

## **Załącznik nr 1 do SWZ**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa komponentów klastra obliczeniowego w postaci trzech węzłów wirtualizacyjnych.

Całość rozwiązania ma być w pełni kompatybilna z posiadanym przez Zamawiającego oprogramowaniem wirtualizacyjnym VMware vSphere 7.

lp.	Parametry techniczne
1	<p><b>Węzeł wirtualizacyjny:</b></p> <p>Znajdujący się na froncie obudowy panel LCD, umożliwiający wyświetlanie informacji o stanie: temperatury, pamięci RAM, dysków, slotów PCIe, wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący z kartą zarządzającą.</p> <p>Musi posiadać funkcjonalność UEFI Secure Boot, w zakresie minimum weryfikacji sygnatur kryptograficznych sterowników UEFI oraz kodu uruchamianego przed uruchomieniem systemu operacyjnego węzła.</p> <p>Musi posiadać wsparcie dla trybu blokady, polegającego na zapobieganiu przed wprowadzaniem modyfikacji i aktualizacji ustawień konfiguracji oraz oprogramowania wewnętrznego węzła.</p>
2	<p><b>Węzeł wirtualizacyjny:</b></p> <p>Obudowa wyposażona w moduł umożliwiający bezpośredni dostęp do zarządzania węzłem poprzez urządzenia mobilne.</p> <p>Musi istnieć możliwość zarządzania węzłem za pomocą urządzenia mobilnego będąc w jego pobliżu i komunikując się z nim w bezprzewodowej technologii typu „peer-to-peer”, tj. bez pośrednictwa żadnych punktów dostępowych lub innych urządzeń pośrednich.</p>
3	<p><b>Węzeł wirtualizacyjny:</b></p> <p>Karta zarządzająca serwerem umożliwia automatyczną aktualizację firmware dla wszystkich komponentów węzła.</p> <p>Karta zarządzająca umożliwia import oraz eksport konfiguracji (m.in. ustawień karty zarządzającej, BIOSu, kart sieciowych, kontrolerów HBA oraz konfiguracji RAID) węzła do pliku XML lub JSON.</p> <p>Karta zarządzająca obsługuje szyfrowane połączenie z wykorzystaniem TLS 1.3 oraz autentykację i autoryzację użytkownika.</p> <p>Węzeł posiada dwa porty wideo VGA – po jednym z przodu i z tyłu obudowy węzła.</p>

4	<p>Oferowane węzły umożliwiają integrację z posiadanym przez Zamawiającego rozwiązaniem do zarządzania i monitorowania infrastruktury serwerowej Dell OpenManage Enterprise 4.1.</p> <p>Wymagana jest integracja minimum na poziomie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• możliwości zdalnego podłączenia do konsoli serwera i przejęcia nad nią kontroli (wyświetlanego ekranu, klawiatury, myszki),</li> <li>• zarządzania aktualizacjami oprogramowania układowego (firmware),</li> <li>• agregowania alarmów i ostrzeżeń.</li> </ul>
5	<p>Oferowany węzeł wirtualizacyjny objęty co najmniej 5-letnim wsparciem producenta sprzętu w dni robocze, z czasem reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następnny Dzień Roboczy.</p>

#### 1. Węzeł wirtualizacyjny – 3 szt.

Lp.	Opis
1.	<p>Obudowa typu Rack o wysokości maksymalnie 2U w konfiguracji bezdyskowej.</p> <p>Komplet wysuwanych szyn i organizer okablowania, umożliwiający montaż w szafie rack i wysuwanie do celów serwisowych.</p> <p>Zamykana na klucz osłona czoła węzła.</p>
2.	<p>Płyta główna – pozwalająca na zainstalowanie minimum dwóch procesorów zaprojektowana przez producenta węzła i oznaczona jego znakiem firmowym.</p> <p>Zintegrowany z płytą główną moduł TPM 2.0.</p>
3.	<p>Chipset - dedykowany przez producenta procesora do pracy w systemach dwuprocesorowych.</p>
4.	<p>Procesory - zainstalowane dwa procesory obsługujące min. 6TB pamięci RAM oraz technologię wirtualizacji VT-x, dające w sumie maksimum 32 rdzenie klasy x86, uzyskujące w zestawieniu „PassMark - CPU Mark, High End CPUs” z dnia 11.07.2024 r. wynik min. 36600 punktów.</p> <p>Ilość rdzeni procesorów ograniczona ze względów licencyjnych w wykorzystywanym przez Zamawiającego oprogramowaniu.</p>
5.	<p>Pamięć RAM – minimum 1024 GB.</p>

	<p>Płyta główna musi obsługiwać do minimum 8TB pamięci RAM dla konfiguracji dwu-procesorowej.</p> <p>Pojemność zastosowanych kości pamięci RAM min. 64 GB.</p>
6.	Zabezpieczenia pamięci RAM - Memory Mirror.
7.	<p>Gniazda rozszerzeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimum sześć slotów PCIe, czwartej generacji. Z czego co najmniej dwa x16</li> <li>- minimum jeden slot OCP w wersji min. 3.0</li> </ul>
8.	<p>Interfejsy sieciowe:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimum 2 porty typu Ethernet 1Gbps RJ45 (nie zajmujące slotów PCI)</li> <li>- minimum 2 porty typu Ethernet 10/25Gbps SFP28 (nie zajmujące slotów PCI; wymagane wsparcie dla RoCE)</li> <li>- minimum 2 porty typu Ethernet 10/25Gbps SFP28 (wymagane wsparcie dla RoCE)</li> </ul> <p>Wszystkie interfejsy sieciowe muszą znajdować się na tylnym panelu obudowy serwera.</p>
9.	<p>Kontrolery HBA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimum 2 porty typu FC 32Gbps wraz z wkładkami wielomodowymi ze złączem LC.</li> </ul>
10.	<p>Przestrzeń dyskowa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Dedykowany fizyczny moduł pozwalający na konfigurację nadmiarowej przestrzeni dyskowej (min. RAID 1) zrealizowanej z wykorzystaniem min. dwóch nośników FLASH i/lub SSD o pojemności 480GB każdy, pozwalający na instalację i uruchamianie systemu operacyjnego węzła.</li> </ul>
11.	<p>Wbudowane porty:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimum 2 port USB 2.0</li> <li>- minimum 1 port USB 3.0,</li> <li>- 1 port RJ45 dedykowany do zarządzania,</li> <li>- 2 porty do podłączenia monitora (1 na przednim panelu obudowy, drugi na tylnym; dopuszcza się złącza VGA, DisplayPort, HDMI),</li> <li>- 1 port szeregowy RS232</li> </ul>
12.	Video - zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1280x1024
13.	Wentylatory - redundantne
14.	Zasilacze - nadmiarowe, Hot-Plug, minimum 1100W klasy min. Titanium
15.	Karta Zarządzania

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- niezależna od zainstalowanego systemu operacyjnego, zintegrowana z płytą główną, posiadająca minimalną funkcjonalność:</li> <li>- komunikacja poprzez interfejs RJ45,</li> <li>- szyfrowane połączenie (min. TLS 1.2) oraz autentykację i autoryzację użytkownika,</li> <li>- podstawowe zarządzanie poprzez protokół IPMI 2.0, DCMI 1.5, SNMP, VLAN tagging,</li> <li>- wbudowana diagnostyka,</li> <li>- dostęp poprzez interfejs graficzny Web karty oraz z linii poleceń,</li> <li>- monitorowanie temperatury oraz zużycia energii w czasie rzeczywistym,</li> <li>- lokalna oraz zdalna konfiguracja węzła,</li> <li>- wsparcie dla IPv4 i IPv6,</li> <li>- możliwość zdalnego dostępu do konsoli graficznej, zainstalowanego systemu operacyjnego węzła.</li> </ul>
16.	<p>Węzeł musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2008 oraz ISO-14001.</p> <p>Węzeł musi być zgodny z normami UE i przeznaczony na rynek UE, musi posiadać certyfikat CE.</p>
17.	<p>Oferowany węzeł musi znajdować się na liście kompatybilności Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows Server 2022, Microsoft Windows Server 2019 oraz Microsoft Windows Server 2016.</p> <p>Oferowany węzeł musi znajdować się na liście zgodności dla systemu VMware ESXi w wersjach min. 7.0u3 oraz 8.0u2 zamieszczonej na stronie <a href="https://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php">https://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php</a></p>
18.	<p>Dostarczone węzły muszą być fabrycznie nowe, nieregenerowane i wyprodukowane najwcześniej w ciągu ostatnich 6 miesięcy przed dostawą, zasilanie w węzłach musi spełniać wymagania dla urządzeń instalowanych i eksploatowanych na terenie Unii Europejskiej.</p>
19.	<p>Oferowany węzeł musi być objęty co najmniej 5-letnim wsparciem producenta sprzętu w dni robocze, z czasem reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następnego Dzień Roboczy.</p> <p>Musi istnieć możliwość sprawdzenia na stronie WWW producenta węzła, prowadzonej w języku polskim, po podaniu numeru seryjnego urządzenia minimum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- okresu oraz poziomu gwarancji,</li> </ul>

<p>- zainstalowanych komponentów (w tym m.in. procesorów, pamięci RAM, dysków, zasilaczy i kart komunikacyjnych).</p> <p>Adres strony WWW producenta na której można sprawdzić powyższe dane musi być podany w złożonej ofercie.</p>
--

## 2. Usługi

Zamawiający wymaga zrealizowania kompleksowej dostawy, montażu i wdrożenia rozwiązania przy uwzględnieniu kompleksowego działania całości klastra.

Zamawiający wymaga przygotowania stosownego dokumentu przedwdrożeniowego opisującego planowane rozmieszczenie węzłów, połączenia fizyczne (komunikacji sieciowej LAN oraz przestrzeni dyskowej SAN) oraz przedstawienie planu migracji systemów produkcyjnych.

Czas pracy podczas wdrożenia: prace wykonywane w dni robocze w godzinach 8:00-16:00. Jeżeli prace wymagać będą zatrzymania jednego lub więcej systemów, muszą być przeprowadzone w godzinach 16:00-8:00 lub w dni wolne od pracy po wcześniejszym zgłoszeniu Zamawiającemu z minimum tygodniowym wyprzedzeniem. Zamawiający oczekuje przygotowania planu minimalizującego konieczność zatrzymywania usług.

Czas pracy podczas migracji: zgodnie z uzgodnionym dokumentem przedwdrożeniowym przy minimalizacji negatywnego wpływu na ciągłość działania systemów i usług świadczonych przez systemy infrastruktury Zamawiającego. W przypadku spodziewanego znacznego spadku wydajności systemów Zamawiającego, fakt ten powinien zostać zgłoszony minimum siedem dni wcześniej i prace muszą być planowane poza godzinami 8:00-16:00 w dni robocze.

Miejsce: siedziba Zamawiającego

### Węzły wirtualizacyjne:

- Instalacja i konfiguracja węzła: w tym montaż w szafach RACK, podłączenie zasilania, sieci management, synchronizacja czasu NTP, aktualizacja oprogramowania układowego i jego komponentów do rekomendowanych przez

producenta wersji, konfiguracja uprawnień użytkowników oraz uruchomienie i sprawdzenie poprawności działania,

- Integracja dostarczonych węzłów z systemem zarządzania środowiskiem serwerowym Zamawiającego, w tym powiadomień mailowych o nieprawidłowościach w działaniu komponentów węzłów,
- Instalacja systemów operacyjnych wirtualizatora w wersji umożliwiającej połączenie do systemu zarządzania środowiskiem wirtualizacji,
- Rekonfiguracja systemu zarządzania środowiskiem wirtualizacji klastra w zakresie dodania do konfiguracji dostarczonych węzłów wirtualizacyjnych oraz ich agregacji w logicznym obiekcie typu klastr,
- Rekonfiguracja przełączników sieci SAN w zakresie umożliwiającym uzyskanie dostępu do zasobów dyskowych macierzy dyskowej wykorzystywanej przez Zamawiającego,
- Rekonfiguracja przełączników sieci LAN Zamawiającego w postaci Dell PowerSwitch serii S, w celu umożliwiania komunikacji pomiędzy dostarczonymi węzłami wirtualizacji, a pozostałą częścią sieci LAN obejmującą co najmniej konfigurację interfejsów sieciowych przełącznika, dopuszczenie komunikacji z użyciem sieci VLAN,
- Konfiguracja funkcjonalności klastrów niezawodnościowych środowiska wirtualizacji,
- Integracja elementów klastra z Microsoft Active Directory Zamawiającego, w tym wygenerowanie i wdrożenie certyfikatów podpisanych przez lokalny serwer certyfikatów,
- Konfiguracja alertów i powiadomień na wdrożonych elementach klastra,
- Rekonfiguracja posiadanego przez Zamawiającego systemu kopii zapasowych w postaci Dell EMC Avamar, w zakresie wdrożenia wymaganych maszyn wirtualnych proxy oraz umożliwienia wykonywania operacji zapisu i przywracania kopii zapasowych,
- Wykonanie aktualizacji oprogramowania środowiska wirtualizacyjnego (oprogramowania wirtualizatora dostarczonych węzłów, systemu zarządzania środowiskiem wirtualizacji) w zakresie instalacji poprawek, uznanych przez producenta tego oprogramowania za krytyczne (Critical) na dzień wykonania czynności,
- Wykonanie testów zapisu i odtworzenia danych kopii zapasowych,

- Przygotowanie harmonogramu testów oraz ich realizacja,
- Wykonanie testów niezawodnościowych,
- Wykonanie testów funkcjonalnych,
- Wykonanie testów akceptacyjnych,
- Przygotowanie dostarczonego klastra do migracji danych z obecnego środowiska wirtualizacyjnego,
- Uzgodnienie z Zamawiającym szczegółowego harmonogramu migracji systemów produkcyjnych,
- Przeprowadzenie migracji wirtualnych maszyn – Zamawiający zwraca uwagę na fakt, iż migracja wirtualnych maszyn musi się odbyć w sposób minimalizujący negatywny wpływ na usługi działające na migrowanych wirtualnych maszynach, a każdorazową konieczność ich zatrzymania lub restartu musi zostać zgłoszona,
- Rekonfiguracja posiadanego przez Zamawiającego systemu kopii zapasowych w postaci Dell EMC Avamar, w zakresie utworzenia/modyfikacji polis wykonywania kopii zapasowych i ich replikacji,
- Po wykonanej migracji danych: rekonfiguracja systemu zarządzania środowiskiem wirtualizacji w zakresie modyfikacji konfiguracji serwerów wirtualizacyjnych Zamawiającego po migracji danych,
- Po wykonanej migracji danych: aktualizacja oprogramowania układowego serwerów Zamawiającego, z których były migrowane dane do najnowszej, rekomendowanej przez ich producenta wersji,
- Po wykonanej migracji danych: wykonanie aktualizacji oprogramowania wirtualizatora serwerów Zamawiającego, z których były migrowane dane, w zakresie instalacji łat i poprawek, uznanych przez producenta tego oprogramowania za krytyczne (Critical) na dzień wykonania czynności.

### **Przygotowanie dokumentacji powykonawczej przedmiotu zamówienia.**

Dokumentacja musi zawierać co najmniej informacje o:

- Architekturze logicznej w zakresie implementacji rozwiązania,
- Architekturze fizycznej w zakresie implementacji rozwiązania,
- Architekturze sieciowej w zakresie implementacji rozwiązania.