

Numer referencyjny postępowania:

4/2024/TP

Załącznik nr 2.1 do SWZ

**Opis przedmiotu zamówienia**  
**Część nr 1 – sprzęt serwerowy**

**Przedmiot zamówienia w zakresie tej części obejmuje dostawę, montaż, skonfigurowanie i uruchomienie sprzętu serwerowego (zestawu)**

**Przedmiotem zamówienia jest rozbudowa posiadanego przez Zamawiającego środowiska wirtualnego. Rozbudowa obejmuje dostawę, montaż, konfigurację oraz uruchomienie sprzętu serwerowego.**

Zakres wdrożenia:

1. Instalacja dostarczonych komponentów w szafie technicznej.
2. Podłączenie biblioteki taśmowej, przełączników, serwerów oraz macierzy dyskowej do infrastruktury Zamawiającego.
3. Instalacja systemów podtrzymania zasilania UPS w infrastrukturze Zamawiającego.
4. Konfiguracja klastra wysokiej dostępności tzw. „metro cluster” pomiędzy dostarczoną macierzą a posiadaną przez Zamawiającego macierzą Huawei Dorado 3000 V6.
5. Instalacja systemów ESXi na dostarczonych serwerach.
6. Wykonanie i dostarczenie dokumentacji technicznej zawierającej opis stworzonej infrastruktury serwerowej

Na sprzęt serwerowy składa się:

**Macierz dyskowa – 1 sztuka.**

LP.	Funkcjonalność
1.	Urządzenie musi być przeznaczone do instalacji w szafie technicznej typu RACK 19”, dostarczone ze wszystkimi niezbędnymi komponentami do montażu.
2.	Minimum dwa kontrolery pracujące w trybie Symmetrical Active-Active (SAN-only), to znaczy w trybie zapewniającym dostęp do wolumenów logicznych (LUN) utworzonych w macierzy, z wykorzystaniem wszystkich dostępnych ścieżek (path) i portów kontrolerów w trybie bez wymuszania preferowanej ścieżki dostępu oraz z zapewnieniem automatycznego równoważenia obciążenia (load balancing). Kontrolery muszą pozwalać na udostępnianie zasobów protokołem FC, iSCSI w zależności od zastosowanych kart komunikacyjnych.
3.	Komunikacja pomiędzy parą kontrolerów (synchronizacja cache) macierzy musi wykorzystywać wewnętrzną, dedykowaną magistralę zapewniającą wysoką przepustowość i niskie opóźnienia; nie dopuszcza się w szczególności komunikacji z wykorzystaniem urządzeń aktywnych FC/Ethernet/Infiniband oraz portów zewnętrznych macierzy.
4.	Zamawiający dopuszcza komunikację z wykorzystaniem urządzeń aktywnych przy klastrze wielu kontrolerów. Każdy z kontrolerów musi mieć możliwość jednoczesnej prezentacji (aktywny dostęp odczyt i zapis) wszystkich wolumenów utworzonych w logicznych ramach całego systemu dyskowego.
5.	Urządzenie musi umożliwiać podniesienie wydajności i niezawodności poprzez rozbudowę do 2 par kontrolerów, tworzących jedną logiczną macierz dyskową. Rozbudowa musi być możliwa bez konieczności wymiany zaoferowanej pary kontrolerów na nowe. Za jedną logiczną macierz uznaje się rozwiązanie, w którym zarządzanie wszystkimi kontrolerami jest możliwe z jednego interfejsu GUI, CLI. Nie dopuszcza się rozwiązanie oparte o wirtualizator.

6.	Macierz musi umożliwiać rozbudowę do co najmniej 6 par kontrolerów dyskowych tworzących jedna logiczną macierz, bez konieczności wymiany zaoferowanej pary kontrolerów.
7.	Macierz musi być skonstruowana wyłącznie do obsługi modułów pamięci NVMe i w żadnej konfiguracji nie może obsługiwać przestrzeni danych użytkownika na dyskach obrotowych/talerzowych.
8.	Całkowita pojemność brutto (fizyczna) urządzenia musi wynosić minimum 22 TB i musi być zbudowana wyłącznie w oparciu o moduły pamięci NVMe.
9.	Pojemność macierzy zbudowana musi być w oparciu o minimum 10 modułów pamięci NVMe.
10.	Macierz musi umożliwiać rozbudowę do co najmniej 70 sztuk oferowanego typu modułów pamięci, bez wymiany kontrolerów macierzowych oraz bez potrzeby zakupu dodatkowych licencji. (tylko poprzez dodawanie półek i modułów NVMe).
11.	Kontrolery łącznie muszą być wyposażone w procesory o sumarycznej ilości min. 48 rdzeni (ang.: core). Procesory w macierzy muszą obsługiwać protokół PCI Express Generacji 4.
12.	Urządzenie zbudowane z dwóch kontrolerów musi być wyposażone w co najmniej 192 GB pamięci podręcznej cache obsługującej operacje odczytu i zapisu zbudowane w oparciu o wydajną pamięć RAM. Zamawiający nie dopuszcza możliwości zastosowania dysków SSD/NVMe lub kart pamięci FLASH jako rozszerzenia pamięci cache. Pamięć cache musi być zabezpieczona przed utratą danych w przypadku awarii zasilania poprzez funkcję zapisu zawartości pamięci cache na nieulotną pamięć lub posiadać podtrzymywanie bateryjne min. 48 godzin.
13.	Możliwość definiowania dysków SPARE lub odpowiedniej zapasowej przestrzeni dyskowej.
14.	Macierz musi posiadać minimum 8 portów 10Gb/s obsługujące protokół iSCSI na każdy kontroler. Jeśli korzystanie z któregoś z wyżej wymienionych portów wymaga zastosowania wkładek (np. SFP+), wymaga się ich dostarczenia wraz z urządzeniem.
15.	Możliwość rozbudowy macierzy o minimum 8 portów 25Gb/s obsługujących protokół iSCSI w ramach zaoferowanej ilości kontrolerów oraz możliwość podłączania serwerów bezpośrednio do tych portów macierzy bez użycia przełączników. Możliwość rozbudowy o wskazane porty nie może ograniczać rozbudowy do wymaganej ilości modułów pamięci.
16.	Urządzenie musi obsługiwać poziomy RAID5 i RAID6 (RAID z dystrybuowaną przestrzenią zapasową typu hot-spare) lub równoważne poziomy RAID zabezpieczające przed awarią dwóch dysków jednocześnie.
17.	Macierz musi umożliwiać skonfigurowanie poziomu RAID zapewniającego odporność na jednoczesną awarię 3 dysków w grupie RAID.
18.	Brak pojedynczego punktu awarii. Wszystkie krytyczne komponenty takie jak adaptory HBA, kontrolery dyskowe, pamięć, zasilacze i wentylatory muszą być zaprojektowane nadmiarowo: tak, aby awaria pojedynczego elementu nie wpływała na ciągłość dostępu do danych całego systemu. Komponenty te muszą być wymienne w trakcie pracy.
19.	Urządzenie musi cechować wsparcie dla zasilania z dwóch niezależnych źródeł prądu jednofazowego o napięciu 200-240V i częstotliwości 50-60Hz poprzez nadmiarowe zasilacze typu Hot-Swap.
20.	Wymagana jest funkcjonalność tworzenia i prezentacji dysków logicznych (LUN) o pojemności większej niż zajmowana fizyczna przestrzeń dyskowych (ang. ThinProvisioning). Wymagana funkcjonalność zwrotu skasowanej przestrzeni dyskowej do puli zasobów wspólnych (ang. Space Reclamation). Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania.
21.	Zarządzanie macierzą (wszystkimi kontrolerami) z poziomu pojedynczego interfejsu graficznego. Wymagane jest stałe monitorowanie stanu macierzy (w tym monitorowanie wydajności) oraz możliwość konfigurowania jej zasobów. Wymagana możliwość monitorowania stanu żywotności modułów NVMe. Konsola graficzna musi być dostępna poprzez przeglądarkę internetową i być elementem systemu operacyjnego macierzy. Wymaga możliwość dostępu do danych wydajnościowych historycznych z poziomu GUI co najmniej

	1 rok wstecz lub jako równoważne dostarczenie fizycznego serwera z oprogramowaniem umożliwiającym zbieranie i przeglądanie danych historycznych. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania.
22.	Urządzenie musi umożliwiać utworzenie 800 kopii migawkowych (ang. snapshot) w trybie ROW (ang. Redirect on Write) dla pojedynczego wolumenu oraz minimum 5000 dla całej macierzy. Niedopuszczalne jest wykonywanie kopii w technologii COW (ang. Copy-on-Write). Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania.
23.	Rozwiązanie musi umożliwiać hierarchiczne tworzenie kopii migawkowych (np. kopia z kopii z kopii).
24.	Tworzenie na żądanie pełnej kopii danych typu klon w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych. Funkcjonalność ta musi umożliwiać synchronizację danych z woluminu źródłowego na docelowy oraz resynchronizację danych z woluminu docelowego na źródłowy np. w sytuacji uszkodzenia danych na woluminie źródłowym. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania.
25.	Macierz musi mieć możliwość włączenia funkcjonalności deduplikacji i kompresji danych w trybie in-line, a ponadto musi ona umożliwiać: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. włączenie deduplikacji dla poszczególnych wolumenów,</li> <li>b. wyłączenie deduplikacji dla poszczególnych wolumenów na których wcześniej deduplikacja była włączona,</li> <li>c. włączenie kompresji dla poszczególnych wolumenów,</li> <li>d. wyłączenie kompresji dla poszczególnych wolumenów na których wcześniej kompresja była włączona,</li> <li>e. uruchomienia jednocześnie deduplikacji i kompresji dla dowolnego wolumenu,</li> </ul> Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania.
26.	Macierz musi umożliwiać uruchomienie mechanizmów zdalnej replikacji danych z innymi macierzami (ten sam model/rodzina modeli) - w trybie synchronicznym i asynchronicznym - po protokołach FC lub iSCSI bez konieczności stosowania zewnętrznych urządzeń konwersji wymienionych protokołów transmisji, główek typu serwer/wirtualizator, itp. Funkcjonalność replikacji danych musi być zapewniona z poziomu oprogramowania wewnętrznego macierzy. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania.
27.	Model oferowanej macierzy musi znajdować się na oficjalnej liście zgodności VMware (dostępnej na stronie <a href="https://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php">https://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php</a> ).
28.	Model oferowanej macierzy musi wspierać rozwiązanie klastra „wysokiej dostępności” tj. zapewnienia wysokiej dostępności zasobów danych macierzy dla podłączonych platform software’owych i sprzętowych z wykorzystaniem synchronicznej replikacji danych po FC lub iSCSI pomiędzy minimum 2 macierzami. Pod użytym pojęciem „wysoka dostępność zasobów dyskowych” należy rozumieć zapewnienie bezprzerwowego działania środowiska (aplikacja/ system operacyjny/ serwer) podłączonego do macierzy (macierz podstawowa) w przypadku wystąpienia awarii logicznego połączenia z tą macierzą bądź awarii samej macierzy, powodujących dla danego środowiska brak dostępu do zasobów macierzy podstawowej. Replikacja danych pomiędzy macierzami podstawową i zapasową, wykorzystanych w układzie „wysokiej dostępności”, musi wspierać klastrowanie wybranych woluminów bez konieczności stosowania lustrzanej konfiguracji grup dyskowych pomiędzy macierzami podstawową i główną. Musi być możliwość dodawania woluminów objętych zabezpieczeniem w klastrze bez konieczności zatrzymywania replikacji. Funkcjonalność „wysokiej dostępności” musi pozwalać na automatyczne przełączanie obsługi środowisk

	<p>produkcyjnych z macierzy podstawowej na zapasową w przypadku awarii macierzy podstawowej (tzw. automated failover). Funkcjonalność „wysokiej dostępności” musi pozwalać na ręczne (zaplanowane) przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy podstawowej na zapasową (tzw. manual failover). Funkcjonalność „wysokiej dostępności” musi pozwalać na minimum ręczne przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy zapasowej na podstawową po usunięciu awarii macierzy podstawowej (tzw. failback). Funkcjonalność „wysokiej dostępności” musi wspierać konfiguracje z macierzą zapasową zainstalowaną w innej fizycznej lokalizacji o ile nadal spełnione są warunki dla realizacji synchronicznej replikacji danych pomiędzy lokalizacjami. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania. Dostarczona macierz musi mieć możliwość utworzenia klastra wysokiej dostępności z posiadaną przez Zamawiającego macierzą Huawei Dorado 3000 V6.</p>
29.	<p>Macierz musi posiadać funkcjonalność zarządzania wydajnością, która dynamicznie przydziela zasoby macierzy w celu spełnienia określonych celów wydajnościowych aplikacji (QoS). Możliwość ustawiania priorytetów wydajności dla aplikacji w oparciu o zdefiniowane profile wolumenowe, dla wydajności w IOPS i przepustowości danych. Dostarczenie tej funkcjonalności jest wymagane na tym etapie postępowania.</p>
30.	<p>Wsparcie dla mechanizmów dynamicznego przełączania zadań I/O pomiędzy kanałami w przypadku awarii jednego z nich (path failover). Wymagane jest wsparcie dla odpowiednich mechanizmów oferowanych przez producentów systemów operacyjnych: Windows, Vmware, Linux, których używa Zamawiający.</p>
31.	<p>Macierz musi posiadać wsparcie dla wielościeżkowości dla systemów Windows Server 2019/2022, Vmware 8.0, CentOS, których używa Zamawiający.</p>
32.	<p>Wymagane uaktualnianie firmware kontrolerów macierzy bez przerywania dostępu do danych.</p>
33.	<p>Macierz musi umożliwiać zdalne zarządzanie oraz automatyczne informowanie centrum serwisowego o awarii.</p>
34.	<p>Urządzenie musi być fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed datą dostarczenia do Zamawiającego i pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta, a także musi być objęte serwisem producenta na terenie RP.</p>
35.	<p>Macierz dyskowa musi zostać objęta minimum 2 letnim okresem gwarancji producenta. Zamawiający dopuszcza realizację gwarancji przez autoryzowanego partnera serwisowego producenta.</p>
36.	<p>Wymagane jest, aby gwarancja świadczona była z zachowaniem poniższych warunków:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. bezpłatna możliwość aktualizacji firmware,</li> <li>b. dostęp do bazy wiedzy producenta w zakresie dostarczanych urządzeń,</li> <li>c. dostęp do centrum pomocy technicznej producenta,</li> <li>d. otwieranie zgłoszeń serwisowych w przypadku podejrzenia możliwości błędu w oprogramowaniu/hardware,</li> <li>e. otrzymywanie poprawek oraz aktualizacji wersji oprogramowania dostarczonego wraz z macierzą oraz oprogramowania wewnętrznego macierzy.</li> </ol>

## Serwer – 2 sztuki

LP.	Funkcjonalność
1.	Obudowa rack o wysokości max 1U wraz z kompletem wysuwanych szyn umożliwiających montaż w szafie rack i wysuwanie serwera do celów serwisowych oraz organizatorem do kabli. Obudowa wyposażona w ramkę zamykaną na kluczyk chroniącą dyski przed nieuprawnionym dostępem. Backplain dyskowy nie jest wymagany.
2.	Obudowa z możliwością wyposażenia w kartę umożliwiającą dostęp bezpośredni poprzez urządzenia mobilne - serwer musi posiadać możliwość konfiguracji oraz monitoringu najważniejszych komponentów serwera przy użyciu dedykowanej aplikacji mobilnej min. (Android/ Apple iOS) przy użyciu jednego z protokołów BLE/ WIFI.
3.	Płyta główna z możliwością zainstalowania jednego procesora. Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym.
4.	Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach.
5.	Zainstalowany jeden procesor minimum 16-rdzeniowy, minimum 3.0GHz, minimum 64MB pamięci podręcznej klasy x86 dedykowane do pracy z zaferowanym serwerem umożliwiające osiągnięcie wyniku minimum 177 w teście SPECrate®2017_int_base, dostępnym na stronie <a href="http://www.spec.org">www.spec.org</a> dla proponowanego serwera.
6.	Minimum 128GB DDR RDIMM 4800MT/s w modułach po 32GB, na płycie głównej powinno znajdować się minimum 12 slotów przeznaczone do instalacji pamięci DDR5.
7.	Minimum trzy sloty PCIe x16 typu low-profile (jeden gen. 4 oraz dwa gen. 5)
8.	Wbudowane minimum dwa interfejsy sieciowe 1Gb Ethernet w standardzie BaseT – nie zajmujące dostępnych slotów PCIe
9.	Karta komunikacyjna lub wbudowane dwa porty 10/25GbE SFP28 – nie zajmująca dostępnych slotów PCIe. Dostarczona wraz z modułami 10Gb SFP* SR.
10.	Karta PCIe low-profile wyposażona w dwa porty 10/25GbE SFP28. Dostarczona wraz z modułami 10Gb SFP* SR.
11.	Dyski w formacie 2,5'' lub 3,5'' nie są wymagane.
12.	Zainstalowane dwa dyski M.2 o pojemności min. 480GB. Możliwość konfiguracji RAID 1.
13.	Wbudowane porty: 3 x USB z czego nie mniej niż 1x USB 2.0 na przednim panelu obudowy i 1x USB 3.0 na tylnym panelu, 2xVGA z czego jeden na panelu przednim.
14.	Możliwość zainstalowania portu USB 3.0 wewnątrz obudowy.
15.	Zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1920x1200.
16.	Redundantne zasilacze Hot-Plug minimum 700W każdy.
17.	Dwa kable C13/C14 o długości 2 metry.
18.	Zainstalowany moduł TPM 2.0.
19.	Wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący z BIOS i kartą zarządzającą.
20.	Niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowany port Gigabit Ethernet RJ-45 i umożliwiająca: <ul style="list-style-type: none"><li>a. zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej;</li><li>b. zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, konfiguracji serwera),</li><li>c. szyfrowane połączenie (TLS) oraz autentykację i autoryzację użytkownika,</li><li>d. możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów,</li><li>e. wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury,</li><li>f. wsparcie dla IPv6,</li><li>g. wsparcie dla WSMAN (Web Service for Management); SNMP; IPMI2.0, SSH, Redfish,</li><li>h. możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer,</li><li>i. możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer,</li><li>j. integracja z Active Directory,</li><li>k. możliwość obsługi przez dwóch administratorów jednocześnie,</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>l. wsparcie dla dynamic DNS,</li> <li>m. wysyłanie do administratora maila z powiadomieniem o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej,</li> <li>n. możliwość bezpośredniego zarządzania poprzez dedykowany port USB na przednim panelu serwera,</li> <li>o. możliwość zarządzania do 100 serwerów bezpośrednio z konsoli karty zarządzającej pojedynczego serwera.</li> </ul>
21.	Serwer musi posiadać deklarację CE.
22.	Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2015 oraz ISO-14001.
23.	Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows 2019, Microsoft Windows 2022.
24.	2 lata gwarancji producenta, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii 24x7x365 poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta.
25.	Oferent dołączy do oferty oświadczenie producenta, potwierdzające, że firma serwisująca posiada ISO 9001:2015 na świadczenie usług serwisowych oraz posiada autoryzację producenta urządzeń.
26.	Oferent dołączy do oferty oświadczenie producenta potwierdzające, że serwis urządzeń będzie realizowany bezpośrednio przez Producenta i/lub we współpracy z Autoryzowanym Partnerem Serwisowym Producenta.
27.	Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim.
28.	Wraz z serwerami dostarczyć należy licencje na 4 x Windows Server 2022 Standard 16 core.

#### **Przełącznik sieciowy – 2 sztuki**

<b>LP.</b>	<b>Funkcjonalność</b>
1.	Urządzenie musi być wyposażone w minimum 24 porty 10Gigabit Ethernet SFP+, 6 portów 40Gigabit Ethernet QSFP28 mogących pracować jako 100Gigabit Ethernet QSFP28 po instalacji dodatkowej licencji.
2.	Urządzenie musi być dostarczone z 1m DAC QSFP+ 40Gb, 4 x SFP+ 10Gb SR, 4 x SFP 1Gb RJ45;
3.	Urządzenie musi umożliwiać stworzenie wirtualnego systemu - złożonego z min. 2 przełączników szkieletowych będących przedmiotem opisu - zarządzanego jako jedno urządzenie logiczne. Urządzenia pracujące w takiej konfiguracji muszą umożliwiać połączenie w system z wykorzystaniem standardowych portów 10Gigabit Ethernet / 40 Gigabit Ethernet Ethernet oraz modułów optycznych lub kabli DAC. Musi istnieć możliwość terminowania połączeń link aggregation na dwóch przełącznikach tworzących taki system wirtualny (tzw. multi-chassis link aggregation)
4.	Urządzenie musi być wyposażone w wewnętrzne redundantne zasilacze 230V AC wspierające mechanizm HotSwap.
5.	Urządzenie musi być wyposażone w wewnętrzne redundantne wentylatory wspierające mechanizm HotSwap.
6.	Przepływ powietrza musi odbywać się od strony portów (zasysanie) w kierunku zasilaczy i modułów wentylacyjnych (wydmuch).
7.	Wymagane parametry wydajnościowe: <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Switching capacity: minimum 1 600 Gbps</li> <li>b. Forwarding capacity: minimum 480 Mpps</li> <li>c. min. 380 000 wpisów w tablicy adresów MAC</li> <li>d. min. 140 000 wpisów w tablicy ARP</li> <li>e. min. 190 000 wpisów w tablicy routingowej IPv4</li> <li>f. min. 80 000 wpisów w tablicy routingowej IPv6</li> <li>g. min. 60 000 tras multicast</li> <li>h. min. 6 000 wpisów na potrzeby realizacji polityk bezpieczeństwa (listy kontroli</li> </ul>

	<p>dostępu ACL)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. min. 1 000 interfejsów VLAN</li> <li>j. min. 4 094 aktywnych sieci VLAN</li> </ul>
8.	Obsługa protokołów warstwy 3 dla IPv4: Open Shortest Path First (OSPF), BGPv4, ISIS-IPv4
9.	Obsługa protokołów warstwy 3 dla IPv6: Open Shortest Path First (OSPFv3), BGP+, ISIS-IPv6
10.	Obsługuje protokoły multicastowe w tym PIM Sparse i Dense Mode, SSM, IGMP/MLD
11.	Obsługuje protokoły MPLS, LDP, L2 i L3 VPN, VPLS, MPLS TE, MPLS.
12.	Musi umożliwiać rozbudowę o funkcjonalność VxLAN w przyszłości poprzez np.: zakup licencji
13.	<p>Urządzenie wspiera następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree</li> <li>b. IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree</li> <li>c. IEEE 802.3ad (Link Aggregation Control Protocol) umożliwiający grupowanie portów.</li> </ul>
14.	<p>Urządzenie wspiera następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci (QoS):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Obsługa min. 8 kolejek per port, w tym co najmniej jedna kolejka ze statusem strict priority</li> <li>b. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez nadawanie wartości 802.1p (CoS) oraz IP Precedence/DSCP w ramach Ethernet oraz pakietach IP. Wykorzystanie następujących parametrów w klasyfikacji: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, źródłowy/docelowy port TCP</li> <li>c. Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet oraz pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP Precedence/DSCP</li> <li>d. Definiowanie polityk QoS per port i per VLAN</li> </ul>
15.	<p>Urządzenie wspiera następujące mechanizmy związane z bezpieczeństwem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę - autoryzacja dostępu do przełącznika w oparciu o mechanizmy AAA – min. 5 poziomów uprawnień z możliwością określenia zakresu z dokładnością do poszczególnych komend</li> <li>b. Autoryzacja użytkowników/portów w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością przydziału listy kontroli dostępu (ACL) i VLANu</li> <li>c. Obsługa co najmniej następujących mechanizmów Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard</li> <li>d. Weryfikacja źródła pakietu względem tablicy routingu (uRPF) – zarówno dla IPv4 i IPv6</li> <li>e. Możliwość filtrowania ruchu na poziomie portu oraz VLANu w oparciu o adresy MAC, IP, porty TCP/UDP</li> <li>f. Listy kontroli dostępu także dla IPv6</li> <li>g. Mechanizmy ochrony warstwy kontrolnej</li> </ul>
16.	Obsługuje ramki Ethernet o wielkości nie mniejszej niż 9216 bajtów (tzw. Jumbo Frame)
17.	Urządzenie przystosowane do montażu w szafie 19", wysokość nie większa niż 1RU, elementy niezbędne do montażu muszą być dostarczone z urządzeniem
18.	<p>Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zarządzaniem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Ma możliwość zarządzania przez WEB Gui (HTTPS), SNMPv3 oraz SSHv2</li> <li>b. Umożliwia zarządzanie poprzez interfejs CLI (konsolę) oraz poprzez dedykowany port Ethernet out-of-band management</li> <li>c. Umożliwia identyfikację i uwierzytelnianie w oparciu o serwer RADIUS lub TACACS+</li> <li>d. Posiada port USB</li> <li>e. Umożliwia lokalną/zdalną obserwację ruchu na określonym porcie (SPAN,RSPAN), polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu lub poprzez dedykowaną sieć VLAN</li> <li>f. Posiada możliwość raportowania do systemów zarządzających z wykorzystaniem statystyk typu flow (J-Flow, NetFlow, sFlow lub odpowiednik).</li> </ul>

	g. Urządzenie musi posiadać możliwość pobrania konfiguracji do zewnętrznego komputera typu PC, w formie tekstowej. Konfiguracja po dokonaniu edycji poza urządzeniem może być ponownie zaimportowana do urządzenia i uruchomiona. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 10 plików konfiguracyjnych
19.	Urządzenie musi być wyposażone w zintegrowany kontroler sieci WLAN zdolny do pracy w klastrze HA przy utworzeniu stosu przełączników.
20.	Wbudowany serwer DHCP obsługujący co najmniej 64 pule adresów IP
21.	Obsługa funkcji DHCP klient i DHCP relay
22.	Obsługa funkcji: ochrony serwera DHCP, DHCP snooping, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard
23.	Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree (MSTP) oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)
24.	Obsługa 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP)
25.	Funkcja BPDU Guard – funkcja umożliwiająca wyłączenie portów Fast Start w momencie odebrania na tym porcie ramek BPDU w celu przeciwdziałania pętlom
26.	Funkcja Root Guard umożliwiająca ochronę sieci przed wprowadzeniem do sieci urządzenia, które może przejść rolę przełącznika Root dla protokołu Spanning Tree
27.	Obsługa routingu statycznego i dynamicznego (co najmniej protokoły: RIP, OSPF, ISIS, BGP)
28.	Obsługa routingu bazującego na politykach (Policy Based Routing)
29.	Obsługa IGMP v1/v2/v3 oraz IGMP snooping i IGMP proxy
30.	Obsługa protokołu PIM-SM
31.	Funkcja izolacji użytkowników radiowych (wewnątrz grupy a także pomiędzy grupami użytkowników)
32.	Funkcja automatycznego zwiększa mocy pobliskich AP w przypadku awarii jednego z nich w celu zapewnienia pełnego pokrycia sygnałem WiFi
33.	Obsługa sieci IEEE 802.1Q VLAN – minimum 4 000 sieci VLAN obsługiwanych równocześnie
34.	Zarządzanie poprzez wbudowane Web GUI jak i możliwe zarządzanie przy pomocy zewnętrznego serwera z Web GUI
35.	Zarządzanie poprzez port konsoli (CLI)
36.	Wsparcie dla SNMP v1/v2/v3
37.	Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP)
38.	Wymagany jest serwis gwarancyjny i serwis oprogramowania świadczony przez minimum 2 lata.
39.	Gwarantowany czas naprawy sprzętu – 48h od momentu zgłoszenia i potwierdzenia awarii.

#### Biblioteka taśmowa – 1 sztuka

LP.	Funkcjonalność
1.	Obudowa typu RACK, wysokość nie więcej niż 2U
2.	24 sloty na taśmy LTO
3.	2 magazynki
4.	1 slot wymiany (mailslot)
5.	czytnik kodów kreskowych
6.	1 napęd taśmowy LTO 8 FC
7.	24 taśmy LTO 8, 1 taśma czyszcząca
8.	1 zasilacz
9.	Interaktywny panel sterowania LCD
10.	Zdalne zarządzanie poprzez osobny interfejs Ethernet RJ 45, Remote Management Interface przez HTTPS, wielojęzyczny
11.	Czas inicjalizacji 80-120s
12.	Średni czas wymiany nośników 45 s



13.	Zasilanie AC 100-240 Volt (50 – 60 Hz)
14.	Ilość cykli między awariami 2.000.000
15.	Pobór energii 220W
16.	Kompatybilność z oprogramowaniem do wykonywania kopii bezpieczeństwa: Veeam B&R.
17.	Serwis powinien być realizowany przez producenta rozwiązania lub autoryzowanego przedstawiciela producenta w zakresie serwisu gwarancyjnego przez okres 2 lat.
18.	Wykonawca winien przedłożyć, wraz z ofertą, dokument producenta, który wskazuje podmiot uprawniony do realizowania serwisu gwarancyjnego na terenie Polski i mający swoją siedzibę na terenie Polski.
19.	Podmiot realizujący serwis powinien posiadać ISO 9001 w zakresie świadczenia usług związanych z serwisem urządzeń do zabezpieczania danych i demagnetyzacji. Należy dołączyć do oferty certyfikat potwierdzający spełnienie wskazanego wymagania.

#### **Rozbudowa licencji VMware vSphere – 1 sztuka**

<b>LP.</b>	<b>Funkcjonalność:</b>
1.	Zamawiający posiada licencję VMware Essentials Plus. Rozbudowa do licencji umożliwiającej instalację 4 serwerów 1 CPU 16 rdzeni w klastrze HA. Licencja na 2 lata.

#### **Uwaga**

Dostarczony sprzęt musi być fabrycznie nowy wolny od wszelkich wad i uszkodzeń (nie mogą pochodzić z wystaw, ekspozycji i prezentacji), musi posiadać odpowiednie okablowanie, zasilacze oraz wszystkie inne komponenty, zapewniające właściwą instalację i użytkowanie (np. przewody zasilające itp.). Wykonawca zobowiązuje się do prawidłowego wykonania przedmiotu zamówienia, zgodnie z wymaganiami określonymi w SWZ i postanowieniami Projektowanych Postanowień Umowy oraz zasadami wiedzy technicznej, zasadami należytej staranności oraz obowiązującymi normami i przepisami.

Wykonawca dostarczy w dniu dostawy w formie elektronicznej, osobiście lub pocztą na adres email wskazany przez Zamawiającego po podpisaniu umowy lub do siedziby Zamawiającego wymagane prawem certyfikaty, deklaracje zgodności CE, instrukcje obsługi sprzętu, dokumenty gwarancyjne, a oryginały Wykonawca zobowiązuje się dostarczyć wraz z dostarczonym sprzętem.