

Nr postępowania 02/SERWERY/2024

Załącznik nr 1 do SWZ

**Opis przedmiotu zamówienia**

~~Korekta z dnia 29.03.2024~~

Korekta z dnia 11.04.2024

Przedmiotem zamówienia jest **zakup systemu Platformy Chmury Prywatnej z infrastrukturą towarzyszącą i licencjami oraz usługi w zakresie wdrożenia, serwisu i wsparcia Systemu**

kody CPV: 48820000-2, 32424000-1, 48620000-0

Zamawiający wymaga dostarczenia ilości sprzętu opisanego w OPZ oraz usług:

1. Platformy Chmury Prywatnej:
  - a. przełączniki sieciowe – 2 szt.
  - b. serwery wraz wirtualizacją oraz pamięcią masową – 3 szt.
  - c. całe okablowanie konieczne do uruchomienia Systemu oraz połączenia go z infrastrukturą Zamawiającego przynajmniej dwoma redundantnymi połączeniami o łącznej przepustowości minimum 40 Gbit (maksymalnie 80 Gbit) – na potrzeby połączenia Zamawiający oświadcza, że posiada przełączniki sieciowe Cisco z dostępnymi minimum 4 portami SFP+, uplink 10 Gbit/s każdy.
2. Serwer fizyczny na potrzeby bazy danych bez oprogramowania wizualizacyjnego lub bazy danych – 1 szt.
3. Licencje Windows:
  - a. Windows Server 2022 Standard – 16 Core License Pack – w ilości odpowiedniej do zaproponowanego rozwiązania dotyczy punktu 1b.
  - b. Windows Server 2022 - 1 User CAL – 30 szt.
4. Usługa wdrożenia systemu:
  - a. Fizycznej instalacji dostarczonych elementów Systemu w istniejącej szafie 19”,
  - b. Połączenia (wraz z okablowaniem) i konfiguracji elementów Systemu,
  - c. Uruchomienia Systemu wraz z hypervisorem,
  - d. Integracja Systemu z AD Zamawiającego pozwalająca na logowanie Administratorów indywidualnym loginem i hasłem,

## Nr postępowania 02/SERWERY/2024

- e. Migracja 10 VM wskazanych przez Zamawiającego z istniejącego systemu VMWare,
  - f. Przygotowanie styku sieci do połączenia z istniejącą infrastrukturą Zamawiającego,
  - g. Szkolenia Administratorów z obsługi hypervisora – 8 godzin zegarowych stacjonarnie w dwóch sesjach, możliwa realizacja szkolenia w trakcie wdrożenia,
  - h. Udostępnienie dokumentacji Systemu:
    - Schemat fizycznych połączeń Systemu,
    - Dokumentacja administratorska,
    - Przekazanie haseł oraz dostępuów,
    - Dokumentacja powykonawcza.
5. Usługi wsparcia po wdrożeniu w ilości 20 godzin do wykorzystania w okresie 365 dni od dnia zakończenia wdrożenia jak w pkt. 4.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu przedmiotowe środki dowodowe wraz z ofertą w postaci katalogu produktu oferowanego przez Wykonawcę potwierdzającego zgodność z wymaganiami Zamawiającego.

Zamawiający wymaga w zakresie warunków aby:

1. Wykonawca miał przynajmniej status partnera producenta oferowanego rozwiązania.
2. Wykonawca posiada doświadczenie w podobnym wdrożeniu, tj. jeżeli Wykonawca należycie wykonał, a w przypadku świadczeń powtarzających się lub ciągłych również wykonuje, w okresie ostatnich 3 lat przed upływem terminu składania ofert, a jeżeli okres prowadzenia działalności jest krótszy – w tym okresie, co najmniej dwa wdrożenia na rzecz firm/instytucji/urzędów o wartości nie mniejszej niż 1 000 000,00 zł brutto, odpowiadającą swoim rodzajem przedmiotowi zamówienia, realizowaną w ramach jednej lub kilku umów,
3. Wykonawca dysponuje potencjałem kadrowym w postaci (dotyczy również potencjalnych Podwykonawców, którym Wykonawca zleci wykonanie wdrożenia systemu opisanego pkt. 4.):
  - a. co najmniej 1 osobą, która posiada ważny certyfikat inżynierski producenta elementów sieciowych, które wykonawca zaoferuje do budowy Systemu, ( np. certyfikat CCNA w przypadku podzespołów Cisco ),
  - b. co najmniej 1 osobą, która posiada ważny certyfikat inżynierski obsługi serwerów wraz z wirtualizacją, które wykonawca zaoferuje do budowy Systemu,
  - c. Zamawiający dopuszcza możliwość łączenia potencjału kadrowego tzn. aby 1 osoba posiadała oba ww. certyfikaty inżynierskie.

Zamawiający wymaga aby dostarczone rozwiązanie było w pełni redundantne i kompletne, jeżeli do spełnienia wymagań, wymagane są dodatkowe licencje lub komponenty należy je dostarczyć, dodatkowo Zamawiający wymaga aby hypervisor zachował pełną funkcjonalność po wygaśnięciu licencji na aktualizacje i wsparcie gwarancyjne.

Ocena rozwiązania = 60% cena + 40% dodatkowe funkcjonalności

## Nr postępowania 02/SERWERY/2024

- Jeżeli rozwiązanie wspiera dwa różne hypervisory – 10%
- Jeżeli rozwiązanie wspiera więcej niż dwa hypervisory – 20%
- Deduplikacja i kompresja muszą być od siebie niezależne. Oznacza to, że musi być możliwość włączenia tylko kompresji lub tylko deduplikacji, włączenia obydwu mechanizmów jednocześnie lub wyłączenie obydwu. Powyższe ustawienia muszą być konfigurowalne osobno dla poszczególnych maszyn wirtualnych – 10%
- Rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie klastrów składających się z węzłów różnego typu i o różnej konfiguracji (RAM, CPU, HDD, SSD, NVMe), a także zawierające komponenty sprzętowe różnej generacji (np. CPU różnych generacji) – 10%

Terminy wykonania umowy: 14 miesięcy od jej podpisania w tym dostawa i wdrożenie systemu do 8 tygodni od podpisania umowy.

### Platforma chmury prywatnej – przełączniki sieciowe

Nazwa elementu, parametru lub cechy	Opis wymagania
Wymagania podstawowe	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Przełącznik posiadający minimum:<ol style="list-style-type: none"><li>a. 24 porty 1Gb/10Gb SFP+,</li><li>b. 1 port 10Gb/40Gb QSFP+</li><li>c. 2 porty 10Gb/25Gb/40Gb/50Gb/100Gb QSFP28, które zostaną wykorzystane do stworzenia stosu za pomocą kabli DAC o przepustowości 400Gb (musi istnieć możliwość wykorzystania ich, jako standardowe porty uplink o przepustowości 100Gb);</li></ol></li><li>2. Wbudowany dodatkowy interfejs do zarządzania poza pasmem - out of band management, port konsoli szeregowej, oraz port USB</li><li>3. Wysokość urządzenia nie większa niż 1U,</li><li>4. Możliwość łączenia do 8 urządzeń w stos zarządzany z pojedynczego adresu IP, połączenie pomiędzy urządzeniami musi być możliwe z wykorzystaniem portów 100Gb,</li><li>5. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 880 Gbps,</li><li>6. Szybkość przełączania min. 700 Milionów pakietów na sekundę</li><li>7. Przełącznik musi być wyposażony w dwa zasilacze, które umożliwiają uzyskanie redundancji zasilania z możliwością wymiany w czasie działania przełącznika. Zasilacze muszą zapewniać przepływ powietrza tył-przód,</li><li>8. Modułarny system chłodzenia z przepływem powietrza tył-przód,</li><li>9. Tablica MAC adresów min. 272K,</li><li>10. Pamięć operacyjna: min. 4 GB RAM DDR3,</li><li>11. Pamięć SSD: min. 32 GB,</li><li>12. Bufor pakietów: min 12 MB</li></ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>13. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q – min. 4094,</li> <li>14. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów),</li> <li>15. Obsługa Quality of Service – co najmniej:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. IEEE 802.1p,</li> <li>b. DiffServ RFC2474 oraz RFC2598, RFC2597 i RFC2475,</li> <li>c. 8 kolejek priorytetów na każdym porcie wyjściowym,</li> </ol> </li> <li>16. Przełącznik wyposażony w modułarny system operacyjny z ochroną pamięci, procesów oraz zasobów procesora,</li> <li>17. Możliwość monitorowania zajętości CPU,</li> <li>18. Obsługa wirtualnych routerów - możliwość uruchomienia oddzielnych procesów protokołu dynamicznego routingu z oddzielnymi tablicami. Możliwość użycia tych samych podsieci w różnych wirtualnych routerach.</li> </ol>
<b>Obsługa routingu IPv4</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojemność tabeli routingu min. 256K wpisów</li> <li>2. Routing statyczny</li> <li>3. Obsługa routingu dynamicznego IPv4             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. RIP v1/v2</li> <li>b. OSPFv2</li> <li>c. BGP4 oraz MBGP (BGP4+)</li> <li>d. IS-IS</li> </ol> </li> <li>4. Policy Based Routing dla IPv4.</li> </ol>
<b>Obsługa routingu IPv6</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pojemność tabeli routingu min. 128K wpisów</li> <li>2. Routing statyczny</li> <li>3. Obsługa routingu dynamicznego dla IPv6             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. RIPv6</li> <li>b. OSPFv3</li> <li>c. BGP4 oraz MBGP (BGP4+)</li> <li>d. IS-IS</li> </ol> </li> <li>4. Obsługa 6to4 (RFC 3056)</li> <li>5. Policy Based Routing dla IPv6.</li> </ol>
<b>Obsługa multicastów</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obsługa MLDv1 oraz MLDv2, filtrowanie IGMP, obsługa MVR (Multicast VLAN Registration)</li> <li>2. Obsługa IGMP v1v2/v3 oraz IGMP v1/v2/v3 snooping, PIM snooping</li> <li>3. Możliwość konfiguracji statycznych tras dla routingu multicastów</li> <li>4. Możliwość skonfigurowania przynajmniej 4K grup multicast</li> <li>5. Obsługa PIM-SM, PIM-DM oraz PIM-SSM</li> <li>6. Wsparcie dla Anycast RP dla PIM (RFC 4610).</li> </ol>

<p><b>Bezpieczeństwo</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obsługa Network Login             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. IEEE 802.1x</li> <li>b. Web-based Network Login</li> <li>c. MAC based Network Login</li> </ol> </li> <li>2. Obsługa wielu klientów (min. 12) Network Login na jednym porcie (Multiple supplicants)</li> <li>3. Możliwość integracji funkcjonalności Network Login z systemem NAC (Network Access Control) oraz obsługa funkcjonalności CoA pozwalającej na wymuszenie reauthentykacji dołączonego klienta z systemu NAC</li> <li>4. Przydział sieci VLAN, ACL/QoS podczas logowania Network Login</li> <li>5. Musi działać w architekturze bezpieczeństwa opartej o role. Zapewniając ciągłe zarządzanie tożsamościami z uwierzytelnianiem opartym o role, autoryzacją, QoS i ograniczaniem poziomu pasma</li> <li>6. Urządzenie musi wspierać profile bezpieczeństwa definiowane per użytkownik. Profil bezpieczeństwa oznacza połączenie:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. definicji sieci VLAN,</li> <li>b. reguły filtrowania w warstwach L2-L4 dla IPv4 i IPv6,</li> <li>c. realizację zasad jakości usług w warstwach L2-L4 dla IPv4 i IPv6,</li> <li>d. realizację zasad ograniczania prędkości dla IPv4 i IPv6 w warstwach L2-L4.</li> </ol> </li> <li>7. Obsługa TACACS+ (RFC 1492), RADIUS Authentication (RFC 2865) i Accounting (RFC 2866) – również per-command Authentication</li> <li>8. Bezpieczeństwo MAC adresów             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. ograniczenie liczby MAC adresów na porcie</li> <li>b. zatrząśnięcie MAC adresu na porcie</li> <li>c. możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan</li> <li>d. możliwość wyłączenia MAC learning</li> </ol> </li> <li>9. Zabezpieczenie przełącznika przed atakami DoS             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Networks Ingress Filtering RFC 2267</li> <li>b. SYN Attack Protection</li> <li>c. Zabezpieczenie CPU przełącznika poprzez ograniczenie ruchu do systemu zarządzania</li> </ol> </li> <li>10. Dwukierunkowe (ingress/egress) listy kontroli dostępu ACL pracujące na warstwie 2, 3 i 4 (ACL realizowane w sprzęcie bez zmniejszenia wydajności przełącznika)</li> <li>11. Obsługa Trusted DHCP Server, DHCP Snooping, DHCP Secured ARP/ARP Validation</li> <li>12. Obsługa Gratuitous ARP Protection, Source IP Lockdown oraz IP Source Guard.</li> </ol>
<p><b>Bezpieczeństwo sieciowe</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obsługa redundancji routingu VRRP - RFC 2338</li> <li>2. Obsługa STP, RSTP, MSTP, PVST+</li> <li>3. Obsługa EAPS (RFC 3619) oraz G.8032</li> <li>4. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP – możliwość konfiguracji co najmniej 128 grup po 32 porty w każdej z nich</li> </ol>

Nr postępowania 02/SERWERY/2024

	5. Obsługa MLAG lub rozwiązania równoważnego - połączenie link aggregation do dwóch niezależnych przełączników.
<b>Zarządzanie</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3</li> <li>2. Obsługa SYSLOG z możliwością definiowania wielu serwerów</li> <li>3. Obsługa RMON (RFC 1757) i RMON2 (RFC 2021)</li> <li>4. <u>Inne</u></li> <li>5. Wsparcie dla protokołów przeznaczonych do przesyłania w czasie rzeczywistym sygnałów audio, wideo oraz innych przez sieć Ethernet (np. RAVENNA, AVB lub równoważne) – jeśli wymaga dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w chwili dostawy;</li> <li>6. Możliwość uruchomienia MPLS, VPLS oraz L3VPN – jeśli wymagają dodatkowej licencji Zamawiający nie wymaga jej dostarczenia w chwili dostawy;</li> <li>7. Możliwość uruchomienia funkcjonalności MACsec (802.1AE) - jeśli wymaga dodatkowej licencji lub modułów Zamawiający nie wymaga ich dostarczenia w chwili dostawy;</li> <li>8. Wsparcie dla API (RestConf lub NetConf)</li> <li>9. Możliwość konfiguracji VXLAN Tunneling End Point (VTEP) oraz Ethernet VPN (EVPN)</li> <li>10. Wsparcie dla DCB co najmniej:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Priority Flow Control (IEEE 802.1Qbb)</li> <li>- Data Center Bridging eXchange (DCBX) (IEEE P802.1Qaz/D2.3)</li> </ul> </li> <li>11. Obsługa skryptów CLI (możliwość edycji skryptów i ACL bezpośrednio na urządzeniu - system operacyjny musi zawierać edytor plików tekstowych)</li> <li>12. Możliwość uruchamiania skryptów             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ręcznie</li> <li>b. O określonym czasie lub co wskazany okres czasu</li> <li>c. Na podstawie wpisów w logu systemowym</li> </ol> </li> <li>13. Zgodność z europejskimi normami EMC:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- EN 55032:2015 Class A</li> <li>- EN 55024:2010</li> <li>- EN 61000-3-2: 2014 (Harmonics)</li> <li>- EN 61000-3-3: 2013 (Flicker)</li> <li>- EN 300 386 v1.6.1 (EMC Telecommunications)</li> <li>- 2014/30/EU EMC Directive.</li> </ul> </li> </ol>
<b>Gwarancja i wsparcie</b>	<p>60 miesięcy gwarancji producenta, w tym aktualizacje oprogramowania z możliwością przedłużenia gwarancji po wykupieniu wsparcia producenta.</p> <p>Czas przewidziany na wymianę sprzętu w przypadku awarii 5 dni roboczych.</p>

## Serwer bazy danych

Nazwa elementu, parametru lub cechy	Opis wymagań Serwerów
Obudowa	Do instalacji w szafie Rack 19", wysokość nie więcej niż 1U, z zestawem szyn do mocowania w szafie i wysuwania do celów serwisowych
Procesor	System musi być wyposażony w 1 procesor 8-rdzeniowy klasy high-end posiadające wynik min 20 700 w benchmarku PassMark - CPU Mark znajdującym się na stronie internetowej <a href="http://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html">http://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html</a>
Liczba procesorów	1
Płyta główna	Płyta główna dedykowana do pracy w serwerach, wyprodukowana przez producenta serwera z możliwością zainstalowania do dwóch procesorów wykonujących 64-bitowe instrukcje AMD64 lub EM64T (np. AMD Opteron albo Intel Xeon)
Pamięć operacyjna	Zainstalowane minimum 64GB pamięci RAM Minimum 32 sloty na pamięć, wsparcie pamięci typu RDIMM oraz LRDIMM ( <b>lub RDIMM 3DS – dopuszczenie rozwiązania z godnie z pytaniem nr 4 dnia 11.04.2024</b> ) Pamięć o częstotliwości 3200MHz.
Zabezpieczenie pamięci	ECC, SDDC, ADDDC
Procesor Graficzny	Zintegrowana karta graficzna z minimum 16MB pamięci osiągająca rozdzielczość 1920x1200 przy 60 Hz. Port VGA.

Nr postępowania 02/SERWERY/2024

Dyski	Zainstalowane minimum dyski: 3x 960GB Read Intensive SAS SSD 2,5"
Rozbudowa dysków	<p>Serwer musi posiadać min. 10 dostępnych zatok na dyski Hot-Swap 2,5", umożliwiających instalację dysków SATA/SAS – bez wymiany/dokładania jakichkolwiek elementów serwera.</p> <p>Możliwość instalacji dysków SED.</p> <p>Możliwość instalacji zarówno dysków SATA/SAS jak i NVMe w tych samych zatokach z tym samym backplane zamiennie.</p>
Kontroler dyskowy	<p>Zintegrowany na płycie kontroler SATA</p> <p>Zainstalowany kontroler 12 Gb SAS/SATA z obsługą RAID 0, 1, 10, 5, 50,</p>
Zasilacz	Minimum dwa redundantne zasilacze o mocy minimum 1100W z certyfikatem minimum Titanium.
Interfejsy sieciowe	<p>Zintegrowane na płycie 2 porty 10/25GbE. Wraz z wkładkami 10GbE Interfejsy te nie mogą wpływać na ilość dostępnych slotów PCIe wymienionych w punkcie Dodatkowe porty I/O</p> <p>Jeden port RJ-45 o przepustowości 1GbE dedykowany dla karty zarządzającej.</p>
Dodatkowe sloty I/O	Dostępny, niezajęty i gotowy do użytku min. 1 port PCIe x8 i 1 port PCIe x16
Dodatkowe wymagane porty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• z przodu obudowy: 1x USB 3.0, 1x USB 2.0,</li> <li>• z tyłu obudowy: 2x USB 3.0, 1x DB-15.</li> </ul>
Chłodzenie	Wentylatory wspierające wymianę Hot-Swap, zamontowane nadmiarowo minimum N+1



<p><b>Zarządzanie</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zintegrowany z płytą główną serwera, niezależny od systemu operacyjnego, sprzętowy kontroler zdalnego zarządzania</li> <li>• Monitoring statusu i zdrowia systemu</li> <li>• Logowanie zdarzeń</li> <li>• Umożliwiający Update systemowego Firmware</li> <li>• Umożliwiający zdalną konfigurację serwera</li> <li>• Monitoring i możliwość ograniczenia poboru prądu</li> <li>• Zdalne włączanie/wyłączanie/restart</li> <li>• Przekierowanie konsoli szeregowej przez IPMI</li> <li>• Zrzut ekranu w momencie zawieszenia system</li> <li>• Możliwość przejęcia zdalnego ekranu 1920x1200, 60 Hz, 16 bpp</li> <li>• Zdalny dostęp do serwera</li> <li>• Możliwość zdalnej instalacji systemu operacyjnego</li> <li>• Alerty Syslog</li> <li>• Przekierowanie konsoli szeregowej przez SSH</li> <li>• Wyświetlanie danych aktualnych i historycznych dla użycia energii i temperatury serwera</li> <li>• Możliwość mapowania obrazów ISO z lokalnego dysku operatora</li> <li>• Możliwość mapowania obrazów ISO przez HTTPS, SFTP, CIFS oraz NFS</li> <li>• Możliwość jednoczesnej pracy do 6 użytkowników przez wirtualną konsolę</li> </ul> <p>Wspierane protokoły/interfejsy: IPMI v2.0, SNMP v3, CIM, DCMI v1.5, REST API</p> <p>Możliwość przełączenia frontowego portu USB w taki sposób, aby ten port służył serwisantowi (był podłączony do karty zarządzającej) bez możliwości uzyskania jakiegokolwiek funkcjonalności na poziomie zainstalowanego systemu operacyjnego. Funkcjonalność ta musi być realizowana na poziomie sprzętowym i musi być niezależna od zainstalowanego systemu operacyjnego.</p>
<p><b>Funkcje zabezpieczeń</b></p>	<p>Hasło włączania, hasło administratora, moduł TPM.</p> <p>Opcjonalny zamykany panel przedni serwera.</p>
<p><b>Urządzenia hot swap</b></p>	<p>Dyski twarde, zasilacze oraz wentylatory</p>

<b>Obsługa</b>	Możliwość instalacji serwera oraz wymiany procesora, radiatora oraz tzw. Backplane'y dysków twardych do celów serwisowych bez użycia dodatkowych narzędzi mechanicznych.
<b>Diagnostyka</b>	Przewidywanie awarii dla procesorów, regulatorów napięcia, pamięci, dysków wewnętrznych, wentylatorów, zasilaczy, kontrolerów RAID  Użycie aplikacji mobilnej na telefonie, do przeglądania awarii, konfiguracji i włączenia/wyłączenia serwera.
<b>Waga</b>	maximum: 20.8 kg
<b>Gwarancja</b>	Dostawa w terminie do 8 tygodni od podpisania umowy.  60 miesięcy gwarancji producenta. Gwarantowany czas naprawy do 5 dni roboczych .Wszelkie uszkodzone nośniki danych pozostają u zamawiającego-  W przypadku braku funkcjonalności przewidywania awarii dla wszystkich komponentów wymienionych w punkcie Karty zdalnego zarządzania (tj. procesor, pamięć, VRM, dyski, zasilacze, wentylatory) wymagane jest rozszerzenie poziomu gwarancji do 96 miesięcy 7/24 fix 4h oraz zainstalowania dodatkowego dla każdej lokalizacji systemu monitoringu (na dedykowanym serwerze o parametrach rekomendowanych przez producenta oprogramowania monitorującego)

**Platforma chmury prywatnej – wirtualizacja, serwer i pamięć masowa**

System musi zostać dostarczony w modelu hiperkonwergentnym tzn. z wykorzystaniem serwerów z procesorami Intel x86, posiadającymi dyski wewnętrzne, które tworzą warstwę storage.

Parametr / Funkcjonalność	Podstawowe parametry nie gorsze niż..
<b>System</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Rozwiązanie (sprzęt serwerowy x86, wirtualizator, pamięć masowa zdefiniowana programowo, ochrona i zabezpieczenie danych, zintegrowane zarządzanie) musi być dostarczone, zaprojektowane, zintegrowane oraz wspierane przez jednego dostawcę.</li> <li>Wszystkie komponenty rozwiązania (sprzęt serwerowy x86, wirtualizator, pamięć masowa zdefiniowana programowo, ochrona i zabezpieczenie danych) muszą być zarządzane z jednego miejsca, za pomocą wbudowanego i zintegrowanego</li> </ol>

Parametr / Funkcjonalność	Podstawowe parametry nie gorsze niż..
	<p>narzędzia.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Rozwiązanie musi być certyfikowane na serwerach co najmniej 3 globalnych producentów serwerów.</li> <li>4. Rozwiązanie musi być niezależne od sprzętu (nie może być ograniczone do określonego dostawcy sprzętu x86). Wymagana jest możliwość przenoszenia licencji lub subskrypcji pomiędzy wszystkimi wspieranymi platformami x86.</li> <li>5. Platforma sprzętowa w zaproponowanej konfiguracji musi być certyfikowana przez producenta Systemu i znajdować się na publicznie dostępnej liście kompatybilności.</li> <li>6. Możliwość wykonywania i monitorowania aktualizacji wszystkich komponentów rozwiązania za pomocą pojedynczego narzędzia zarządzania. Narzędzie musi wykonywać automatyczną weryfikację kompatybilności wersji oprogramowania.</li> <li>7. Rozwiązanie musi być samo naprawialne. Oznacza to, że musi utrzymywać określony poziom odporności na awarie oraz stałą wydajność w przypadku awarii, bez konieczności interwencji administratora. Musi także przywrócić odporność tak szybko jak tylko możliwe.</li> <li>8. Rozwiązanie musi być niezależne od sieci, nie może wymagać określonego sprzętu sieciowego.</li> <li>9. Rozwiązanie musi zapewniać wbudowaną funkcję udostępniania usług pamięci masowej dla maszyn wirtualnych, kontenerów oraz zewnętrznych serwerów fizycznych jako:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. - blokowe zasoby iSCSI</li> <li>b. - plikowe zasoby – poprzez protokoły NFS i SMB</li> <li>c. - zasoby obiektowe – kompatybilne z Amazon S3</li> <li>d. Zamawiający wymaga aby dostarczona licencja posiadała funkcjonalność udostępniania zasobów blokowych iSCSI do maszyn wirtualnych działających na platformie chmury prywatnej</li> </ol> </li> <li>10. Rozwiązanie musi umożliwiać uruchamianie klastrów Kubernetes za pomocą kreatora (tzw. wizard), spełniając następujące kryteria:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. - musi umożliwiać udostępnienie usług pamięci masowej dla klastra Kubernetes</li> <li>b. - pamięć masowa musi obsługiwać plugin CSI (Container Storage Interface)</li> <li>c. - musi zapewnić wbudowane zarządzanie i orkiestrację kontenerów</li> <li>d. - rozwiązanie musi być kompatybilne z Google Kubernetes framework</li> </ol> </li> <li>11. Rozwiązanie musi wspierać różne warstwy pamięci masowej:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. - SSD i NVMe jako warstwa wydajnościowa</li> <li>b. - NL-SAS/SATA/SSD jako warstwa pojemnościowa</li> </ol> </li> <li>12. Rozwiązanie musi zapewniać zautomatyzowane, działające w czasie rzeczywistym, wielowarstwowe składowanie danych</li> </ol>

Parametr / Funkcjonalność	Podstawowe parametry nie gorsze niż..
	<p>(ang. <i>tiering</i>) pomiędzy nośnikami SSD/NVMe (warstwa buforująca i wydajnościowa) oraz HDD/SSD (warstwa pojemnościowa), w celu zapewnienia optymalnej wydajności.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Jeśli wielowarstwowe składowanie (ang. <i>tiering</i>) nie jest dostępne, wówczas rozwiązanie musi być w całości zbudowane w oparciu o dyski NVMe DWPD 3 a także musi zostać dostarczona gwarancja ceny nośnika SSD/NVMe w całym okresie trwania kontraktu.</li> <li>b. W przypadku rozwiązania opartego o technologię cache'owania danych, wymagany współczynnik warstwy wydajnościowej do warstwy pojemnościowej to 30%.</li> <li>c. W przypadku rozwiązania opartego o technologie cache'owania danych, zamawiający wymaga odpowiedniej wydajności oraz w wydajności minimum 140 000 zapisów/sec oraz wytrzymałości na poziomie 20 000 TBW</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>13. Jeśli system plików w wyniku założeń projektowych architektury lub jako najlepsza praktyka powinien być całkowicie zapełniany przez dane użytkownika, wówczas niezbędna wolna przestrzeń (ang. <i>slack space</i>) powinna zostać uwzględniona dodatkowo i doliczona do pojemności surowej węzła.</li> <li>14. Rozwiązanie musi umożliwiać utworzenie kontenera danych bez współczynnika odporności tzw. RAID 0 lub Resilience Factor 1, który będzie przeznaczony dla aplikacji i baz danych posiadające wewnętrzne mechanizmy replikacji danych.</li> <li>15. Wszystkie węzły muszą być hiperkonwergentne, a lokalne (wewnętrzne) dyski wszystkich węzłów muszą stanowić klastr prezentowany jako pojedyncza i rozproszona pula zasobów dostępna dla wszystkich węzłów kontrolowanych przez wirtualizator. Węzły obliczeniowe nie są akceptowane.</li> <li>16. Rozwiązanie musi umożliwiać dodawanie serwerów typu Storage Node, które powiększają sumaryczną pojemność klastra, lecz nie umożliwiają uruchomienia maszyn wirtualnych na tych serwerach.</li> <li>17. Rozwiązanie musi zapewniać usługę kompresji danych, w trybie inline oraz post-process, w ramach dostarczonej licencji. Wymaganie dotyczy zarówno konfiguracji hybrydowych, jak i All-Flash.</li> <li>18. Rozwiązanie musi posiadać funkcjonalność usuwania wielu nodów w klastrze.</li> <li>19. Poniższe usługi i parametry pamięci masowej muszą być konfigurowalne osobno dla każdej maszyny wirtualnej lub kontenera danych oraz muszą być zawarte w dostarczonej licencji:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kompresja</li> </ol> </li> <li>20. Rozwiązanie musi zapewniać funkcję tworzenia kopii migawkowych oraz klonów maszyn wirtualnych, także z zapewnieniem spójności z punktu widzenia aplikacji (co najmniej dla systemów operacyjnych Windows oraz Linux) . Funkcja ta musi być wbudowana w platformę i realizowana na poziomie pamięci masowej.</li> <li>21. W przypadku awarii pojedynczego serwera lub dysku, centralna konsola zarządzania systemem musi wskazywać</li> </ol>

Parametr / Funkcjonalność	Podstawowe parametry nie gorsze niż..
	<p>przewidywany czas potrzeby do odbudowy danych</p> <p>22. Platforma musi zapewniać bliskość danych względem miejsca ich przetwarzania (ang. data locality). Oznacza to, że zastosowana architektura i wykorzystywane algorytmy rozkładania danych pomiędzy węzły platformy, muszą nieustannie zmierzać do umieszczenia danych należących do maszyny wirtualnej na lokalnych zasobach pamięci masowej węzła, na którym uruchomiona jest dana maszyna wirtualna.</p> <p>23. Rozwiązanie nie powinno wymagać dodatkowego zakupu licencji przy dodawaniu lub wymianie dowolnej ilości dysków. Innymi słowy, oferowana licencja dla konkretnej konfiguracji sprzętowej musi obejmować Nielimitowaną przestrzeń storage.</p>
<b>Bezpieczeństwo</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. System musi wspierać dyski SED</li> <li>2. System musi wspierać dwuskładnikowe uwierzytelnienie do Systemu</li> <li>3. System musi posiadać tzw. STIG, regularnie aktualizowane i udostępniane przez producenta</li> <li>4. System musi posiadać mechanizm automatycznego wykrywania odchyleń od STIG i automatycznie je naprawiać, zarówno w warstwie wirtualizacji jak i storage</li> </ol>
<b>Odporność na awarię, wysoka dostępność, backup, Disaster Recovery</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. System musi być odporny na awarię dysku lub serwera, dowolnych komponentów Systemu, nie powodując przerwy w pracy Systemu.</li> <li>2. System musi umożliwiać replikację maszyn wirtualnych między ośrodkami z RPO = 60 minut.</li> <li>3. System musi umożliwiać replikację maszyn wirtualnych między ośrodkami w scenariuszu wiele do wielu dla co najmniej trzech ośrodków. Zamawiający wymaga, aby oprogramowanie posiadało taką funkcjonalność lecz nie jest wymagane dostarczenie licencji</li> <li>4. System musi umożliwiać konfigurację polityki replikacji per maszyna wirtualna</li> <li>5. System musi posiadać narzędzie do Disaster Recovery:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Z możliwością określenia kolejności w jakiej maszyny mają zostać uruchomione w drugim ośrodku</li> <li>b. Z mapowaniem adresacji IP per maszyna wirtualna, pomiędzy ośrodkami</li> <li>c. Z funkcją testowania scenariuszy DR, tzw. failover oraz failback.</li> </ol> </li> <li>6. Zamawiający wymaga aby oprogramowanie posiadało taką funkcjonalność lecz nie jest wymagane dostarczenie licencji</li> <li>7. System musi wspierać odtwarzanie pojedynczych plików ze Snapshotów</li> <li>8. System musi umożliwiać replikację oraz scenariusze Disaster Recover dla różnych hypervisorów w dwóch ośrodkach. Zamawiający wymaga aby oprogramowanie posiadało taką funkcjonalność lecz nie jest wymagane dostarczenie licencji</li> </ol>

Parametr / Funkcjonalność	Podstawowe parametry nie gorsze niż..
<p><b>Usługi plikowe – zamawiający wymaga aby oprogramowanie posiadało taka funkcjonalność lecz nie jest wymagane dostarczenie licencji</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. System musi posiadać wbudowane, rozproszone usługi plikowe.</li> <li>2. System musi zapewniać usługi plikowe poprzez protokoły NFS v3, NFS4, NFS 4.2 oraz SMB</li> <li>3. System musi umożliwiać jednoczesny dostęp do plików za pomocą NFS oraz SMB.</li> <li>4. System musi umożliwiać rozbudowę usług plikowych w modelu scale-out, poprzez dokładanie kolejnych węzłów. Dodatkowe węzły muszą zwiększać zarówno pojemność usług plikowych jak i ich wydajność.</li> <li>5. System usług plikowych musi integrować się z Active Directory oraz rozwiązaniami Antywirus za pomocą protokołu ICAP.</li> <li>6. System usług plikowych musi wspierać CFT (Change File Tracking).</li> <li>7. System jako opcja musi obsługiwać szyfrowanie danych dla zasobów plikowych (tzw. data at rest encryption). Zamawiający wymaga aby oprogramowanie posiadało możliwość rozbudowy o takie licencje.</li> </ol>
<p><b>Usługi obiektowe zamawiający wymaga aby oprogramowanie posiadało taka funkcjonalność lecz nie jest wymagane dostarczenie licencji</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. System musi posiadać wbudowane, rozproszone usługi obiektowe.</li> <li>2. System musi zapewniać usługi obiektowe poprzez protokół S3.</li> <li>3. System musi umożliwiać rozbudowę usług obiektowych w modelu scale-out, poprzez dokładanie kolejnych węzłów. Dodatkowe węzły muszą zwiększać zarówno pojemność usług plikowych jak i ich wydajność.</li> <li>4. System musi posiadać możliwość replikacji zasobów plikowych pomiędzy klastrami z RPO = 1 minuta.</li> <li>5. System usług obiektowych musi integrować się z Active Directory</li> <li>6. System usług obiektowych musi zapewniać WORM (Write Once Read Many) oraz wersjonowanie obiektów.</li> <li>7. System musi obsługiwać szyfrowanie danych dla zasobów plikowych (tzw. data at rest encryption)</li> <li>8. System musi obsługiwać REST API</li> <li>9. Jeżeli System nie posiada wbudowanych usług obiektowych, wymagane jest dostarczenie oddzielnego rozwiązania usług obiektowych w modelu scale-out, o liczbie węzłów i pojemności zgodnych z wymaganiami Systemu, spełniającego wszystkie pozostałe zapisy powyżej.</li> </ol>

Parametr / Funkcjonalność	Podstawowe parametry nie gorsze niż..
<p><b>Zarządzanie</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zarządzanie Systemem musi odbywać się z pojedynczej konsoli.</li> <li>2. System musi umożliwiać bezprzerwową rozbudowę klastra, poprzez dołożenie kolejnych węzłów. System musi automatycznie rozłożyć równomiernie dane w klastrze, bez ingerencji administratora.</li> <li>3. Konsola zarządzania Systemem musi umożliwiać podnoszenie wersji Systemu (sterowniki serwerów, hypervisor, podsystem storage) bez przerwy w pracy Systemu dla dostarczonego rozwiązania serwerowego.</li> <li>4. System musi automatycznie sprawdzać kompatybilność podnoszonych elementów Systemu (sterowniki serwerów, hypervisor, podsystem storage) eliminując możliwość omyłkowego podniesienia jednego z komponentów do niewłaściwej wersji.</li> <li>5. System musi prognozować wzrost pojemności Systemu na podstawie danych historycznych wraz ze scenariuszami „co jeśli”.</li> <li>6. System musi udostępniać szczegółowe informacje na temat maszyn wirtualnych:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Wydajność maszyn wirtualnych (użyłizacja CPU/RAM/IOPS oraz opóźnienie/latency).</li> <li>b. Rekomendacje w temacie przypisanych zasobów (za mało / za dużo CPU lub RAM).</li> </ol> </li> <li>7. System musi wspierać REST API dla całej platformy.</li> <li>8. System musi posiadać wbudowany Self Service Portal, z możliwością wydzielania zasobów CPU/RAM/storage dla konkretnych użytkowników bądź grup użytkowników, uwierzytelnionych przez Active Directory.</li> </ol>
<p><b>Hypervisor</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Do zaproponowanego systemu należy dostarczyć licencje na oprogramowanie wirtualizacyjne na każdy dostarczony serwer.</li> <li>2. Oprogramowanie wirtualizacyjne musi zapewniać mechanizmy przenoszenia maszyn wirtualnych bezprzerwowo pomiędzy węzłami w klastrze.</li> <li>3. Oprogramowanie wirtualizacyjne musi zapewniać mechanizmy HA w obrębie pojedynczego klastra.</li> <li>4. Oprogramowanie wirtualizacyjne musi posiadać mechanizm inteligentnego umiejscowienia nowych maszyn wirtualnych na serwerach o najmniejszym obciążeniu.</li> <li>5. Oprogramowanie wirtualizacyjne musi posiadać mechanizm Affinity Rules.</li> <li>6. Oprogramowanie wirtualizacyjne musi umożliwiać tworzenie i zarządzanie wirtualnymi sieciami.</li> <li>7. Oprogramowanie wirtualizacyjne musi automatycznie przenosić bezprzerwowo maszyny wirtualne pomiędzy węzłami w klastrze w zależności od ich obciążenia.</li> <li>8. Oprogramowanie wirtualizacyjne musi być w pełni zintegrowane z dostarczoną platformą chmury prywatnej i posiadać wspólną konsolę zarządzania.</li> <li>9. Oprogramowanie wirtualizacyjne musi posiadać mechanizmy klonowania maszyn wirtualnych. Klonowanie maszyn wirtualnych musi integrować się z podsystemem dyskowym w celu szybkiego wykonywania klonów.</li> </ol>

Parametr / Funkcjonalność	Podstawowe parametry nie gorsze niż..
	<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Oprogramowanie wirtualizacyjne musi posiadać wirtualny przełącznik sieciowy, umożliwiający konfigurację ustawień sieci per klaster.</li> <li>11. Oprogramowanie wirtualizacyjne musi wspierać UEFI dla maszyn wirtualnych.</li> <li>12. Oprogramowanie wirtualizacyjne musi wspierać karty GPU.</li> </ol>
<p><b>Podsystem serwerowy dla maszyn wirtualnych</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. System musi być wyposażony w 6 procesorów 16-rdzeniowych klasy high-end posiadające wynik min 29 100 w benchmarku PassMark - CPU Mark znajdującym się na stronie internetowej <a href="http://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html">http://www.cpubenchmark.net/high_end_cpus.html</a></li> <li>2. System musi być wyposażony w minimum 2304 GB pamięci RAM</li> <li>3. System musi być wyposażony w minimum 12 portów 25/10 GbE wraz w wkładkami</li> <li>4. System musi być wyposażony w minimum 12 dysków NVMe SSD o pojemności 7.68 TB</li> <li>5. System musi być wyposażony w minimum 3 porty o prędkości minimum 100/1000 Base-T Ethernet do zarządzania IPMI</li> <li>6. Redundantne zasilacze dla każdego serwera</li> </ol>
<p><b>Gwarancja i Serwis gwarancyjny</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wymagany jest serwis gwarancyjny dla Systemu świadczony przez minimum 60 miesięcy.</li> <li>2. Wymagany jest dostęp bezpośredni do Centrum serwisowego producenta rozwiązania poprzez: email, web, telefon</li> <li>3. Dostępność serwisu 24 godz.x7 dni x 365 dni</li> <li>4. Serwis musi wspierać w rozwiązywanie problemów ze sprzętem i oprogramowaniem Systemu oraz z dostarczonym wirtualizatorem.</li> <li>5. Wymiana uszkodzonych podzespołów – NBD od momentu potwierdzenia usterki</li> <li>6. Dostęp do poprawek (patch, hotfix, update) i nowych wersji oprogramowania (upgrade) w ramach wykupionego serwisu gwarancyjnego przez okres 60 miesięcy.</li> <li>7. Zamawiający oczekuje dostarczenia nowego elementu „Systemu” w przypadku awarii w ciągu 5 dni roboczych.</li> <li>8. Zamawiający oczekuje czasu reakcji na zgłoszona awarię nie dłuższego niż:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Dla krytycznych problemów mających zasadniczy wpływ na działanie Systemu i krytycznych usług – 2 godziny (kategoria A)</li> <li>b. Dla nie krytycznych ale mających wpływ na działanie Systemu i usług – 8 godzin (kategoria B)</li> <li>c. Dla pozostałych problemów, mający znikomy wpływ na działanie Systemu i usług – 24 godziny (kategoria C).</li> </ol> </li> <li>9. Zamawiający oczekuje czasu naprawy awarii nie dłuższego niż:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Dla krytycznych problemów mających zasadniczy wpływ na działanie Systemu i krytycznych usług – 24 godzin (kategoria A),</li> <li>b. Dla nie krytycznych ale mających wpływ na działanie Systemu i usług – 48 godzin (kategoria B),</li> <li>c. Dla pozostałych problemów, mający znikomy wpływ na działanie Systemu i usług – 96 godzin (kategoria C).</li> </ol> </li> </ol>