

PROJEKT OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

I. Nazwa zamówienia

Dostawa oprogramowania na potrzeby rozbudowy infrastruktury wraz z licencjami ze wsparciem technicznym na okres 36 miesięcy.

II. Oznaczenie przedmiotu zamówienia wg CPV

48000000-8 Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne
71356300-1 Usługi wsparcia technicznego

III. Definicje

W Opisie Przedmiotu Zamówienia, dalej: „OPZ”, poniższym pojęciom nadaje się następujące znaczenie:

Lp.	Termin	Definicja
1.	Aktualizacje	Uaktualnienia Oprogramowania, w tym nowe wersje Oprogramowania (upgrade), niższe wersje Oprogramowania (downgrade), wydania uzupełniające, poprawki programistyczne (patche), aktualne wersje Oprogramowania, nowe wydania Oprogramowania.
2.	Awaria	Nieprawidłowe działanie Oprogramowania, w szczególności brak możliwości używania Oprogramowania w sposób zgodny z jego przeznaczeniem, umową, OPZ lub z Dokumentacją.
3.	Dni Robocze	Dni od poniedziałku do piątku oprócz dni ustawowo wolnych od pracy na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.
4.	Dokumentacja	Wszelka dokumentacja dotycząca przedmiotu zamówienia, dostarczona lub wykonana w ramach umowy, w szczególności lecz nie wyłącznie dokumentacja producenta, standardowa dokumentacja dla użytkowników przedmiotu zamówienia w języku polskim lub angielskim, certyfikaty wymagane przez przepisy prawa oraz wskazane w OPZ, dokumentacja niezbędna do korzystania z przedmiotu zamówienia, w tym techniczna oraz użytkowa.
5.	Godziny robocze	Od godziny 9:00 do godziny 17:00 w Dni Robocze.
6.	Lokalizacje	Miejsca na terenie miasta stołecznego Warszawy gdzie będzie świadczona, w razie konieczności, Wsparcie techniczne i Godziny

		ekspertkie. Dokładne adresy zostaną podane do wiadomości Wykonawcy niezwłocznie po zawarciu umowy.
7.	Oprogramowanie	Całość lub dowolny element Oprogramowania dostarczanego w ramach realizacji zamówienia opisanego w OPZ. Pojęcie to obejmuje wszystkie Aktualizacje i elementy przewidziane przez producenta Oprogramowania dla prawidłowego korzystania z Oprogramowania wraz z odpowiednimi licencjami uprawniającymi do korzystania z Oprogramowania.
8.	Wsparcie techniczne	Wsparcie Techniczne Oprogramowania stanowiące przedmiot zamówienia zgodnie z warunkami opisanymi w OPZ.
9.	Zgłoszenie	Poinformowanie Wykonawcy przez Zamawiającego o wystąpieniu Awarii.

IV. Przedmiot zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest:

1. Dostawa Oprogramowania wraz z licencjami na potrzeby rozbudowy eksploatowanej przez Zamawiającego infrastruktury;
2. Zapewnienie przez Wykonawcę usług Wsparcia technicznego dla Oprogramowania w okresie 36 miesięcy od dnia podpisania protokołu odbioru dostawy Oprogramowania wraz z licencjami zgodnie z opisem w OPZ.

Podlegająca rozbudowie infrastruktura jest uruchomiona w dwóch ośrodkach przetwarzania i jest zbudowana w oparciu o następujące produkty:

Produkt	P/N	Liczba
VMware Cloud Foundation 5, SW Bundle, minimum 16 core per CPU	VCF-CLD FND-5	4 096

W obecnej konfiguracji podlegająca rozbudowie infrastruktura jest uruchomiona na warstwie sprzętowej zbudowanej z:

- 24 serwerów HPE ProLiant Compute DL380 Gen12 z dwoma 64-rdzeniowymi procesorami każdy,
- 8 serwerów HPE ProLiant Compute DL380 Gen12 z dwoma 64-rdzeniowymi procesorami i ośmioma dyskami 6,4TB każdy.

Do zarządzania infrastrukturą na poziomie Oprogramowania wirtualizacji wykorzystywane jest Oprogramowanie VMware vCenter 9, VMware SDDC Manager oraz VMware VCF Operations. Po rozbudowie całość infrastruktury powinna być zarządzana z jednego wspólnego stosu narzędziowego.

Planowana rozbudowa infrastruktury będzie polegała na dodaniu 12 serwerów z dwoma 64-rdzeniowymi procesorami każdy.

V. Terminy realizacji przedmiotu zamówienia

1. Wykonawca zapewni realizację przedmiotu zamówienia w terminie do 7 dni od dnia zawarcia umowy zgodnie z opisem w OPZ,
2. Dostarczone Oprogramowanie zostanie objęte Wsparciem technicznym wraz z dostępem do Aktualizacji, pochodzących z oficjalnego kanału producenta, na okres 36 miesięcy od dnia podpisania przez strony bez zastrzeżeń protokołu odbioru dostawy.

VI. Wymagania ogólne dla Oprogramowania

1. Wykaz Oprogramowania dla zamówienia podstawowego:

Produkt	P/N	Liczba
VMware Cloud Foundation 5, SW Bundle, minimum 16 core per CPU	VCF-CLD FND-5	1 536

2. Zamawiający dopuszcza zaoferowanie Oprogramowania równoważnego dla Oprogramowania opisanego w pkt VI ppkt 1.
 - 2.1. Oprogramowanie równoważne musi być kompatybilne z wymienionym w punkcie IV OPZ typem Oprogramowania oraz posiadać wszystkie jego cechy funkcjonalne.
 - 2.2. Oprogramowanie równoważne musi spełniać warunki opisane w punkcie IX OPZ.
 - 2.3. W przypadku zaoferowania rozwiązania równoważnego należy zapewnić Oprogramowanie w ilości zapewniającej identyczną funkcjonalność, co całość klastra po rozbudowie o wskazane Oprogramowanie referencyjne, określone w pkt IV OPZ.
 - 2.4. Zastosowanie Oprogramowania równoważnego nie może wymagać żadnych nakładów, których nie wymagałoby również zastosowanie rozwiązań opisanych w punkcie IV OPZ jako rozwiązania referencyjne, po stronie Zamawiającego, celem dostosowania do niego aktualnie posiadanej przez Zamawiającego infrastruktury oraz posiadanych lub utrzymywanych aplikacji, które na niej są uruchomione.
 - 2.5. Wszelkie niezbędne prace adaptacyjne i integracyjne zostaną zrealizowane przez Wykonawcę na jego koszt w terminie nie późniejszym niż 30 dni od daty wskazanej w punkcie V.1 OPZ. Prace zostaną zrealizowane z zachowaniem ciągłości działania systemów Zamawiającego. Wykonawca dostarczy projekt techniczny oraz dokumentację przeprowadzanych prac adaptacyjnych.
 - 2.6. Wykonawca będzie świadczył usługi wsparcia technicznego dla Oprogramowania referencyjnego na czas migracji.
 - 2.7. Wykonawca zapewni Zamawiającemu odpowiednie instruktaże z zakresu obsługi Oprogramowania równoważnego w zakresie nie mniejszym niż 40 godzin roboczych dla minimum 8 użytkowników rozwiązania równoważnego.

VII. Ogólne warunki realizacji przedmiotu zamówienia

1. Zamawiający zastrzega, że niniejszy przedmiot zamówienia jest przeznaczony do dalszej odsprzedaży. Wszelkie dokumenty licencyjne, rejestracyjne, subskrypcyjne itp. muszą być wystawione na docelowego licencjobiorcę jakim będzie Skarb Państwa reprezentowany przez Ministra Cyfryzacji ul. Królewska 27, 00-060 Warszawa.
2. Zamawiający lub inny podmiot wskazany przez Ministra Cyfryzacji będzie uprawniony do korzystania z przedmiotu zamówienia.

3. Oprogramowanie musi pochodzić z legalnych źródeł oraz zostać dostarczone Zamawiającemu ze wszystkimi dokumentami i danymi niezbędnymi do potwierdzenia legalności jego pochodzenia, do jego uruchomienia lub korzystania z niego (np.: dane dostępne, certyfikat autentyczności, kod aktywacyjny wraz z instrukcją aktywacji, itp.).
4. Wykonawca oświadcza że jest świadomy, że ze względu na wymogi bezpieczeństwa obowiązujące w Lokalizacjach osoby wyznaczone przez Wykonawcę do realizacji przedmiotu umowy mogą być zobowiązane do okazania służbom ochrony obiektów, przed wykonaniem dostawy lub rozpoczęciem świadczenia prac, usług w danej Lokalizacji poświadczenia bezpieczeństwa dostępu do informacji niejawnych o klauzuli co najmniej „POUFNE” lub innego dokumentu, np. aktualnego zaświadczenia o niekaralności (informacja z Krajowego Rejestru Karnego). W przypadku odmowy wstępu do Lokalizacji przez służby ochrony obiektu z powodu nieokazania przez daną osobę ww. dokumentów, opóźnienie w realizacji przedmiotu umowy z tego wynikające będzie stanowiło zwłokę Wykonawcy
5. Przedmiot zamówienia nie może naruszać bezpieczeństwa publicznego lub istotnego interesu bezpieczeństwa państwa, mając na względzie m.in. fakt, że Zamawiający zgodnie z art. 5 ust 1 pkt 4 lit. d w zw. z art. 4 pkt. 1 Ustawy z dnia 5 lipca 2018 r. o Krajowym systemie cyberbezpieczeństwa (t.j. Dz.U. z 2026. poz. 20 ze zm.), dalej: „Ustawa”, należy do Krajowego systemu cyberbezpieczeństwa, którego celem jest zgodnie z art. 3 Ustawy, zapewnienie cyberbezpieczeństwa na poziomie krajowym, w tym zapewnienie niezakłóconego świadczenia usług kluczowych i usług cyfrowych, przez osiągnięcie odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa systemów informacyjnych służących do świadczenia tych usług oraz zapewnienie obsługi incydentów. Tym samym, Przedmiot zamówienia musi być zgodny z celem Krajowego systemu cyberbezpieczeństwa i przepisami Ustawy oraz nie może zagrażać cyberbezpieczeństwu, bezpieczeństwu publicznemu lub istotnemu interesowi państwa.

VIII. Warunki świadczenia usług Wsparcia technicznego

1. Wykonawca w ramach świadczonych usług zapewni aktualizacje Oprogramowania, w tym nowe wersje Oprogramowania (upgrade), niższe wersje (downgrade), wydania uzupełniające, poprawki programistyczne (patche), a także nowe wydania Oprogramowania, będącego kontynuacją linii produktowej, o ile są w ramach udzielanej uprzednio licencji na Oprogramowanie.
2. Wykonawca zapewni dostęp za pośrednictwem serwisu www producenta do obrazów (plików) do pobrania, zawierających aktualizacje Oprogramowania niezwłocznie po ich udostępnieniu przez producenta.
3. Dostarczone przez Wykonawcę aktualizacje Oprogramowania będą wolne od mechanizmów celowo blokujących jego funkcje i wolne od wirusów, koni trojańskich, robaków i innych szkodliwych programów.
4. Wykonawca zapewni udzielenie wsparcia technicznego dla licencji. Dostęp do aktualizacji będzie realizowany z uwierzytelnionej strony internetowej producenta lub poprzez dostarczanie aktualizacji w wersji elektronicznej dostępnej bezpośrednio na portalu producenta.

5. Wykonawca zobowiązuje się do zapewnienia usług wsparcia technicznego producenta w sposób zapobiegający utracie danych, do których będzie miał dostęp w trakcie wykonywania tych obowiązków.
6. Zgłoszenia będą przyjmowane przez 24 godziny na dobę w ciągu 7 dni w tygodniu (również w dni ustawowo wolne od pracy) na adres e-mail, poprzez stronę www, lub przez system informatyczny wskazany przez Wykonawcę i umożliwiający mu monitorowanie realizacji zgłoszeń.
7. Zgłoszenia kategoryzowane są w następujący sposób:
 - 1) Zgłoszenia o charakterze krytycznym – nieprawidłowe działanie Oprogramowania powodujące całkowity brak możliwości korzystania z wirtualizatora, albo takie ograniczenie korzystania z platformy, że przestaje ona spełniać swoje podstawowe funkcje: wirtualizacja serwerów, zarządzanie serwerami fizycznymi, utrzymywanie wysokiej dostępności, automatyzacja procesów, możliwość szybkiej migracji serwerów wirtualnych pomiędzy ośrodkami. Operacje biznesowe są poważnie zakłócone lub istnieje ryzyko utraty danych. Żadne rozwiązanie tymczasowe nie jest dostępne i nie istnieje obejście;
 - 2) Zgłoszenia o charakterze pilnym – istotna funkcja (np.: vMotion) jest poważnie ograniczona, ale operacje można kontynuować w ograniczonym zakresie, chociaż może to negatywnie wpłynąć na długoterminową produktywność. Dostępne jest tymczasowe obejście;
 - 3) Zgłoszenia o charakterze standardowym – częściowa utrata funkcjonalności Oprogramowania. Działanie niektórych składników jest utrudnione, ale pozwala użytkownikowi kontynuować korzystanie z Oprogramowania. Dostępne jest tymczasowe obejście;
 - 4) Zgłoszenia o charakterze niskim – ogólne pytania dotyczące użytkowania Oprogramowania, problemy o niskim priorytecie, w tym błędy w dokumentacji;
8. Czas reakcji ze strony Producenta obejmuje diagnozę zgłoszenia bądź bezpośrednie rozwiązanie zgłoszenia w zależności od typu zgłoszenia, tj.:
 - 1) Czas reakcji ze strony Producenta Oprogramowania dla zgłoszeń o charakterze krytycznym wynosi do 30 min;
 - 2) Czas reakcji ze strony Producenta Oprogramowania dla zgłoszeń o charakterze pilnym wynosi do 4 godzin roboczych;
 - 3) Czas reakcji ze strony Producenta Oprogramowania dla zgłoszeń o charakterze standardowym wynosi do 8 godzin roboczych;
 - 4) Czas reakcji ze strony Producenta Oprogramowania dla zgłoszeń o charakterze niskim wynosi do 12 godzin roboczych;
9. Wykonawca gwarantuje Zamawiającemu możliwości korzystania z usług specjalistów pomocy technicznej telefonicznie w dni robocze lub poprzez e-mail 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu.
10. Wykonawca zapewni całodobowy (7 dni w tygodniu) dostęp do wszelkich serwisów elektronicznych udostępnianych przez producenta w tym: repozytoria Oprogramowania, fora dyskusyjne i bazy wiedzy producenta, zawierających wykazy znanych symptomów nieprawidłowego działania oraz sposobów naprawy.
11. Wsparcie techniczne ma być świadczone w języku polskim lub angielskim.
12. Wsparcie techniczne ma być świadczone przez producenta Oprogramowania, zgodnie z postanowieniami niniejszego OPZ oraz spełniać wszystkie poniższe parametry:
 - 1) Nieograniczona ilość zgłoszeń serwisowych;

- 2) Wsparcie zdalne przez pracownika serwisu producenta Oprogramowania;
- 3) Dostęp do materiałów producenta Oprogramowania takich jak: techniczna dokumentacja internetowa, baza wiedzy, forum internetowe producenta;
- 4) Dostęp do poprawek i uaktualnień Oprogramowania objętego usługą wsparcia;
- 5) Dostęp do portalu www producenta Oprogramowania umożliwiającego zarządzanie posiadanymi licencjami, podniesienie wersji Oprogramowania;
- 6) Dostęp do centralnego rejestru licencji (dostępnego przez portal www producenta Oprogramowania) umożliwiającego zarządzanie posiadanymi licencjami. Centralny rejestr licencji musi udostępniać założenie i wysłanie do Producenta zgłoszeń serwisowych;
- 7) Wszystkie licencje muszą mieć możliwość przeniesienia na dowolny serwer fizyczny Zamawiającego bez ograniczeń związanych z tym kto jest producentem serwera oraz bez konieczności korzystania z innego portalu administracyjnego w celu zarządzania całą pulą licencji VMware posiadanych przez Zamawiającego;
- 8) W ramach usługi wsparcia technicznego na prośbę Zamawiającego Wykonawca wesprze Zamawiającego w obsłudze dedykowanego przez producenta Oprogramowania portalu licencyjnego, m.in. w zakresie:
 - a) obsługi paczek licencyjnych, generowania jednego klucza licencyjnego dla grupy kluczy,
 - b) zarządzania licencjami,
 - c) zakładania kont pracownikom Zamawiającego lub Ministerstwa Cyfryzacji ,
 - d) nadawania uprawnień pracownikom Zamawiającego lub Ministerstwa Cyfryzacji

13. Szczegółowe warunki Wsparcia Technicznego dla Oprogramowania regulują umowy licencyjne wydane przez producenta Oprogramowania, z zastrzeżeniem, że nie mogą być mniej korzystne do warunków wskazanych w niniejszym Opisie Przedmiotu Zamówienia.

IX. Wymagania funkcjonalne dla przedmiotu zamówienia

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
1.1.	Wymagania ogólne	Oprogramowanie wirtualizacji musi być kompletnym produktem zaoferowanym na bazie produktów wyłącznie jednego producenta. Dopuszcza się, aby oprogramowanie składała się z różnych produktów o spójnym interfejsie.
1.2.		Oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie maszyn wirtualnych i kontenerów (w tym tak, gdzie maszyny wirtualne są węzłami klastrów) bez jakichkolwiek ograniczeń licencyjnych.
1.3.		Zamawiający posiada Oprogramowanie kopii zapasowych Dell EMC Networker w licencjonowaniu typu Socket w ilości obejmującej serwery, na których zostanie uruchomiony przedmiot zamówienia. Musi istnieć możliwość wykonywania kopii zapasowych maszyn wirtualnych uruchomionych na serwerach z oferowanym Oprogramowaniem (w szczególności musi być wspierany mechanizm typu CBT).
1.4.		Oprogramowanie nie może zatrzymać swojego działania w sytuacji, gdy okres wsparcia technicznego producenta został zakończony.
1.5.		Oprogramowanie musi umożliwiać konfigurację trybu wysokiej dostępności (ang. HA) dla każdego swojego komponentu w celu unikania awarii pojedynczego elementu. Należy zapewnić architekturę, która zapobiega utracie danych w przypadku awarii jednego z węzłów klastra.
1.6.		Wszystkie funkcjonalności Oprogramowania wskazane w OPZ muszą działać w środowisku odcięтым od innych sieci (tzw. air-gap), chyba, że Zamawiający wprost wskazuje inaczej. Tak samo, nie może być wymagane podpisywanie specjalnych umów niezależnych od przedmiotu zamówienia, które wymagają wysyłania danych poza środowisko Zamawiającego.
2.1.	Wymagania w zakresie wirtualizacji	Zaoferowane Oprogramowanie do wirtualizacji musi być instalowane bezpośrednio na sprzęcie fizycznym.
2.2.		W zaoferowanym Oprogramowaniu warstwa wirtualizacji nie może dla własnych celów alokować więcej niż 1GB pamięci operacyjnej RAM serwera fizycznego.
2.3.		Zaoferowane Oprogramowanie do wirtualizacji zainstalowane na serwerze fizycznym musi potrafić obsłużyć i wykorzystać procesory fizyczne tego serwera wyposażone w 768 logicznych wątków, 24TB pamięci fizycznej RAM tego serwera oraz 16 procesorów fizycznych tego serwera.
2.4.		Zaoferowane Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z ilością od 1 do 480 procesorów wirtualnych.

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
2.5.		Zaoferowane Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z możliwością przydzielenia do 7,5 TB pamięci operacyjnej RAM.
2.6.		Zaoferowane Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z możliwością przydzielenia od 1 do 10 wirtualnych kart sieciowych dla każdej z nich.
2.7.		Zaoferowane Oprogramowanie musi wspierać minimum następujące systemy operacyjne: Windows Server 2016/2019/2022/2025, Windows 10/11, RHEL 7/8/9/10, SLES 12/15, Debian 10/11, CentOS 7/8, Ubuntu 16/18/20/22, Oracle Linux 7/8/9/10, FreeBSD 12/13, Rocky Linux 8/9/10.
2.8.		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 .
2.9.		Oprogramowanie musi umożliwiać udostępnienie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych niż jest fizycznie dostępne na zasobach dyskowych.
2.10.		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”.
2.11.		Zaoferowane Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość powielania maszyn wirtualnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi.
2.12.		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.
2.13.		Konsola zarządzająca zaoferowanego Oprogramowania musi posiadać możliwość przydzielania i konfiguracji uprawnień z możliwością integracji z usługami katalogowymi, minimalnie z: Microsoft Active Directory i OpenLDAP oraz umożliwiać federacyjne zarządzanie tożsamością w oparciu o Microsoft Active Directory Federation Services (ADFS).
2.14.		Zaoferowane Oprogramowanie musi zapewniać możliwość dodawania zasobów w czasie pracy maszyny wirtualnej, w szczególności w zakresie ilości procesorów, pamięci operacyjnej i przestrzeni dyskowej.
2.15.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność tworzenia wirtualnego przełącznika (virtual switch) umożliwiającego tworzenie sieci wirtualnej w obszarze hosta (hipernadzorcy) i pozwalającego połączyć tym przełącznikiem

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
		maszyny wirtualne w obszarze jednego hosta, a także na zewnątrz sieci fizycznej. Pojedynczy przełącznik wirtualny powinien mieć możliwość konfiguracji do 4096 portów.
2.16.		Pojedynczy wirtualny przełącznik w zaoferowanym Oprogramowaniu, w celu zapewnienia bezpieczeństwa połączenia Ethernet w razie awarii fizycznej karty sieciowej, musi posiadać możliwość przyłączania do niego minimum dwóch fizycznych kart sieciowych.
2.17.		Wirtualne przełączniki w zaoferowane Oprogramowaniu muszą posiadać funkcjonalność obsługi wirtualnych sieci lokalnych (VLAN).
2.18.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać wykorzystanie technologii przepustowości sieci komputerowych do 200GbE poprzez agregację połączeń fizycznych do minimalizacji czasu przenoszenia maszyny wirtualnej pomiędzy serwerami fizycznymi.
2.19.		Zaoferowane Oprogramowanie do wirtualizacji musi obsługiwać przełączenie ścieżek LAN (bez utraty komunikacji) w przypadku awarii jednej ze ścieżek .
2.20.		Zaoferowane Oprogramowanie musi zapewnić możliwość zdefiniowania alertów informujących o przekroczeniu wartości progowych.
2.21.		Zaoferowane Oprogramowanie 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.
2.22.		Zaoferowane Oprogramowanie do wirtualizacji musi obsługiwać przełączenie ścieżek SAN (bez utraty komunikacji) w przypadku awarii jednej ze ścieżek.
2.23.		Zaoferowane Oprogramowanie 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.
2.24.		Zaoferowane Oprogramowanie, 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).
2.25.		Zaoferowane Oprogramowanie, w środowisku z minimalnie dwoma hostami wirtualizacji oraz w przypadku potrzeby wgrania aktualizacji do warstwy wirtualizacji, posiada możliwość w przypadku wywołania startu aktualizacji, automatycznego

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
		przeniesienia bezprzerwowego działających maszyn wirtualnych do innego hosta nie objętego aktualizacją, przed rozpoczęciem samej aktualizacji.
2.26.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać co najmniej dwa 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.
2.27.		Zaoferowane Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewniać możliwość stworzenia dysku maszyny wirtualnej o wielkości 62 TB.
2.28.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać wbudowany interfejs programistyczny (API) zapewniający pełną integrację zewnętrznych rozwiązań wykonywania kopii zapasowych z istniejącymi mechanizmami warstwy wirtualizacyjnej .
2.29.		Producent zaoferowanego Oprogramowania do wirtualizacji musi wspierać rozwiązania do automatyzacji procesów oraz wirtualizacji sieci (SDN, ang. software defined network).
2.30.		Zaoferowane Oprogramowanie musi wspierać mechanizmy zaawansowanego uwierzytelniania do systemu operacyjnego wirtualnej maszyny za pomocą technologii Smart Card Reader.
2.31.		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 hipernadzorca uruchomił się w niezmienionej formie.
2.32.		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, Microsoft Windows Server 2016 oraz Microsoft Windows Server 2019.
2.33.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać certyfikację FIPS-140-2 lub równoważną min. dla modułu jądra wirtualizatora odpowiedzialnego za szyfrowanie danych.
2.34.		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.

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
2.35.		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.
2.36.		Zaoferowane Oprogramowanie posiada możliwość aktualizacji i kontroli wersji Oprogramowania do wirtualizacji w ramach klastra serwerów z poziomu centralnej konsoli zarządzającej. Dodatkowo centralna konsola zarządzająca posiada funkcjonalność aktualizacji firmware komponentów serwera fizycznego (dyski, kontrolery, karty sieciowe) z poziomu konsoli zarządzającej wirtualizatora. Konsola zarządzająca ma możliwość automatycznej weryfikacji, czy zainstalowane komponenty serwera posiadają rekomendowaną wersję sterowników i firmware, eliminując ryzyko pracy na nieaktualnych wersjach.
2.37.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać wsparcie dla natywnych dysków 4K.
2.38.		Zaoferowane Oprogramowanie musi wspierać protokół precyzyjnej synchronizacji czasu PTP (ang. Precision Time Protocol).
2.39.		Zaoferowane Oprogramowanie 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.
2.40.		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.
2.41.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność walidacji oraz przewodnika audytu dla certyfikacji wskazanej w punkcie 2.34.
2.42.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość utworzenia, poprzez API, maszyny wirtualnej jako tzw. Instant Clone poprzez klonowanie działającej maszyny wirtualnej w wyniku którego powstanie nowa działająca maszyna wirtualna identyczna z klonowaną. Nowa maszyna wirtualna musi powstawać w pamięci operacyjnej wirtualizatora.
2.43.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość monitorowania i wyświetlania za pomocą grafu w konsoli bieżącego poboru energii elektrycznej dla hosta wirtualizacyjnego oraz dla maszyn wirtualnych na nim posadowionych.
2.44.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać automatyczne równoważenie obciążenia CPU/pamięci RAM serwerów fizycznych pracujących jako platforma dla infrastruktury wirtualnej.
2.45.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać certyfikację dla pakietu NVIDIA AI Enterprise, natywnego dla chmury zbioru zoptymalizowanych aplikacji AI i frameworków przeznaczonych dla kompleksowego rozwiązania AI.

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
2.46.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać włączenie najnowszej generacji procesorów graficznych NVIDIA do swojego środowiska wirtualnego i skorzystanie z takich funkcji jak Multi-Instance GPU (MIG), pozwalające na współdzielenie cykli GPU przez wielu użytkowników.
2.47.		Zaoferowane Oprogramowanie musi wspierać technologię rozproszonego udostępniania procesora graficznego Nvidia Grid vGPU zainstalowanego w serwerze fizycznym do maszyn wirtualnych.
2.48.		Zaoferowane Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewniać mechanizm pozwalający tworzyć profil (szablon konfiguracji) wybranego serwera wirtualizacyjnego (hipernadzorcy), a następnie wymuszać ten profil/konfigurację na innych serwerach fizycznych lub sprawdzać zgodność konfiguracji pomiędzy zdefiniowanym wcześniej profilem a wskazanym serwerem fizycznym.
2.49.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać utworzenie w nim jednorodnego, wirtualnego przełącznika sieciowego, rozproszonego na wszystkie serwery fizyczne istniejące w tym klastrze. Przełącznik taki musi zapewniać możliwość konfiguracji parametrów sieciowych maszyny wirtualnej z granulacją na poziomie portu tego przełącznika. Pojedyncza maszyna wirtualna musi mieć możliwość wykorzystania jednego lub wielu portów przełącznika z niezależną od siebie konfiguracją. Przełącznik rozproszony musi współpracować z protokołem NetFlow.
2.50.		Zaoferowane Oprogramowanie umożliwia uruchamianie poufnych kontenerów z wykorzystaniem technologii AMD SEV oraz Intel TDX.
2.51.		Zaoferowane Oprogramowanie do wirtualizacji, w ramach zaimplementowanego w nim rozproszonego przełącznika sieciowego, powinno zapewniać możliwość integracji z produktami (przełącznikami wirtualnymi) firm trzecich, tak aby umożliwić granularną delegację zadań w zakresie zarządzania konfiguracją sieci do zespołów sieciowych.
2.52.		Zaimplementowany w zaoferowanym Oprogramowaniu rozproszony przełącznik musi umożliwiać funkcjonalność duplikowania ruchu sieciowego dowolnego jego portu wirtualnego na inny port.
2.53.		Zaimplementowany w zaoferowanym Oprogramowaniu przełącznik rozproszony musi mieć wbudowane mechanizmy składowania kopii konfiguracji, przywracania tej kopii, a także mechanizmy automatycznie zapobiegające niewłaściwej konfiguracji sieciowej, które w całości lub w części mogą eliminować błędy ludzkie i utratę łączności sieciowej.
2.54.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć wbudowany mechanizm kontrolowania i monitorowania ruchu sieciowego oraz ustalania priorytetów w zależności od jego rodzaju na poziomie konkretnych maszyn wirtualnych.

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
2.55.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość uruchamiania fizycznych serwerów z centralnie przygotowanego obrazu poprzez protokół PXE.
2.56.		Zaoferowane Oprogramowanie 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.
2.57.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych w czasie ich pracy pomiędzy serwerami fizycznymi, pamięciami masowymi niezależnie od dostępności współdzielonej przestrzeni dyskowej, różnymi rodzajami wirtualnych przełączników sieciowych oraz pomiędzy różnymi Centrami Przetwarzania Danych platformami wirtualnej.
2.58.		Zaoferowane Oprogramowanie, w środowisku z minimum dwoma hostami wirtualizacji, musi zapewniać pracę bez przestoju dla wybranych maszyn wirtualnych (o maksymalnie ośmiu procesorach wirtualnych), niezależnie od systemu operacyjnego oraz aplikacji, podczas awarii hosta, bez utraty danych i dostępności danych na maszynach wirtualnych objętych ochroną.
2.59.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć wbudowany mechanizm kontrolowania i monitorowania ruchu do pamięci masowych oraz ustalania priorytetów dostępu do nich na poziomie konkretnych wirtualnych maszyn.
2.60.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość grupowania pamięci masowych o podobnych parametrach w grupy i przydzielania ich do wirtualnych maszyn zgodnie z ustaloną przez administratora polityką.
2.61.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać udostępnianie pojedynczego urządzenia fizycznego (PCIe) jako logicznie separowanego wirtualnego urządzenia dedykowanego dla poszczególnych maszyn wirtualnych.
2.62.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość równoważenia obciążenia i zajętości pamięci masowych wraz z pełną automatyką i przenoszeniem plików wirtualnych maszyn z bardziej zajętych na mniej zajęte przestrzenie dyskowe lub/i z przestrzeni dyskowych bardziej obciążonych operacjami I/O na mniej obciążone.
2.63.		Zaoferowane Oprogramowanie musi wspierać protokół Remote Direct Memory Access (RDMA) poprzez konwergentny Ethernet (RoCE v2) i rozszerzenia iSCSI dla RDMA (iSER). Wymaga się aby maszyny wirtualne można było konfigurować z wykorzystaniem protokołu RDMA.
2.64.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać podłączenie zewnętrznych macierzy dyskowych z wykorzystaniem protokołów NVMe over Fabrics (w tym NVMe/FC) oraz NVMe over TCP na potrzeby przechowywania dysków maszyn wirtualnych.

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
2.65.		Zaoferowane Oprogramowanie posiada możliwość testowania wybranych serwerów (w szczególności tych, na których uruchomione są aplikacje przetwarzające dane wrażliwe i które mają dostęp do kluczy szyfrujących maszyny wirtualne) w celu weryfikacji, czy Oprogramowanie jest autentyczne i nie zostało zmodyfikowane. Funkcjonalność ta powinna działać w oparciu o chip TPM 2.0 zainstalowany w serwerze i powinna odbywać się poza centralną konsolą zarządzającą (która sama jest maszyną wirtualną) wyłącznie w oparciu o sprzętowe źródło zaufania (hardware root of trust). Tylko serwery, które przejdą weryfikację, mogą mieć dostęp do kluczy szyfrujących.
2.66.		W przypadku pracy w oparciu o zarządzanie z centralnej konsoli zarządzającej, centralna konsola zarządzająca musi wspierać możliwość wcześniejszego i automatycznego przetestowania wpływu jej aktualizacji na pozostałe podłączone do niej komponenty klastra oraz uruchomione na nim funkcjonalności. Musi również wspierać proces aktualizacji całego klastra poprzez automatyczne raportowanie kolejności aktualizacji podłączonych do niej komponentów i rekomendowanej ich wersji.
2.67.		Zaoferowane Oprogramowanie musi wspierać możliwość eksportu konfiguracji centralnej konsoli zarządzającej wirtualizacją przez API i umożliwiać wykorzystanie jej jako szablonu przy kreowaniu kolejnych instancji centralnej konsoli zarządzającej oraz do weryfikacji poprawności konfiguracji zainstalowanych już instancji.
2.68.		Zaoferowane Oprogramowanie musi wspierać funkcje DPU (ang. Data Processing Unit) na zasadzie przekazywania obciążeń sieci wirtualnej z hipernadzorcy do oddzielnej jednostki DPU zainstalowanej w serwerze fizycznym.
2.69.		Zaoferowane Oprogramowanie musi wspierać funkcjonalność bezpośredniego tworzenia kontenerów oraz klastrów Kubernetes na hipernadzorcy (warstwie wirtualizatora) za pomocą dostarczonej wraz z Oprogramowaniem konsoli zarządzającej – jeśli włączenie tej funkcji w warstwie wirtualizatora może wymagać dodatkowej licencji/subskrypcji, Zamawiający nie wymaga tej licencji w przedmiotowym postępowaniu.
3.1.	Zarządzanie wirtualizacją	Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i do konfigurowania innych funkcjonalności, m.in: zasobów dyskowych oraz zasobów sieci komputerowej. Konsola graficzna powinna działać jako zainstalowana aplikacja na maszynie wirtualnej. Dodatkowo wymaga się aby maszyna z aplikacją była wstępnie skonfigurowana i dostępna jako tzw. virtual appliance. Instalacja w/w appliance'u nie może wiązać się z potrzebą dostawy dodatkowego oprogramowania takiego jak np. system operacyjny lub baza danych.
3.2.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać wbudowany serwer ściany ogniowej (ang. firewall) dający możliwość konfiguracji blokady lub akceptacji ruchu pomiędzy konsolą zarządzającą a serwerami oraz serwerami wirtualnymi na nich posadowionymi, przy założeniu blokowania całego ruchu a nie poszczególnych portów.

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
3.3.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość konfiguracji uwierzytelniania użytkowników logujących się do niego w oparciu o minimum: domenę Microsoft Active Directory, Microsoft Active Directory over LDAP oraz OpenLDAP.
3.4.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać konsolę graficzną, która musi być dostępna poprzez dedykowanego klienta (za pomocą przeglądark minimum Mozilla Firefox oraz Chrome) lub poprzez konsolę graficzną, która zbudowana jest z wykorzystaniem języka HTML5.
3.5.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność zcentralizowanego zarządzania hostami hipernadzorcy.
3.6.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać natywne mechanizmy do wykonywania kopii zapasowej swojej konfiguracji. Dodatkowo wymaga się możliwości ustawienia harmonogramu wykonywania kopii zapasowej. Wymaga się aby kopie zapasowe wspierały protokoły: FTPS, HTTPS, SCP, FTP oraz HTTP.
3.7.		Zaoferowane Oprogramowanie, poprzez rozszerzenie o dodatkową licencję oferowaną przez tego samego producenta musi posiadać wbudowaną funkcjonalność zarządzania wirtualną przestrzenią dyskową SDS (ang. Software Defined Storage).
3.8.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać interfejs graficzny do prowadzenia prac administracyjnych w zakresie swojej konfiguracji oraz monitoringu (możliwość monitorowania obciążenia min. vCPU, vRAM, vHDD, sieci, bazy danych). Interfejs graficzny powinien być wykonany w standardzie HTML5.
3.9.		Zaoferowane Oprogramowanie zawiera możliwość automatyzacji instalacji wielu konsoli zarządzania poprzez użycie schematów konfiguracji.
3.10.		Zaoferowane Oprogramowanie umożliwia aktualizowanie wielu wirtualizatorów równocześnie.
3.11.		Oprogramowanie musi pozwalać na wykorzystanie łącz o szybkości do 100 GbE do bezawaryjnego przenoszenia maszyn wirtualnych między wirtualizatorami.
3.12.		Oprogramowanie musi zapewniać natywne mechanizmy wysokiej dostępności HA (ang. high availability) w niezawodnej architekturze Active-Passive-Witness dla wszystkich składowych komponentów centralnej konsoli graficznej zarządzającej platformą wirtualną.
3.13.		Zaoferowane Oprogramowanie zapewnia podstawowe funkcje serwera zarządzania kluczami (KMS), które upraszcza włączenie szyfrowania i zaawansowanych funkcji bezpieczeństwa.
3.14.		Zaoferowane Oprogramowanie musi prezentować poziom zbalansowania mocy obliczeniowej w klastrze opartym o oferowanego hipernadzorcę.

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
3.15.		Dostęp przez przeglądarkę do konsoli graficznej w zaoferowanym Oprogramowaniu musi być skalowalny, tj. powinien umożliwiać rozdzielenie komponentów na wiele instancji w przypadku zapotrzebowania na dużą liczbę jednoczesnych dostępów administracyjnych do środowiska.
4.1.	Wymagania w zakresie pamięci masowej	Dla wskazanych subskrypcji Wykonawca dostarczy Oprogramowanie umożliwiające stworzenie programowo definiowalnej pamięci masowej (SDS) na bazie dysków zainstalowanych w serwerach, na których obecnie uruchomione jest Oprogramowanie wskazane w punkcie 6 OPZ. Wymagania opisane w punkcie 4 odnoszą się stricte do tego systemu, chyba że Zamawiający wskazał inaczej.
4.2.		Funkcjonalności zaoferowanego Oprogramowania nie mogą w żaden sposób ograniczać lub niwelować żadnej funkcjonalności platformy wirtualizacji (między innymi w warstwie mechanizmów niezawodnościowych, wydajnościowo- optymalizacyjnych jak i zarządzania).
4.3.		Konfiguracja, zarządzanie i monitoring przestrzeni dyskowej, w zaoferowanym Oprogramowaniu, muszą być zintegrowane z centralną konsolą zarządzającą Oprogramowaniem wirtualizacji. Konfiguracja, zarządzanie i monitoring przestrzeni dyskowej, w zaoferowanym Oprogramowaniu, muszą być zintegrowane z centralną konsolą zarządzającą platformą wirtualizacyjną.
4.4.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać, na oficjalnej stronie producenta tego Oprogramowania, listę wspieranych i certyfikowanych konfiguracji serwerowych. Wymagane jest wsparcie dla min. pięciu niezależnych producentów sprzętu serwerowego dostępnego na terenie Unii Europejskiej.
4.5.		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.
4.6.		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 all-flash w oparciu o dyski SSD (SAS/SATA/NVMe).
4.7.		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 (eng. Software Defined Storage). Powyższa funkcjonalność musi dać możliwość utworzenia przestrzeni dyskowej złożonej z 64 hostów.
4.8.		Zaoferowane Oprogramowanie musi zapewniać możliwość optymalizacji wydajności poprzez wbudowaną funkcjonalność buforowania operacji zapisu i odczytu.

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
4.9.		W przypadku zastosowania dysków NVMe zaoferowanie Oprogramowanie musi wspierać ich wymianę w trybie hot-plug dla dodawania i wyjmowania dysków "na gorąco".
4.10.		Zaoferowane Oprogramowanie musi zapewniać możliwość zmniejszenia 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.
4.11.		Zaoferowane Oprogramowanie musi zapewniać funkcjonalność konfigurowalnych mechanizmów zabezpieczania danych na wypadek awarii sprzętowej w ramach lokalizacji lub szafy rack w taki sposób, aby poszczególne kopie dysków maszyny wirtualnej nie były umieszczane na hostach w ramach tej samej szafy rackowej lub w ramach tej samej lokalizacji.
4.12.		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).
4.13.		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.
4.14.		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.
4.15.		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.
4.16.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać zarządzanie warstwą wirtualizacji mocy obliczeniowej i pamięci masowej bez potrzeby otwierania dostępu poprzez protokół SSH.
4.17.		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

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
		określić min.: liczbę serwerów fizycznych, które mogą ulec awarii jednocześnie, liczbę operacji I/O, użycie funkcji thin-provisioning, stripe.
4.18.		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”).
4.19.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać interfejs API umożliwiający automatyzowanie wdrażania lub modyfikacji konfiguracji systemu.
4.20.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać funkcjonalność automatycznego odzyskiwania pojemności dyskowej (przestrzeni dyskowej) zwolnionej na poziomie systemu operacyjnego tj. TRIM/UNMAP (ang. storage space reclamation).
4.21.		Zaoferowane Oprogramowanie musi pozwalać na wykorzystanie protokołu RDMA.
4.22.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać opcję wykorzystania natywnego dostawcy kluczy szyfrujących, jak również wykorzystania zewnętrznych dostawców.
4.23.		Zaoferowane Oprogramowanie musi wspierać szyfrowanie na poziomie SHA256.
4.24.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość włączania na żądanie i wyłączania na żądanie dostępnej w ramach funkcjonalności zaoferowanego Oprogramowania deduplikacji i kompresji.
4.25.		Zaoferowane Oprogramowanie musi zapewniać mechanizmy optymalizacji wykorzystania przestrzeni dyskowych (ang. erasure coding) dla RAID 5 i RAID 6 konfigurowane per dysk maszyny wirtualnej.
4.26.		W zaoferowanym Oprogramowaniu konfiguracja rozciągniętego klastra musi uwzględniać nie tylko różnorodne scenariusze Awarii, ale również warunki odzyskiwania stanu zasobów sprzed awarii. Mechanizm umieszczenia utrzyma stan maszyny wirtualnej w tej samej lokalizacji do momentu pełnej resynchronizacji danych, co zapewni, że wszystkie operacje odczytu nie będą przechodzić przez łącze między ośrodkami.
4.27.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać rozciągnięcie zdefiniowanej przestrzeni dyskowej pomiędzy dwiema fizycznymi lokalizacjami oddalonymi z czasem RTT wynoszącym nie więcej niż 5ms dla warstw sieci L2 lub L3 w ten sposób, by zapis danych następował synchronicznie do obu lokalizacji.
4.28.		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 m.in.: liczbę serwerów fizycznych, które mogą ulec awarii jednocześnie, liczbę operacji I/O, użycie funkcji thin-

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
		provisioning, stripe, replikację lub jej brak w ramach rozciągniętego klastra. Funkcjonalność klastra opisana została w poprzedzającym punkcie.
4.29.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać konfigurowalne mechanizmy zabezpieczania danych na wypadek awarii jednego z dwóch centrów danych (klastrer rozciągnięty) w taki sposób, aby poszczególne kopie maszyn wirtualnych były umieszczane zarówno na hostach w ramach tej samej lokalizacji (lokalna protekcja) oraz w ramach dwóch lokalizacji (protekcja na poziomie lokalizacji).
4.30.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać szyfrowanie przestrzeni dyskowej przydzielonej do serwerów wirtualnych. Szyfrowanie nie może być realizowane poprzez dyski samoszyfrujące (ang. Self Encrypting Drives).
4.31.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość uruchomienia usługi NFS w wersji 3 oraz 4.1. Ta usługa musi być zintegrowana z warstwą wirtualizacji oraz uruchamiania i zarządzana wyłącznie z poziomu centralnej konsoli zarządzającej klastrem wirtualizacyjnym bez potrzeby manualnej instalacji dodatkowych komponentów zewnętrznych.
4.32.		Zaoferowane Oprogramowanie musi zapewniać możliwość tworzenia i konfigurowania polityk niezawodnościowych, wydajnościowych i mechanizmy optymalizacji wykorzystania przestrzeni dyskowych (ang. erasure coding) dla RAID 5 i RAID 6 konfigurowane granularnie per zasób NFS/SMB share.
4.33.		Funkcjonalność usługi NFS w zaoferowanym Oprogramowaniu musi współpracować z Kubernetes CSI driver (Container Storage Interface) w ten sposób, że zasoby NFS kreowane są i usuwane automatycznie z poziomu kontenerów.
4.34.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać montowanie zdalnych magazynów danych utworzonych w infrastrukturze SDS do istniejącego wirtualizatora, bez potrzeby licencjonowania tegoż.
5.1.	Wymagania w zakresie monitorowania	Zaoferowane Oprogramowanie musi uzyskiwać informacje na temat wydajności środowiska wirtualnego pod kątem zarządzania pojemnością.
5.2.		Zaoferowane Oprogramowanie musi za pomocą wbudowanych inteligentnych algorytmów przewidywać trendy związane z pojemnością środowiska wirtualnego.
5.3.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność dającą możliwość analizy środowiska wirtualnego pod kątem optymalizacji wykorzystania zasobów (CPU, RAM, zasoby dyskowe).
5.4.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość tworzenia unikalnego zbioru obiektów korespondujących funkcjami z obiektami Datacenter, tzn. musi być możliwe grupowanie obiektów w logiczne zbiory, dla których będzie istniała możliwość

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
		informowania o alertach, pojemności, ryzykach zgromadzonych w zbiorze obiektów. Obiekty mogą pochodzić z różnych Data Center objętych tym rozwiązaniem.
5.5.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość tworzenia unikalnego/dedykowanego profilu pojemności, tzn. będzie możliwe grupowanie obiektów z Data Center w logiczne zbiory, dla których będzie istniała możliwość informowania o alertach, pojemności, ryzykach zgromadzonych w zbiorze obiektów.
5.6.		Zaoferowane Oprogramowanie posiada funkcjonalność tworzenia scenariuszy predykcyjnego obliczania pojemności na zasadzie: "co jeśli" dla minimum: co jeśli dodamy kolejne maszyn wirtualne. Rozwiązanie będzie umożliwiało definiowanie poziomów buforów potrzebnych do zachowania wysokiej dostępności. Analiza pojemności powinna odnosić się zarówno do średniego obciążenia środowiska, jak również do tzw. skoków obciążenia.
5.7.		Zaoferowane Oprogramowanie posiada funkcjonalność zapisywania i przechowywania różnych scenariuszy "co by było gdyby" w obszarze zarządzania pojemnością. Zapisane scenariusze powinny wpływać na prognozowanie analizy pojemności.
5.8.		Zaoferowane Oprogramowanie musi w obszarze zarządzania pojemnością mieć funkcjonalność definiowania poziomu konsolidacji/wirtualizacji (ilość wirtualnych rdzeni do fizycznych lub ilość wirtualnej pamięci do fizycznej) po to aby w zakresie poprawnie wykonywać predykcję pojemności w przyszłości w modelu przypisanych zasobów wirtualnych (ilość wirtualnych rdzeni do fizycznych lub ilość wirtualnej pamięci do fizycznej).
5.9.		Zaoferowane Oprogramowanie musi monitorować infrastrukturę opartą o dostarczonego hipernadzorcę i Oprogramowanie pamięci masowej opisane w punkcie 4.
5.10.		Zaoferowane Oprogramowanie, w obrębie monitorowania, będzie posiadało rozwiązanie generowania alertów na podstawie korelacji wykrytych w środowisku wirtualnym anomalii i symptomów, a nie pojedynczych monitorowanych metryk.
5.11.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność dostarczania informacji na temat rekomendowanych przez producenta oferowanego środowiska działań, mających na celu jego prawidłowe działanie.
5.12.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać wbudowane komponenty integracyjne obsługujące zewnętrzne kolektory logów i zdarzeń.
5.13.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność monitorowania i alertowania na temat zgodności serwerów z zainstalowanym Oprogramowaniem z najlepszymi praktykami bezpieczeństwa określonymi przez producenta Oprogramowania oraz DISA (Defence Information Systems Agency), FISMA (Federal Information Security Management Act), ISO, CIS (center of internet security), PCI (Payment Card Industry) i HIPAA (Health Insurance Portability and Accountability Act).

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
5.14.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać bazę wiedzy eksperckiej, która będzie używana przez administratorów, jako źródło dobrych praktyk, sugestii, opisu typowych problemów i błędów związanych ze środowiskiem zwirtualizowanym.
5.15.		Zaoferowane Oprogramowanie musi wizualizować w trybie online obciążenie środowiska wirtualnego wraz z tzw. funkcjonalnością „drill down” do co najmniej dwóch poziomów zagęszczenia.
5.16.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność graficznej prezentacji wyników (ang. dashboard).
5.17.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność aktywnych map graficznych ukazujących elementy lub całe środowisko wirtualne bez konieczności korzystania z usługi wsparcia technicznego producenta do ich dodatkowego wytwarzania podczas używania Oprogramowania.
5.18.		Zaoferowane Oprogramowanie dokonuje automatycznej predykcji wykorzystania zasobów maszyn fizycznych na podstawie analiz zebranych danych, informacji pochodzących z modułu zarządzania cyklem życia maszyn wirtualnych (wbudowanego w zaoferowane Oprogramowanie) oraz planów uruchomienia kolejnych serwerów wirtualnych. Zakres historii do analityki predykcyjnej wynosi co najmniej 6 miesięcy.
5.19.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać przeglądanie linii trendu monitorowanych parametrów.
5.20.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie raportów pojemnościowych dla monitorowanego środowiska, zarówno dla urządzeń wirtualnych jak i fizycznych, związanych z wirtualizatorem opartym o oferowane rozwiązanie oraz fizycznymi zasobami dyskowymi poza środowiskiem wirtualnym.
5.21.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać monitorowanie środowisk w czasie rzeczywistym (przeglądane informacje powinny ukazywać się w trybie rzeczywistym – dopuszczane jest maksymalne opóźnienie nie większe niż 5 minut).
5.22.		Zaoferowane Oprogramowanie musi pozyskiwać oraz prezentować, w formie wykresów oraz tabelaryczno-tekstowej, zbiorczo oraz osobno, dla każdego systemu operacyjnego, aktualne i historyczne dane dotyczące utylizacji CPU, RAM, zasobów dyskowych oraz interfejsów sieciowych.
5.23.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać przeglądanie wszystkich zbieranych statystyk w dowolnie wybranym zakresie czasu w postaci wykresów . Stopień szczegółowości zapisywania metryk musi wynosić co najmniej 5 punktów danych na minutę w ciągu 10 lat.
5.24.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać szczegółowe monitorowanie komponentów serwerów fizycznych (CPU, Ethernet, RAM, zasoby dyskowe).

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
5.25.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać definiowanie progów wydajności i pojemności w celu identyfikacji przypadków wąskich gardeł.
5.26.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość kasowania, wykonywania kopii migawkowych (ang. snapshot), włączania oraz wyłączania maszyn wirtualnych posadowionych na monitorowanym środowisku wirtualnym.
5.27.		Zaoferowane Oprogramowanie musi automatycznie przeszukiwać i analizować zebrane dane w celu wynajdywania nadmiarowości oraz niedoborów przyznaných zasobów (CPU, RAM, HDD) w monitorowanym środowisku.
5.28.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność automatycznego alarmowania w sytuacji nietypowych (system monitoringu obserwuje i analizuje zachowanie platformy wirtualnej, na tej podstawie podnosi alarmy o minimum nie normalnym w tym dniu zwiększonym obciążeniu elementu platformy wirtualnej).
5.29.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość dowolnego przypisywania powiadamiania o alertach w środowisku dla różnych grup odbiorców (także z użyciem alertów stworzonych we własnym zakresie przez użytkownika).
5.30.		Zaoferowane Oprogramowanie musi pozwalać na odczyt wyświetlanych alarmów dotyczących monitorowanego środowiska wirtualnego wraz z powiązаныmi z nimi poradami eksperckimi .
5.31.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać definiowanie alertów związanych z: zarządzaniem pojemnością, zarządzaniem wydajnością, anomaliami w środowisku, zarządzaniu dostępnością dla monitorowanego środowiska.
5.32.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć posiadać funkcjonalność przypisania alertu do administratora/operatora rozwiązującego problem.
5.33.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość generowania gotowych, predefiniowanych raportów o stanie monitorowanego środowiska.
5.34.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność gotowego pulpitu kierowniczego (ang. dashboard) za pomocą którego administrator będzie posiadał gotowe trzy kolumny z następującymi informacjami: <ul style="list-style-type: none"> • Zdarzenia jakie wystąpiły w zadanym okresie czasu dla analizowanego problemu, m.in. dla: wirtualnych maszyn, sieci wirtualnej, wirtualnej przestrzeni dyskowej • Anomalie, jakie wystąpiły w zadanym okresie czasu dla analizowanego problemu • Zmiany w konfiguracji monitorowanej infrastruktury jakie wystąpiły w zadanym okresie czasu dla analizowanego problemu

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
		Analiza danych ukazująca powyższe wyniki prezentowane w dashboard musi odbywać się automatycznie poprzez mechanizmy uczenia się maszynowego zaoferowanego Oprogramowania do monitorowania na podstawie zakresu czasowego definiowanego przez użytkownika tego dashboardu. Dodatkowo użytkownik musi mieć możliwość definiowania, dla którego obiektu, np. wybranej maszyny wirtualnej należy przeprowadzić analizę, a następnie wyświetlić jej wyniki.
5.35.		Oferowane Oprogramowanie musi wspierać zbieranie do 0,5 mln obiektów na klaster z 50 mln metryk; ilość obsługiwanych jednoczesnych wywołań Rest API do pobierania danych wynosi do 3000.
5.36.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość zastosowania dodatkowych adapterów umożliwiających integrację z systemami firm trzecich monitorującymi infrastrukturę.
5.37.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność monitorowania urządzeń firm trzecich typu macierze dyskowe, urządzenia sieciowe za pomocą specjalnie przygotowanych paczek/wtyczek do monitorowania. Możliwość tworzenia własnych paczek/wtyczek za pomocą dedykowanego SDK.
5.38.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać konfiguracje trybu wysokiej dostępności (ang. HA) dla każdego swojego komponentu w celu unikania awarii pojedynczego elementu. Należy zapewnić architekturę, która zapobiega utracie danych w przypadku awarii jednego z węzłów klastra.
5.39.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność zmiany parametrów maszyn wirtualnych, minimum CPU i RAM, za pomocą wygenerowanego w tym Oprogramowaniu zadania. Dodatkowo, wymagana jest funkcjonalność odkładania w czasie w/w zadania, po wygenerowaniu (zadanie może być uruchamiane w momencie utworzenia lub w dowolnie skonfigurowanym przez użytkownika czasie).
5.40.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość zastosowania dodatkowych adapterów odpowiadających za monitorowanie systemów zewnętrznych takich jak m.in: macierze dyskowe, chmury obliczeniowe, serwery fizyczne, przełączniki LAN/SAN, umożliwiając tym samym wykorzystanie dedykowanych dodatkowych mechanizmów monitorujących określone komponenty.
5.41.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać elastyczne dostosowanie wyglądu interfejsu użytkownika w zależności od indywidualnych potrzeb.
5.42.		Oferowane Oprogramowanie musi zapewniać kompleksowe możliwości wyszukiwania po wszystkich przechowywanych obiektach, ich właściwościach i wartościach metryk.

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
5.43.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcję tzw. konfiguratora własnych widoków zgromadzonych danych, który musi umożliwiać tworzenie zaawansowanych widoków dotyczących wszystkich monitorowanych metryk.
5.44.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcję tzw. konfiguratora własnych pulpitów kierowniczych (ang. dashboard) na podstawie zgromadzonych danych w rozwiązaniu.
5.45.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność monitorowania systemów operacyjnych serwerów wirtualnych opartych na oferowanej platformie (w tym Windows, Linux) bez udziału agentów i dostarczać takie dane jak: zużycie pamięci, nazwa DNS, wykorzystanie systemu plików.
5.46.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość, po uruchomieniu alarmu, wykonywać na podstawie tego alarmu, automatyczne działania dotyczących akcji naprawczych.
5.47.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać wykazanie zrównoważonego rozwoju (sustainability) w centrach danych klienta poprzez pokazanie redukcji śladu węglowego wynikającej z wdrożenia wirtualizacji serwerów, optymalizacji obciążeń i innych działań.
6.1.	Wymagania w zakresie przetwarzania logów	Zaoferowane Oprogramowanie musi zapewniać możliwość centralnego gromadzenia i analizy wszystkich logów z urządzeń fizycznych wykorzystujących technologię „Syslog”.
6.2.		Zaoferowane Oprogramowanie musi integrować się z pozostałymi komponentami Oprogramowania do monitorowania w ten sposób, że z poziomu konsoli użytkownika Oprogramowania do monitorowania i zarządzania platformą wirtualizacyjną musi istnieć możliwość uzyskania natychmiastowego dostępu do logów konkretnego urządzenia fizycznego
6.3.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać personalizację i wizualizację logów w postaci wykresów minimum: liniowych, kołowych oraz słupkowych.
6.4.		Zaoferowane Oprogramowanie musi w pełni integrować się z oferowanym przez Wykonawcę Oprogramowaniem hipernadzorcy oraz Oprogramowaniem do zarządzania tymże środowiskiem.
6.5.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać wbudowaną bazę wiedzy dotycząca logów oraz zdarzeń dla oferowanej platformy wirtualizacyjnej.
6.6.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość udostępniania raportów za pomocą URL kierującego do systemu logowania wysyłanego do odbiorcy.
6.7.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać łatwą korelację wybranych zdarzeń w infrastrukturze fizycznej/wirtualnej oraz ich graficzną prezentację

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
6.8.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość personalizacji interfejsu graficznego w zależności od użytkownika/operatora .
6.9.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać łatwe i szybkie przeszukiwanie logów w oparciu o zdefiniowane przez użytkownika kryteria.
6.10.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność implementacji dedykowanych modułów do analizy logów innych urzędzeń fizycznych, np. macierzy dyskowych, przełączników LAN, itp., tak aby analiza i korelacja wszystkich wiadomości systemowych mogła odbywać się z jednej konsoli zarządzającej.
6.11.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać mechanizmy efektywnej analizy wszystkich rodzajów logów, takich jak np. logi aplikacji, logi sieciowe, pliki konfiguracyjne, informacje, dane wydajnościowe, zrzuty awaryjne itp., a także logów 'nieustrukturyzowanych'.
6.12.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać definiowanie struktury dla logów nieustrukturyzowanych.
6.13.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość raportowania utylizacji klastra wytworzonego na potrzeby przyjmowania dużych obciążeń EPS oraz przedstawiania tego zużycia w postaci grafów.
6.14.		Zaoferowane Oprogramowanie musi dawać możliwość zabezpieczenia kanału wysyłania logów na zewnątrz Oprogramowania za pomocą SSL.
6.15.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość granularnej aktualizacji pojedynczych agentów zainstalowanych na systemach operacyjnych.
6.16.		W zaoferowanym Oprogramowaniu uprawnienia do interfejsu prezentacji i analizy logów muszą dopuszczać rozłączność z uprawnieniami do infrastruktury, z której zbierane są logi.
6.17.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać generowanie i eksportowanie dowolnych raportów związanych z zarejestrowanymi zdarzeniami i logami. Oprogramowanie musi pozwalać na tworzenie raportów, które można wysyłać za pomocą zdefiniowanych parametrów czasowych (ang. schedule)
6.18.		Zaoferowane Oprogramowanie musi zapewniać możliwość stworzenie klastra składającego się co najmniej 18 węzłów, z którego każdy ma wydajność 15 000 EPS (ang. Events Per Second), co sumarycznie daje 270 000 EPS oraz 60 TB przestrzeni dyskowej.

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
6.19.		Zaoferowane Oprogramowanie musi zapewniać wsparcie dla transformacji logów takich jak: filtrowanie logów (Log Filtering), przekazywanie logów do innych systemów (Forwarding) i maskowanie logów (Masking).
6.20.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość logowania zdarzeń z platformy Kubernetes za pomocą agenta fluentd.
6.21.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość określania czasu retencji danych, tzn. administrator w konsoli graficznej do zarządzania platformą do zbierania i korelacji logów musi mieć możliwość określenia czasu po jakim zebrane logi będą archiwizowane (eksportowane) na zewnętrznej macierzy dyskowej po protokole NFS. Dodatkowo wymaga się, aby retencja mogła być ustawiana granularnie, tj. np. inny czas retencji dla logów z urządzeń klasy firewall a inny czas retencji dla logów z hipernadzorców.
6.22.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość instalacji swoich agentów na systemach operacyjnych Windows i Linux w celu zbierania z nich logów. Zaoferowane oprogramowanie musi posiadać możliwość granularnej aktualizacji poszczególnych agentów zainstalowanych na systemach operacyjnych.
7.1.	Wymagania w zakresie konteneryzacji	Zaoferowane Oprogramowanie musi być certyfikowane przez Cloud Native Computing Foundation (CNCF) w ramach programu certyfikacji zgodności z oprogramowaniem Kubernetes. Link to strony CNCF https://www.cncf.io/certification/software-conformance/ .
7.2.		Licencje zaoferowanego Oprogramowania muszą być zaoferowane w formie „per core” fizyczny procesora fizycznego. Liczba core musi być równa liczbie core zaoferowanego Oprogramowania do wirtualizacji mocy obliczeniowej.
7.3.		Oprogramowanie musi umożliwiać deklaratywne definiowanie limitów zasobów systemowych takich jak pamięć RAM i moc procesora, które będą dostępne dla projektu (grupy obiektów tj. wiele klastrów kubernetes, maszyn wirtualnych), jak i dla poszczególnych kontenerów aplikacji.
7.4.		Oprogramowanie musi umożliwiać automatyczne stworzenie i zarządzanie min. 100 klastrami kubernetes. Licencja wraz ze Wsparciem technicznym nie może ograniczać w żaden sposób tej ilości.
7.5.		Oprogramowanie musi umożliwiać uruchamianie wielu aplikacji równocześnie na współdzielonych zasobach sprzętowych umożliwiając budowanie aplikacji pracujących w oparciu o maszyny wirtualne oraz mikro-serwisy.
7.6.		Oprogramowanie do automatycznego tworzenia i zarządzania klastrami kubernetes musi posiadać narzędzia do zarządzania infrastrukturą (automatyczne tworzenie klastrów kubernetes, modyfikowanie ilości węzłów i ich wielkości (moc CPU,

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
		pojemność RAM, pojemność dyskowa), usuwanie klastrów kubernetes, aktualizowanie do nowszej wersji klastrów kubernetes) poprzez Cluster API wraz ze Wsparciem technicznym producenta całości oferowanej platformy.
7.7.		Oprogramowanie musi zapewniać środowisko wykonawcze kontenera, które umożliwi interakcję z wtyczkami sieciowymi (w standardzie CNI) i pamięcią masową (w standardzie CSI).
7.8.		Oprogramowanie musi posiadać możliwość wyboru co najmniej dwóch różnych rodzajów oprogramowania sieciowego w ramach automatycznego tworzenia klastra Kubernetes przez użytkownika platformy poprzez interfejs CNI. Dodatkowo musi być wspierana integracja z zewnętrznymi (poza kubernetes) rozwiązaniami klasy SDN (ang. Software Defined Network), tak aby była możliwość tworzenia polityk bezpieczeństwa z poziomu rozwiązania SDN.
7.9.		Oprogramowanie poprzez zintegrowaną wtyczkę CSI musi umożliwiać realizowanie trwałych zasobów bezpośrednio na kompatybilnej z platformą pamięci masowej co najmniej w trybie pojedynczego odczytu.
7.10.		Oprogramowanie musi umożliwiać przesyłanie logów do zewnętrznych systemów logowania.
7.11.		Oprogramowanie musi umożliwiać budowanie i uruchamianie aplikacji stanowych i bezstanowych na bazie orkiestratora Kubernetes. Orkiestrator Kubernetes musi posiadać wsparcie producenta Oprogramowania. Musi również umożliwiać izolację aplikacji przy użyciu technologii kontenerów w taki sposób, że na jednej instancji systemu operacyjnego równocześnie może być uruchomionych wiele odizolowanych aplikacji mających dostęp do ograniczonych zasobów systemowych takich jak pamięć RAM, moc procesora i system plików.
7.12.		Oprogramowanie powinna zapewniać przekazywanie danych do systemu SIEM.
8.1.	Wymagania w zakresie automatyzacji	Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać portal typu „Self-Service” do automatycznego tworzenia i uruchamiania wirtualnych systemów operacyjnych, platform aplikacyjnych i całych zestawów/systemów maszyn wirtualnych.
8.2.		Interfejs graficzny musi być dostępny poprzez przeglądarkę internetową, wspierać technologię opartą o HTML5 oraz posiadać możliwość katalogowania widoku poszczególnych typów usług według własnego wzorca.
8.3.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość modyfikacji właściwości obiektów w katalogu (w tym w szczególności konfiguracji wirtualnego sprzętu: CPU, RAM, storage, network), zarówno przed powołaniem usługi, jak i po jej powołaniu.
8.4.		Zaoferowane Oprogramowanie, za pomocą dodatkowej integracji, musi oferować w ramach katalogu usług informacje o kosztach danej usługi - modyfikowana na bieżąco w zależności od konfiguracji wirtualnego sprzętu (np. ilość instancji, ilość pamięci RAM, ilość CPU).

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
8.5.		Zaoferowane Oprogramowanie musi prezentować informacje w postaci wykresów o kluczowych metrykach maszyny wirtualnej, wytworzonej w ramach ustalonego procesu takich jak CPU, pamięć, IOPS, sieć.
8.6.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać modyfikację wirtualnego sprzętu przypisanego do obiektu po powołaniu danego obiektu z katalogu. Musi pozwalać na rozszerzalność akcji/działań dla dostarczonych zasobów, np. włączanie/wyłączanie maszyn wirtualnych, wykonywanie kopii zapasowych/przywracanie danych maszyn wirtualnych, instalowanie aplikacji, itp.
8.7.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać zestaw wbudowanych procesów/czynności automatyzacji dostarczania usług wraz z możliwością ich edycji, zmiany konfiguracji i tworzenia nowych kroków w procesie cyklu życia konkretnej usługi.
8.8.		Zaoferowane Oprogramowanie musi informować o statusie usługi w czasie rzeczywistym min: usługa zaakceptowana, zakolejkowana, odrzucona, w trakcie akceptacji. Dodatkowo zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość wysłania informacji poprzez pocztę elektroniczną o zmianie statusu usługi.
8.9.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość definiowania sieci wirtualnych, które łączą maszyny wirtualne w ramach zarządzanej platformy (w każdym z Data Center będącym elementem projektu) – rozwiązanie musi wspierać natywnie co najmniej rozwiązanie Cisco ACI.
8.10.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość definiowania sieci wewnętrznych jak i sieci zewnętrznych połączonych do sieci fizycznej - pozwalającej na komunikację np. do Internetu za pomocą np. NAT – rozwiązanie musi wspierać natywnie co najmniej rozwiązanie Cisco ACI.
8.11.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość definiowania fizycznych zasobów (mocy obliczeniowej) oraz zmiany ich wielkości poprzez powiększenie lub pomniejszenie obiektu) bez wpływu na działanie usług - tj. Obiekt musi być dostępny podczas dokonywanych operacji.
8.12.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość definiowania logicznych obiektów zawierających wiele wirtualnych elementów w tym wiele maszyn wirtualnych powiązanych ze sobą zależnościami, tak aby w rezultacie administrator systemu mógł stworzyć wielowarstwowy serwis (np. aplikacja CRM (web front-end, middleware, backend – baza danych).
8.13.		Za pomocą zaoferowanego Oprogramowania, administrator musi posiadać możliwość wyboru, które obiekty z katalogu mogą ulegać modyfikacji przez użytkownika końcowego. Wymaga się aby lista obiektów była nie mniejsza niż: liczba wirtualnych procesorów, wielkość pamięci operacyjnej, ilość i wielkość dysków oraz typ wolumenu, ilość kart sieciowych i typy sieci, czas

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
		dzierżawy, polityka archiwizacji, hasło administracyjne systemu operacyjnego) przy czym zmiana parametrów przez użytkownika może wymagać dodatkowych akceptacji przy procesie uruchomienia serwisu.
8.14.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać rezerwację zasobów fizycznych dla wybranych grup użytkowników oraz pełną kontrolę tych zasobów w obrębie wskazanej grupy użytkowników.
8.15.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość tworzenia wielu logicznych, izolowanych od siebie grup maszyn wirtualnych, określania dla nich zasobów fizycznych, grup użytkowników, wzorców usług a także procesów tworzenia, zarządzania cyklem życia usług.
8.16.		Zaoferowane Oprogramowanie musi się integrować z innymi systemami zewnętrznymi typu: CMDDB, DNS, IPAM, Load Balancer, Service Desk, Monitoring jako pluginy lub napisanych od początku w języku programowania. Efektem powyższej integracji musi być w pełni automatyczny proces tworzenia i zarządzania usługą niewymagający czynności ręcznych.
8.17.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać obsługiwać języki programowania Python, JavaScript, PowerShell, bash oraz musi zawierać bibliotekę powszechnie używanych komponentów i wspierać pracę z protokołami takimi jak REST, SQL, JDBC, SNMP, AD, Email, SSH, PowerCLI.
8.18.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać jedno narzędzie do projektowania usługi opartej na OS, aplikacjach, usług sieciowych tj.: Load Balancing, Routing, Switching oraz tworzenia reguł bezpieczeństwa w locie podczas provisioningu - w sieciowym aspekcie rozwiązanie musi mieć wsparcie dla mikrosegmentacji tj. filtrowania ruchu pomiędzy dowolnymi maszynami wirtualnymi również w obrębie tej samej sieci - rozwiązanie musi wspierać natywnie co najmniej środowisko Cisco ACI.
8.19.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać interfejs typu „drag-drop” przeznaczony do tworzenia dowolnej aplikacji na podstawie utworzonych wcześniej komponentów, aplikacji, systemów, sieci i polityk bezpieczeństwa oraz innych skryptów pomocnych w automatyzacji.
8.20.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać graficzną edycję przebiegu procesu realizacji usług, definiowanie poszczególnych kroków oraz ich danych wejściowych i wyjściowych. Przebiegi procesów mogą być sekwencyjne lub składać się z wielu sekwencji zadań realizowanych równocześnie, musi istnieć możliwość testowania zdefiniowanych procesów realizacji usług przy użyciu debuggera, który pozwala analizować postęp procesu krok po kroku ze śledzeniem przekazywanych danych.
8.21.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać export/import zdefiniowanych procesów realizacji usług do/z pliku w celu przeniesienia definicji pomiędzy różnymi środowiskami i wspierać podejście Infrastructure as Code (IaC). Dodatkowo narzędzie

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
		projektowe musi wspierać wdrażanie usług za pomocą kodu Terraform lub Ansible oraz posiadać funkcjonalność zarządzania przez REST API.
8.22.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość granularnego zarządzania uprawnieniami dla poszczególnych użytkowników w zależności od pełnionej roli, opartego na rolach.
8.23.		Zaoferowane Oprogramowanie musi dostarczać mechanizmy monitorowania statusu zdarzeń, notyfikacji o tych zdarzeniach, umożliwiać śledzenie i kontrolę zmian w konfiguracji wszystkich usług, za pomocą min. portalu Self-Service i powiadomień e-mail.
8.24.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość zgłaszania przez Administratora potrzeby odzyskania poszczególnych zasobów od użytkowników w przypadku ich niewłaściwego wykorzystywania.
8.25.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość pracy w architekturze wysokodostępnej (HA), czyli awaria jednego z komponentów, nie może wpływać na świadczenie usług.
8.26.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać wdrożenie mechanizmów CD do procesów projektowania infrastruktury.
8.27.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać wykonywanie skryptów PowerShell, cmd i innych interpreterów (np. bash) na każdym etapie ciągów wdrożeniowych (również w maszynach wirtualnych).
8.28.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać integrację z kontenerami tworzonymi w obrębie systemów operacyjnych, np. Linux w celu automatycznej ich instalacji oraz konfiguracji.
9.1.	Wymagania w zakresie otoczenia sieciowego	Zaoferowane Oprogramowanie musi zapewniać funkcjonalność tworzenia wirtualnych sieci w sposób niezależny od topologii sieci fizycznej i używanych w obrębie tej sieci protokołów sieciowych.
9.2.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcję tworzenia rozproszonego, wirtualnego przełącznika instalowanego bezpośrednio w jądrze wirtualizatora serwerów (Hypervisor), umożliwiającego tworzenie logicznych segmentów sieci w warstwie L2. Wirtualny przełącznik musi być wspierany bezpośrednio przez producenta platformy wirtualizacyjnej serwerów.
9.3.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcję tworzenia rozproszonego, wirtualnego routera instalowanego bezpośrednio w jądrze wirtualizatora serwerów (Hypervisor), zapewniającego funkcję bramy domyślnej dla środowiska serwerów wirtualnych. Brama domyślna musi działać w trybie rozproszonym. Przełączanie pakietów w warstwie sieci L3 musi odbywać się w obrębie fizycznego serwera, bez wynoszenia ruchu do fizycznych przełączników (tj. poza środowisko wirtualizacyjne).

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
9.4.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość kreowania segmentów sieci wirtualnej przy użyciu technologii GENEVE (Generic Network Virtualization Encapsulation) lub równoważnej.
9.5.		Zaoferowane Oprogramowanie musi zapewnić funkcjonalność łączenia (ang. bridging) środowiska zwirtualizowanego opartego o technologię GENEVE oraz niezvirtualizowanego zdefiniowanego za pomocą technologii VLAN-ów.
9.6.		Zaoferowane Oprogramowanie musi zapewniać funkcjonalność wirtualnego routera wspierającego protokół OSPFv2, BGP, BFD.
9.7.		Zaoferowane Oprogramowanie musi zapewniać funkcjonalność translowania adresów IP zarówno dla ruchu wychodzącego ze środowiska wirtualnego (SNAT) jak i przychodzącego do środowiska wirtualnego (DNAT).
9.8.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność serwera DHCP w celu dynamicznego nadawania adresów IP dla środowiska obiektów w zwirtualizowanym środowisku.
9.9.		Zaoferowane Oprogramowanie musi zabezpieczać środowisko wirtualne przed nieautoryzowaną zmianą adresu IP wirtualnej maszyny, poprzez zablokowanie ruchu z i do tej wirtualnej maszyny po zmianie jej adresu IP w sposób nieautoryzowany.
9.10.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość terminowania tuneli IPSec site-to-site z uwierzytelnieniem za pomocą współdzielonego klucza (pre-shared key) lub certyfikatu.
9.11.		Zaoferowane Oprogramowanie musi umożliwiać przekierowanie wybranego ruchu warstwy 2 modelu ISO OSI do rozwiązania firm trzecich z obszaru bezpieczeństwa.
9.12.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność wsparcia mechanizmu VRF w obrębie wirtualizacji sieci.
9.13.		Platforma musi umożliwiać budowanie odizolowanych środowisk sieciowych w ramach chmury prywatnej, pozwalających przypisanym do nich administratorom samodzielnie administrować tymi środowiskami. Wymagane jest, aby segmenty sieciowe działające w każdym z odizolowanych środowisk VPC (ang. Virtual Private Cloud) mogły posiadać taką samą adresację sieciową jak inne segmenty stworzone w innych VPC w tej samej chmurze. Wymagane jest, aby tworzenie VPC oraz tworzenie i zmiany segmentów sieciowych w VPC odbywało się poprzez interfejs graficzny.
9.14.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość analizowania przepływów sieciowych (w tym IPFIX) w warstwie sieciowej wirtualizacji opartej oferowane Oprogramowanie oraz dla urządzeń sieciowych (minimum Netflow).
9.15.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość tworzenia raportów przepływów z informacją uwzględniającą adresy IP oraz porty TCP/UDP dla środowiska wirtualnego. Poprzez raporty przepływów Zamawiający rozumie informację o ruchu sieciowym z konkretnej maszyny wirtualnej do innej konkretnej maszyny wirtualnej.

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
9.16.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość posiadania wbudowanego kolektora zebranego ruchu sieciowego możliwego do użycia w celu analizy ruchu.
9.17.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość wizualizacji (przedstawienia w postaci graficznej) ścieżki logicznej i przejść w relacji maszyna wirtualna do maszyny wirtualnej, wskazania komponentów sieciowych w topologii logicznej i fizycznej uwzględniając przełączniki, routery, firewalle wspierane przez Oprogramowanie oraz połączenia między nimi z uwzględnieniem komponentów wirtualnych (minimum host i maszyna wirtualna).
9.18.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość wizualizacji w formie graficznej przepływów co najmniej pomiędzy sieciami wirtualnymi, podsieciami, zdefiniowanymi aplikacjami oraz grupami bezpieczeństwa.
9.19.		Zaoferowane Oprogramowanie musi mieć możliwość wizualizacji aplikacji działających w sieci klienta oraz wizualizacji zależności zarówno, pomiędzy maszynami wirtualnymi należącymi do tej aplikacji jak i ruchem zewnętrznym, wychodzącym i wchodzącym do maszyn wirtualnych odpowiedzialnych za tą aplikację wraz z geolokalizacją zapytań.
9.20.		Zaoferowane Oprogramowanie powinno posiadać moduł analityczny pozwalający określenie progów dla wolumenu ruchu powiązanego z danymi maszynami wirtualnymi, wykrywający w sposób automatyczny przekroczenia tych progów.
9.21.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność informowania o źródłach generujących największą liczbę ruchu sieciowego.
9.22.		Zaoferowane Oprogramowanie musi wspierać proces automatycznego odkrywania i mapowania ruchu sieciowego aplikacji na podstawie wykrytych przepływów generowanych przez aplikację.
9.23.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość wizualizacji przepływów sieciowych do klastrów kontenerów działających w oparciu o rozwiązanie Kubernetes.
9.24.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać możliwość analizy i przedstawiania wyników z tej analizy dla ruchu sieciowego na podstawie fabrycznie zaimplementowanych wytycznych co do zgodności ze standardem bezpieczeństwa PCI (Payment Card Industry).
10.1.	Narzędzie do migracji maszyn wirtualnych	Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność masowej migracji maszyn wirtualnych, czyli równoległego przenoszenia wielu maszyn wirtualnych przy użyciu protokołów replikacji danych pomiędzy źródłową platformą wirtualizacyjną, a docelową.

Lp.	Nazwa wymagania	Opis wymagania
10.2.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność migracji maszyn wirtualnych z użyciem protokołu replikacji, jak dodatkowo z wykorzystaniem przenoszenia migrowanej maszyny wirtualnej w trybie bez przerywania pracy pomiędzy źródłową platformą wirtualizacyjną, a docelową.
10.3.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność przenoszenia wyłączonej maszyny wirtualnej przy użyciu protokołu NFC (ang. Network File Copy) pomiędzy własną platformą wirtualizacyjną, a platformą wirtualizacyjną w chmurze publicznej.
10.4.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność migracji systemów operacyjnych (Windows, Linux) z serwerów fizycznych do środowiska wirtualizacyjnego.
10.5.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność optymalizacji wykorzystania sieci WAN.
10.6.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność bezpieczeństwa transmisji danych, czyli zapewnia kryptografię dla ruchu sieciowego podczas migracji.
10.7.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność migracji maszyn wirtualnych bez zmiany adresów IP pomiędzy własną platformą wirtualizacyjną, a platformą wirtualizacyjną w chmurze publicznej.
10.8.		Zaoferowane Oprogramowanie musi posiadać funkcjonalność wsparcia migracji maszyn wirtualnych dla starszych wersji oferowanego Oprogramowania.