do modeli wyższych bez potrzeby migracji danych - przez rozbudowę do wyższego modelu zamawiający rozumie wymianę kontrolera na model zapewniający większą skalowalność, w szczególności dysponujący większą ilością cache i mocniejszymi procesorami, w stosunku do pierwotnie oferowanego. Serwer musi mieć możliwość rozbudowy do 12PB przestrzeni użytkowej
Kontrolery	Minimum cztery kontrolery wyposażone sumarycznie w przynajmniej 4TB pamięci cache opartej o RAM. Zamawiający dopuszcza alternatywne rozwiązanie posiadające co najmniej 768GB cache oparte o fizyczny RAM jeżeli oferowane rozwiązanie umożliwi dedykowanie 4TB pamięci Flash NVMe lub SAS SSD w roli cache co najmniej dla operacji odczytu. Dopuszcza się wykorzystanie nie więcej niż dwóch typów kontrolerów tego samego producenta (po dwie pary wzajemnie kompatybilnych kontrolerów działających w trybie active-active). Musi istnieć możliwość automatycznej migracji danych (tieringu) pomiędzy obydwoma typami kontrolerów. Kontrolery powinny zapewnić transfery z wolumenów opartych na dyskach NVMe z przepustowością do co najmniej 25GB/s (200Gb/s). Zamawiający wymaga, aby sumaryczna liczba rdzeni procesorów na wszystkich czterech kontrolerach łącznie była nie mniejsza niż 100 a liczba procesorów nie mniejsza niż 8; Każdy z zastosowanych procesorów powinien osiągać w testach CPU Benchmark średni wynik nie mniejszy niż 1380 punktów na rdzeń (Average CPU Mark/liczba rdzeni). Rdzenie muszą być w architekturze 64-bitowej. W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyski, przechowywane w pamięci muszą być zabezpieczone za pomocą podtrzymania baterijnego przez minimum 72 godziny lub za pomocą zrzutu danych na pamięć nie ulotną.

	Oferowane rozwiązanie musi ponadto pozwalać na rozbudowę cache (odczyt i zapis) za pomocą dysków SSD do min. 40TB. Zamawiający nie dopuszcza zastosowania dysków SSD w formie Tieringu dla w/w funkcjonalności. Jeżeli oferowane rozwiązanie nie pozwala na rozbudowę do 40TB zamawiający wymaga by cała wymagana przestrzeń była zaoferowana na szybkich dyskach SSD. Serwer musi pozwalać na rozbudowę do klastra 12 kontrolerów, z których każdy będzie udostępniał zarówno dane blokowe jak i plikowe.
Interfejsy	Oferowane rozwiązanie musi posiadać minimum: • 8 portów 25GbE SFP28 • 8 portów FC 32Gbps • 4 porty 100GbE QSFP28 • 16 portów 12Gb SAS do podłączenia zewnętrznych półek dyskowych • 4 porty 100GbE QSFP28 do podłączenia zewnętrznych półek dyskowych NVMe Jeśli korzystanie z któregoś z wyżej wymienionych portów wymaga zastosowania wkładek (np. SFP28) lub kabli typu DAC, zamawiający wymaga ich dostarczenia wraz z urządzeniem. Serwer musi pozwalać na podwojenie istniejących portów. Zamawiający wymaga dostarczenia okablowania umożliwiającego podłączenie wszystkich portów Ethernet i FC jednocześnie do przełączników (odpowiednio LAN i SAN) oferowanych w ramach niniejszego postępowania. Zamawiający wymaga dostarczenia kabli SAS w liczbie pozwalającej na podłączenie oferowanych półek dyskowych zgodnie z najlepszymi praktykami producenta. Dostarczone okablowanie wraz z wkładkami sieciowymi musi być w pełni kompatybilne z oferowanym urządzeniem oraz przełącznikami SAN i Ethernet dostarczonymi w ramach niniejszego postępowania.
RAID	System RAID musi zapewniać taki poziom zabezpieczania danych, aby był możliwy do nich dostęp w sytuacji awarii minimum dwóch dysków w grupie RAID dla dysków NVMe i SSD oraz minimum trzech dysków w grupie RAID dla dysków magnetycznych.
Kopie migawkowe	Serwer musi być wyposażony w system kopii migawkowych, dostępny dla wszystkich rodzajów danych przechowywanych na serwerze. System kopii migawkowych nie może powodować spadku wydajności serwera o więcej niż 6%.
Obsługiwane protokoły	Rozwiązanie musi udostępniać dane jednocześnie co najmniej protokołami FC, iSCSI, CIFS, NFS, RoCE i S3. Zamawiający w tym postępowaniu wymaga dostarczenia wszystkich licencji umożliwiających uruchomienie powyższych protokołów dostępowych.
Inne wymagania	Serwer musi posiadać funkcjonalność eliminacji (deduplikacji) inline identycznych bloków danych. Funkcjonalność ta musi mieć możliwość zastosowania do wszystkich rodzajów danych. Serwer powinna mieć również

	możliwość czynności odwrotnej tzn. cofnięcia procesu deduplikacji na zdeduplikowanym woluminie. Serwer musi posiadać funkcjonalność kompresji danych w trybie off-line oraz in-line. Serwer musi posiadać wsparcie dla wieloscieżkowości dla systemów Windows Server 2019/2022, Linux, Vmware Serwer musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru wolumenów logicznych (zarówno zwiększania jak i zmniejszania) bez przerywania pracy macierzy i bez przerywania dostępu do danych znajdujących się na danym wolumenie. Serwer musi pozwalać na stworzenie dla zasobów plikowych pojedynczego, ciągłego zasobu o pojemności nie mniejszej niż 256TB. Serwer musi umożliwiać replikację w trybie asynchronicznym oraz synchronicznym. Funkcjonalność replikacji danych musi być natywnym rozwiązaniem serwera. Przed procesem replikacji serwer musi umożliwiać włączenie procesu deduplikacji danych w celu optymalizacji wykorzystania łącza oraz skrócenia czasu backupu dla replikowanych zasobów. Zamawiający wymaga kompatybilności mechanizmów replikacji z posiadanym przez Zamawiającego klastrem serwerów NetApp FAS8700. Zamawiający wymaga potwierdzenia tego wsparcia od producenta NetApp. Jeżeli oferowane rozwiązanie nie pozwala na deduplikację replikowanych zasobów zamawiający wymaga dostarczenia zewnętrznego urządzenia do deduplikowania replikowanych danych. W przypadku zastosowania zewnętrznych urządzeń do deduplikacji replikowanych danych, Zamawiający wymaga zastosowania ich w formie redundantnej tj. po 2 szt. na serwer. Oferowane rozwiązanie musi pozwalać na stworzenie klastra z posiadanym przez Zamawiającego klastrem serwerów FAS8700 przy zachowaniu wsparcia producenta Netapp. Zamawiający wymaga potwierdzenia tego wsparcia od producenta Netapp. Serwer musi posiadać funkcjonalność priorytetyzacji zadań, w tym ustawienie maksymalnych wartości parametrów (I/Ops i Mbps) na LUNach. System operacyjny kontrolerów musi natywnie obsługiwać automatyczny tiering bloków danych pomiędzy min. trzema rodzajami pamięci SSD, SAS 10k i NL-SAS lub pamięcią główną RAM, pamięcią NVME i SSD. Tiering musi odbywać się w czasie rzeczywistym i dla wszystkich rodzajów danych obsługiwanych przez system. Wymaga się granularności tieringu na poziomie bloków danych o wielkości 4kB. Serwer musi być wyposażony w oprogramowanie do audytu zasobów plikowych, w szczególności umożliwiający: - blokowanie zapisywania plików z określonym (do zdefiniowania przez administratora) rozszerzeniem - monitorowanie operacji wykonywanych na plikach Oprogramowanie do audytu zasobów plikowych może pochodzić od innego producenta niż producent serwera. Zamawiający wymaga dostarczenia licencji na max pojemność serwera.
--	---

	Wszystkie funkcjonalności muszą być dostarczone na maksymalną pojemność serwera. Producent musi dostarczyć usługę w postaci portalu WWW lub dodatkowego oprogramowania umożliwiającą następujące funkcjonalności: a) Narzędzie do tworzenia procedury aktualizacji oprogramowania wewnętrznego serwera. - procedura musi opierać się na aktualnych danych pochodzących z serwera oraz najlepszych praktykach producenta. - procedura musi uwzględniać systemy zależne np. serwery replikujące - procedura musi umożliwiać generowanie planu cofnięcia aktualizacji. b) Wyświetlanie statystyk dotyczących wydajności, użycia, oszczędności uzyskanych dzięki funkcjonalnościom serwera. c) Wyświetlanie konfiguracji macierzy oraz porównywanie jej z najlepszymi praktykami producenta w celu usunięcia błędów konfiguracji. Portal może pochodzić od innego producenta niż producent serwera. Zamawiający wymaga by wszystkie funkcjonalności działały jednocześnie. Włączenie jednej funkcjonalności nie może eliminować działania innej. Zamawiający wymaga, aby z kontrolerami zostały dostarczone wszystkie niezbędne elementy do poprawnego działania klastra jak: - przełączniki typu „backend” - okablowanie SAS
Gwarancja i serwis	Min. 3 lata wsparcia serwisowego producenta macierzy z czasem odpowiedzi na awarie krytyczne 4 godziny i wymianą wadliwych elementów w następnym dniu roboczym. Dostęp do centrum serwisowego 24/7 Możliwość zgłaszania awarii 24/7 Co najmniej 3 lata dostępności bezpłatnych aktualizacji oprogramowania, aktualizacje powinny być dostępne przez cały okres gwarancji. Gwarancja co najmniej 3 lata.

Załącznik 2. Serwer pamięci taśmowej – jeden zestaw o następujących parametrach:

Wyszczególnienie	Wymagania
Obudowa	Obudowa Rack o wysokości max 1U z możliwością instalacji min. 8 dysków 2.5" Hot-Plug wraz z kompletem wysuwanych szyn umożliwiającym montaż w szafie rack i wysuwanie serwera do celów serwisowych oraz organizatorem do kabli. Serwer musi posiadać możliwość konfiguracji oraz monitoringu najważniejszych komponentów serwera przy użyciu dedykowanej aplikacji mobilnej (Android/Apple iOS) dostarczonej przez producenta.
Płyta główna	Płyta główna dedykowana do pracy w serwerach, z możliwością zainstalowania do dwóch procesorów wykonujących 64-bitowe instrukcje, zaprojektowana i wyprodukowana przez producenta serwera lub na jego zlecenie
Procesory	Zainstalowane przynajmniej dwa procesory dziesięciordzeniowe dedykowane do pracy z zaoferowanym serwerem umożliwiające osiągnięcie wyniku min. 125 punktów w teście SPECrate2017_int_base dostępnym na stronie www.spec.org dla dwóch procesorów.
RAM	Zainstalowane co najmniej 128GB pamięci RAM w równych kościach o wielkości pozwalającej na obsadzenie połowy gniazd pamięci kontrolera RAM, wymagana częstotliwość pamięci to min. 3200MHz. Płyta główna musi obsługiwać nie mniej niż 1TB pamięci RAM. Serwer musi umożliwiać wykorzystanie funkcji ECC, a także mechanizmów self-healing lub Memory Rank Sparring.
Podsystem dyskowy, nośniki danych	Możliwość instalacji dysków SATA, SAS, SSD. Zainstalowane co najmniej 5 dysków 1,6TB (lub większych) SSD z interfejsem SAS 12Gb/s 3 DWPD Zainstalowane przynajmniej dwa dyski SSD M.2 o pojemności min. 480GB każdy, możliwość konfiguracji RAID1. Sprzętowy kontroler dyskowy, posiadający min. 8GB nieulotnej pamięci cache, możliwe konfiguracje poziomów RAID: 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60.
Wejście / wyjście	Sloty PCI: - Min. 2 sloty PCI x16 generacji 3 lub 4 Interfejsy Ethernet: - Wbudowane przynajmniej dwa interfejsy sieciowe 1GbE lub 10GbE w standardzie BaseT - oraz przynajmniej dwa interfejsy sieciowe 25GbE (lub szybsze) ze złączami w standardzie SFP28. - Port 1GbE do karty zarządzania wyspecyfikowanej poniżej (w pkt. Zarządzanie) Interfejsy FC: - Min. cztery porty FibreChannel 8Gbps SFP+ wraz z wkładkami lub kablem DAC. Porty USB i VGA: - Z przodu obudowy min.: 1x USB min. 2.0, VGA; - z tyłu obudowy min.: 1x USB 3.0, 1x USB 2.0 lub szybszy Zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1440x900.
Zarządzanie	Niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego karta lub moduł zarządzający z dedykowanym portem RJ-45 Gigabit Ethernet umożliwiającą: - zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej - zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, konfiguracji serwera - pamięć, dyski twarde, karty rozszerzeń; stan zasilania) - szyfrowane połączenie (TLS) oraz autentykację i autoryzację użytkownika

	• możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów • wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury i ekranu • wsparcie dla: SNMP; IPMI2.0; VLAN tagging; • możliwość obsługi przez dwóch administratorów jednocześnie • wysyłanie do administratora maila z powiadomieniem o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej • sterowanie zasilaniem • wykonanie aktualizacji oprogramowania układowego
Wymagania jakościowe	Redundantne wentylatory Redundantne zasilacze Hot-Plug Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2008 oraz ISO-14001 lub równoważnymi. Serwer musi posiadać europejską deklarację CE (<i>Conformité Européenne</i>).
Zasilanie chłodzenie	i Serwer musi być chłodzony powietrzem. Wszystkie elementy chłodzące (wentylatory) oraz zasilające (zasilacze) muszą być redundantne i gwarantować poprawną pracę nawet w przypadku uszkodzenia co najmniej jednego z nich. Wymiana wentylatorów i zasilaczy oferowanego serwera nie może wymagać zatrzymywania przetwarzania. Oferowany serwer musi być w pełni obsadzony zasilaczami o maksymalnej mocy nie mniejszej niż 600W każdy i sprawności potwierdzonej certyfikatem 80plus w wersji Platinum lub wyższej. Zasilacze oferowanego serwera muszą umożliwiać podłączenie do standardowego w Polsce, jednofazowego gniazda elektrycznego o napięciu 220-240V; oferowany serwer musi być wyposażony w niezbędne kable elektryczne umożliwiające podłączenie zasilania wszystkich zasilaczy.
Wspierane systemy operacyjne	Zamawiający wymaga, aby oferowany serwer wspierał systemy operacyjne z rodziny Linux.
Gwarancja serwis	i Minimum 36 miesięcy gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta. Serwis urządzeń będzie realizowany bezpośrednio przez Producenta lub za pośrednictwem Autoryzowanego Partnera Serwisowego Producenta.
Oprogramowanie do zarządzania danymi i kopiami zapasowymi	Obsługiwane urządzenia przechowywania danych Obsługa urządzeń taśmowych i dyskowych do przechowywania kopii zapasowych i archiwizacji danych. Możliwość dodania serwera i zestawienia replikacji node'ów oraz storage pooli na poziomie deduplikatów z posiadanym przez Zamawiającego serwerem IBM Spectrum Protect Extended Edition. Oprogramowanie w ramach swojej funkcjonalności musi: • przechowywać konfigurację polityk zabezpieczeń oraz informacji o wykonanych kopiach, harmonogramach i nośnikach w relacyjnej bazie danych • wykonywać procesy tworzenia kopii zapasowej oraz odtwarzania danych w trybie transakcyjnym • umożliwiać zabezpieczenie swojej konfiguracji (mirroring bazy danych, czy logów transakcyjnych), jednocześnie udostępniając możliwość wykonania kopii zapasowej na taśmy w trakcie pracy systemu bez konieczności ograniczania jego funkcjonalności • pozwalać na definiowanie w sposób centralny polityki wykonywania operacji na danych, tj. określenia, jakie dane, kiedy i gdzie powinny być składowane

	• realizować raz zdefiniowaną politykę backupu w sposób automatyczny, bez konieczności ingerencji operatora • umożliwiać wykonywanie określonej akcji (uruchomienie polecenia lub skryptu) na zabezpieczanym systemie, przed i po zadaniu backupowym (np. zatrzymanie procesów, wykonanie backupu i ponowne uruchomienie) • posiadać możliwość wykonywania kopii zapasowej co najmniej w sposób przyrostowy i pełny • umożliwić zdefiniowanie czasu retencji dla danych, przy czym oprogramowanie koniecznie musi udostępniać opcję bezterminowej retencji (dane przechowywane wiecznie) • mieć możliwość definiowanie maksymalnej ilości wersji zabezpieczanych plików • udostępniać możliwość jednoczesnego tworzenia kopii zapasowych z wielu klientów (zasobów) na urządzenia dyskowe; system bez ingerencji operatora powinien przenieść dane z dysków na taśmy o określonej godzinie lub w przypadku osiągnięcia zdefiniowanego poziomu wypełnienia przestrzeni dyskowej serwera kopii zapasowych • mieć możliwość tworzenia dodatkowych instancji kopii w celu zabezpieczenia przed uszkodzeniem urządzenia dyskowego lub nośnika magnetycznego używanego do przechowywania kopii zapasowych; dodatkowa kopia musi oferować opcję wywiezienia do zdalnej lokalizacji, a oprogramowanie musi śledzić cykl życia nośników poza centrum przetwarzania • pozwolić odzyskać dane dostępne na chronionym systemie w określonym punkcie w czasie (w zakresie polityki retencji) • pozwolić na wznowienia przerwanych zadania odtwarzania z pominięciem już odtworzonych danych • system oprócz backupu i odtwarzania danych musi realizować funkcje archiwizacji danych – tworzenia kopii przechowywanej przez określony czas niezależnie od zmian na systemie chronionym, z możliwością przeniesienia danych do systemu kopii zapasowych (skasowania danych na systemie chronionym po utworzeniu ich kopii archiwalnej w systemie kopii zapasowych) Wymagania dotyczące licencji: 1. Dostarczone licencje muszą umożliwiać obsługę co najmniej 24 napędów taśmowych. 2. Dostarczone licencje muszą umożliwiać obsługę co najmniej 800 slotów w pojedynczej bibliotece taśmowej. 3. Dostarczone licencje muszą zapewnić możliwość wykonania archiwizacji w min. dwóch kopiach na nośniki taśmowe dla min. 3 PB danych. 4. Dostarczone licencje muszą zapewnić możliwość wykonania kopii bezpieczeństwa i archiwizacji dużej (miliony) ilości plików obecnych na serwerze NFS. Obsługiwane systemy: 1. Oferowane oprogramowanie musi wspierać w zakresie archiwizacji i backupu systemy z rodziny Linux. 2. Oferowane oprogramowanie serwera kopii zapasowej musi wspierać i umożliwiać instalację na systemie z rodziny Linux; Zamawiający wymaga dostarczenia niezbędnej, wspieranej przez oprogramowanie serwera kopii zapasowej licencji na system operacyjny Linux wraz ze wsparciem producenta na okres min. 36 miesięcy. 3. W razie braku możliwości spełnienia wymogu oparcia serwera kopii zapasowej o system Linux, Zamawiający wymaga ujęcia w ofercie dodatkowego dedykowanego serwera (lub serwerów) w konfiguracji
--	---

	wydajnościowej zgodnej z zaleceniami producenta oprogramowania kopii zapasowej dla środowiska objętego niniejszym zapytaniem oraz z wszelkimi niezbędnymi licencjami na systemy operacyjne i oprogramowanie towarzyszące niezbędne do poprawnego funkcjonowania usługi kopii zapasowej. Gwarancja i serwis oprogramowania: 1. Wymagana jest gwarancja oraz serwis o czasie trwania min. trzy lata licząc od chwili produkcyjnego uruchomienia środowiska. 2. Serwis musi spełniać następujące wymogi: a. elektroniczny (np. poprzez e-mail lub stronę WWW) oraz telefoniczny dostęp do centrum serwisowego w trybie 24/7/365 b. dostęp do nowych wersji oprogramowania c. dostęp do bazy wiedzy producenta oraz dokumentacji technicznej aktualizowanej na bieżąco przez producenta 3. Oprogramowanie musi być dostępne w oficjalnym kanale sprzedaży producenta na rynek polski.
--	---

Biblioteka taśmowa	Parametry techniczne: • Pamięć taśmowa musi wspierać otwarty standard LTFS w wersji co najmniej 2.4.0; • Pamięć taśmowa musi być wyposażona w nie mniej niż 7 napędów FH generacji LTO 8 lub nowszej, w modułach przystosowanych do montażu w szafie RACK; • zainstalowane napędy LTO 8 lub nowsze muszą umożliwiać funkcję sprzętowego szyfrowania danych na taśmie; • zainstalowane napędy LTO 8 lub nowsze muszą być wyposażone w interfejs Fibre Channel natywnie (tzn. bez zastosowania żadnych wewnętrznych konwerterów do innych standardów, np. SCSI); wymaga się dołączenia patchcordów o dł. min. 3 m umożliwiających podłączenie biblioteki do przełączników SAN oferowanych w ramach niniejszego postępowania • pamięć taśmowa musi być wyposażona, w co najmniej 270 slotów na taśmy • pamięć taśmowa musi być wyposażona, w co najmniej 20 slotów we/wy umożliwiających wyjęcie taśm bez potrzeby ponownej inwentaryzacji pozostałych taśm oraz bez przerywania wykonywanych operacji przez urządzenie. • pamięć taśmowa musi być fabrycznie wyposażona w czytnik kodów kreskowych oraz mieć możliwość automatycznej inwentaryzacji taśm. • pamięć taśmowa musi wykorzystywać pamięć chip-memory w nośnikach taśmowych do przechowywania informacji statystycznych, aby przewidywać wystąpienie awarii napędu czy uszkodzenie nośnika • pamięć taśmowa musi obsługiwać taśmy LTO-7 type M w przypadku dostarczenia napędu LTO-8 lub jedną generację wstecz w przypadku zaoferowania napędów nowszych generacji. • do pamięci taśmowej należy dołączyć co najmniej 300 taśm LTO-8 lub nowszych – dostarczane taśmy muszą być w pełni kompatybilne z dostarczającymi napędami, z oznaczeniem barcode ponumerowanymi od nr 1000 do 1299 oraz co najmniej 4 taśmy czyszczące • pamięć taśmowa musi być wyposażona w funkcje zdalnego zarządzania oraz posiadać wsparcie dla REST API. Certyfikaty: • Pamięć taśmowa musi być wyprodukowana zgodnie z normą ISO-9001:2008 oraz ISO-14001. • Musi posiadać deklaracja CE. Gwarancja i serwis: • Trzy lata gwarancji producenta realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji od przyjęcia zgłoszenia NBD, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365 przez ogólnopolską linie telefoniczną producenta. • Możliwość rozszerzenia gwarancji producenta do 7 lat. • Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2000 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzację producenta bibliotek • Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim. • Zamawiający wymaga możliwości telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela.
----------------------------------	--

Załącznik 3. Serwer obliczeniowy akceleracji odczytów – dwie sztuki o następujących parametrach:

Wyszczególnienie	Wymagania
Obudowa	Obudowa Rack o wysokości max 2U z możliwością instalacji min. 24 dysków 2.5" Hot-Plug (w tym min. 8 dysków NVMe) wraz z kompletem wysuwanych szyn umożliwiających montaż w szafie rack i wysuwanie serwera do celów serwisowych oraz organizatorem do kabli. Serwer musi posiadać możliwość konfiguracji oraz monitoringu najważniejszych komponentów serwera przy użyciu dedykowanej aplikacji mobilnej (Android/Apple iOS) dostarczonej przez producenta
Płyta główna	Płyta główna dedykowana do pracy w serwerach, z możliwością zainstalowania do dwóch procesorów wykonujących 64-bitowe instrukcje, zaprojektowana i wyprodukowana przez producenta serwera lub na jego zlecenie
Procesory	Zainstalowane przynajmniej dwa procesory sześćdziesięcioczerdzeniowe dedykowane do pracy z zaoferowanym serwerem umożliwiające osiągnięcie wyniku min. 700 punktów w teście SPECrate2017_int_base dostępnym na stronie www.spec.org dla dwóch procesorów.
RAM	Przynajmniej 2TB w równych kościach o wielkości pozwalającej na obsadzenie połowy gniazd pamięci kontrolera RAM, w konfiguracji umożliwiającej osiągnięcie prędkości obliczeniowej na poziomie 3200MT/s. Płyta główna musi obsługiwać do co najmniej 4TB pamięci RAM.
Podsystem dyskowy, nośniki danych	Możliwość instalacji dysków SATA, SAS, SSD, NVMe. Zainstalowane co najmniej 8 ultraszybkich dysków U.2 G3 klasy Optane, każdy o pojemności 750GB, umożliwiających sekwencyjne zapisy i odczyty z prędkościami min. 2400MB/s Zainstalowane przynajmniej dwa dyski SSD spełniających wymóg DWPD na min. 3, o pojemności min. 480GB każdy. Sprzętowy kontroler dyskowy, posiadający min. 8GB nieulotnej pamięci cache, możliwe konfiguracje poziomów RAID: 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60 dla wszystkich zainstalowanych dysków.
Wejście / wyjście	Sloty PCI: •Min. 2 sloty PCIe x16 i 2 sloty PCIe x8 generacji 3 lub generacji 4, możliwość rozszerzenia o 4 dodatkowe sloty PCIe min. x8 generacji 3 lub generacji 4. Interfejsy Ethernet: •co najmniej dwa interfejsy sieciowe 1GbE lub 10GbE w standardzie BaseT, •co najmniej dwa interfejsy sieciowe 25GbE (lub szybsze) ze złączami w standardzie SFP28, •co najmniej cztery porty 100GbE QSFP28. •port 1GbE do karty zarządzania wyspecyfikowanej poniżej (w pkt. Zarządzanie) Porty USB i VGA: •z przodu obudowy min.: 1x USB min. 2.0, VGA; •z tyłu obudowy min.: 1x USB 3.0, 1x USB 2.0 lub szybszy Zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1920x1200.
Zarządzanie	Niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego karta lub moduł zarządzający z dedykowanym portem RJ-45 Gigabit Ethernet umożliwiającą: • zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej • zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, konfiguracji serwera - pamięć, dyski twarde, karty rozszerzeń; stan zasilania) • szyfrowane połączenie (TLS) oraz autentykację i autoryzację użytkownika • możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów • wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury i ekranu

	• wsparcie dla: SNMP; IPMI2.0; VLAN tagging; • możliwość obsługi przez dwóch administratorów jednocześnie • wysyłanie do administratora maila z powiadomieniem o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej • sterowanie zasilaniem • wykonanie aktualizacji oprogramowania układowego
Wymagania jakościowe	Redundantne wentylatory Redundantne zasilacze Hot-Plug Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2008 oraz ISO-14001 lub równoważnymi. Serwer musi posiadać europejską deklarację CE (<i>Conformité Européenne</i>).
Zasilanie i chłodzenie	Serwer musi być chłodzony powietrzem. Wszystkie elementy chłodzące (wentylatory) oraz zasilające (zasilacze) muszą być redundantne i gwarantować poprawną pracę nawet w przypadku uszkodzenia co najmniej jednego z nich. Wymiana wentylatorów i zasilaczy oferowanego serwera nie może wymagać zatrzymywania przetwarzania. Oferowany serwer musi być w pełni obsadzony zasilaczami o maksymalnej mocy nie mniejszej niż 1500W każdy i sprawności potwierdzonej certyfikatem 80plus w wersji Platinum lub wyższej. Zasilacze oferowanego serwera muszą umożliwiać podłączenie do standardowego w Polsce, jednofazowego gniazda elektrycznego o napięciu 220-240V; oferowany serwer musi być wyposażony w niezbędne kable elektryczne umożliwiające podłączenie zasilania wszystkich zasilaczy.
Wspierane systemy operacyjne	Zamawiający wymaga, aby oferowany serwer wspierał systemy operacyjne z rodziny Linux.
Gwarancja serwis	Minimum 36 miesięcy gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta. Serwis urządzeń będzie realizowany bezpośrednio przez Producenta lub za pośrednictwem Autoryzowanego Partnera Serwisowego Producenta.

Załącznik 4. Przełącznik LAN wysokiej przepustowości – dwie sztuki o następujących parametrach:

Wyszczególnienie	Wymagania
Obudowa	1. Przełącznik musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w standardowej szafie rack 19". 2. Wysokość obudowy nie może przekraczać 1U. 3. Przepływ powietrza w ramach urządzenia powinien być wymuszony w kierunku portów, co umożliwi zamontowanie przełącznika z tyłu szafy rack.
Zasilanie	Redundantne zasilanie Pobór mocy nieprzekraczający 640W
Interfejsy sieciowe	Konfiguracja umożliwiająca podłączenie urządzeń (zamiennie) za pomocą kabli/wkładek QSFP28, w przypadku połączeń o przepustowości mniejszej niż 100GbE dopuszcza się realizację portów za pomocą kabli typu <i>breakout</i>: min. 120x 10GbE min. 120x 25GbE min. 28x 40GbE min. 56x 50GbE min. 32x 100GbE Prędkość przełączania min. 3Tbps Przepustowość min. 1,3Bpps. Opóźnienie nie przekraczające 880 ns
Obsługiwane standardy IEEE	802.1AB 802.3ad 802.1D 802.1p 802.1Q 802.1Qbb 802.1Qaz 802.1X 802.3ac 802.3x
Obsługiwane protokoły	802.1D 802.1s 802.1w 802.1t VLT (+ Port Mirroring) VRRP RSTP & RPVST+ DCB, iSCSI, FIP Snooping Bridge RPM/ERPM over VLT VLT Minloss upgrade
Obsługa rozwiązań DataCenter Bridging	802.1Qbb Priority-Based Flow Control 802.1Qaz Enhanced Transmission Selection (ETS) Explicit Congestion Notification Data Center Bridging eXchange (DCBx) DCBx Application TLV (iSCSI, FCoE) RoCEv2 Software Defined Networking OpenFlow 1.3 (Native)
Zarządzanie	SNMPv1/2c IPv4/IPv6 Management support (Telnet, FTP, TACACS, RADIUS, SSH, NTP) Syslog

	Port Mirroring RPM/ERPM Support Assist (Phone Home) RestConf APIs (Layer 2 features) XML Schema CLI Commit (Scratchpad) Uplink Failure Detection Object Tracking Bidirectional Forwarding Detection (BFD) Control Plane Services APIs Linux Utilities and Scripting Tools CLI Automation (Multiline Alias) Zero Touch Deployment (ZTD) Integracja z Ansible, Puppet, Chef, SaltStack 8040 RESTCONF APIs (L3)
Inne	Z <u>każdym</u> przełącznikiem należy dostarczyć co najmniej: • 5 kabli DAC lub 10 wkładek światłowodowych z 5 patchcordami, o długości min. 4m w standardzie 100GbE QSFP28 na QSFP28 • Kable DAC lub zestawy wkładek światłowodowych z patchcordami, o długości min. 4m umożliwiającymi podłączenie do portów QSFP28 co najmniej 3 kart sieciowych z interfejsami SFP28 25GbE • 2 wkładki światłowodowe QSFP28 100GbE jednomodowe LR (do połączenia lokalizacji w sąsiednich budynkach) • 2 wkładki światłowodowe SFP28 25GbE jednomodowe LR (do połączenia lokalizacji w sąsiednich budynkach) Pozostałe patchcordsy i wkładki, które należy dostarczyć w ramach niniejszego postępowania zostały wskazane w specyfikacji serwerów.
Gwarancja serwis	i Minimum 36 miesięcy gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta. Serwis urządzeń musi być realizowany bezpośrednio przez Producenta i/lub we współpracy z Autoryzowanym Partnerem Serwisowym Producenta.

Załącznik 5. Przełącznik SAN – dwie sztuki o następujących parametrach:

Wyszczególnienie	Wymagania
Obudowa	Do instalacji w szafie Rack 19", wysokość nie więcej niż 1U, z zestawem szyn do mocowania w szafie
Zasilanie	Minimum jeden zasilacz
Interfejsy sieciowe	Min. 24 portów obsługujących prędkości: • 4Gb FC • 8Gb FC • 16Gb FC • 32Gb FC Oraz następujące wkładki sieciowe: • 32Gb SFP+ SW • 32Gb SFP+ LW • 16Gb SFP+ SW • 16Gb SFP+ LW 10KM • 16Gb SFP+ ELW 25KM Wraz z przełącznikiem dostarczone min. 8 wkładek FC 32Gb SFP+ SW i min. 8 wkładek FC 16Gbps. Co najmniej 16 aktywnych portów.
Architektura	Non-blocking, zagregowana przepustowość 768Gbps
Fabric	Pełna współpraca z posiadanymi przez Zamawiającego przełącznikami SAN z rodziny Brocade. W ramach powyższej współpracy wymagana jest obsługa następujących typów portów FC: • Full Fabric mode: F_Port, M_Port (Mirror Port), E_Port, D_Port (Diagnostic Port). • Access Gateway mode: F_Port oraz NPIV-enabled N_Port.
Funkcjonalności	Full fabric, Advanced zoning, advanced diagnostic tools, Access gateway, fabric Services
Funkcjonalności opcjonalne	Wymagana obsługa poniższych funkcjonalności po ew. rozbudowie: ISL Trunking, Extended Fabric, Fabric Vision
Wentylatory	Redundantne. Model z odwróconą cyrkulacją powietrza – od tyłu urządzenia do Portów
Inne	Do przełączników należy dostarczyć min. 12 kabli światłowodowych OM4 LC/LC, każdy o długości min. 5m
Gwarancja serwis	i Minimum trzy lata gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta. Serwis urządzeń będzie realizowany bezpośrednio przez Producenta i/lub we współpracy z Autoryzowanym Partnerem Serwisowym Producenta.

Załącznik 6. Przełącznik LAN - zarządzanie (do podłączenia interfejsów kart zarządzających serwerami i biblioteki taśmowej) – jedna sztuka o następujących parametrach:

Wyszczególnienie	Wymagania
Obudowa	Do instalacji w szafie Rack 19", wysokość nie więcej niż 1U, z zestawem szyn do mocowania w szafie
Zasilacz	Jeden zintegrowany zasilacz o mocy minimum 100W
Porty	48 portów RJ45 10/100/1000 Mb/s z automatycznym wykrywaniem prędkości. Min. 2 porty 10GbE SFP+, do każdego portu dołączony w zestawie kabel DAC lub wkładki SFP+ z patchcordami światłowodowymi o długości 5m. Kable DAC (lub wkładki SFP+) kompatybilne z pozostałymi przełącznikami LAN dostarczonymi w ramach niniejszego postępowania.
Architektura	Non-blocking
Ilość obsługiwanych adresów MAC	Min. 16 tys.
VLAN	Min. 512
Wentylatory	Redundantne
Zarządzanie	Co najmniej z wiersza poleceń (CLI) dostępnego przez SSH lub telnet
Gwarancja	36 miesięcy gwarancji producenta. Serwis w trybie on-site z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia.

Załącznik 7. Zestaw dwóch (2) serwerów GPU. Każdy z serwerów o parametrach:

Wyszczególnienie	Wymagania
Obudowa	Do instalacji w szafie Rack 19", wysokość nie więcej niż 6U, z zestawem szyn do mocowania w szafie w komplecie
Procesor	Architektura x86. Wielordzeniowy, umożliwiający pracę w systemach co najmniej dwuprocesorowych i osiągające w układzie podwójnym (dual) wynik min. 90000 punktów w teście PassMark CPU Mark http://cpubenchmark.net/multi_cpu.html [DualCPU].
Liczba procesorów	Min. dwa (2) procesory
Płyta główna	Płyta główna dedykowana do pracy w serwerach, z możliwością zainstalowania co najmniej dwóch procesorów wykonujących 64-bitowe instrukcje.
Pamięć operacyjna (RAM)	Zainstalowane minimum 2TB pamięci RAM w modułach min. 64GB.
Zabezpieczenie pamięci RAM	ECC
Procesory graficzne (GPU)	Zainstalowane minimum 8 kart GPU przeznaczonych do wspomagania obliczeń naukowo-inżynierskich podwójnej i pojedynczej precyzji. Minimalne cechy dla oferowanej platformy to: -moc obliczeniowa co najmniej 9,5 petaOPS dla obliczeń INT8 -moc obliczeniowa z 16. bitową precyzją obliczeń zmiennoprzecinkowych (FP16) co najmniej 4,5 petaFLOPS w typowych zastosowaniach SI -pamięć GPU min. 640GB w standardzie HBM2e lub szybszym, -procesory połączone ze sobą szyną o dwukierunkowej przepustowości min. 600GB/s -natywne wsparcie dla używanego przez Zamawiającego modelu programistycznego CUDA -natywne wsparcie dla używanego przez Zamawiającego pakietu OpenACC -natywne wsparcie dla architektury spójnej z wykorzystywanym przez oprogramowanie Zamawiającego systemem o architekturze Volta. Karty GPU muszą być komponentem oferowanym w oficjalnym kanale producenta serwera i być objęta tą samą gwarancją co cały serwer.
Pamięć masowa (OS)	Min. dwa dyski SSD NVMe o pojemności min. 1,92TB każdy, klasy Enterprise, zestawione w RAID 1
Pamięć masowa wewnętrzna (Dane)	Przestrzeń min. 30TB na dyskach SSD NVMe klasy Enterprise, zestawionych w RAID 0 - maksymalna przepustowość (odczyt): min. 25GB/s
Zasilacz	Co najwyżej 6 zasilaczy zapewniających pełną redundancję (np. 3+3). Pobór energii elektrycznej nie większy niż 7kW. Moc pojedynczego zasilacza nie większa niż 3200W. Należy dołączyć kable umożliwiające podłączenie zasilaczy do standardowych gniazdek 16A typu E lub, w przypadku zastosowania innego rodzaju wtyczek, doposażyć szafy rack w kompatybilne z nimi panele PDU.
Interfejsy sieciowe	min. 8 portów 200Gb/s HDR InfiniBand, w przypadku zastosowania więcej niż 8 kart GPU liczba interfejsów InfiniBand HDR powinna być co najmniej równa liczbie kart GPU transfer pomiędzy kartą sieciową InfiniBand, a kartą GPU na poziomie minimum 200 Gb/s, min. 2 porty 10/25/100Gb/s w standardzie Ethernet (QSFP28 lub QSFP56) Do serwera należy dołączyć zestawy patchcordów z odpowiednimi wkładkami lub kable DAC kompatybilne odpowiednio z przełącznikami: InfiniBand i 100Gb Ethernet oferowanymi w ramach niniejszego

	postępowania. Min. jeden port RJ-45 o przepustowości 1GbE dla karty zarządzającej lub modułu zarządzania (BMC). Dopuszcza się tryb pracy in-band i out-of-band. BMC powinno wspierać protokoły IPMI, SNMP, HTTPS i umożliwiać zdalny dostęp do konsoli graficznej systemu (wirtualna klawiatura, myszka i monitor - KVM).
Dodatkowe porty	z przodu obudowy min.: 2x USB min. 2.0, VGA z tyłu obudowy min.: 1x USB 3.0, 1x USB 2.0 lub szybszy
Oprogramowanie	Dostawa wraz z instalacją i uruchomieniem fabrycznie skonfigurowanego, przetestowanego przez producenta, stosu oprogramowania, na który składają się: 1) dystrybucja systemu operacyjnego (np. Ubuntu), 2) sterownik GPU, 3) silnik typu Docker, 4) zestaw narzędzi do konteneryzacji, 5) narzędzia programowe do kart sieciowych, 6) demon do zarządzania pamięcią podręczną, 7) pakiety obsługi systemu, 8) oprogramowanie do monitorowania systemu: -zapewniające aktywne monitorowanie stanu systemu i alerty systemowe, -oraz proste polecenia badania kondycji systemu z wiersza poleceń, 9) oprogramowanie umożliwiające zarządzanie procesorami graficznymi na poziomie węzła GPU i na poziomie klastra GPU, 10) optymalizowane na oferowany sprzęt szkielety aplikacyjne (framework's) do głębokiego uczenia zawierające co najmniej: -TensorFlow, -Pytorch, -Keras. 11) zestaw bibliotek narzędziowych producenta (SDK) wspierających wytwarzanie algorytmów głębokiego uczenia.
Chłodzenie	System musi umożliwiać wymianę wentylatorów obudowy w trybie hot-plug.
Zarządzanie	Możliwość zdalnego zarządzania serwerem, udostępniania zdalnej konsoli graficznej i podłączania zdalnych napędów. Możliwość podstawowego monitoringu serwera.
Funkcje zabezpieczeń	Hasło administratora (dostęp do modułu zarządzania), moduł TPM, wsparcie szyfrowania dysków.
Urządzenia hot swap	Dyski twarde, zasilacze, wentylatory.
Diagnostyka	Detekcja awarii dla procesorów, pamięci, dysków wewnętrznych, wentylatorów i zasilaczy (PSU)
Systemy operacyjne	Wspierany co najmniej Ubuntu Linux
Waga	maximum: 140kg
Wymagania środowiskowe	Urządzenie musi umożliwiać poprawną pracę w trybie ciągłym w zakresie temperatur min. 10-30 st. C i wilgotności względnej w zakresie nie mniejszym niż 20% do 80%
Wsparcie techniczne	Minimum 3-letnie kompletne wsparcie producenta: -wsparcie telefoniczne 24/7, -automatyczne aktualizacje składników wchodzących w skład stosu

	programowego, -priorytetowe rozwiązywanie krytycznych problemów użytkownika przez dedykowanego przedstawiciela producenta, -dostęp do firmowej bazy wiedzy producenta z zakresu inżynierii oprogramowania do głębokiego uczenia i uczenia maszynowego.
Gwarancja	Min. 36 miesięcy gwarancji producenta w trybie on-site (naprawa w miejscu instalacji sprzętu), w tym możliwość aktualizacji oprogramowania wewnętrznego bez naruszania praw autorskich producenta. Możliwość zgłaszania awarii serwisowi producenta w trybie 24/7 z czasem reakcji najpóźniej w następny dzień roboczy.

Załącznik 8. Zestaw dwóch przełączników InfiniBand, każdy o parametrach:

Wyszczególnienie	Wymagania
Technologia	Infiniband HDR
Przepustowość	Zagregowana co najmniej do 16Tb/s
Opóźnienie	Opóźnienie pomiędzy portami nie więcej niż 130 ns
Porty	Co najmniej 40 nieblokujących się portów QSFP56 200Gb/s; wspierane szybkości: 100/200Gb/s;
Interfejsy zarządzania	Min. 1 port 100/1000 RJ45 Ethernet; min. 1x RS232 lub USB
Obudowa	Rack 1U
Oprogramowanie	Dołączone oprogramowanie w pełni zgodne i kompatybilne z dostarczonymi przełącznikami umożliwiające pełne zarządzanie poprzez interfejsy CLI (konsola i SSHv2), WebUI, SNMP lub JSON.
Wsparcie techniczne	Minimum 3-letnie kompletne wsparcie producenta: -wsparcie dla sprzętu, oprogramowania i firmware, -wymiana uszkodzonego sprzętu, -wsparcie telefoniczne 24/7, -aktualizacje składników programowych, -dostęp do firmowej bazy wiedzy producenta.
Gwarancja	Minimum 36-miesięczna gwarancja producenta przełączników na sprzęt i oprogramowanie w miejscu instalacji. Serwis sprzętu NBD (następny dzień roboczy) on-site (w siedzibie klienta).