**Numer referencyjny postępowania:**

**ZP.272.12.2022**

**Załącznik nr 2.1 do SWZ (Część 1)**

**Opis Przedmiotu Zamówienia**

**Dostawa serwerów HCI wraz z niezbędnym oprogramowaniem**

**Serwery HCI (hiperkonwergencja) – 3 szt.**

| **Lp.** | **Opis** | **Wymagania podstawowe** |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| 1 | **Typ** | Serwer przeznaczony do montażu w szafie „rack” 19”. Maksymalna wysokość 1U. Dostarczony z elementami umożliwiającymi montaż w szafie Rack. Klatka dyskowa umożliwiająca zamontowanie minimum 10 dysków „hot-plug” 2,5”, wentylatory redundantne „hot-plug”, znajdująca/-y się na froncie obudowy panel LCD lub sygnalizacja diodami LED, umożliwiająca/-y wyświetlanie informacji o stanie: temperatury, pamięci RAM, dysków, slotów PCIe, wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący z kartą zarządzającą. |
| 2 | **CPU** | Jeden procesor nie mniej niż 20-rdzeniowy z rodziny x86, 64 bitowy,taktowany zegarem o częstotliwości minimum 2,3 GHz, umożliwiający osiągnięcie przez serwer wyniku w teście SPEC CPU2017 Floating Point Speed Results na poziomie min. 155 pkt. Wynik musi być opublikowany w kolumnie „Baseline”. Testy dla oferowanego modelu serwera (lub modelu serwera, na którym oferowane urządzenie bazuje) w oferowanej konfiguracji (serwer/procesory) muszą być opublikowane i ogólnie dostępne na stronie <https://www.spec.org/cgi-bin/osgresults?conf=cfp2017>. |
| 3 | **Pamięć RAM** | Zainstalowane 256 GB DDR4. Płyta główna powinna obsługiwać do 3 TB pamięci RAM. Na płycie głównej powinno znajdować się minimum 24 sloty przeznaczone dla pamięci z czego minimum 16 slotów powinno pozostać wolnych. |
| 4 | **Płyta główna** | Przystosowana do pracy ciągłej, dedykowana do pracy w serwerach 2 procesorowych, oznaczona znakiem firmowym (logo) producenta rozwiązania.  Minimum 3 sloty PCIe x16 trzeciej generacji (umożliwiających instalację kart Ethernet i FC).  Zainstalowany moduł dla hypervisora wirtualizacyjnego w postaci dwóch dysków M.2 SATA o pojemności min. 480GB każdy z możliwością konfiguracji RAID 1. |
| 5 | **Dyski pojemnościowe** | Zainstalowane minimum 3 dyski SSD SAS typu HotPlug, każdy o minimalnej pojemności 3,84 TB i DWPD=1. Dyski muszą być wspierane przez producenta rozwiązania SDS w kategorii dysków przeznaczonych pod zastosowania Capacity. |
| 6 | **Cache** | Zainstalowane minimum 1 dysk 800GB SSD SAS typu HotPlug i DWPD=3, Dysk musi być wspierany przez producenta rozwiązania SDS w kategorii dysków przeznaczonych pod zastosowania Cache. Dopuszcza się zastąpienie dysku cache dodatkową pamięcią RAM w ilości minimum 64GB na każdy węzeł klastra. |
| 7 | **Karty sieciowe** | Minimum:  - karta z 2 portami o przepustowości minimum 25 Gbps SFP28  - karta z 2 portami o przepustowości minimum 10 Gbps SFP+ |
| 8 | **Zasilanie** | 2 redundantne zasilacze „hot-plug” o minimalnej mocy 1100W |
| 9 | **Wyposażenie** | Dokumentacja użytkownika, kpl. kabli połączeniowych, kpl. kabli zasilających, ramię umożliwiające swobodne wysuwanie serwera z szafy bez potrzeby odłączania kabli |
| 10 | **Zarządzanie** | Karta zarządzająca niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego, posiadająca dedykowany port Gigabit Ethernet RJ-45 i umożliwiająca:  - zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej;  - zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, konfiguracji serwera);  - szyfrowane połączenie (TLS) oraz autentykacje i autoryzację użytkownika;  - możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów;  - wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury;  - wsparcie dla IPv6;  - wsparcie dla WSMAN (Web Service for Management); SNMP; IPMI2.0, SSH, Redfish;  - możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer;  - możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer;  - integracja z Active Directory;  - możliwość obsługi przez dwóch administratorów jednocześnie;  - wsparcie dla dynamic DNS;  - wysyłanie do administratora maila z powiadomieniem o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej.  - możliwość bezpośredniego zarządzania poprzez dedykowany port USB na przednim panelu serwera  - możliwość zarządzania do 50 serwerów bezpośrednio z konsoli karty zarządzającej pojedynczego serwera |
| 11 | **Rozbudowa** | Wymaga się możliwości minimum 2-krotnej rozbudowy przestrzeni użytecznej klastra wyłącznie w oparciu o dyski Flash (tzw. All Flash), jedynie w oparciu o dostarczoną liczbę węzłów klastra, bez konieczności ich dodawania. |
| 12 | **Licencje i wsparcie techniczne** | Wszystkie licencje dla rozwiązania są zapewnione tak aby obejmować całkowitą wymaganą dla danego ukompletowania funkcjonalność rozwiązania.  Wszystkie oferowane licencje powinny być bezterminowe i dostarczone na wszystkie węzły klastra wraz z 3-letnim wsparciem, świadczonym przez producenta rozwiązania na pierwszym i drugim poziomie w języku polskim lub języku angielskim. Oferowane wsparcie powinno umożliwiać zgłaszanie problemów 7 dni w tygodniu przez 24h na dobę. Czas reakcji w następnym dniu roboczym.  Producent rozwiązania musi udostępniać aktualizacje, do wszystkich opisanych komponentów i muszą być one dostępne bezpłatnie podczas całego okresu wsparcia.  Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2008 oraz ISO-14001. Serwer musi posiadać deklaracja CE. |
| 13 | **Gwarancja** | Gwarancja minimum 3 lata z gwarantowanym czasem reakcji na zgłoszenie do 4 godzin.  Wymagane dołączenie do oferty oświadczenia Producenta potwierdzając, że Serwis urządzeń będzie realizowany bezpośrednio przez Producenta i/lub we współpracy z Autoryzowanym Partnerem Serwisowym Producenta. |
| 14 | **Funkcjonalność** | Celem postępowania jest realizacja klastra systemu wirtualizacji typu HCI (Hyperconverged Infrastructure) pod rozwiązanie do wirtualizacji maszyn wirtualnych. Wymaga się dostarczenia pojedynczego klastra, implementującego na potrzeby środowiska zwirtualizowanego jedną współdzieloną pamięć masową (datastore) wyłącznie w oparciu o urządzenia Flash (tzw All Flash).  Wymaga się dostarczenia co najmniej trzech węzłów dla zaimplementowania klastra.  Oferowane urządzenia muszą być urządzeniami typu appliance, czyli zintegrowanymi przez producenta elementami sprzętu i oprogramowania, zwane dalej „rozwiązaniem”.  Rozwiązanie zapewnia architekturę klastrową z możliwością obsługi minimum 64 węzłów pamięci masowej w pojedynczym klastrze lub federacji.  Rozwiązanie oparte jest o węzły serwerowe x86 integrujące procesory, pamięć operacyjną i pamięć masową opartą o dyski HDD/SSD, przy czym każdy z serwerów wyprowadza co najmniej dwa interfejsy 10 Gigabit Ethernet oraz dwa interfejsy 25 Gigabit Ethernet dla łączności w klastrze.  Węzły pamięci masowej umożliwiają technologicznie wykorzystanie dysków SSD oraz HDD, przy czym jest możliwa implementacja klastra węzłów wyposażonych jedynie w zasoby pamięci flash (tzw. All-Flash)  Każdy serwer fizyczny powinien dostarczać zarówno moc obliczeniową do klastra (CPU i RAM) jak również przestrzeń dyskową, na podstawie których oferowane rozwiązanie zbuduje pamięć masową typu Software Defined Storage(SDS) oraz moc obliczeniową dla potrzeb wirtualizatora. Rozwiązanie zapewnia implementację wspólnego zasobu pamięci masowej (datastore) w oparciu o cały klaster, dostępnego w taki sam sposób dla każdego węzła wchodzącego w skład klastra  Rozwiązanie jest skalowalne (scale-out) czyli rozbudowa jest zapewniona poprzez bezprzerwowe dołożenie kolejnego węzła do klastra.  Rozwiązanie jest skalowalne (scale-up) czyli rozbudowa jest zapewniona poprzez bezprzerwowe dołożenie kolejnego dysku do węzła klastra.  Rozwiązanie zapewnia pełną ciągłość i funkcjonalność działania w wypadku awarii lub całkowitej niedostępności pojedynczego węzła.  Rozwiązanie musi zapewniać wysoką dostępność oraz odporność na awarie usług uruchomionych na serwerach z zainstalowanym oprogramowaniem do udostępniana przestrzeni dyskowej. Wysoka dostępność musi być realizowana w oparciu o wbudowane mechanizmy i nie dopuszcza się stosowania produktów firm trzecich lub dedykowanych komponentów sprzętowych, aby zapewnić ciągłość działania w przypadku awarii komponentów takich jak: serwer fizyczny i jego komponenty takie jak: cache, dysk pojemnościowy.  Rozwiązanie posiada możliwość kontrolowanego wyłączania pojedynczego węzła z klastra poprzez przełączanie go w tryb utrzymaniowy (maintenance) w sposób niewymagający przestoju i przerwy w dostępie do działających usług wirtualnych  Rozwiązanie posiada możliwość zarządzania i monitorowania z poziomu konsoli centralnego zarządzania Oprogramowania Systemu Wirtualizacji  Rozwiązanie posiada możliwość weryfikacji i diagnozowania działania poprzez dedykowany interfejs linii komend (CLI)  Rozwiązanie zapewnia zwiększenie wydajności operacji wejścia/wyjścia za pomocą architektury Cache implementowanej na pojedynczych węzłach klastra.  Rozwiązanie posiada funkcjonalności deduplikacji i kompresji danych maszyn wirtualnych.  Rozwiązanie nie może wymagać instalacji dodatkowych komponentów i maszyn wirtualnych na serwerach wykorzystywanych do udostępniania przestrzeni dyskowych. W przypadku braku tej funkcjonalności, należy zwiększyć ukompletowanie klastra systemu wirtualizacji typu HCI. Dla każdego węzła klastra, pamięć RAM i wydajność SPECspeed2017\_fp\_base muszą być większe o minimum 40%.  Architektura rozwiązania umożliwia maszynom wirtualnym na korzystanie również z innych, znajdujących się poza klasterem zasobów pamięci masowej udostępnianych poprzez FC, iSCSI, NFS.  Rozwiązanie posiada wbudowany mechanizm dedykowanej asynchronicznej replikacji danych między dwoma ośrodkami przetwarzania danych (OPD) dla wybranych maszyn wirtualnych (VM) z możliwością ich odtwarzania po awarii (disaster recovery)  Rozwiązanie posiada możliwość rozbudowy do obsługi funkcjonalności rozciągnięcia pojedynczego klastra na 2 odległe o 100km ośrodki przetwarzania danych (OPD) z synchroniczną replikacją danych i obsługą środowiska w trybie aktywne-aktywne między OPD (maszyny wirtualne VM aktywne w obu lokalizacjach) przy czym musi być zachowania spójność systemu w przypadku zerwania połączenia między OPD (split-brain) oraz możliwość automatycznego przełączenia do ośrodka zapasowego w przypadku awarii.  Możliwość aktualizacji firmware i oprogramowania systemowego dla wszystkich warstw, tj. infrastruktury sprzętowej, infrastruktury wirtualizacyjnej oraz oprogramowania pamięci masowej z poziomu systemu zarządzania rozwiązaniem  Możliwość uruchomienia automatycznego informowania centrum wsparcia technicznego producenta rozwiązania o błędach i usterkach  Możliwość monitorowania klastra poprzez interfejs REST API. |
| Wymagane jest regularne (przez cały czas trwania wykupionego wsparcia serwisowego) dostarczanie przez producenta rozwiązania pełnego zestawu aktualizacji jako kompletu poprawek do wszystkich jego komponentów: oprogramowania wirtualizacyjnego serwerów, oprogramowania do zarządzania pamięcią masową Software Defined Storage, oprogramowania do zarządzania systemem wirtualizacji, jak i serwerów stanowiących węzły klastra (BIOS, procesor serwisowy, firmware kart storage, firmware kart sieciowych, firmware dysków, sterowniki do dysków). Poprawki te muszą być każdorazowo przetestowane przez producenta rozwiązania dla środowiska zgodnego z oferowanym rozwiązaniem. |
|  |  | Wymagana jest instalacja i konfiguracja całego rozwiązania (serwery wirtualizacyjne wraz z oprogramowaniem wirtualizacyjnym i zarządzającym) przez certyfikowanego inżyniera producenta rozwiązania.  Uszkodzone dyski pozostają u Zamawiającego przez cały okres obowiązywania wsparcia. |
| 15 | Szkolenia | Wymagane jest dostarczenie szkolenia Producenta z oferowanego rozwiązania dla 4 osób, w ramach szkolenia będzie dostarczony komplet materiałów i dokumentów. Szkolenie ma na celu przekazanie wiedzy wymaganej do administrowania i zarządzania oferowaną infrastrukturą oraz dostarczonym oprogramowaniem. |

**Oprogramowanie systemu wirtualizacji**

| **Lp.** | **Wymagania podstawowe** |
| --- | --- |
| Wymagane jest dostarczenie licencji oprogramowania wirtualizującego na wszystkie węzły klastra o następujących funkcjonalnościach: | |
| 1 | Warstwa wirtualizacji powinna być rozwiązaniem systemowym tzn. powinna być zainstalowana bezpośrednio na sprzęcie fizycznym. |
| 2 | Rozwiązanie powinno zapewnić możliwość obsługi wielu instancji systemów operacyjnych na jednym serwerze fizycznym i powinno się charakteryzować maksymalnym możliwym stopniem konsolidacji sprzętowej. |
| 3 | Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z możliwością dostępu do min 6TB pamięci operacyjnej. |
| 4 | Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych do 128 procesorów wirtualnych każda z krokiem co jeden |
| 5 | Rozwiązanie powinno umożliwiać łatwą i szybką rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych wybranych usług. |
| 6 | Rozwiązanie powinno w możliwie największym stopniu być niezależne od producenta platformy sprzętowej. |
| 7 | Rozwiązanie powinno być niezależne od wspieranych systemów operacyjnych i wspierać, co najmniej następujące systemy operacyjne:   1. Windows Server 2012 R2, 2. Windows Server 2016 3. Windows Server 2019, 4. RHEL w wersjach 5.x do 8.x, 5. Debian w wersjach 6x –9.x, 6. CentOS w wersjach 5.x –8.x, 7. Oracle Linux w wersjach 4.9 –8.x, 8. FreeBSD w wersjach 7.x –11.x, |
| 8 | Rozwiązanie powinno posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i usługami. |
| 9 | Rozwiązanie powinno zapewnić możliwość monitorowania wykorzystania zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej. |
| 10 | Oprogramowanie do wirtualizacji powinno zapewnić możliwość wykonywania kopii migawkowych instancji systemów operacyjnych na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania ich pracy. |
| 11 | Oprogramowanie do wirtualizacji powinno zapewnić możliwość klonowania systemów operacyjnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi. |
| 12 | Oprogramowanie zarządzające musi posiadać możliwość przydzielania i konfiguracji uprawnień z możliwością integracji z usługami katalogowymi Microsoft Active Directory. |
| 13 | Rozwiązanie musi umożliwiać udostępnienie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych aniżeli fizycznie zarezerwowane. |
| 14 | Rozwiązanie powinno mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych w czasie ich pracy pomiędzy serwerami fizycznymi. |
| 15 | Powinna zostać zapewniona odpowiednia redundancja i nadmiarowość zasobów tak by w przypadku awarii np. serwera fizycznego usługi na nim świadczone zostały przełączone na inne serwery infrastruktury. |
| 16 | Rozwiązanie powinno umożliwiać łatwe i szybkie ponowne uruchomienie systemów/usług w przypadku awarii poszczególnych elementów infrastruktury. |
| 17 | Rozwiązanie powinno zapewniać mechanizm bezpiecznego, bezprzerwowego i automatycznego uaktualniania warstwy wirtualizacyjnej tak, aby zminimalizować ryzyko awarii systemu na skutek wprowadzenia zamiany |
| 18 | Rozwiązanie musi zapewniać możliwość dodawania zasobów w czasie pracy maszyny wirtualnej, w szczególności w zakresie ilości procesorów, pamięci operacyjnej i przestrzeni dyskowej |

**Oprogramowanie do zarządzania systemem wirtualizacji**

| **Lp.** | **Wymagania podstawowe** |
| --- | --- |
| 1 | Rozwiązanie powinno posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i do konfigurowania innych funkcjonalności. Centralna konsola graficzna powinna mieć możliwość działania jako virtual appliance. |
| 2 | Konsola graficzna musi być dostępna (za pomocą przeglądarek, minimum IE i Firefox) |
| 3 | Dostęp przez przeglądarkę do konsoli graficznej musi być skalowalny tj. powinien umożliwiać rozdzielenie komponentów na wiele instancji w przypadku zapotrzebowania na dużą liczbę jednoczesnych dostępów administracyjnych do środowiska |
| 4 | Rozwiązanie musi zapewniać możliwość centralnego gromadzenia i analizy wszystkich logów z urządzeń fizycznych wykorzystujących technologię ‘Syslog” |
| 5 | Rozwiązanie musi integrować się z oprogramowaniem do monitorowania i zarządzania platformą wirtualizacyjną 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 | Rozwiązanie musi umożliwiać personalizację i wizualizację logów w postaci wykresów liniowych, kołowych, słupkowych itp. |
| 7 | Rozwiązanie musi zapewniać monitorowanie urządzeń typu „Real Time” |
| 8 | Rozwiązanie musi posiadać wbudowaną bazę wiedzy dotycząca logów, zdarzeń itp. Rozwiązanie musi umożliwiać łatwą korelację wybranych zdarzeń w infrastrukturze fizycznej/wirtualnej oraz ich graficzną prezentację |
| 9 | Rozwiązanie musi umożliwiać łatwą korelację wybranych zdarzeń w infrastrukturze fizycznej/wirtualnej oraz ich graficzną prezentację |
| 10 | Musi istnieć możliwość personalizacji interfejsu graficznego w zależności od użytkownika/operatora |
| 11 | Rozwiązanie musi umożliwiać łatwe i szybkie przeszukiwanie logów w oparciu o zdefiniowane przez użytkownika kryteria |
| 12 | Musi istnieć możliwość implementacji dedykowanych modułów do analizy logów innych urządzeń fizycznych np. macierzy dyskowych, przełączników LAN, itp., tak aby analiza i korelacja wszystkich wiadomości systemowych mogła odbywać się z jednej konsoli zarządzającej |
| 13 | Rozwiązanie 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” Rozwiązanie musi umożliwiać zdefiniowanie struktury dla logów nieustrukturyzowanych |
| 14 | Rozwiązanie musi umożliwiać zdefiniowanie struktury dla logów nieustrukturyzowanych |
| 15 | Uprawnienia do interfejsu prezentacji i analizy logów muszą dopuszczać rozłączność z uprawnieniami do infrastruktury |
| 16 | Rozwiązanie musi umożliwiać generowanie i eksportowanie dowolnych raportów związanych z zarejestrowanymi zdarzeniami i logami |

**Przełączniki sieciowe – 2 szt.**

| **Komponent** | **Minimalne wymagania** |
| --- | --- |
| Porty | Przełącznik 1U wyposażony w porty:  - 12 x 10 Gigabit Ethernet SFP+  - 3 x 100 Gigabit Ethernet QSFP28  - 1 port konsolowy RJ45  - 1 port ethernet RJ-45, out-of-band management  - 1 port USB |
| System operacyjny | Modularny system operacyjny,  Musi być zgodny ze standardem ONIE i umożliwiać instalacje systemów operacyjnych innych producentów, w celu uzyskania dodatkowych funkcjonalności. |
| Zasilanie | 2 redundantne zasilacze AC |
| RACK | Musi zapewniać instalację w szafach 19” |
| Pamięć | Pamięć CPU: 4GB  Pojemność bufora pakietów: 12MB |
| Wydajność | Musi posiadać matrycę przełączającą o wydajności min. 840Gbps (full-duplex), 630 Mpps |
| Chłodzenie | Musi posiadać możliwość chłodzenia urządzenia w trybie przód-do-tyłu lub tył-do-przodu (ustawienia fabryczne).  Temperatura pracy w przedziale 0-40 stopni Celcjusza |
| Funkcjonalności warstwy II | Musi obsługiwać ramki „Jumbo” o długości min. 9400 B.  Musi obsługiwać, co najmniej 4000 VLANów.  Pamięć, dla co najmniej 160 000 adresów MAC.  Musi obsługiwać, co najmniej protokoły: STP, RSTP, PVST+, MSTP  Musi wspierać funkcjonalność wirtualnej agregacji portów umożliwiającą: - terminowanie pojedynczej wiązki EtherChannel/LACP wyprowadzonej z urządzenia zewnętrznego (serwera, przełącznika) na 2 niezależnych opisywanych urządzeniach  - budowę topologii sieci bez pętli z pełnym wykorzystaniem agregowanych łączy  - umożliwiać wysokodostępny mechanizm kontroli dla 2 niezależnych opisywanych urządzeń  Urządzenie musi posiadać możliwość definiowana łączy w grupy LAG (802.3ad). Obsługa min. 16 łączy w grupie LAG  Musi obsługiwać DCB (Data Center Bridging), 802.1Qbb Priority-Based Flow Control, funkcjonalność DCB oraz PFC i ECN  Musi zapewniać sprzętowe wsparcie dla L3 VXLAN routing  Musi być zgodniy z następującymi standardami IEEE  802.1AB LLDP  TIA-1057 LLDP-MED  802.1s MSTP  802.1w RSTP  802.3ad Link Aggregation with LACP  802.3ae 10 Gigabit Ethernet (10GBase-X)  802.3ba 40 Gigabit Ethernet (40GBase-X)  802.3i Ethernet (10Base-T)  802.1D Bridging, STP  802.1p L2 Prioritization  802.1Q VLAN Tagging, Double VLAN Tagging, GVRP  802.1Qbb PFC  802.1Qaz ETS  802.1s MSTP  802.1w RSTP PVST+  802.1X Network Access Control  802.3ab Gigabit Ethernet (1000BASE-T) or breakout  802.3ac Frame Extensions for VLAN Tagging  802.3ad Link Aggregation with LACP  802.3ae 10 Gigabit Ethernet (10GBase-X)  802.3ba 40 Gigabit Ethernet (40GBase- SR4, 40GBase-CR4, 40GBase-LR4, 100GBase-SR10, 100GBase-LR4, 100GBase-ER4) on optical ports  802.3bj 100 Gigabit Ethernet  802.3u Fast Ethernet (100Base-TX) na porcie zarządzania  802.3x Flow Control  802.3z Gigabit Ethernet (1000Base-X) z adapterem QSA  ANSI/TIA-1057 LLDP-MED |
| Funkcjonalności warstwy III | 2131 DHCP (server and relay)  5798 VRRP 3021 31-bit Prefixes  3046 DHCP Option 82 (Relay)  1812 Requirements for IPv4 Routers 1918 Address Allocation for Private Internets  2474 Diffserv Field in IPv4 and Ipv6 Headers  2596 Assured Forwarding PHB Group  3246 Expedited Assured Forwarding COPP: Control Plane Policing Policy Based Routing  2460 IPv6 |
|  | 2462 Stateless Address AutoConfig  2463 ICMPv6  2464 Ethernet Transmission  2675 Jumbo grams  3587 Global Unicast Address Format  4291 IPv6 Addressing  2464 Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks  2711 IPv6 Router Alert Option  4007 IPv6 Scoped Address Architecture  4213 Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers  Dla protokołu OSPF  1587 NSSA  1745 OSPF/BGP interaction  1765 OSPF Database overflow  2154 MD5  2328 OSPFv2  2370 Opaque LSA  3101 OSPF NSSA  Dla protokołu BGP 1997 BGP Communities  2385 MD5  2439 Route Flap Damping  2796 Route Reflection  2842 Capabilities  2918 Route Refresh  3065 Confederations  4271 BGP-4  4360 Extended Communities  4893 4-byte ASN  5396 4-byte ASN Representation |
| Mechanizmy bezpieczeństwa i QoS | **Musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem, jakości obsługi (QoS) w sieci:**   * Klasyfikacja ruchu dla klas różnej, jakości obsługi QoS poprzez wykorzystanie, co najmniej następujących paramentów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, vlan, wartość DSCP * Implementacja, co najmniej 8 kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi. * Możliwość obsługi jednej z powyższych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority). * Implementacja mechanizmu Weighted Random Early Detection (WRED) * Obsługa IP Precedence i DSCP * Obsługa Control-Plane-Policing (ochrona systemu operacyjnego przd atakami DoS)   **Musi wspierać następujące mechanizmy związane z zarządzaniem i zapewnieniem bezpieczeństwa w sieci:**   * Co najmniej 3 poziomy dostępu administracyjnego przez konsole: * Autoryzacja użytkowników/portów w oparciu o 802.1x * Obsługa List dostępu ACL dla adresów MAC i adresów IPv4 i IPv6 |
| Mechanizmy zarządzania | **Musi wspierać następujące mechanizmy zarządzania**   * Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv1/2/3 i SSHv2 * Obsługa monitorowania ruchu na porcie (Port Monitoring), ACL-Based Monitoring oraz RSPAN * Urządzenie musi posiadać dedykowany port konsolowy do zarządzania typu RJ45 (konsola) oraz drugi wydzielony 10/100/1000BaseT * Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji ‘off-line’. Tzn. konieczna jest możliwość przeglądania zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne bez częściowych restartów urządzania po dokonaniu zmian. * Wsparcie dla mechanizmu Beacon LED control – włączenie diody danego interfejsu celem identyfikacji * Urządzenie musi posiadać funkcjonalność automatycznej instalacji oprogramowania poprzez ściągnięcie z serwera TFTP pliku z oprogramowaniem (firmware), w trakcie pierwszego podłączenia do sieci Ethernet * Urządzenie musi mieć możliwość utworzenia skryptów systemu linux oraz uruchomienia skryptów utworzonych w języku Python oraz umożliwiać jego konfigurację przez narzędzia Ansible, Chef i Puppet |
| Komponenty dodatkowe | * Jeden kabel 100GbE Passive copper direct attach Q28 do Q28 o długości min. 0.5 metra. |
| Gwarancja | Trzy lata gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do 4 godzin od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 365x7x24 poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta. |

**Serwerowy system operacyjny –** **(na wszystkie 3 węzły HCI, wariant DataCenter)**

|  |
| --- |
| **Wymagane minimalne parametry techniczne** Licencja ma mieć charakter wieczysty i nie narażać Zamawiającego na dodatkowe koszty w przyszłym użytkowaniu.  Zamawiający wymaga, aby wszystkie elementy systemu oraz jego licencja pochodziły od tego samego producenta. Licencja ma umożliwiać downgrade do poprzednich wersji systemu operacyjnego oraz uprawniać do uruchamiania SSO w środowisku fizycznym na oferowanych serwerach produkcyjnych i nielimitowanej liczby wirtualnych środowisk systemu operacyjnego za pomocą wbudowanych mechanizmów wirtualizacji. Serwerowy system operacyjny (dalej: SSO) posiada następujące, wbudowane cechy. |
| Posiada możliwość wykorzystania 320 logicznych procesorów oraz 4 TB pamięci RAM w środowisku fizycznym  Posiada możliwość wykorzystywania 64 procesorów wirtualnych oraz 1TB pamięci RAM i dysku o pojemności 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjny.  Posiada możliwość budowania klastrów składających się z 64 węzłów, z możliwością uruchamiania do 7000 maszyn wirtualnych.  Posiada możliwość migracji maszyn wirtualnych bez zatrzymywania ich pracy między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci.  Posiada wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany pamięci RAM bez przerywania pracy.  Posiada wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany procesorów bez przerywania pracy.  Posiada automatyczną weryfikację cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia, czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego.  Posiada możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy.  Wbudowane wsparcie instalacji i pracy na wolumenach, które:  • pozwalają na zmianę rozmiaru w czasie pracy systemu,  • umożliwiają tworzenie w czasie pracy systemu migawek, dających użytkownikom końcowym (lokalnym i sieciowym) prosty wgląd w poprzednie wersje plików i folderów,  • umożliwiają kompresję "w locie" dla wybranych plików i/lub folderów,  • umożliwiają zdefiniowanie list kontroli dostępu (ACL).  Posiada wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość.  Posiada wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub równoważny wydany przez NIST lub inną agendę rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji.  Posiada możliwość uruchamianie aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET  Posiada możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów.  Posiada wbudowaną zaporę internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych.  Graficzny interfejs użytkownika.  Zlokalizowane w języku polskim, następujące elementy:  • menu,  • przeglądarka internetowa,  • pomoc,  • komunikaty systemowe.  Posiada wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play).  Posiada możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu.  Dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa.  Pochodzący od producenta systemu serwis zarządzania polityką konsumpcji informacji w dokumentach (Digital Rights Management).  Posiada możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji:  • Podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC,  • Usługi katalogowe oparte o LDAP i pozwalające na uwierzytelnianie użytkowników stacji roboczych, pozwalające na zarządzanie zasobami w sieci (użytkownicy, komputery, drukarki, udziały sieciowe), z możliwością wykorzystania następujących funkcji:  ◦ Podłączenie SSO do domeny w trybie offline – bez dostępnego połączenia sieciowego z domeną,  ◦ Ustanawianie praw dostępu do zasobów domeny na bazie sposobu logowania użytkownika – na przykład typu certyfikatu użytego do logowania,  ◦ Odzyskiwanie przypadkowo skasowanych obiektów usługi katalogowej z mechanizmu kosza.  • Zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze.  • Praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej  • Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego) umożliwiające:  • Dystrybucję certyfikatów poprzez http  • Konsolidację CA dla wielu lasów domeny,  • Automatyczne rejestrowania certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen.  • Szyfrowanie plików i folderów.  • Szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec).  • Posiada możliwość tworzenia systemów wysokiej dostępności (klastry typu failover) oraz rozłożenia obciążenia serwerów.  • Serwis udostępniania stron WWW.  • Wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (IPv6),  • Wbudowane usługi VPN pozwalające na zestawienie nielimitowanej liczby równoczesnych połączeń i niewymagające instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerach z systemem Windows,  • Wbudowane mechanizmy wirtualizacji (Hypervisor) pozwalające na uruchamianie 1000 aktywnych środowisk wirtualnych systemów operacyjnych. Wirtulne maszyny w trakcie pracy i bez zauważalnego zmniejszenia ich dostępności mogą być przenoszone pomiędzy serwerami klastra typu failover z jednoczesnym zachowaniem pozostałej funkcjonalności. Mechanizmy wirtualizacji zapewniają wsparcie dla:  • Dynamicznego podłączania zasobów dyskowych typu hot-plug do maszyn wirtualnych,  • Obsługi ramek typu jumbo frames dla maszyn wirtualnych,  • Obsługi 4-KB sektorów dysków,  • Nielimitowanej liczby jednocześnie przenoszonych maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami klastra,  • Posiada możliwości kierowania ruchu sieciowego z wielu sieci VLAN bezpośrednio do pojedynczej karty sieciowej maszyny wirtualnej (tzw. trunk model)  Posiada możliwość automatycznej aktualizacji w oparciu o poprawki publikowane przez producenta wraz z dostępnością bezpłatnego rozwiązania producenta SSO umożliwiającego lokalną dystrybucję poprawek zatwierdzonych przez administratora, bez połączenia z siecią Internet.  Wsparcie dostępu do zasobu dyskowego SSO poprzez wiele ścieżek (Multipath).  Posiada możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego.  Posiada mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty. |

**Licencje CAL na urządzenie – 200 szt.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa komponentu** | **Wymagane minimalne parametry techniczne** |
| Oprogramowanie | * MS Windows 2022 Device CAL lub równoważne |
| Sposób licencjonowania | * Zamawiający nie dopuszcza licencji OEM * Licencja ma mieć charakter wieczysty i nie narażać Zamawiającego na dodatkowe koszty w przyszłym użytkowaniu. * Licencja ma umożliwiać downgrade do wcześniejszej wersji licencji (2016, 2019) oraz uprawniać do dostępu do zasobów serwera dla określonej liczby urządzeń. |
| Cechy | * Licencja powinna zapewnić (w zgodzie z wymaganiami licencyjnymi producenta) możliwość równoległego zarządzania wybranymi usługami przez administratorów serwera, a także dostęp do zasobów serwera dla określonej liczby urządzeń. |
| Kompatybilność | * Zamawiający wymaga, aby licencja była kompatybilna z oferowanym Serwerowym Systemem Operacyjnym SSO opisanym powyżej. |

**UPS – 1 szt.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametr** | **Minimalne wymagania** |
| Minimalne wymagania techniczne dla jednostki UPS | * Moc znamionowa jednostki nie mniej niż 5000VA / 4500W * Jednostka do montażu w szafie Rack * Technologia Podwójnej konwersji (online) * Klasa VFI-SS-111 zgodnie z PN-EN62040-1 * Temperatura eksploatacji 0 - 40 °C * Wilgotność względna podczas pracy 0 - 95 % * Wysokość n.p.m. podczas pracy 0-3000metry * Hałas słyszalny w odległości 1 m od powierzchni urządzenia 55,0dBA * Rozpraszanie ciepła w trybie online ≤931 BTU/godz. * Sprawność ≥ 94,1% przy pełnym obciążeniu * Klasa ochrony IP 20 * Klasa energetyczna sprzętu przeciwprzepięciowego 480J |
| Parametry wejściowe | * Nominalne napięcie wejściowe 230VAC * Częstotliwość wejściowa 40–70 Hz (wykrywanie automatyczne) * Typ gniazda wejściowego:   - British BS1363A,  - IEC-320 C20  - Schuko CEE 7/EU1-16P   * Zmienny zakres napięcia wejściowego w trybie podstawowym 100 – 275VAC (połowa obciążenia), 160 – 275VAC (pełne obciążenie) * Inne napięcia wejściowe 220, 240 (nastawa z wyświetlacza) |
| Parametry wyjściowe | * Napięcie wyjściowe 230VAC * Zniekształcenia napięcia wyjściowego ≤2% * Częstotliwość na wyjściu (zsynchronizowana z siecią zasilającą) 50/60Hz ±3 Hz * Inne napięcia wyjściowe 220, 240 * Współczynnik szczytu 3: 1 * Typ przebiegu sinusoida * Złącza/gniazda wyjściowe   (6) IEC 320 C13 (Zasilanie gwarantowane)  (4) IEC 320 C19 (Zasilanie gwarantowane)   * Układ obejściowy (bypass) wewnętrzny tor obejściowy (automatyczny lub ręczny) |
| Akumulatory i czas podtrzymania | * Typ akumulatora bezobsługowy szczelny akumulator kwasowo-ołowiowy z elektrolitem w postaci żelu szczelny * Czas autonomii: ≥ 4 minuty dla pełnego obciążenia ≥ 11,8 minuty dla połowy obciążenia * Typowy czas ładowania ≤1,5 godziny * Oczekiwana żywotność akumulatora (lata) 3 – 5 * Rozszerzalny czas podtrzymania za pomocą dodatkowych modułów * Baterie wymieniane na gorąco * Opcje przedłużonego podtrzymania zasilania: do 10 zewnętrznych modułów bateryjnych |
| Komunikacja i zarządzanie | * Gniazdo do montażu karty WEB/SNMP- Smart Slot x1 * Port uniwersalny do podłączenia np. czujnika temperatury (jeden czujnik temperatury dostarczyć w komplecie z UPS) * Porty komunikacyjne: RJ45 Serial, Smart-Slot, USB * Panel sterowania: Wielofunkcyjna konsola sterownicza i informacyjna LCD * Alarm dźwiękowy Alarmy dźwiękowe i wizualne według priorytetu ważności zdarzenia * Awaryjny wyłącznik zasilania (EPO) Tak * Darmowe oprogramowanie do zamykania systemów operacyjnych |
| Certyfikaty, zgodności oraz gwarancja | * CE, Znak CE, EAC, EN/IEC 62040-1, EN/IEC 62040-2, ENERGY STAR (UE), RCM, VDE * 3 lata gwarancji naprawy lub wymiany (bez akumulatora) i 2 lata na akumulatory z możliwością przedłużenia o 3 lata. |
| Dodatkowe | * Zasilacz UPS mus być wyposażony w sterowane programowo gniazda wyjściowe (co najmniej dwie grupy gniazd). Sterowanie gniazd musi umożliwiać sekwencyjne wyłączanie / załączanie odbiorów w zaprogramowanym interwale czasowym. Sterowanie gniazdami musi umożliwiać również powiązanie ze zdarzeniami.   Wyświetlacz LCD musi sygnalizować obsłudze stany ostrzegawcze i alarmowe poprzez zmianę koloru podświetlenia ekranu: ostrzeżenie – kolor pomarańczowy, stan alarmowy – kolor czerwony (podświetlenie pulsujące). |