|  |  |
| --- | --- |
| Przedmiot zamówienia - wymagania Zamawiającego **Serwer wirtualizacji, uczenia maszynowego** | |
| **Parametr** | **Charakterystyka (wymagania minimalne)** |
| **Obudowa** | Obudowa Rack o wysokości max 2U z możliwością instalacji min. 16 dysków 2.5” SAS/SATA/NVMe, wraz z kompletem szyn wraz z organizerem do kabli umożliwiających montaż w szafie rack. |
| **Płyta główna** | Płyta główna z możliwością zainstalowania minimum dwóch procesorów. Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym. |
| **Chipset** | Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocesorowych. |
| **Procesor** | Zainstalowany jeden procesor klasy x86 dedykowane do pracy z zaoferowanym serwerem umożliwiający osiągnięcie wyniku min. 582 punktów w teście SPECrate2017\_int\_base dostępnym na stronie [www.spec.org](http://www.spec.org) dla oferowanego serwera, dla testu z dwoma procesorami. |
| **RAM** | Min. 384 GB DDR5 RDIMM 5600MT/s w modułach min. 32GB RDIMM 5600MT/s, na płycie głównej powinno znajdować się minimum 24 sloty przeznaczone do instalacji pamięci. Płyta główna powinna obsługiwać do min. 3TB pamięci RAM. |
| **Gniazda PCIe** | Minimum dwa sloty PCIe x8 pełnej wysokości oraz minimum dwa sloty PCIe x16. |
| **Interfejsy sieciowe** | Wbudowane minimum 2 porty typu Gigabit Ethernet Base-T.  Jedna karta dwuportowa 10/25GbE SFP28 nie zajmująca slotów PCIe wraz z modułami SFP+.  Jedna karta dwuportowa 10/25GbE SFP28 wraz z modułami SFP+. |
| **Kontroler RAID** | Zainstalowany sprzętowy kontroler wspierający poziomy RAID min. 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60  z wbudowaną pamięcią cache min. 8GB |
| **Dyski twarde** | Zainstalowanych 10 dysków 3,84TB NVMe, E3s do intensywnego odczytu |
| **Dyski dla wirtualizatora** | Zainstalowana karta z dwoma dyskami 480GB SSD M.2 zorganizowanymi w RAID 1, umożliwiającymi instalację oraz start wirtualizatora |
| **Wbudowane porty** | min. 2 porty USB 2.0 oraz 1 port USB 3.0, 1 port VGA na przednim panelu |
| **Video** | Zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1600x900.  Zainstalowane dodatkowo dwie karty graficzne NVIDIA Ampere A2 z 16GB dedykowanej pamięci, rodzaj chłodzenia - pasywne. |
| **Wentylatory** | Redundantne hot-plug |
| **Zasilacze** | Redundantne, Hot-Plug maksymalnie 2800W, klasy min. Titanium. |
| **Bezpieczeństwo** | TPM min. 2.0 |
| **Karta Zarządzania** | Niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowany port RJ-45 Gigabit Ethernet umożliwiająca:   * zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej * szyfrowane połączenie (TLS) oraz autentykacje i autoryzację użytkownika * możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów * wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury * wsparcie dla IPv6 * wsparcie dla SNMP; IPMI2.0, VLAN tagging, SSH * możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer, dane historyczne powinny być dostępne przez min. 7 dni wstecz. * możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer * integracja z Active Directory * możliwość obsługi przez ośmiu administratorów jednocześnie * Wsparcie dla automatycznej rejestracji DNS * wsparcie dla LLDP * wysyłanie do administratora maila z powiadomieniem o awarii lub zmianie konfiguracji * możliwość podłączenia lokalnego poprzez złącze RS-232. * możliwość zarządzania bezpośredniego poprzez złącze micro USB na froncie obudowy. * Monitorowanie zużycia dysków SSD * możliwość monitorowania z jednej konsoli min. 100 serwerami fizycznymi, * Automatyczne zgłaszanie alertów do centrum serwisowego producenta * Automatyczne update firmware dla wszystkich komponentów serwera * Możliwość przywrócenia poprzednich wersji firmware * Możliwość eksportu eksportu/importu konfiguracji (ustawienie karty zarządzającej, BIOS-u, kart sieciowych, HBA oraz konfiguracji kontrolera RAID) serwera do pliku XML lub JSON * Możliwość zaimportowania ustawień, poprzez bezpośrednie podłączenie plików konfiguracyjnych * Automatyczne tworzenie kopii ustawień serwera w oparciu o harmonogram. * Możliwość wykrywania odchyleń konfiguracji na poziomie konfiguracji UEFI oraz wersji firmware serwera * Serwer musi posiadać możliwość uruchomienia funkcjonalności umożliwiającej dostęp bezpośredni poprzez urządzenia mobilne  - serwer musi posiadać możliwość konfiguracji oraz monitoringu najważniejszych komponentów serwera przy użyciu dedykowanej aplikacji mobilnej min. (Android/ Apple iOS) przy użyciu jednego z protokołów BLE lub WIFI.   Możliwość rozszerzenia funkcjonalności karty o:   * możliwość wysyłania danych o stanie procesora, kart sieciowych, zasilaczy, kart GPU, lokalnych dysków i urządzeń NVMe, jak również dane wydajnościowe serwera do zewnętrznych * kontrola stanu BIOS pod kątem naruszenia integralności oprogramowania * Automatyczne odświeżanie certyfikatów SSL * możliwość wykorzystania tokenu lub aplikacji SecurID do uwierzytelniania wielkoskładnikowego przy logowaniu do karty zarządzającej * możliwość modyfikacji reguł chłodzenia kart w slotach PCIe, z możliwością własnych ustawień * możliwość ustawienia limitu temperatury powietrza wychodzącego z serwera * możliwość ustawienia dopuszczalnego wzrostu temperatury powietrza przepływającego przez serwer * możliwość ustawienia maksymalnej temperatury powietrza dochodzącego do slotów PCIe * monitorowanie przepływu powietrza na bieżąco |
| **Oprogramowanie do zarządzania** | Możliwość zainstalowania oprogramowania producenta do zarządzania, spełniające poniższe wymagania:   * Wsparcie dla serwerów, urządzeń sieciowych oraz pamięci masowych * integracja z Active Directory * Możliwość zarządzania dostarczonymi serwerami bez udziału dedykowanego agenta * Wsparcie dla protokołów SNMP, IPMI, Linux SSH, Redfish * Możliwość uruchamiania procesu wykrywania urządzeń w oparciu o harmonogram * Szczegółowy opis wykrytych systemów oraz ich komponentów * Możliwość eksportu raportu do CSV, HTML, XLS, PDF * Możliwość tworzenia własnych raportów w oparciu o wszystkie informacje zawarte w inwentarzu. * Grupowanie urządzeń w oparciu o kryteria użytkownika * Tworzenie automatycznie grup urządzeń w oparciu o dowolny element konfiguracji serwera np. Nazwa, lokalizacja, system operacyjny, obsadzenie slotów PCIe, pozostałego czasu gwarancji * Możliwość uruchamiania narzędzi zarządzających w poszczególnych urządzeniach * Szybki podgląd stanu środowiska * Podsumowanie stanu dla każdego urządzenia * Szczegółowy status urządzenia/elementu/komponentu * Generowanie alertów przy zmianie stanu urządzenia. * Filtry raportów umożliwiające podgląd najważniejszych zdarzeń * Integracja z service desk producenta dostarczonej platformy sprzętowej * Możliwość przejęcia zdalnego pulpitu * Możliwość podmontowania wirtualnego napędu * Kreator umożliwiający dostosowanie akcji dla wybranych alertów * Możliwość importu plików MIB * Przesyłanie alertów „as-is” do innych konsol firm trzecich * Możliwość definiowania ról administratorów * Możliwość zdalnej aktualizacji oprogramowania wewnętrznego serwerów * Aktualizacja oparta o wybranie źródła bibliotek (lokalna, on-line producenta oferowanego rozwiązania) * Możliwość instalacji oprogramowania wewnętrznego bez potrzeby instalacji agenta * Możliwość automatycznego generowania i zgłaszania incydentów awarii bezpośrednio do centrum serwisowego producenta serwerów * Moduł raportujący pozwalający na wygenerowanie następujących informacji: nr seryjne sprzętu, konfiguracja poszczególnych urządzeń, wersje oprogramowania wewnętrznego, obsadzenie slotów PCI i gniazd pamięci, informację o maszynach wirtualnych, aktualne informacje o stanie i poziomie gwarancji, adresy IP kart sieciowych, występujących aletrów, MAC adresów kart sieciowych, stanie poszczególnych komponentów serwera. * Możliwość tworzenia sprzętowej konfiguracji bazowej i na jej podstawie weryfikacji środowiska w celu wykrycia rozbieżności. * Wdrażanie serwerów, rozwiązań modularnych oraz przełączników sieciowych w oparciu o profile * Możliwość migracji ustawień serwera wraz z wirtualnymi adresami sieciowymi (MAC, WWN, IQN) między urządzeniami. * Tworzenie gotowych paczek informacji umożliwiających zdiagnozowanie awarii urządzenia przez serwis producenta. * Zdalne uruchamianie diagnostyki serwera. * Dedykowana aplikacja na urządzenia mobilne integrująca się z wyżej opisanymi oprogramowaniem zarządzającym. * Oprogramowanie dostarczane jako wirtualny appliance dla KVM, ESXi i Hyper-V. |
| **Dołączone oprogramowanie** | System wirtualizacji spełniający poniższe wymagania minimalne:   1. Rozwiązanie musi zapewnić możliwość natywnej obsługi wielu instancji maszyn wirtualnych i kontenerów na każdym serwerze fizycznym. 2. Klaster fizycznych hostów (serwerów) z zainstalowaną warstwą wirtualizacji powinien skalować się bez nałożonych limitów licencyjnych. 3. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewniać możliwość stworzenia dysku maszyny wirtualnej z funkcjonalnością przekazywania informacji TRIM/DISCARD do zasobów przechowywania danych oraz definiowanymi limitami prędkości odczytów i zapisów na utworzonym dysku, w wartościach MB/s oraz IOP/s wykonywanych na wybranym zasobie 4. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych na danym serwerze z możliwością sumarycznego przydzielenia puli pamięci operacyjnej RAM większej niż dostępna w działającym serwerze, nie mniej niż 192GB 5. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych, z których każda może mieć skonfigurowanie od 1 do co najmniej 12 wirtualnych kart sieciowych. 6. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania przekierowania używanych portów USB do maszyn wirtualnych w trybie „hot plug”, zarówno za pomocą nr portu jak i numerów identyfikacyjnych ‘Producent/Urządzenie’. 7. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania przekierowania używanych fizycznych urządzeń zainstalowanych w gniazdach PCI/PCIe serwera wraz z przekierowaniem akceleratorów GPU. 8. Rozwiązanie wirtualizacyjne musi umożliwiać łatwą i szybką rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych wybranych usług. 9. Rozwiązanie wirtualizacyjne powinno w możliwie największym stopniu być niezależne od producenta platformy sprzętowej. 10. Rozwiązanie wirtualizacyjne musi wspierać m.in. następujące systemy operacyjne: Windows XP/7/8/10/11, Windows Server 2012/2016/2019/2022, Systemy z rodziny Linux (kernel 2.4 – 6.0) 11. System wirtualizacji musi wspierać konfigurację w trybie graficznym rozwiązań zarówno dla obiektowego przechowywania danych jak i technik ‘erasure coding’ z użyciem osobnych urządzeń typu SSD do hybrydowych operacji z udziałem metadanych, w celu uzyskania redundancji bezpieczeństwa operacji na danych, ich przechowywania i maksymalnej wydajności. 12. Oprogramowanie do wirtualizacji powinno zapewnić możliwość wykonywania manualnych i zautomatyzowanych kopii pełnych oraz migawkowych (tzw. snapshot) instancji maszyn wirtualnych na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania pracy systemów. Wbudowana w interfejs graficzny konfiguracja zautomatyzowanych kopii maszyn wirtualnych oraz kontenerów powinna umożliwiać wyłączenie z procesu archiwizacji wybranych dysków wirtualnych w maszynach, dowolne harmonogramowanie zadań, wybór kompresji (m.in. ZSTD), poziomy ilościowe i jakościowe retencji oraz dodanie komentarzy. 13. System musi posiadać funkcjonalność wirtualnego przełącznika sieciowego umożliwiającego tworzenie sieci wirtualnej w obszarze hosta i pozwalającego połączyć maszyny wirtualne w obszarze jednego hosta, a także na zewnątrz sieci fizycznej. Pojedynczy przełącznik wirtualny powinien mieć możliwość konfiguracji powyżej 4 000 portów. 14. Pojedynczy wirtualny przełącznik musi posiadać możliwość przyłączania do niego dwóch i więcej fizycznych kart sieciowych, aby zapewnić bezpieczeństwo połączenia ethernetowego w razie awarii fizycznej karty sieciowej. Wspierane powinny być technologie redundancji i balansowania LACP (802.3ad) do warstwy 3+4 włącznie. 15. Wirtualne przełączniki muszą obsługiwać wirtualne sieci lokalne (VLAN). 16. Oprogramowanie wirtualizacyjne powinno być licencjonowane w oparciu o licencję GNU Affero GPL, v3. W innym przypadku polityka licencjonowania musi umożliwiać przenoszenie licencji na oprogramowanie do wirtualizacji pomiędzy serwerami różnych producentów z zachowaniem wsparcia technicznego, bez względu na ilość dostępnych zasobów sprzętowych tj. ilość gniazd/rdzeni CPU, pamięci RAM, wszelkich kontrolerów i zasobów magazynów danych. Wsparcie techniczne dla błędów oprogramowania musi być świadczone bezpośrednio przez producenta oprogramowania. Sposób licencjonowania lub subskrypcji musi umożliwiać rozszerzenie wsparcia o dodatkowe usługi zdalnego łączenia się inżyniera producenta oprogramowania do zgłoszonego serwera. 17. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zawierać zintegrowaną funkcjonalność do zarządzania poprawkami i podnoszenia wersji wirtualizatora. 18. Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość klonowania systemów operacyjnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi, również w trybie działającej maszyny która jest klonowana. 19. Oprogramowanie do wirtualizacji musi posiadać możliwość integracji z usługami katalogowymi Microsoft Active Directory. 20. Rozwiązanie wirtualizacyjne musi posiadać wbudowany interfejs programistyczny (API) zapewniający integrację zewnętrznych rozwiązań wykonywania kopii zapasowych z istniejącymi mechanizmami warstwy wirtualizacyjnej. 21. Rozwiązanie wirtualizacyjne musi posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i do konfigurowania innych funkcjonalności. Centralna konsola graficzna dostarczana jest w postaci gotowej, wstępnie skonfigurowanej. Dostęp do konsoli powinien być realizowany z poziomu przeglądarki internetowej z wykorzystaniem protokołu HTML5 i zabezpieczony certyfikatem SSL 22. Rozwiązanie wirtualizacyjne musi zapewnić możliwość bieżącego monitorowania wykorzystania zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej (np. wykorzystanie procesorów, pamięci RAM, wykorzystanie przestrzeni na dyskach/wolumenach) oraz przechowywać i wyświetlać dane historyczne. 23. Rozwiązanie wirtualizacyjne musi mieć zaimplementowany firewall, natywnie konfigurowalny w web GUI, z rozróżnieniem dla każdego serwera w klastrze. 24. Rozwiązanie wirtualizacyjne musi zapewniać mechanizm replikacji wskazanych maszyn wirtualnych pomiędzy różnymi systemami pamięci masowych. 25. Rozwiązanie wirtualizacyjne musi mieć możliwość migracji maszyn wirtualnych w czasie ich pracy oraz w trybie wyłączonym pomiędzy serwerami fizycznymi. Mechanizm powinien umożliwiać konfigurację min. 8 procesów przenoszenia jednocześnie. 26. Rozwiązanie wirtualizacyjne musi zapewniać funkcjonalność z poziomu konsoli graficznej przypisywania dla konkretnej maszyny wirtualnej wybranych rdzeni konkretnego procesora lub grupy rdzeni procesorów w serwerze. 27. System zapewnia odpowiednią redundancję dla uruchomionych usług w oparciu o mechanizm wysokiej dostępności (HA), aby w przypadku awarii lub niedostępności co najmniej 2 serwerów fizycznych w klastrze, wybrane przez administratora i uruchomione w nim wirtualne maszyny oraz kontenery zostały uruchomione na innych serwerach w tym samym klastrze. Rozwiązanie musi posiadać co najmniej dwie, dedykowane, dodatkowo redundantne sieci wzajemnej komunikacji między serwerami w klastrze, niezależnie dla warstwy synchronizacji pracy (hypervisorów) klastra oraz niezależnie dla warstwy współdzielonej w klastrze przestrzeni danych, gwarantujące właściwe działanie mechanizmów wysokiej dostępności dla usług na wypadek izolacji sieciowej serwerów fizycznych, awarii samych serwerów lub poszczególnych komponentów krytycznych w nich zawartych. Wymaga się, aby minimalnym pułapem poprawnego działania infrastruktury HCI z pełnym dostępem administracyjnym do danych było 60% sprawnie działających wszystkich zasobów. 28. Dla oferowanego oprogramowania wymagane jest 12 miesięczne wsparcie techniczne producenta oprogramowania w zakresie dostępu do poprawek i uaktualnień. Dla tego samego okresu będzie realizowane wsparcie serwisowe, które będzie obejmować możliwość tworzenia zgłoszeń w trybie dni roboczych i czasem reakcji do 1 dnia roboczego. |
| **Certyfikaty** | Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2015 oraz ISO-14001.  Serwer musi posiadać deklaracja CE. Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows Server 2019, Microsoft Windows Server 2022. |
| **Normy Środowiskowe** | Oferowane produkty muszą zawierać informacje dotyczące ponownego użycia i recyklingu, nie mogą zawierać farb i powłok na dużych plastikowych częściach, których nie da się poddać recyklingowi lub ponownie użyć. Wszystkie produkty zawierające podzespoły elektroniczne oraz niebezpieczne składniki powinny być bezpiecznie i łatwo identyfikowalne oraz usuwalne. Usunięcie materiałów i komponentów powinno odbywać się zgodnie z wymogami Dyrektywy WEEE 2002/96/EC. Produkty muszą składać się z co najmniej w 65% ze składników wielokrotnego użytku/zdatnych do recyklingu. We wszystkich produktach części tworzyw sztucznych większe niż 25-gramowe powinny zawierać nie więcej niż śladowe ilości środków zmniejszających palność sklasyfikowanych w dyrektywie RE 67/548/EEC. Potwierdzeniem spełnienia powyższego wymogu jest wydruk ze strony internetowej www.epeat.net potwierdzający spełnienie normy co najmniej Epeat Silver według normy wprowadzonej w 2019 roku *-****Wykonawca złoży dokument potwierdzający spełnianie*wymogu*.***    Potwierdzenie spełnienia kryteriów środowiskowych, w tym zgodności z dyrektywą RoHS Unii Europejskiej o eliminacji substancji niebezpiecznych **w postaci oświadczenia producenta serwera.** |
| **Warunki gwarancji** | 3 lata gwarancji, zamawiający oczekuje możliwości zgłaszania zdarzeń serwisowych w trybie 24/7/365 następującymi kanałami: telefonicznie, przez Internet oraz z wykorzystaniem aplikacji.  Zamawiający oczekuje bezpośredniego dostępu do wykwalifikowanej kadry inżynierów technicznych, a w przypadku konieczności eskalacji zgłoszenia serwisowego wyznaczonego Kierownika Eskalacji po stronie wykonawcy.  Zamawiający wymaga pojedynczego punktu kontaktu dla całego rozwiązania producenta, w tym także oprogramowania.  Zgłoszenie przyjęte jest potwierdzane przez zespół pomocy technicznej (mail / telefon / aplikacja / portal) przez nadanie unikalnego numeru zgłoszenia pozwalającego na identyfikację zgłoszenia w trakcie realizacji naprawy i po jej zakończeniu.  Zamawiający oczekuje możliwości samodzielnego kwalifikowania poziomu ważności naprawy.  Zamawiający oczekuje rozpoczęcia diagnostyki telefonicznej / internetowej już w momencie dokonania zgłoszenia. Certyfikowany Technik z właściwym zestawem części do naprawy (potwierdzonym wstępnie na etapie diagnostyki) ma rozpocząć naprawę w siedzibie zamawiającego najpóźniej w następnym dniu roboczym od otrzymania zgłoszenia. Naprawa ma się odbywać w siedzibie zamawiającego, chyba, że zamawiający dla danej naprawy zgodzi się na inną formę.  Dla najwyższego poziomu ważności (1) zgłoszenia (awarii krytycznej) - zamawiający oczekuje natychmiastowego wysłania technika serwisowego, niezależnie czy diagnostyka została już zakończona.  Zamawiający oczekuje nieodpłatnego udostępnienia narzędzi serwisowych i procesów wsparcia umożliwiających: Wykrywanie usterek sprzętowych z predykcją awarii  Automatyczną diagnostykę i zdalne otwieranie zgłoszeń serwisowych  Na żądanie Zamawiającego należy dostarczyć oświadczenia Producenta potwierdzające, że Serwis urządzeń będzie realizowany bezpośrednio przez Producenta i/lub we współpracy z Autoryzowanym Partnerem Serwisowym Producenta.  Na żądanie Zamawiającego należy dostarczyć oświadczenie producenta serwera, potwierdzające, że sprzęt pochodzi z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta.  Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia, oraz pobieranie uaktualnień mikrokodu oraz sterowników nawet w przypadku wygaśnięcia gwarancji systemu. |
| **Dokumentacja użytkownika** | Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim.  Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela. |