

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

Rozbudowa klastra serwerowego z oprogramowaniem systemowym

Posiadany przez Zamawiającego Klastery serwerowy zbudowany jest z:

- 7 (siedmiu) węzłów serwerowych,
- oprogramowania systemowego klastra obliczeniowego (VMware vSphere 7 Standard, VMware vSAN 7 Advanced, VMware NSX Data Center Standard),
- 2 (dwóch) przełączników LAN, każdy wyposażony w 24 porty 25Gbps,
- 1 (jednego) przełącznika LAN (zarządzania), wyposażonego w 48 portów 1Gbps.

Wymagana jest rozbudowa klastra o:

- dodatkowe 2 (dwa) węzły serwerowe,
- oprogramowanie systemowe dla nowych 2 (dwóch) węzłów klastra obliczeniowego w pełni kompatybilne z VMware vSphere 7 Standard, VMware vSAN 7 Advanced, VMware NSX Data Center Standard lub równoważne,

Parametry minimalne pojedynczego węzła klastra obliczeniowego

Lp.	Opis
1	Obudowa pojedynczego węzła klastra typu Rack o wysokości maksymalnie 2U pozwalającą na instalację minimum 16 dysków 2.5". Komplet wysuwanych szyn i organizer okablowania, umożliwiający montaż w szafie rack i wysuwanie do celów serwisowych.
2	Płyta główna – pozwalająca na zainstalowanie dwóch procesorów, zaprojektowana przez producenta i oznaczona jego znakiem firmowym.
3	Chipset - dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocesorowych.
4	Procesory - zainstalowane dwa procesory maksimum 18-rdzeniowe klasy x86 uzyskujące w teście „SPECrate2017_int_base” dostępnym na stronie www.spec.org dla konfiguracji z dwoma procesorami wyniku min. 246 punktów, dla oferowanych procesorów. Do oferty należy załączyć wydruk ze strony potwierdzający osiągnięty wynik dla oferowanych procesorów. Maksymalna liczba rdzeni procesora ograniczona przez licencjonowanie objętego projektem oprogramowania.
5	Pamięć RAM – minimum 1024 GB DDR4 RDIMM. Płyta główna musi obsługiwać do minimum 3 TB pamięci RAM dla konfiguracji dwu-procesorowej. Pojemność zastosowanych kości pamięci RAM min. 64 GB.
6	Zabezpieczenia pamięci RAM - Memory Rank Sparing, Memory Mirror, Lockstep
7	Gniazda PCI - minimum dwa sloty PCIe x8 oraz minimum trzy sloty PCIe x16,
8	Interfejsy sieciowe: <ul style="list-style-type: none">• minimum 4 porty typu Ethernet 1Gbps Base-T RJ45,• minimum 4 porty typu Ethernet 25Gbps SFP28 zorganizowanych w dwóch kartach sieciowych,• minimum 4 kable DAC 25 Gbps SFP28-to-SFP28 5m,
9	Dyski twarde - Możliwość instalacji dysków SATA, SAS, SSD. Minimum zainstalowane: <ul style="list-style-type: none">• 2 dyski SSD o pojemności min. 1,9TB typu Mixed Use, SAS 12 Gbps,• 8 dysków SSD o pojemności min. 3,8TB typu Read Intensive, SAS 12 Gbps, Zainstalowany wewnętrzny moduł dedykowany dla hypervisora wirtualizacyjnego, wyposażony w 2 jednakowe nośniki typu flash o pojemności minimum 16 GB, pracujące w RAID1. Równoważne do zastosowania kart flash będzie, zastosowanie minimum dwóch

	dysków SSD SAS 12 Gbps klasy Enterprise (co najmniej typu Mixed Use), o pojemności minimum 240 GB, pracujących w sprzętowym RAID 1.
10	Sprzętowy kontroler RAID – minimum możliwość stworzenia RAID 1, 5, wsparcie dla trybu Passthrough dla oprogramowania VMware vSAN.
11	Wbudowane porty - minimum 2 porty USB 2.0 oraz 2 porty USB 3.0, 1 port RJ45 dedykowany do zarządzania, 2 porty VGA (1 na przednim panelu obudowy, drugi na tylnym), min. 1 port RS232.
12	Video - zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1280x1024
13	Wentylatory - redundantne
14	Zasilacze - redundantne, Hot-Plug minimum 1600W.
15	Karta Zarządzania - niezależna od zainstalowanego systemu operacyjnego, zintegrowana z płytą główną, posiadająca minimalną funkcjonalność : <ul style="list-style-type: none"> • komunikacja poprzez interfejs RJ45, • podstawowe zarządzanie serwerem poprzez protokół IPMI 2.0, DCMI 1.5, SNMP, VLAN tagging, • wbudowana diagnostyka, • dostęp poprzez interfejs graficzny Web karty oraz z linii poleceń, • monitorowanie temperatury oraz zużycia energii przez serwer w czasie rzeczywistym, • lokalna oraz zdalna konfiguracja serwera, • wsparcie dla IPv4 i IPv6, • możliwość zdalnego dostępu do konsoli graficznej, zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego serwera.
16	Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2008 oraz ISO-14001. Urządzenie musi być zgodne z normami UE i przeznaczone na rynek UE, musi posiadać certyfikat CE.
17	Dostarczone urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieregenerowane i wyprodukowane najwcześniej w ciągu ostatnich 6 miesięcy przed dostawą, muszą pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na teren Polski
18	Oferowane urządzenie musi być objęte co najmniej 5-letnim wsparciem producenta (gwarancją) sprzętu w dni robocze, czas reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następnym Dniem Roboczym. Pakiet serwisowy musi zawierać usługę pozostawiania bez opłat u Zamawiającego uszkodzonych dysków w okresie obowiązywania gwarancji. Musi istnieć możliwość sprawdzenia na stronie WWW prowadzonej w języku polskim producenta serwerów/węzłów klastra po podaniu numeru seryjnego urządzenia minimum: <ul style="list-style-type: none"> • okresu oraz poziomu gwarancji, • komponentów zainstalowanych w serwerze (w tym m.in. procesorów, pamięci RAM, dysków, zasilaczy i kart komunikacyjnych). Adres strony WWW producenta na której można sprawdzić powyższe dane musi być podany w złożonej ofercie.
19	Wykonawca zobowiązany jest do udzielenia Zamawiającemu minimum 12 miesięcy wsparcia serwisowego w zakresie konfiguracji, aktualizacji (jedna bezpłatna aktualizacja oprogramowania systemowego) i utrzymania dostarczonego klastra obliczeniowego. Czas reakcji on-site w godzinach roboczych Zamawiającego nie może przekroczyć 2 godzin.

Oprogramowania systemowe klastra obliczeniowego

Lp.	Opis
Wraz z nowymi węzłami serwerowymi dla klastra obliczeniowego musi zostać dostarczone oprogramowanie systemowe spełniające poniższe parametry minimalne:	
1	Oprogramowanie musi być w pełni kompatybilne z oprogramowaniem VMware vSphere 6.5 i 6.7 i 7.0 posiadanym przez Zamawiającego, w tym umożliwiać centralne zarządzanie z konsoli VMware vCenter posiadanej przez Zamawiającego.
2	Rozwiązanie nie może w żaden sposób ograniczać funkcjonalności platformy wirtualizacyjnej posiadanej przez Zamawiającego, zbudowanej w oparciu o rozwiązania VMware vSphere, VMware vSAN i VMware NSX.
3	Zaoferowane oprogramowanie do wirtualizacji serwerów musi być instalowane bezpośrednio na sprzęcie fizycznym i nie może być ono częścią innego systemu operacyjnego.
4	W zaoferowanym oprogramowaniu warstwa wirtualizacji serwerów nie może dla własnych celów alokować więcej niż 200MB pamięci operacyjnej RAM serwera fizycznego.
5	Zaoferowane oprogramowanie do wirtualizacji zainstalowane na serwerze fizycznym musi potrafić obsłużyć i wykorzystać procesory fizyczne tego serwera wyposażone w 768 logicznych wątków, 16TB pamięci fizycznej RAM tego serwera oraz 16 procesorów fizycznych tego serwera.
6	Zaoferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z ilością od 1 do 256 procesorów wirtualnych.
7	Zaoferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z możliwością przydzielenia do 6 TB pamięci operacyjnej RAM.
8	Zaoferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z możliwością przydzielenia od 1 do 10 wirtualnych kart sieciowych dla każdej z nich. Dodatkowo, oprogramowanie musi posiadać możliwość utworzenia maszyny wirtualnej bez przydzielonej wirtualnej karty sieciowej.
9	Zaoferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych, z których każda może mieć 32 porty szeregowo, 3 porty równoległe i 20 urządzeń USB.
10	Zaoferowane oprogramowanie musi wspierać minimum następujące systemy operacyjne: Windows XP, Windows Server 2008, Windows Server 2012, Windows Server 2016, Windows Server 2019, Windows 7, Windows 8, SLES 12, SLES 11, SLES 10, SLES 9, RHEL 8, RHEL 7, RHEL 6, Debian, CentOS, FreeBSD, Ubuntu, Oracle Linux.
11	W celu osiągnięcia maksymalnego współczynnika konsolidacji, zaoferowane oprogramowanie musi umożliwiać przydzielenie łącznie większej ilości pamięci RAM dla maszyn wirtualnych niż fizyczne zasoby RAM serwera, na którym maszyny te są posadowione.
12	Rozwiązanie musi umożliwiać udostępnienie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych niż jest fizycznie dostępne na zasobach dyskowych.
13	Zaoferowane oprogramowanie musi zapewniać sprzętowe wsparcie dla wirtualizacji zagnieżdżonej, w szczególności w zakresie możliwości zastosowania trybu XP mode w Microsoft Windows 7 a także instalacji wszystkich funkcjonalności w tym Microsoft Hyper-V pakietu Microsoft Windows Server 2012 na maszynie wirtualnej.
14	Zaoferowane oprogramowanie musi umożliwiać integrację z rozwiązaniami antywirusowymi firm trzecich w zakresie skanowania maszyn wirtualnych z poziomu warstwy wirtualizacji bez ingerencji w systemy operacyjne maszyn wirtualnych (bezagentowość).
15	Zaoferowane oprogramowanie musi zapewniać zdalny i lokalny dostęp administracyjny do wszystkich serwerów fizycznych poprzez protokół SSH, z możliwością nadawania

	uprawnień do takiego dostępu nazwanym użytkownikom bez konieczności wykorzystania konta „root”.
16	Zaoferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość powielania maszyn wirtualnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi.
17	Zaoferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość wykonywania kopii migawkowych instancji systemów operacyjnych na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania ich pracy z możliwością konieczności zachowania stanu pamięci pracującej maszyny wirtualnej.
18	Konsola zarządzająca zaoferowanego oprogramowania musi posiadać możliwość przydzielania i konfiguracji uprawnień z możliwością integracji z usługami katalogowymi, minimalnie z: Microsoft Active Directory i Open LDAP oraz umożliwiać federacyjne zarządzanie tożsamością w oparciu o Microsoft Active Directory Federation Services (ADFS).
19	Zaoferowane oprogramowanie musi zapewniać możliwość dodawania zasobów w czasie pracy maszyny wirtualnej, w szczególności w zakresie ilości procesorów, pamięci operacyjnej i przestrzeni dyskowej.
20	Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność tworzenia wirtualnego przełącznika (virtual switch) umożliwiającego tworzenie sieci wirtualnej w obszarze hosta (hypervisora wirtualizacyjnego) i pozwalającego połączyć tym przełącznikiem maszyny wirtualne w obszarze jednego hosta, a także na zewnątrz sieci fizycznej. Pojedynczy przełącznik wirtualny powinien mieć możliwość konfiguracji minimum 4000 portów.
21	Pojedynczy wirtualny przełącznik w zaoferowanym oprogramowaniu, w celu zapewnienia bezpieczeństwa połączenia ethernetowego w razie awarii fizycznej karty sieciowej, musi posiadać możliwość przyłączania do niego minimum dwóch fizycznych kart sieciowych.
22	Wirtualne przełączniki w zaoferowanym oprogramowaniu muszą posiadać funkcjonalność obsługi wirtualnych sieci lokalnych (VLAN).
23	Zaoferowane oprogramowanie musi zapewniać możliwość konfigurowania polityk separacji sieci w warstwie trzeciej, tak aby zapewnić oddzielne grupy wzajemnej komunikacji pomiędzy maszynami wirtualnymi.
24	Zaoferowane oprogramowanie musi umożliwiać wykorzystanie technologii przepustowości sieci komputerowych do 100GbE w tym agregację połączeń fizycznych do minimalizacji czasu przenoszenia maszyny wirtualnej pomiędzy serwerami fizycznymi.
25	Zaoferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi obsługiwać przełączenie ścieżek LAN (bez utraty komunikacji) w przypadku awarii jednej ze ścieżek.
26	Zaoferowane oprogramowanie musi zapewnić możliwość zdefiniowania alertów informujących o przekroczeniu wartości progowych.
27	Zaoferowane oprogramowanie, w przypadku działania pod zarządcą klastra VMware vCenter, musi zapewniać możliwość replikacji maszyn wirtualnych z dowolnej pamięci masowej w tym z dysków wewnętrznych serwerów fizycznych na dowolną pamięć masową w tym samym lub oddalonym ośrodku przetwarzania. Replikacja musi gwarantować współczynnik RPO (ang. Recovery Point Objective) na poziomie minimum 5 minut.
28	Zaoferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi obsługiwać przełączenie ścieżek SAN (bez utraty komunikacji) w przypadku awarii jednej ze ścieżek.
29	Zaoferowane oprogramowanie, w przypadku działania pod zarządcą klastra VMware vCenter, musi mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych pomiędzy serwerami fizycznymi bez przerywania pracy usług na przenoszonych maszynach wirtualnych. Wymaga się wsparcia natywnego szyfrowania ruchu sieciowego dla maszyn wirtualnych podczas ich przenoszenia między serwerami fizycznymi.
30	Zaoferowane oprogramowanie, w przypadku działania pod zarządcą klastra VMware vCenter, oraz w środowisku z więcej niż pojedynczym wirtualizatorem, musi umożliwiać automatyczne, ponowne uruchomienie maszyn wirtualnych w przypadku awarii jednego

	z wirtualizatorów na kolejnym, działającym w tym samym klastrze wirtualizatorze (funkcjonalność HA) (ang. high availability).
31	Zaoferowane oprogramowanie, w przypadku działania pod zarządcą klastra VMware vCenter w środowisku z minimalnie dwoma wirtualizatorami oraz w przypadku potrzeby wgrania aktualizacji do warstwy wirtualizacji, musi posiadać możliwość w przypadku wywołania startu aktualizacji, automatycznego przeniesienia bezprzerwowego działających maszyn wirtualnych do innego wirtualizatora nie objętego aktualizacją, przed rozpoczęciem samej aktualizacji.
32	Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać co najmniej 2 niezależne mechanizmy wzajemnej komunikacji między serwerami z zainstalowanym wirtualizatorem oraz z serwerem zarządzającym, gwarantujące właściwe działanie mechanizmów wysokiej dostępności na wypadek izolacji sieciowej serwerów fizycznych lub partycjonowania sieci.
33	Zaoferowane oprogramowanie, w przypadku działania pod zarządcą klastra VMware vCenter, w środowisku z minimum dwoma wirtualizatorami, musi zapewniać pracę bez przestojów dla wybranych maszyn wirtualnych (o maksymalnie dwóch procesorach wirtualnych), niezależnie od systemu operacyjnego oraz aplikacji, podczas awarii wirtualizatora, bez utraty danych i dostępności danych na maszynach wirtualnych objętych ochroną.
34	Zaoferowane oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewniać możliwość stworzenia dysku maszyny wirtualnej o wielkości 62 TB.
35	Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać wbudowany interfejs programistyczny (API) zapewniający pełną integrację zewnętrznych rozwiązań wykonywania kopii zapasowych z istniejącymi mechanizmami warstwy wirtualizacyjnej.
36	Producent zaoferowanego oprogramowania do wirtualizacji musi wspierać rozwiązania do automatyzacji procesów oraz wirtualizacji sieci (SDN, ang. software defined network).
37	Zaoferowane oprogramowanie musi wspierać mechanizmy zaawansowanego uwierzytelniania do systemu operacyjnego wirtualnej maszyny za pomocą technologii Smart Card Reader.
38	Zaoferowane oprogramowanie musi wspierać TPM 2.0. Minimalne wymaganie Zamawiającego dla TPM oznacza, że TPM zapewnia mechanizm gwarantujący, że serwer fizyczny, na którym zainstalowane jest zaoferowane oprogramowanie, uruchomił się z włączoną opcją Secure Boot. Po potwierdzeniu, że Secure Boot jest włączone, system gwarantuje, poprzez weryfikację podpisu cyfrowego, że hypervisor uruchomił się w niezmienionej formie.
39	Wirtualizator w zaoferowanym oprogramowaniu musi mieć możliwość włączenia funkcji "Microsoft virtualization-based security", tzw. Microsoft VBS dla systemów operacyjnych maszyn wirtualnych opartych o system operacyjny Microsoft Windows 10 oraz Microsoft Windows Server 2016.
40	Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać certyfikację FIPS-140-2 min. dla modułu jądra wirtualizatora odpowiedzialnego za szyfrowanie danych.
41	Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność wirtualnego TPM 2.0 dla maszyn wirtualnych z zainstalowanym Microsoft Windows 10 oraz Microsoft Windows 2016. Zamawiający wymaga aby z punktu widzenia maszyny wirtualnej z systemem operacyjnym Microsoft Windows 10 lub Microsoft Windows 2016 wirtualny TPM widziany był jako standardowy TPM, gdzie można przechowywać bezpiecznie wrażliwe dane np. certyfikaty. Zawartość wirtualnego TPM musi być przechowywana w pliku przynależnym do maszyny wirtualnej oraz musi być szyfrowana.
42	Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność szybkiego uruchamiania wirtualizatora po przeprowadzonym procesie jego aktualizacji. Zamawiający wymaga aby w procesie aktualizacji wirtualizatora, jeśli wymagany jest jego restart, funkcjonalność szybkiego uruchamiania powodowała eliminację czasochłonnej fazy inicjalizacji serwera fizycznego.

43	Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać możliwość aktualizacji i kontroli wersji oprogramowania do wirtualizacji w ramach klastra serwerów z poziomu centralnej konsoli zarządzającej. Dodatkowo centralna konsola zarządzająca musi posiadać funkcjonalność aktualizacji firmware komponentów serwera fizycznego (dyski, kontrolery, karty sieciowe) z poziomu konsoli zarządzającej wirtualizatora. Konsola zarządzająca musi mieć możliwość automatycznej weryfikacji, czy zainstalowane komponenty serwera posiadają rekomendowaną wersję sterowników i firmware, eliminując ryzyko pracy na nieaktualnych wersjach. Taka funkcjonalność powinna być dostępna dla minimum dwóch producentów serwerów obecnych na rynku.
44	Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać wsparcie dla natywnych dysków 4K.
45	Zaoferowane oprogramowanie musi wspierać protokół precyzyjnej synchronizacji czasu PTP (ang. Precision Time Protocol).
46	Zaoferowane oprogramowanie, w przypadku działania pod zarządcą klastra VMware vCenter, musi posiadać mechanizm, który ogranicza dostęp do indywidualnego zarządzania warstwą wirtualizacji na serwerach fizycznych w ramach klastra serwerów w celu utwardzenia/hardening (maksymalnego zwiększenia bezpieczeństwa dostępu) systemu wirtualizacji.
47	Zaoferowane oprogramowanie musi mieć funkcjonalność migracji w trybie rzeczywistym dysków działających maszyn wirtualnych z jednego podsystemu dyskowego do innego bez konieczności przerywania pracy maszyny wirtualnej, której dysk jest migrowany.
48	Zaoferowane oprogramowanie musi umożliwiać zbudowanie współdzielonej przestrzeni dyskowej w oparciu o dyski wewnętrzne serwerów fizycznych. System powinien wspierać następujące konfiguracje: hybrydowa w oparciu o dyski SSD i HDD oraz allflash w oparciu o dyski SSD (SAS/SATA/NVMe).
49	Każdy serwer fizyczny, na którym zostanie zainstalowane zaoferowane oprogramowanie, musi dostarczać zarówno moc obliczeniową do klastra (CPU i RAM) jak również przestrzeń dyskową definiowaną programowo (ang. Software Defined Storage). Powyższa funkcjonalność musi dać możliwość utworzenia przestrzeni dyskowej złożonej z 64 hostów.
50	W przypadku potrzeby wykonania rozwiązania, opartego na zaoferowanym oprogramowaniu, posiadającego wyłącznie dyski SSD, zaoferowane oprogramowanie musi zapewniać możliwość optymalizacji wydajności poprzez wbudowaną funkcjonalność „cache’owania” operacji zapisu.
51	W przypadku potrzeby wykonania rozwiązania opartego na zaoferowanym oprogramowaniu, posiadającego dyski mieszane, tj. SSD i HDD, zaoferowane oprogramowanie musi zapewniać możliwość optymalizacji wydajności poprzez wbudowaną funkcjonalność „cache’owania” operacji zapisu i odczytu.
52	W przypadku potrzeby wykonania rozwiązania opartego na zaoferowanym oprogramowaniu posiadającego dyski mieszane, tj. SSD i HDD, zaoferowane oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność rezerwacji, dla poszczególnych maszyn wirtualnych, części dysku „cache” wykonującego funkcję odczytu.
53	Zaoferowane oprogramowanie musi wspierać technologie NVMe i „cache’owanie” operacji zapisu z wykorzystaniem dysków NVMe.
54	Zaoferowane rozwiązanie musi umożliwiać konfigurację serwerów fizycznych klasy all-NVMe.
55	W przypadku zastosowania dysków NVMe zaoferowane oprogramowanie musi wspierać ich wymianę w trybie hot-plug dla dodawania i wyjmowania dysków „na gorąco”. Taka funkcjonalność musi być dostępna dla minimum dwóch producentów serwerów obecnych na rynku.
56	Zaoferowane oprogramowanie musi wspierać „cache’owanie” operacji zapisu z wykorzystaniem dysków Intel Optane.
57	Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać możliwość aktualizacji i kontroli wersji oprogramowania do wirtualizacji pamięci masowej w ramach klastra serwerów z poziomu centralnej konsoli zarządzającej. Dodatkowo centralna konsola zarządzająca

	musi posiadać funkcjonalność aktualizacji firmware komponentów serwera fizycznego (dyski, kontrolery, karty sieciowe) z poziomu konsoli zarządzającej wirtualizatora. Konsola zarządzająca musi mieć możliwość automatycznej weryfikacji, czy zainstalowane komponenty serwera posiadają rekomendowaną wersję sterowników i firmware, eliminując ryzyko pracy na nieaktualnych wersjach. Taka funkcjonalność powinna być dostępna dla minimum dwóch producentów serwerów na rynku.
58	Zaoferowane oprogramowanie musi zapewniać możliwość zmniejszania lub zwiększenia przestrzeni dyskowej (odjęcie lub dodanie pojedynczego dysku, odjęcie lub dodanie serwera fizycznego) w sposób niewymagający przestoju i przerwy w dostępie do działających na zmienianym środowisku maszyn wirtualnych.
59	Zaoferowane oprogramowanie musi być zintegrowane z warstwą wirtualizacji w sposób bezpośredni, niewymagający instalacji lub konfiguracji dodatkowych komponentów sprzętowych oraz dodatkowego oprogramowania lub dodatkowych maszyn wirtualnych.
60	Konfiguracja, zarządzanie i monitoring przestrzeni dyskowej, w zaoferowanym oprogramowaniu, muszą być zintegrowane z centralną konsolą zarządzającą platformą wirtualizacyjną.
61	Zaoferowane oprogramowanie musi zapewniać możliwość obsługiwanie dysków wirtualnych maszyn do rozmiaru min. 62TB.
62	Funkcjonalności zaoferowanego oprogramowania nie może w żaden sposób ograniczać lub niwelować żadnej funkcjonalności platformy wirtualizacyjnej między innymi w warstwie mechanizmów niezawodnościowych, wydajnościowo- optymalizacyjnych jak i zarządzania.
63	Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać, na oficjalnej stronie producenta tego oprogramowania, listę wspieranych i certyfikowanych konfiguracji serwerowych. Wymagane jest wsparcie dla min. 5 niezależnych producentów sprzętu serwerowego dostępnego na terenie Unii Europejskiej.
64	Zaoferowane oprogramowanie nie może wprowadzać ograniczenia, aby na etapie rozbudowy przestrzeni dyskowej wymagana była rozbudowa jedynie o serwery fizyczne producenta wykorzystane na etapie przed rozbudową. W przypadku rozbudowy o kolejne serwery fizyczne, wytworzone na podstawie zaoferowanego oprogramowania, rozwiązanie nie może wprowadzać wymogu, aby w dostarczanych, kolejnych serwerach fizycznych, wymagana była instalacja komponentów sprzętowych oferowanych tylko przez jednego dostawcę/producenta (np. dyski, adaptery, specjalizowane karty i kontrolery).
65	Zaoferowane oprogramowanie musi zapewniać funkcjonalność możliwości rozbudowy i skalowania zarówno mocy obliczeniowej, pojemności przestrzeni cache, jak i pojemności przestrzeni dyskowej (w ramach istniejącej infrastruktury serwerów fizycznych) bez konieczności dodawania kolejnych serwerów fizycznych.
66	Zaoferowane oprogramowanie musi zapewniać możliwość rozbudowy oferowanej przestrzeni dyskowej poprzez dodanie pojedynczego dysku lub dodanie jednego lub więcej serwera fizycznego w sposób niewymagający przestoju i przerwy w dostępie do działających usług wirtualnych.
67	Zaoferowane oprogramowanie musi zapewniać możliwość ochrony danych przed utratą ich integralności za pomocą weryfikacji sum kontrolnych. Suma kontrolna musi być liczona w momencie wykonania przez maszynę wirtualną operacji IO write już na poziomie wirtualizatora.
68	Zaoferowane oprogramowanie musi umożliwiać zarządzanie warstwą wirtualizacji mocy obliczeniowej i pamięci masowej bez potrzeby otwierania dostępu poprzez protokół SSH.
69	Zaoferowane oprogramowanie musi zapewniać natywną integrację (bez skryptów i/lub wtyczek programowych(ang. Plugin'ów)) z obecnie używanym przez Zamawiającego systemem zarządzania wirtualnym środowiskiem VMware vCenter.
70	Zaoferowane oprogramowanie musi zapewniać możliwość tworzenia i konfigurowania polityk niezawodnościowych, wydajnościowych i pojemnościowych przypisanych z granulacją na poziomie dysków maszyn wirtualnych tak, aby można było określić min.:

	liczbę serwerów fizycznych, które mogą ulec awarii jednocześnie, liczbę operacji I/O, użycie funkcji thin-provisioning, stripe.
71	Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać możliwość udostępniania przestrzeni dyskowej również dla fizycznych systemów operacyjnych w oparciu o technologię iSCSI i umożliwiać zarządzanie dostępnością, pojemnością i wydajnością bez konieczności wyłączenia systemów na tej przestrzeni posadowionych („w locie”).
72	Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać interfejs API umożliwiający automatyzowanie wdrażania lub modyfikacji konfiguracji systemu.
73	Zaoferowane oprogramowanie musi umożliwiać funkcjonalność automatycznego odzyskiwania pojemności dyskowej (przestrzeni dyskowej) zwolnionej na poziomie systemu operacyjnego tj. TRIM/UNMAP (ang. storage space reclamation).
74	Zaoferowane oprogramowanie musi mieć możliwość włączania na żądanie i wyłączania na żądanie dostępnej w ramach funkcjonalności zaoferowanego oprogramowania deduplikacji i kompresji.
75	Zaoferowane oprogramowanie musi zapewniać mechanizmy optymalizacji wykorzystania przestrzeni dyskowych (ang. erasure coding) dla RAID 5 i RAID 6 konfigurowane per dysk maszyny wirtualnej.
76	Wszystkie dostarczone licencje muszą zostać opisane za pomocą oznaczeń producentów umożliwiających identyfikację licencji na stronie producenta lub w narzędziu dostarczonym przez producenta tych produktów.
77	Licencje muszą umożliwiać użytkowanie oraz przenoszenie pomiędzy serwerami fizycznymi różnych producentów, nie jest dopuszczone licencjonowanie typu OEM. Wsparcie dostarczone z licencjami musi umożliwiać bezpośredni kontakt z serwisem producenta, bez konieczności wykonywania, żadnych dodatkowych czynności w tym telefonicznych czy też na portalach firm trzecich.
78	Musi zostać dostarczony zestaw licencji pozwalających na wykorzystanie pełnego wyposażenia dostarczonych nowych węzłów klastra (w tym m.in. procesorów, pamięci RAM, dysków oraz kart sieciowych) z wsparciem producenta na minimum 3 lata, zapewniającym dostęp do serwisu producenta w godzinach minimum 8:00 do 16:00 w dni robocze oraz pozwalającym na bezpłatny dostęp do nowych wersji dostarczonego oprogramowania w okresie obowiązywania wsparcia.

Wdrożenie

Klaster obliczeniowy:

- instalacja i konfiguracja nowych węzłów klastra obliczeniowego: 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,
- podłączenie i wdrożenie węzłów klastra do pracy w infrastrukturze Zamawiającego,
- instalacja i konfiguracja oprogramowania do wirtualizacji serwerów (hypervisorów) na nowych serwerach środowiska wirtualizacji,
- integracja nowych serwerów z obecnym środowiskiem wirtualizacji serwerów w tym konfiguracja, systemu logowania zdarzeń, sieci zarządzania, sieci vMotion, klastra wysokiej dostępności, klastra równoważenia obciążenia,
- przeprowadzenie testów niezawodności klastra wysokiej dostępności,
- przeprowadzenie testów poprawności wyłączania środowiska wirtualizacji w sytuacji zaniku zasilania,
- przygotowanie środowiska Active Directory i środowiska sieciowego, stworzenie wymaganych kont, obiektów, wpisów w DNS,
- zainstalowanie i skonfigurowanie systemu wirtualizacji zasobów dyskowych,

- integracja rozwiązania do wirtualizacji zasobów dyskowych z rozwiązaniem wirtualizacji serwerów, w tym udostępnienie zasobów do klastra wirtualizacji,
- zainstalowanie i skonfigurowanie systemu wirtualizacji sieci,
- integracja rozwiązania do wirtualizacji sieci z rozwiązaniem wirtualizacji serwerów, w tym konfiguracja komunikacji wdrożonych sieci i VLAN do współpracy z infrastrukturą sieciową zamawiającego,
- implementacja routingu, przełączanie sieci, NAT oraz polityk firewall,
- przygotowanie procedur eksploatacyjnych dla środowiska wirtualnego w zakresie wykonywania operacji administracyjnych, a w szczególności instalacji, aktualizacji nowych maszyn wirtualnych, oraz instalacji poprawek dla oprogramowania wirtualizacyjnego,
- przeprowadzenie testów procedur eksploatacyjnych i administracyjnych wdrażanego środowiska prowadzących do osiągnięcia założonych w projekcie technicznym celów.

Przygotowanie dokumentacji powykonawczej przedmiotu zamówienia

Dokumentacja musi zawierać co najmniej informacje w zakresie:

- Architektury logicznej,
- Architektury fizycznej,
- Architektury sieciowej,
- Architektury fizyczna i logiczna sieci LAN,
- Konfiguracji klastra obliczeniowego, zasobów dyskowych i sieci,
- Konfiguracji oprogramowania systemowego klastra obliczeniowego,

Szkolenie:

- szkolenie z wdrożonego rozwiązania, dla 2-ch (dwóch) administratorów wskazanych przez Zamawiającego,
- minimum trzydniowe szkolenie autorskie (każdy dzień minimum 8 godzin lekcyjnych każda po 45 minut) przeprowadzone w języku polskim,
- materiały szkoleniowe w języku polskim,
- część teoretyczna może stanowić maksimum 50% czasu szkolenia, resztę muszą stanowić ćwiczenia i warsztaty,
- szkolenie przeprowadzone na infrastrukturze sprzętowej Wykonawcy, kompatybilnej z dostarczoną w niniejszym postępowaniu,
- Wykonawca zapewnia catering w tym minimum jeden ciepły posiłek dziennie.