

## OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

### I. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA

Przedmiotem oszacowania jest dostawa i wdrożenie hiperkonwergentnej platformy wirtualizacji wraz z 36 miesięczną gwarancją i przeprowadzeniem instruktażu.

Zadania realizowane w ramach zamówienia:

- 1) wykonanie analizy i wykonanie projektu technicznego hiperkonwergentnej platformy wirtualizacji, zawierającego opis techniczny rozwiązania, opis procesu instalacji, propozycję testów oraz scenariusze testowe, harmonogram wdrożenia (w tym czasy niedostępności środowiska Zamawiającego, jeżeli mogą takie wystąpić), zwanym dalej Projektem Technicznym.  
Analiza zostanie przeprowadzona przez Wykonawcę po akceptacji Zamawiającego, a Projekt techniczny będący wynikiem analizy będzie podlegał zatwierdzeniu przez Zamawiającego.
- 2) dostawa fabrycznie nowych urządzeń wraz z 36 miesięczną gwarancją oraz niezbędnymi do prawidłowego działania licencjami stanowiącymi oferowaną hiperkonwergentną platformę wirtualizacji do wskazanych przez Zamawiającego lokalizacji, maksymalnie trzech: dwu w Warszawie i jednej w zasięgu do 150 km odległości od Warszawy.
- 3) wdrożenie zaprojektowanej platformy wirtualizacji, w tym:
  - a) instalację urządzeń/elementów wchodzących w skład platformy wirtualizacji,
  - b) konfigurację, testowanie i uruchomienie,
  - c) wykonanie dokumentacji powdrożeniowej,
  - d) przeprowadzenie instruktażu dla administratorów platformy

### II. TERMIN REALIZACJI ZAMÓWIENIA

Zadania w ramach zamówienia, będą realizowane w etapach zgodnie z poniższymi terminami

- 1) Etap I – realizacja zadań, o których mowa w pkt I:
  - a) ppkt 1) - wykonanie analizy i wykonanie projektu technicznego hiperkonwergentnej platformy wirtualizacji,  
  
termin realizacji zadań w ramach Etapu I - do 7dni od daty zawarcia umowy
  - b) ppkt 2) - dostawa fabrycznie nowych urządzeń wraz z 36 miesięczną gwarancją  
  
termin realizacji zadań w ramach Etapu I - do 30 dni od daty zawarcia umowy
- 2) Etap II - realizacja zadań, o których mowa w pkt I ppkt 3), tj.: wdrożenie zaprojektowanej platformy

Termin realizacji zadań w ramach Etapu II - do 45 dni od daty zawarcia umowy

### III. Minimalne wymagania hiperkonwergentnej platformy wirtualizacji będącej przedmiotem zamówienia

Dostarczenie i instalacja hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej będzie realizowana maksymalnie w trzech różnych lokalizacjach, w tym do dwu lokalizacji znajdujących się na terenie m. st. Warszawy oraz maksymalnie jednej lokalizacji znajdującej się w odległości do 150km od Warszawy.

Sprzęt będący przedmiotem niniejszego zamówienia zostanie dostarczony do lokalizacji wskazanej przez Zamawiającego, oddalonej w odległości ok 150 km od Warszawy, w obecności osób wyznaczonych przez Zamawiającego.

Zaoferowany sprzęt musi być fabrycznie nowy, przeznaczony do sprzedaży na rynku europejskim (zgodnie z ustawą z dnia 30.08.2002 r. o systemie oceny zgodności i z wydanymi na jej podstawie rozporządzeniami, wyprodukowany nie wcześniej niż w 2022 r. oraz objęty wymaganą przez Zamawiającego gwarancją w Polsce. Zamawiający nie dopuszcza produktów „odnawianych” (ang. Refurbished).

Zaoferowany sprzęt oraz oprogramowanie nie może być przeznaczone przez producenta do wycofania z produkcji lub sprzedaży.

Wszystkie podzespoły dostarczone z urządzeniami, będą pochodziły od jednego producenta. Stosowane podzespoły muszą być wspierane przez producenta urządzeń i być objęte możliwością analizy potencjalnych błędów w trakcie potencjalnych zgłoszeń serwisowych. Muszą pochodzić z autoryzowanego kanału sprzedaży producentów Urządzeń na rynek polski lub Unii Europejskiej

Dostarczenie platformy obejmuje dostawę wszelkich wymaganych do działania platformy oprogramowania oraz licencji wieczystych lub licencji czasowych - subskrypcji.

W przypadku czasowego modelu licencjonowania – subskrypcji, minimalny okres objęcia taką licencją musi wynosić co najmniej 36 miesięcy. Po tym okresie udzielona licencja musi jednak umożliwiać dalsze bezterminowe korzystanie z przedmiotu zamówienia z dopuszczalnymi ograniczeniami co do funkcjonalności systemu, takimi jak na przykład brak możliwości: aktualizacji systemu, poprawek bezpieczeństwa, automatyzacji procesów. Zakup kolejnej licencji niweluje te ograniczenia i platforma wraca do pełnej funkcjonalności.

Dostarczone urządzenia muszą być objęte minimum 36 miesięczną gwarancją opartą na serwisie producenta świadczonym w reżimie 8x5xNBD

### **Wdrożenie platformy obejmuje:**

1. Konfigurację hiperkowergentnej platformy wirtualizującej w środowisku Zamawiającego w terminie do 5 dni od zakończenia instalacji opisanej w punkcie I ppkt 3), zgodnie Projektem Technicznym wskazanym w punkcie I ppkt 1)
2. Uruchomienie hiperkowergentnej platformy wirtualizującej w środowisku Zamawiającego w terminie do 5 dni od zakończenia konfiguracji, zgodnie Projektem Technicznym wskazanym w punkcie I ppkt 1)
3. Testy akceptacyjne wdrożenia hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej.
4. Wykonanie dokumentacji powdrożeniowej hiperkowergentnej platformy wirtualizującej w terminie do 7 dni od zakończenia instalacji, zgodnie z założeniami Projektu Technicznego wskazanego w punkcie.
5. Dokumentacja powykonawcza Platformy, musi w szczególności zawierać następujące elementy:
  - architekturę logiczną Platformy;
  - opis elementów infrastruktury Platformy obejmujący parametry sprzętowe, konfigurację, konfigurację oprogramowania;
  - procedury eksploatacyjne i administracyjne zawierające informacje m.in. o okresowych zadaniach, które muszą być wykonywane przez administratorów;
  - procedury backupowe i odtworzeniowe konfiguracji Platformy;
  - procedury serwisowe, zawierające informacje kontaktowe oraz jeśli to wymagane, formularze niezbędne do otwarcia zgłoszenia;
  - procedury bieżącego monitoringu i utrzymania.
6. Wykonawca przeprowadzi instruktaż dla minimum 6 administratorów wskazanych przez Zamawiającego.
7. Instruktaż zostanie przeprowadzony w terminie uzgodnionym z Zamawiającym (jednak nie później niż 10 dni od daty wdrożenia), w jego siedzibie, tj. Plac Trzech Krzyży 3/5, 00-507 Warszawa.
8. Instruktaż powinien obejmować:
  - omówienie dostarczonego sprzętu i oprogramowania (parametry, funkcjonalności),
  - omówienie przeprowadzonych prac instalacyjno-konfiguracyjnych,
  - omówienie i weryfikację przygotowanych i dostarczonych procedur,
  - omówienie scenariuszy w przypadku wystąpienia błędów/awarii
9. Przed ustalonym terminem instruktażu Wykonawca prześle Zamawiającemu zakres tematyczny/programu instruktażu. Zamawiający będzie miał prawo do weryfikacji zakresu tematycznego/programu instruktażu i zgłoszenia ew. dodatkowego zakresu tematycznego.

Aktualny opis środowiska Zamawiającego zawarto w rozdziale IV (Opis istniejącego środowiska)

### **Definicje**

1. Hiperkonwergentna infrastruktura wirtualizująca (HCI) - to środowisko składające się z węzłów (najczęściej serwerów fizycznych), w których zapewniono ścisłą interakcję elementów ich infrastruktury, dotyczą mocy obliczeniowej (CPU, RAM) serwera, pamięci masowej (dyski) oraz warstwy sieci, a realizowana poprzez dedykowaną warstwę oprogramowania (ang. middleware) zapewniającą zunifikowany dostęp do ww. zasobów oraz uporządkowane nimi zarządzanie.
2. Maszyna wirtualna (VM) – to oprogramowanie w pełni emulujące działanie serwera fizycznego, umożliwiające uruchamianie programów i aplikacji bez ścisłego powiązania z faktycznym serwerem fizycznym, na którym zostało zainstalowane, jednocześnie będące w pełnej izolacji od innych maszyn wirtualnych zainstalowanych na tym samym serwerze fizycznym. Maszyny wirtualne mogą być przenoszone pomiędzy serwerami fizycznymi bez uszczerbku w ich działaniu.
3. TB, Terabajt - Jednostka używana w informatyce do określania rozmiaru pamięci masowych, plików, baz danych. Jej podstawą jest system dziesiętny ( $1 \text{ TB} = 1000 \text{ GB} = 1000 \cdot 1000 \text{ MB} = 1000 \cdot 1000 \cdot 1000 \text{ kB} = 1000 \cdot 1000 \cdot 1000 \cdot 1000 \text{ B}$ ).
4. TiB, Tebibajt - Jednostka używana w informatyce do określania rozmiaru pamięci masowych, plików, baz danych. Jej podstawą jest system binarny ( $1 \text{ TiB} = 1024 \text{ GiB} = 1024 \cdot 1024 \text{ MiB} = 1024 \cdot 1024 \cdot 1024 \text{ kiB} = 1024 \cdot 1024 \cdot 1024 \cdot 1024 \text{ B}$ ).
5. DWPD (ang. Drive Writes Per Day) – ilość całkowitych zapisów dysku w ciągu dnia
6. RPO (ang. Recovery Point Objective) – określa maksymalny dopuszczalny czas i/lub ilość danych z jakiego dane mogą zostać utracone.

### **Opis wymagań hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej**

1. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia platformy hiperkonwergentnej zapewniającej wszystkie wymienione poniżej minimalne wymagania.
2. Sprzęt serwerowy oraz pamięci masowej serwera, oprogramowanie wirtualizujące, zapewniające bezpieczeństwo danych oraz oprogramowanie do zarządzania musi być dostarczone, zaprojektowane, zintegrowane oraz wspierane przez jednego dostawcę.
3. Wszelki dostarczony sprzęt (np. serwery, pamięci masowe/dyski) musi posiadać potwierdzoną pisemnie, przetestowaną oraz certyfikowaną (np. na stronie www producenta oprogramowania, na publicznie dostępnej liście kompatybilności) kompatybilność z dostarczonym oprogramowaniem hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej.
4. Komponenty takie jak wirtualne zasoby CPU, pamięć RAM, pamięć masowa oraz sieć muszą być definiowalne programowo oraz zarządzane przez pojedynczą zintegrowaną konsolę zarządzającą.
5. Oprogramowanie musi zapewniać kompatybilność, certyfikację dla co najmniej 3 globalnych producentów sprzętu serwerowego serwerów i być niezależne od konkretnego, określonego dostawcy sprzętu.
6. Zintegrowana konsola zarządcza (ang. GUI) musi zapewniać możliwość wykonywania aktualizacji z jednego miejsca wszystkich komponentów hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej, w tym aktualizację oprogramowania typu firmware oraz microcode
7. Zintegrowana konsola zarządcza musi zapewniać ciągłe monitorowanie, wykonywanie automatycznej weryfikacji kompatybilności wersji dostępnego do aktualizacji oprogramowania oraz automatyczne powiadamiać o tym fakcie Zamawiającego.
8. Hiperkonwergentna platforma wirtualizująca musi zapewniać zdefiniowany poziom odporności na awarie, obejmującą co najmniej niedostępność jednego serwera fizycznego i/lub jednego dysku pamięci masowej w pozostałych serwerach i/lub jednego niezależnego komponentu sieciowego – przełącznik sieciowy sieci komputerowej, przewód sieci komputerowej, obsługującego platformę, a w wypadku wystąpienia takiej awarii musi zapewnić niezmienną wydajność hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej, bez konieczności interwencji dodatkowych czynności Zamawiającego.
9. Usunięcie przyczyny awarii opisanej powyżej powoduje automatycznie pełne przywrócenie pierwotnej funkcjonalności hiperkonwergentnej platformy
10. Hiperkonwergentna platforma wirtualizująca musi być kompatybilna z siecią Ethernet 10Gb oraz 25Gb (IEEE 802.1) i musi być niezależne od rodzaju sprzętu sieciowego (np. producenta sprzętu sieciowego)
11. Hiperkonwergentna platforma wirtualizująca zapewniać powinna wbudowaną funkcję udostępniania usług pamięci masowej (protokołami NFS i SMB) dla maszyn wirtualnych, kontenerów wirtualnych oraz zewnętrznych serwerów fizycznych. Nie jest wymagane dostarczenie licencji.
12. Hiperkonwergentna platforma wirtualizująca powinna zapewniać wsparcie dla kontenerów RedHat Openshift oraz zapewniać wirtualizację baz danych w modelu usługowym (ang. DBaaS).

13. Hiperkonwergentna platforma wirtualizująca powinna wspierać co najmniej hipervisor ESXi co najmniej w wersji 6.x-7.x producenta VMWARE albo hipervisor HyperV co najmniej w wersji 2019 producenta Microsoft,
14. Rozwiązanie musi umożliwiać kreację i uruchamianie klastrów Kubernetes za pomocą wbudowanego lub zewnętrznego kreatora (tzw. wizard), spełniając następujące kryteria:
15. musi umożliwiać natywne udostępnienie usług pamięci masowej dla klastra Kubernetes
16. musi zapewniać pamięć masowa musi obsługiwać CSI (ang. Container Storage Interface) zapewniający zasoby dyskowe dla klastrów OpenShift,
17. musi zapewnić możliwość współpracy co najmniej z modułem zarządzania i orkiestracji Redhat OpenShift w zakresie dot. kontenerów Kubernetes (bez konieczności dostarczenia licencji modułu zarządzania i orkiestracji RedHat Openshift) ,
18. musi umożliwiać replikację w ramach lokalizacji hiperkonwergentnej platformy wirtualizujących z RPO wynoszącym nie więcej niż pięć minut oraz scenariusze Disaster Recovery (DR) w dwóch ośrodkach. Licencja musi obejmować możliwość replikacji dla co najmniej 500 maszyn wirtualnych.
19. Hiperkonwergentna platforma wirtualizująca musi wspierać zautomatyzowane wielowarstwowe (ang. Tiering) zasoby pamięci masowej polegające na łączeniu w ściśle współpracujące poziomy dysków twardej zoptymalizowanych pod względem ich wydajności (dyski SSD/NVMe) albo pojemności (dyski SAS/SATA), a w przypadku braku takiego wsparcia zastosowane być muszą najwydajniejsze rozwiązania oparte tylko o dyski SSD/NVMe, a zastosowane dyski muszą mieć 3,5 DWPD oraz zapewniać co najmniej 120 tys. zapisów/odczytów na sekundę
20. Zastosowane rozwiązanie wielowarstwowych zasobów pamięci masowej musi zapewniać wysoką trwałość nośników danych poprzez spełnienia warunków, aby pamięć masowa posiadała co najmniej 120 tys. zapisów/odczytów na sekundę per serwer oraz co najmniej 20000 TBW.
21. W przypadku zastosowania mechanizmów zwiększających wydajność w oparciu o buforowanie (ang. cache) danych, wówczas wymagany współczynnik warstwy wydajnościowej do warstwy pojemnościowej to minimum 1/3.
22. Wszystkie węzły rozwiązania muszą być hiperkonwergentne, wewnętrzne (lokalne) dyski wszystkich węzłów muszą stanowić klaster danych prezentowany jako jedna, rozproszona pula zasobów dostępna dla wszystkich węzłów kontrolowanych przez dany węzeł (server).
23. Rozbudowa platformy wirtualizującej, rozumiana jako dołączenie kolejnych węzłów (serwerów) musi uruchamiać mechanizmy automatycznego równomiernego rozłożenia wszelkich komponentów wirtualnych, bez konieczności ingerencji Zamawiającego.
24. Węzły obliczeniowe nie są akceptowane. Każdy węzeł powinien móc realizować te same funkcje co pozostałe (homogeniczność rozwiązania).
25. Hiperkonwergentna platforma wirtualizująca musi:
26. zapewniać możliwość tworzenia maszyn wirtualnych w oparciu o indywidualne potrzeby dla każdej z nich obejmujących ilości wykorzystywanych procesorów wirtualnych, wirtualnej pamięci operacyjnej, przestrzeni dyskowej oraz zasobów sieciowych,
27. umożliwiać dodawanie serwerów zapewniających tylko zasoby dyskowe, które powiększają sumaryczną pojemność platformy i mogą też nie dopuszczać do uruchomienia maszyn wirtualnych na tych serwerach,
28. zapewniać możliwość kompresji danych (występujące w połączeniu z jednoczesną deduplikacją danych lub bez jej użycia), realizowaną zarówno w trakcie zapisu danych na nośnik, jak i wtórnie, już po dokonaniu takiego zapisu (reaktywnie)
29. zapewniać możliwość deduplikacji danych (występujące w połączeniu z jednoczesną kompresją danych lub bez jej użycia), realizowaną zarówno w pamięci operacyjnej węzłów jak i trakcie na nośnikach danych (ang. storage), to znaczy zapewniać mechanizm, w którym powtarzające się identyczne dane przechowywane są pojedynczo,
30. umożliwiać podłączanie maszyn wirtualnych do wybranych wirtualnych segmentów sieci LAN dostarczanych do platformy przy użyciu konwergentnych protokołów transmisji danych zgodnych z 802.1q (tzw. Trunk) i obejmujących także w ich punktach przyłączeń do serwerów wsparcie protokołów obsługi nadmiarowości i rozdzielania ruchu (ang. load balance) np. LACP, etherchannel (cisco),
31. zapewniać mechanizmy przenoszenia maszyn wirtualnych bezprzerwowo pomiędzy węzłami w platformy wirtualizującej,
32. zapewniać mechanizmy wysokiej dostępności (ang. High Availability – HA), dla każdej maszyny wirtualnej w obrębie pojedynczej platformy wirtualizującej, dla której taka funkcjonalność (HA) została uruchomiona,
33. zapewniać mechanizmy automatycznego umiejscawiania nowych maszyn wirtualnych na serwerach platformy o najmniejszym obciążeniu, w tym zapewniać możliwość automatycznego przenoszenia maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami platformie wirtualizującej w zależności od ich obciążenia ,

34. Platforma wirtualizująca musi posiadać możliwość przypisywania maszyn wirtualnych i innych komponentów wirtualnych do określonych hostów (serwerów) platformy, a także zapewniać możliwość ustalania zależności pomiędzy określonymi maszynami wirtualnymi (ang. Affinity Rules),
35. umożliwiać tworzenie i zarządzanie wirtualnymi sieciami w obrębie platformy wirtualizującej, zapewniać obsługę protokołu automatycznego nadawania numerów IP (ang. DHCP) z konsoli zarządzającej
36. posiadać wspólną konsolę zarządzającą do obsługi całej platformy,
37. posiadać mechanizmy kopiowania (tzw. klonowania) maszyn wirtualnych uruchomionych lub nieaktywnych. Kopiowanie (klonowanie) maszyn wirtualnych musi być wspierane mechanizmami zasobów pamięci masowej platformy,
38. posiadać wewnętrzny wirtualny przełącznik sieciowy, zapewniający możliwość konfiguracji ustawień sieci na platformie wirtualizującej oraz umożliwiający podłączanie pojedynczych segmentów sieci LAN, dostarczanych do platformy za pośrednictwem łącza typu Ethernet (IEEE 802.1q), tzw. Trunk,
39. posiadać funkcjonalność dodawania i usuwania wielu węzłów platformy.
40. Maszyny wirtualne, kontenery i udostępniane zasoby dyskowe, zainstalowane i użyteczne w Hiperkonwergentnej platformie wirtualizacji muszą być konfigurowalne w sposób indywidualny i niezależny od pozostałych maszyn wirtualnych, kontenerów i zasobów dyskowych udostępnianych w systemie i zapewniać konfigurację przyznanej im pamięci operacyjnej, procesorów vCPU oraz przestrzeni dyskowej
41. Parametry pamięci masowej muszą być konfigurowalne w oparciu o wbudowane mechanizmy hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej i realizowana na poziomie pamięci masowej do niej podłączonej, osobno dla każdej maszyny wirtualnej lub kontenera/zasobu dyskowego udostępnianego w ramach systemu wirtualizacji i obejmować.
42. kompresje danych przechowywanych na zasobach dyskowych platformy
43. deduplikacje danych przechowywanych na zasobach dyskowych platformy, to znaczy zapewniać mechanizm, w którym powtarzające się identyczne dane przechowywane są pojedynczo
44. kopie migawkowe (ang. Snapshot) z zachowaniem spójności danych aplikacji
45. klonowanie(kopiowanie) maszyn wirtualnych z zachowaniem spójności danych aplikacji
46. wsparcie, odtwarzanie pojedynczych plików ze migawek systemu (ang. Snapshot), także z zachowaniem stanu maszyny wirtualnej.
47. W przypadku awarii pojedynczego serwera lub dysku i po jego naprawie, system musi wskazywać przewidywany czas potrzeby do odbudowy danych, chyba, że czas potrzebny do odbudowy brakujących danych nie ma wpływu na wydajność i poziom bezpieczeństwa pracy platformy.
48. Platforma musi wspierać na potrzeby integracji, protokół REST API, co dotyczy jej wszystkich komponentów.
49. Zamawiający wymaga aby dostarczona platforma była w pełni redundantna i kompletna, a jeżeli do spełnienia wymagań wymagane są dodatkowe licencje lub komponenty należy je dostarczyć.
50. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia wszystkich licencji wymaganych do wykorzystania dostarczanych elementów w środowisku Zamawiającego.

#### **Minimalne wymagania mechanizmu zarządzania dostarczonej i wdrożonej hiperkonwergentnej platformy wirtualizacji**

1. Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia zunifikowanego i zcentralizowanego mechanizmu zarządzania hiperkonwergentną platformą wirtualizującą, zgodnie z poniższymi wymaganiami.
2. Zarządzanie Systemem musi odbywać się z pojedynczej konsoli zarządzającej.
3. Konsola zarządzająca platformą wirtualizującą musi:
4. zapewniać wysoką dostępność i odporność na awarie oraz powinna być zainstalowana na obsługiwanej platformie.
5. weryfikować kompatybilność planowanych do aktualizacji komponentów platformy (m.in. sterowniki serwerów, oprogramowania nadzorca (hipervizora), oprogramowanie zasobów pamięci masowej i dysków) eliminując możliwość omyłkowego podniesienia jednego z komponentów do niewłaściwej wersji lub do wersji w której nie będzie on prawidłowo współpracował z pozostałymi komponentami platformy.
6. umożliwiać podnoszenie wersji oprogramowania (m.in. sterowniki serwerów, oprogramowania hypervisor, oprogramowanie zasobów pamięci masowej i dysków) bez powodowania przerw w działaniu platformy.
7. zapewniać Zamawiającemu szczegółowe informacje na temat zainstalowanych komponentów wirtualnych (np. maszyn wirtualnych i innych obiektów wirtualnych) i prezentować ich

- wydajność (wykorzystanie vCPU, vRAM, IOPS oraz opóźnienia w działaniu zasobów pamięci masowej - ang. latency) wraz ewentualnymi rekomendacjami
8. zapewniać możliwość permanentnej integracji z posiadanymi przez Zamawiającego środowiskami wirtualizującymi opartymi o oprogramowanie VMware vSphere w wersji 6-7 (vCenter Standard). Integracja musi obejmować co najmniej widoczność w konsoli zarządzającej wszelkich maszyn wirtualnych zainstalowanych na istniejącym środowisku Zamawiającego oraz udostępniać podstawowe informacje na ich temat wraz z możliwością późniejszej migracji przy wykorzystaniu dedykowanych narzędzi (np. VMware vConverter lub kreator Microsoft HyperV)
  9. zapewniać integrację z Microsoft Active Directory
  10. zapewniać obsługę hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej we wszystkich lokalizacjach zdalnych, w których została zainstalowana w ramach niniejszego zamówienia.
  11. Zamawiający dopuszcza możliwość instalacji konsoli zarządzającej poza platformą wirtualizującą (np. na osobnym serwerze fizycznym), jednak wówczas wszelki wymagany sprzęt oraz licencje dostarczy Wykonawca.
  12. Wykonawca dostarczy Zamawiającemu wszelkie informacje potrzebne m.in. do pobierania aktualizacji, zgłaszania i odbierania zgłoszeń serwisowych do producentów komponentów oraz do realizacji innych działań związanych z działaniem platformy oraz dostarczy te informacje Zamawiającemu najpóźniej w dniu podpisania protokołu odbioru.

### **Minimalne wymagania w zakresie poziomu bezpieczeństwa dostarczonej hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej**

1. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia platformy hiperkonwergentnej zapewniającej poziom bezpieczeństwa opisany poniżej.
2. Szyfrowanie musi odbywać się na poziomie systemu zasobu pamięci masowej i platforma musi posiadać niezbędne licencje do takiego rodzaju szyfrowania danych.
3. Hiperkonwergentna platforma wirtualizująca musi:
4. wspierać dwuskładnikowe uwierzytelnienie.
5. posiadać aktualizowane i udostępniane przez producenta informacje dotyczące cyberbezpieczeństwa (tzw. Security Technical Information Guides), np. w formie listy odchyleń, i zapewniać możliwość automatycznej eliminacji nieprawidłowości.
6. zapewniać wysoką dostępność (ang. High Availability - HA). wysoką odporność na awarię, w przypadku uszkodzenia poszczególnych komponentów systemu (np. awaria węzła, awaria dysku, awaria urządzenia sieciowego, ang. Single Point Of Failure)
7. zapewniać możliwość integracji z systemami kopii zapasowych Zamawiającego np. CommVault, Veeam.
8. Integrować się z posiadaną przez Zamawiającego w pozostałych lokalizacjach platformą wirtualizującą w zakresie przenoszenia maszyn wirtualnych pomiędzy ośrodkami bez dodatkowej zmiany formatu.
9. zapewniać odporność co najmniej na całkowitą awarię pojedynczego węzła (serwera), nie powodując przerwy w pracy platformy.
10. posiadać wbudowany mechanizm zapewniający możliwość szybkiego przywrócenia systemu do działania po całkowitej awarii (ang. Disaster Recovery), poprzez rozproszenie hiperkonwergentnych platform wirtualizujących w różnych lokalizacjach geograficznych, także tych oddalonych do 150km i musi spełniać poniższe wymagania.
11. umożliwiać replikację maszyn wirtualnych (zarządzane per maszyna wirtualna) między geograficznie rozproszonymi lokalizacjami zachowując współczynnik RPO w wielkości do 5 minut. Zamawiający wymaga dostarczenia licencji jeżeli takowe są konieczne.
12. umożliwiać replikację maszyn wirtualnych (zarządzane per maszyna wirtualna) między geograficznie rozproszonymi lokalizacjami w modelu „wiele do wielu” (każda lokalizacja może posiadać maszynę replikowaną do więcej niż jednego kolejnego ośrodka) dla co najmniej dwu ośrodków
13. umożliwiać dla każdej maszyny wirtualnej z osobną zachowanie obecnej adresacji IP lub mapowaniem tej adresacji per maszyna wirtualna pomiędzy dowolnymi lokalizacjami.
14. Dopuszczalne jest, w przypadku gdyby system wbudowanej możliwości takiej nie posiadał, aby przy spełnieniu powyższych wymagań zostało dostarczone dodatkowe dedykowane narzędzie do realizacji przywrócenia systemu do działania po całkowitej awarii (ang. Disaster Recovery), w szczególności z zapewnieniem zachowania współczynnika RPO w wielkości do 5 minut oraz zapewnieniem możliwości określenia kolejności uruchomienia maszyn wirtualnym w pozostałych wybranych lokalizacjach oraz spełniający wszystkie powyższe wymagania.
15. Hiperkonwergentna platforma wirtualizująca musi zapewniać możliwość przeprowadzania testów funkcji bezpieczeństwa takich jak, symulowanie awarii (ang. failover) oraz przywrócenie środowiska do działania po awarii (odpowiednio (ang. failback).

16. Dostarczone rozwiązanie hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej musi obejmować dostarczenie licencji na całość oprogramowania wirtualizującego, na każdy dostarczony serwer oraz na każdy wymagający tego komponent.
17. Oprogramowanie platformy musi się znajdować na liście rozwiązań wspieranych przez oprogramowanie do kopii zapasowych (ang. backup), producenta Commvault oraz Veeam, które posiada zamawiający.

### **Minimalne wymagania dostarczonej i wdrożonej hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej w zakresie technicznym**

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia sprzętu dla hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej, zapewniającej wszystkie wymienione poniżej wymagania.

1. Platforma musi być wyposażona łącznie w co najmniej 3 serwery wiodących producentów, a każdy serwer musi być wyposażony co najmniej w:
  - a) dwa procesory 24-rdzeniowe i 48 -wątkowe o wydajności określonej na stronie PassMark [https://www.cpubenchmark.net/high\\_end\\_cpus.html](https://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html) i wynoszącej nie mniej niż 48000 punktów. Wykonawca do oferty musi dołączyć wydruk zawierający wynik testu PassMark CPU Mark oferowanego procesora na potwierdzenie spełnienia podanego powyżej poziomu, wykonany nie wcześniej niż na 14 dni przed złożeniem oferty.
  - b) 1024 GB pamięci operacyjnej RAM, taktowanej częs 3200 MHz DDR4/DDR5 RDIMM
  - c) Interfejsy sieciowe: 4 portów 10/25 GbE SFP28
  - d) dwa Interfejsy FC (ang. Fibre Channel), m.in. do podłączania macierzy dyskowych o przepustowościach 4/8/16/32 Gb
  - e) dwanaście dysków SSD/NVMe o pojemności co najmniej 7.68 TB, rozwiązanie musi posiadać 24 gniazda na dyski twarde.
  - f) dwa zasilacze 230V (redundancja)
2. Serwer musi umożliwiać rozbudowę do 24 dysków SSD bez potrzeby zakupu dodatkowych półek dyskowych i licencji.
3. Dyski twarde serwera muszą wchodzić w skład zasobu pamięci masowej dostępnej dla maszyn wirtualnych i zapewniać możliwość rozbudowy, poprzez dołożenie dysków bez wyłączenia serwera (ang. online).
4. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia wszelkich, odpowiednich wkładek światłowodowych typu 25Gb SFP28 do Systemu oraz typu 10Gb SFP+ do przełączników oraz innych wkładek wymaganych w rozwiązaniu.
5. Każdy z serwerów wchodzących w skład Systemu musi być wyposażony w moduł zdalnego zarządzania zgodny ze standardem IPMI 2.0 z dedykowanym interfejsem sieciowym min. 10/100/1000 Base-T Ethernet, umożliwiający pełne zarządzanie serwerem z wykorzystaniem połączenia w sieci TCP/IP przy użyciu przeglądarki internetowej i zapewniać funkcjonalności:
  - a) dostęp do konsoli serwera w trybie graficznym (konsola graficzna),
  - b) włączenie/wyłączenie /restart serwera,
  - c) zdalne podłączenie nośników danych,
  - d) instalację systemu operacyjnego,
  - e) monitorowanie warunków środowiskowych, monitoring z możliwością integracji.
  - f) wsparcie dla protokołu SNMP (wraz z dostarczeniem bibliotek MIB)
6. Wykonawca dostarczy 2 stojące szafy serwerowe rack, o szerokości 19 cali oraz wysokości 42U z co najmniej 4 wentylatorami (z czujnikiem temperatury regulującej moment włączenia wentylatorów) przeznaczonymi do montażu w suficie tej szafy serwerowej, szafy umożliwiające montaż opisanych urządzeń hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej.

### **Minimalne wymagania dostarczonej i wdrożonej platformy w zakresie licencji**

1. Oprogramowanie do serwerowych systemów operacyjnych:

Licencje do serwerowego systemu operacyjnego Windows Server Datacenter 2022 lub nowsza wersja z prawem do używania nieograniczonej liczby maszyn wirtualnych (ilość licencji uzależniona od ilości zaproponowanych serwerów/węzłów przez Wykonawcę). Zaproponowane licencje musze mieć możliwość downgrade do wersji Windows Server Datacenter 2019. Licencje te muszą wypełnić wszystkie serwery fizyczne hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej.

### **Minimalne wymagania w zakresie Instalacja środowiska**

Wszystkie komponenty (urządzenia) dostarczone przez Wykonawcę muszą zostać złożone w funkcjonalną całość, m.in posiadać zainstalowaną pamięć operacyjną RAM, procesory, zasilacze, wentylatory, dyski, moduły sieciowe oraz inny wymagany dla danego komponentu sprzęt.

Wszystkie urządzenia dostarczone przez Wykonawcę muszą zostać przez niego zamontowane w serwerowniach Zamawiającego, w dostarczonych przez Wykonawcę szafach serwerowych i wskazanych przez Zamawiającego, zgodnie z projektem technicznym, opisanym w punkcie I. Dyski pamięci masowej zostaną zamontowane w macierzach dyskowych serwerów i serwerach.

Wszystkie komponenty platformy, dostarczone przez Wykonawcę muszą zostać podłączone redundantnie, w uzgodnieniu z Zamawiającym do sieci energetycznej Zamawiającego, zgodnie z projektem technicznym, opisanym w punkcie I. Wszelkie przewody powinny być zamontowane w przeznaczonych do tego uchwytych montażowych.

Wszystkie dostarczone komponenty (np. serwery, przełączniki) muszą zostać podłączone w sposób rozkładający obciążenie równomiernie na dostępne linie zasilające, w taki sposób, aby obciążenie (szczególnie w momencie włączania) nie powodowało zadziałania bezpieczników, oraz w taki sposób, aby utrata zasilania na jednej linii zasilającej nie powodowała przerwy w funkcjonowaniu ani obniżenia wydajności systemu.

Zamawiający wymaga dostarczenia wszystkich podzespołów koniecznych do instalacji dostarczonych serwerów w szafie montażowej oraz do podłączenia do infrastruktury Zamawiającego, obejmującej między innymi prowadnice, szyny, śruby, okablowanie, organizatory okablowania, listwy zasilające.

Wszystkie komponenty dostarczone przez Wykonawcę muszą zostać podłączone redundantnie z wskazanymi przez Zamawiającego przełącznikami sieci komputerowej z użyciem połączeń światłowodowych lub miedzianych, zgodnie z projektem technicznym, opisanym w punkcie I. Wszelkie przewody powinny być zamontowane w przeznaczonych do tego uchwytych montażowych.

Okablowanie użyte przez Wykonawcę musi zostać oznaczone w sposób trwały, po obu stronach i opisane w dokumentacji powdrożeniowej systemu.

### **Minimalne wymagania w zakresie Wdrożenia hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej**

#### Konfiguracja środowiska

Wszystkie komponenty platformy zostaną skonfigurowane sieciowo (konfiguracja numerów IP, interfejsów sieciowych, protokołów LACP) i obejmuje także serwery, urządzenia sieciowe, macierze dyskowe oraz inne komponenty tego wymagające, zgodnie z projektem technicznym, opisanym w punkcie I..

Skonfigurowane połączenia sieciowe muszą uwzględniać podział wg. funkcjonalności co oznacza m.in. separację (vlan) segmentów sieci odpowiedzialnych za obsługę urządzeń blokowych, za zarządzanie urządzeniami (interfejsy managementowe serwerów oraz innych urządzeń) oraz sieci przeznaczone dla maszyn wirtualnych, zgodnie z projektem technicznym, opisanym w punkcie I..

Połączenia sieciowe muszą zostać skonfigurowane w oparciu o protokół agregacyjny (np. LACP), w trybie zapewniającym nadmiarowość połączenia oraz jednocześnie aktywną pracę wszystkich linków sieciowych.

#### **Wdrożenie środowiska**

Wykonawca uruchomi hiperkonwergentną platformę wirtualizującą we wskazanych lokalizacjach Zamawiającego, realizując poniższe wymagania.

1. Oprogramowanie platformy zostanie zainstalowane na dostarczonych serwerach
2. Wszystkie komponenty platformy będą działające i aktywne.
3. Wszystkie komponenty platformy będą dostępne i w pełni centralnie zarządzane.
4. Konsola zarządzająca będzie zintegrowana z repozytorium użytkowników Active Directory, zapewni konfigurację odpowiednich uprawnień do platformy
5. Skonfigurowane zostaną odpowiednio serwery DNS i NTP wraz SMTP(powiadomienia)
6. Konsola zarządzająca będzie realizowała wszystkie oczekiwane niniejszym dokumentem wymagań
7. Integracja hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej z istniejącymi systemami wirtualizującymi Zamawiającego powinna spełniać poniższe wymagania:
8. Zamawiający wymaga integracji platformy z istniejącymi środowiskami VMware vSphere 6.x-7.x posiadanymi przez Zamawiającego, opisanymi w punkcie IV.
9. Integracja z istniejącą platformą wirtualizującą Zamawiającego, opisaną w punkcie IV, musi się odbywać co najmniej w taki sposób, aby wszystkie maszyny były widoczne w konsoli zarządzającej oraz dostępna była możliwość podglądu ich konfiguracji oraz łatwego przeniesienia na nową hiperkonwergentną platformę wirtualizującą.
10. Testy akceptacyjne będą obejmować co najmniej poniższe scenariusze, z uwzględnieniem zasady, że żadne z poniższych działań nie może spowodować przerwy w działaniu platformy. Platforma powinna zapewniać:
11. Odporność platformy na odłączenie pojedynczego dysku z serwera lub macierzy dyskowej (jeżeli ją dostarczono).
12. Odporność platformy na odłączenie pojedynczego serwera lub macierzy dyskowej (jeżeli ją dostarczono) lub ich podzespołów np. karty sieciowej, procesora, dysku, wkładki sieciowej).



13. Odporność platformy na awarię pojedynczego przełącznika sieciowego (ethernet)
14. Odporność platformy na awarię jednego ze źródeł zasilania w energię elektryczną.
15. Odporność platformy na awarię pojedynczego łącza sieci komputerowej (np. patchcord światłowodowy i miedziany)
16. Odporność platformy na awarię konsoli nią zarządzającej
17. Odporność platformy na awarię w jednej z lokalizacji w której została zainstalowana.
18. Podłączenie w trybie on-line dodatkowego węzła do platformy
19. Odłączenie w trybie on-line istniejącego węzła platformy
20. Podłączenie w trybie online dodatkowego dysku do serwera i macierzy (jeżeli ją dostarczono),
21. Migrację czynnych maszyn wirtualnych (VM) pomiędzy węzłami platformy i potwierdzenie ich prawidłowego bezprzerwowego działania.
22. Klonowanie czynnych maszyn wirtualnych (VM) na platformie.
23. Powołanie (ang. deploy) nowej maszyny wirtualnej o określonych parametrach, w tym także z powszechnych formatów instalacyjnych (np. OVF).
24. Włączenie, wyłączenie i restart maszyny wirtualnej na platformie.
25. Przełączanie maszyn wirtualnych/środowisk pomiędzy lokalizacjami
26. Tworzenie klastrów RedHat OpenShift z uwzględnieniem systemu plików CSI (ang. Container Storage Interface),
27. Wykorzystywanie mechanizmu zarządzania numerami IP.
28. Powyższe testy muszą być udokumentowane w dokumentacji powdrożeniowej systemu.
29. Integracja z systemem backup Zamawiającego obejmujące systemy producentów Veeam oraz CommVault.
30. Wykonawca przeprowadzi jednodniowy instruktaż stanowiskowy dla dwóch administratorów Zamawiającego obejmujący instalację i konfigurację dostarczonego rozwiązania. Instruktaż powinien się rozpocząć najpóźniej do trzech dni od zakończenia instalacji i konfiguracji.
31. Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać co najmniej opis infrastruktury, schematy połączeń komponentów platformy, adresacja IP , konfiguracja wszystkich komponentów, instrukcja administratora systemu (co najmniej opisującą tworzenie, konfiguracja, migracja, klonowanie, usuwanie maszyn wirtualnych), instrukcję eksploatacyjną (zawierającą co najmniej administrowanie platformą, a w tym administrowanie urządzeniami sieciowymi, wgrywanie poprawek, procedury DR, przełączanie pomiędzy lokalizacjami)

### **Gwarancja**

1. Wszystkie komponenty hiperkonwergentnej platformy wirtualizującej muszą pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta przeznaczonego na teren Unii Europejskiej.
2. Serwis gwarancyjny musi posiadać przynajmniej jeden kontakt na terenie Polski.
3. Wykonawca udziela Zamawiającemu gwarancji na prawidłowe działanie dostarczonego rozwiązania na okres co najmniej 36 miesięcy.
4. Udzielana gwarancja dotyczy wszystkich dostarczonych elementów platformy, m.in. procesory, kontrolery dyskowe, wszelkiego rodzaju pamięci, zasilacze, wentylatory, moduły sieciowe, oprogramowanie oraz wszelkie wykonane podczas realizacji postępowania prace.
5. Okres gwarancji rozpoczyna się od daty podpisania protokołu odbioru przedmiotu zamówienia bez zastrzeżeń.
6. Serwis gwarancyjny będzie realizowany przez producenta sprzętu, oprogramowania lub przez autoryzowanego partnera tego producenta.
7. Wykonawca odpowiada za realizację świadczenia serwisu gwarancyjnego oraz prawidłowość jego realizacji.
8. Uszkodzone nośniki danych pozostają u Zamawiającego
9. Dostarczane komponenty systemu muszą być objęte dostępnością części zamiennych producenta przez co najmniej 5 lat od daty podpisania protokołu odbioru bez zastrzeżeń.
10. Odbiór przedmiotu zamówienia uwzględnia dostarczenia przez Wykonawcę wszelkich kart gwarancyjnych producenta komponentów rozwiązania zawierające informację potwierdzającą datę produkcji sprzętu oraz kanał dystrybucyjny (kanał sprzedaży).
11. Przez cały okres gwarancji Wykonawca ma obowiązek do bezpłatnego zapewnienia:
12. Aktualizacji oprogramowania (software i firmware) wszelkich komponentów platformy
13. Zgłoszenia serwisowe i gwarancyjne do Wykonawcy będą realizowane w oparciu o poniższe zasady.
14. Zamawiający będzie zgłaszał zgłoszenia serwisowe za pośrednictwem co najmniej dostępnego panelu www, za pośrednictwem poczty oraz telefonicznie/SMS.
15. Wykonawca dokonuje przyjęcia zgłoszenia pisemnym potwierdzeniem przyjęcia zgłoszenia o awarii, na adres email lub telefon/SMS podany przez Zamawiającego, nie później niż w ciągu 2 godzin od zgłoszenia przez Zamawiającego.
16. Wykonawca przystąpi do usunięcia zgłoszonej przez Zamawiającego awarii bez zbędnej zwłoki.

17. Naprawa tj. pełne przywrócenie funkcjonalności systemu musi być wykonane nie później niż w ciągu dnia roboczego następującego po zgłoszeniu przez Zamawiającego awarii.
18. W uzasadnionych sytuacjach dopuszczalne jest zastosowanie tymczasowego „obejścia” w rozwiązaniu problemu, jednak w takim wypadku wymagana jest akceptacja Zamawiającego dla takiego „obejścia”, a czas naprawy może w takim wypadku ulec wydłużeniu do 5 dni roboczych.
19. Naprawy lub wymiana gwarancyjna będzie realizowana przez Wykonawcę w miejscu użytkowania urządzeń przez Zamawiającego.
20. Serwis gwarancyjny musi być świadczony co najmniej od poniedziałku do piątku (z wyjątkiem dni wolnych od pracy) w godzinach 7-17.
21. W przypadku konieczności wymiany całego komponentu systemu, wówczas jego wymiana może nastąpić tylko w sposób i w terminie, na który zgodzi się Zamawiający.
22. Wykonawca dokonuje naprawy (lub wymiany elementu) w siedzibie Zamawiającego.
23. Gwarancja obejmuje wszelkie czynności związanych z przywróceniem pełnej funkcjonalności platformy, w tym obejmuje koszt niezbędnych części zamiennych, koszt ich transportu oraz wszelkie inne wymagane do ich wymiany koszty.
24. Zamawiający ma prawo do dodawania nowych komponentów (sprzętowych i programowych) dowolnych producentów oraz wymiany zainstalowanych komponentów samodzielnie lub z pomocą Wykonawcy bez utraty gwarancji na zakupiony sprzęt.
25. Zamawiający ma prawo do wymiany podzespołów we własnym zakresie jednak tylko po wcześniejszym uzgodnieniu z Wykonawcą. Wykonawca może odmówić, wówczas sam dokonuje takiej wymiany w terminie do 5 dni roboczych.
26. Wszelkie umowy podwykonawstwa zawarte przez Wykonawcę z podmiotami trzecimi nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności i zobowiązań wynikających z Umowy.
27. Korzystanie przez Zamawiającego z wszelkich dostarczonych przez Wykonawcę komponentów, m.in. sprzętu, oprogramowania oraz usług nie może stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich.
28. Zamawiający może wymagać dostarczenia wraz z wszelkimi komponentami oświadczenia przedstawiciela producenta potwierdzającego ważność uprawnień gwarancyjnych na terenie Polski.

#### IV. Opis istniejącego środowiska Zamawiającego

- 1) Zamawiający aktualnie posiada środowiska wirtualizujące oparte o rozwiązanie VMWARE vSphere 6.x - 7.x ,
- 2) Środowisko wirtualizujące składa się z 10 serwerów fizycznych, wyposażonych w dwa procesorowy Intel każdy, z zainstalowanym oprogramowaniem hipervizoara ESXi w wersji 6.x - 7.x
- 3) Środowisko wirtualizujące zarządzane jest dedykowanym oprogramowaniem Vmware vCenter 6.x - 7.x Standard zainstalowanym jako maszyna wirtualna.
- 4) Orientacyjna ilość maszyn wirtualnych zainstalowana na środowisku wynosi 200 szt.
- 5) Środowisko jest wyposażone w macierze dyskowe (SAN) pracujące w technologii FC/iSCSI.
- 6) Środowisko wirtualizujące wyposażone jest w system backup oparte o rozwiązanie producenta Veeam w wersji 12.x, wykorzystujące dedykowany serwer wraz z przestrzenią dyskową.
- 7) Środowisko zintegrowane jest z centralną platformą monitoringu opartą o rozwiązanie Zabbix w wersji 6.x.