

Załącznik nr 1

**do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis
przedmiotu zamówienia**

Wykaz i opis sprzętu oraz oprogramowania (wymagania minimalne)

Lp:	Nazwa	Ilość sztuk sprzętu, w tym oprogramowania:
1	Doposażenie pięciu szaf dystrybucyjnych	1
2	Przełącznik sieciowy typu 1	2
3	Przełączniki sieciowy typu 2	5
4	Serwer z oprogramowaniem	1
5	Macierz dyskowa	1
6	Oprogramowanie do tworzenia i zarządzania replikami oraz kopiami bezpieczeństwa	1

Doposażenie pięciu szaf dystrybucyjnych w następujące elementy:



Załącznik nr 1

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

Nazwa Przedmiotowa	Ilość
Modułowa Przełącznica Światłowodowa PSM-19/120/3U	1 szt.
Moduł MPS-19/12	8 szt.
Tuba Ochronna do Rozdzielacza 5mm	80m
Listwa Rozszycia Kabli Liniowych LRK	1 szt.
Rozdzielacz Światłowodowy	8 szt.
Przełącznica Światłowodowa PS-19/12 1U	4 szt.
Pigtail SC/APC SM G.652D (SM1) Tuba 2,5m	40 szt.
Adapter SC/APC SM Simplex	168 szt.
Kaseta na Spawy KS-Q	3 szt.
Termokurczliwe Osłonki Spawów OS-45	40 szt.
Wykonanie spawów światłowodowych pomiędzy serwerownią główną a czterema punktami dystrybucyjnymi	40

Powyższa tabela z wyposażeniem obejmuje wszystkie pięć szaf.

Przełącznik typu 1 o następujących parametrach – 2 sztuki:

1. Urządzenie musi być wyposażone w minimum 24 porty 10Gigabit Ethernet SFP+ do podłączenia przełączników dostępowych oraz minimum 2 porty 40Gigabit Ethernet QSFP+
- 1.1. Urządzenie musi umożliwiać stworzenie wirtualnego systemu - złożonego z min. 8 przełączników będących przedmiotem opisu - zarządzanego jako jedno urządzenie logiczne. Urządzenia pracujące w takiej konfiguracji muszą umożliwiać połączenie w system z wykorzystaniem standardowych portów 10Gigabit lub 40Gigabit Ethernet oraz modułów optycznych lub kabli DAC. Dopuszcza się realizację funkcji budowy systemu wirtualnego przy użyciu dedykowanego modułu i kabli. Musi istnieć możliwość terminowania połączeń link aggregation na dwóch przełącznikach tworzących taki system wirtualny (tzw. multi-chassis link aggregation)
- 1.2. Urządzenie musi umożliwiać dołączenie zewnętrznych, wyniesionych przełączników dostępowych o łącznej ilości 1000 portów 10/100/1000BaseT z obsługą IEEE 802.3at (PoE+). Zarządzanie konfiguracją portów na przełącznikach dostępowych musi być możliwe z poziomu przełącznika szkieletowego. Zamysłem Zamawiającego jest centralne zarządzanie konfiguracją wszystkich portów w sieci LAN z redundantnego urządzenia szkieletowego, poprzez przypisywanie centralnych szablonów/profilu konfiguracji interfejsów do konkretnych portów przełączników dostępowych.
- 1.3. Urządzenie musi być wyposażone w wewnętrzne, redundantne zasilacze 230V AC , obsługujące funkcję tzw. „Hot Swap” (wymiana podczas pracy urządzenia)
- 1.4. Wymagane parametry wydajnościowe:
 - 1.4.1. Switching capacity: minimum 640 Gbps
 - 1.4.2. Forwarding performance: minimum 230 Mpps
 - 1.4.3. min. 32 000 wpisów w tablicy adresów MAC
 - 1.4.4. min. 8 000 wpisów w tablicy routingowej IPv4
 - 1.4.5. min. 4 000 wpisów w tablicy routingowej IPv6
 - 1.4.6. min. 1 000 tras multicast
 - 1.4.7. min. 1 000 wpisów na potrzeby realizacji polityk bezpieczeństwa (listy kontroli dostępu)
- 1.5. Obsługa protokołów warstwy 3 dla IPv4: Open Shortest Path First (OSPF), BGPv4
- 1.6. Obsługa protokołów warstwy 3 dla IPv6: Open Shortest Path First (OSPFv3), MP-BGP



Załącznik nr 1

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

- 1.7. Obsługuje protokoły multicastowe w tym PIM Sparse i Dense Mode, SSM, IGMP/MLD
- 1.8. Urządzenie wspiera następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:
 - 1.8.1. mechanizm BFD (Bidirectional Forwarding Detection) co najmniej dla protokołu OSPFv2 i OSPFv3
 - 1.8.2. IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree
 - 1.8.3. IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree
 - 1.8.4. IEEE 802.3ad (Link Aggregation Control Protocol) umożliwiający grupowanie portów.
- 1.9. Urządzenie wspiera następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci (QoS):
 - 1.9.1. Obsługa min. 8 kolejek per port, w tym co najmniej jedna kolejka ze statusem strict priority
 - 1.9.2. 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
 - 1.9.3. Możliwość zmiany przez urządzenie kodu wartości QoS zawartego w ramce Ethernet oraz pakiecie IP – poprzez zmianę pola 802.1p (CoS) oraz IP Precedence/DSCP
 - 1.9.4. Definiowanie polityk QoS per port i per VLAN
- 1.10. Urządzenie wspiera następujące mechanizmy związane z bezpieczeństwem:
 - 1.10.1. 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
 - 1.10.2. Autoryzacja użytkowników/portów w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością przydziału listy kontroli dostępu (ACL) i VLANu
 - 1.10.3. Obsługa co najmniej następujących mechanizmów Port Security, DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection, IP Source Guard
 - 1.10.4. Weryfikacja źródła pakietu względem tablicy routingu (uRPF) – zarówno dla IPv4 i IPv6
 - 1.10.5. Możliwość filtrowania ruchu na poziomie portu oraz VLANu w oparciu o adresy MAC, IP, porty TCP/UDP
 - 1.10.6. Listy kontroli dostępu także dla IPv6
 - 1.10.7. Mechanizmy ochrony warstwy kontrolnej
- 1.11. Obsługuje ramki Ethernet o wielkości nie mniejszej niż 9000 bajtów (tzw. Jumbo Frame)
- 1.12. Przystosowane do montażu w szafie 19”, wysokość nie większa niż 1RU, elementy niezbędne do montażu muszą być dostarczone z urządzeniem:
 - 1.12.1. Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zarządzaniem:
 - 1.12.1.1. Ma możliwość zarządzania przez SNMPv3, SSH v2, HTTPS (WEB Management)
 - 1.12.1.2. Umożliwia zarządzanie poprzez interfejs CLI (konsolę) oraz poprzez dedykowany port Ethernet out-of-band management
 - 1.12.1.3. Umożliwia identyfikację i uwierzytelnianie w oparciu o serwer RADIUS lub TACACS+
 - 1.12.1.4. 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
 - 1.12.1.5. Posiada możliwość raportowania do systemów zarządzających z wykorzystaniem statystyk typu flow (J-Flow, NetFlow, sFlow lub odpowiednik).
 - 1.12.1.6. Urządzenie musi posiadać możliwość pobrania konfiguracji do zewnętrznego komputera typu PC, w formie tekstowej. Konfiguracja po dokonaniu edycji poza

Załącznik nr 1

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

urządzeniem może być ponownie zaimportowana do urządzenia i uruchomiona. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 5 plików konfiguracyjnych

- 1.12.1.7. Urządzenie musi być fabrycznie nowe i nieużywane wcześniej w żadnych projektach, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu ich poprawnej pracy.
- 1.12.1.8. Urządzenia muszą pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta przeznaczonego na teren Unii Europejskiej, a korzystanie przez Zamawiającego z dostarczonego produktu nie może stanowić naruszenia majątkowych praw autorskich osób trzecich. Zamawiający wymaga dostarczenia wraz z urządzeniami oświadczenia przedstawiciela producenta potwierdzającego ważność uprawnień gwarancyjnych na terenie Polski.
- 1.12.1.9. Zamawiający wymaga, aby przełącznik posiadał **minimum 2-letni** serwis gwarancyjny, świadczony przez Wykonawcę na bazie wsparcia serwisowego producenta. Wymiana uszkodzonego elementu w trybie 8x5xNBD. Okres gwarancji liczony będzie od daty sporządzenia protokołu zdawczo-odbiorczego przedmiotu zamówienia.

Przełącznik typu 2 o następujących parametrach- 5 sztuk:

Element	Charakterystyka
Minimalne wymagania sprzętowe:	1 Urządzenie fabrycznie nowe, nieużywane 2 Obudowa przeznaczona do montażu w szafie 19". Wysokość obudowy nie większa niż 1 RU. 3 Obudowa musi być wykonana z metalu. Ze względu na różne warunki, w których pracować będą urządzenia, nie dopuszcza się stosowania urządzeń w obudowie plastikowej. 4 Urządzenie musi być przystosowane do pracy w temperaturze otoczenia od 5 do 45 stopni Celsjusza. 5 minimum 4 porty 10GE SFP+ 6 minimum 48 portów Ethernet 1000BaseT (Rj45) z auto-negocjacją 10/100/1000 7 Wymagane jest aby wszystkie powyższe porty mogły działać jednocześnie. 8 Wydajność przełącznika min. 176 Gb/s i min. 140 Mpps 9 Przełącznik wyposażony w zintegrowany zasilacz 230V/AC,. 10 Wymagana jest możliwość dołączenia zewnętrznego zasilacza RPS dla redundancji zasilania. 11 Urządzenie musi mieć możliwość łączenia przełączników fizycznych w jeden przełącznik wirtualny, traktowany jako jedno urządzenie logiczne z punktu widzenia protokołów routingu, LACP i Spanning Tree.



Załącznik nr 1

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

	12 Minimalna liczba przełączników obsługiwanych w stosie 8szt. 13 Funkcja tworzenia stosu może wykorzystywać maksymalnie dwa wbudowane porty 10GE SFP+ lub dedykowany moduł który musi zostać zainstalowany w takim przypadku wraz z niezbędnym okablowaniem. 14 Przełączanie w warstwie drugiej i trzeciej modeli ISO/OSI. 15 Port konsoli - szeregowy RS-232 (Rj45) 16 Minimum jeden port USB obsługujący pamięci masowe typu Pendrive
Funkcje warstwy 2	17 GARP VLAN Registration Protocol (GVRP) 18 Rozmiar tablicy MAC minimum 16 000 adresów 19 4000 aktywnych sieci VLAN 20 Mapowanie VLAN-ów 1:1 i N:1 21 Agregacja portów statyczna i przy pomocy protokołu LACP 22 Min. 20 grup portów zagregowanych, możliwość stworzenia grupy z min. 8 portów, również między przełącznikami pracującymi w stosie. 23 Spanning Tree: MSTP 802.1s, RSTP 802.1w, STP Root Guard 24 Protokół umożliwiający tworzenie szybkobieżnych sieci w topologii pierścieni w których czas przełączenia transmisji na ścieżkę zapasową jest mniejszy niż 50ms np. ERPS lub równoważny.
Funkcje warstwy 3	25 Minimum 1000 interfejsów VLAN 26 routing IPv4 z prędkością łącza, 27 wsparcie dla routingu IPv4: statycznego , RIP, OSPF 28 routing IPv6 z prędkością łącza, 29 wsparcie dla routingu IPv6: statycznego, RIPng, 30 Rozmiar tablicy routingu 4 000 wpisów IPv4 oraz 1000 wpisów IPv6. 31 Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) 32 Policy-based routing 33 IGMP Snooping v1/v2/v3
Bezpieczeństwo	34 DHCP Snooping (wsparcie dla Option 82) 35 RADIUS 36 Secure Shell (SSHv2) 37 IEEE 802.1X– dynamiczne dostarczanie polityk QoS, ACLs i sieci VLANs: zezwalające na nadzór nad dostępem użytkownika do sieci 38 PORTAL Authentication 39 Guest VLAN

Załącznik nr 1

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

	40 Private VLAN lub równoważny. 41 Port security: zezwalający na dostęp tylko specyficznym adresom MAC 42 MAC-based authentication 43 IP source guard 44 MFF(MAC Forced Forwarding) lub równoważny umożliwiający blokowanie ruchu tzw. poziomego w całej sieci LAN na wszystkich przełącznikach i wymuszanie komunikacji między hostami przez urządzenie typu L3 Gateway (np. router lub firewall) 45 Loopback Detection 46 Urządzenie musi być odporne na ataki typu Denial of service takich jak SYN Flood attacks, Land attacks, Smurf attacks, oraz ICMP Flood attacks
Quality of Service (QoS)	47 Funkcje QoS: kreowanie klas ruchu w oparciu o access control lists (ACLs), IEEE 802.1p precedence, IP, DSCP oraz Type of Service (ToS) precedence; 48 8 kolejek QoS per port
Monitoring i diagnostyka	49 Port mirroring (SPAN) i Remote Port mirroring (RSPAN) 50 OAM (802.3ah) i CFM (802.1ag): wykrywanie problemów na łączu pomiędzy urządzeniami
Zarządzenie	51 Zdalna konfiguracja i zarządzanie przez Web (https) oraz linię komend (CLI) 52 IEEE 802.1ab LLDP oraz LLDP-MED 53 Pamięć flash o pojemności pozwalającej na przechowywanie minimum dwóch wersji oprogramowania systemowego 54 Serwisy DHCP: serwer (RFC 2131), klient i relay 55 SNMPv1, v2, v3 56 Syslog
Serwis gwarancyjny	57 Wymagany minimalnie 2 letni serwis gwarancyjny producenta 58 Dostępność serwisu 8x5xNBD 59 Rozwiązywanie problemów ze sprzętem i oprogramowaniem 60 Gwarantowany czas naprawy sprzętu – 48h od momentu zgłoszenia 61 Urządzenie musi być fabrycznie nowe i nieużywane wcześniej w żadnych projektach, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed dostawą i nieużywane przed dniem dostarczenia z wyłączeniem używania niezbędnego dla przeprowadzenia testu ich poprawnej pracy.

Załącznik nr 1

**do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis
przedmiotu zamówienia**

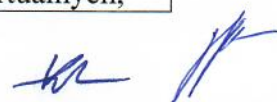
Serwer z oprogramowaniem o następujących parametrach – 1 sztuka:

LP	Parametr	Opis wymagań
1	Obudowa	Obudowa typu Rack 19” o wysokości max 1U z minimum 8 zatokami na dyski 2,5 cala wraz z kompletem szyn umożliwiających montaż w standardowej szafie RACK, pozwalających na pełne wysunięcie serwera w celach serwisowych. Możliwość wyposażenia serwera w dodatkowych przedni paneli zamykanych na klucz, chroniących dyski twarde serwerów przed nieuprawnionym wyjęciem z serwera.
2	Płyta główna	-Dwuprocesorowa, wyprodukowana i zaprojektowana przez producenta serwera, trwale oznaczona logo producenta umożliwia instalację procesorów 28-rdzeniowych; -Płyta posiadająca min. 1 wolne złącze PCI Express generacji 3, z możliwością rozbudowy do 4 złącz PCIe generacji 3 x8 w ramach zaoferowanego serwera. -Płyta musi posiadać możliwość integracji dedykowanej, wewnętrznej pamięci M.2 SSD SATA przeznaczonej dla wirtualizatora (niezależne od dysków twardych); - Musi posiadać możliwość instalacji modułu TPM 2.0
3	Procesory	-Zainstalowany jeden procesor 8-rdzeniowy wykonany w architekturze x86 osiągający w oferowanym serwerze w testach wydajności SPECrate2017_int_base (https://www.spec.org) min. 74,2 pkt dla konfiguracji dwuprocesorowej; Zamawiający wymaga złożenia wraz z ofertą wyników w/w testów dla oferowanego modelu serwera.
4	Pamięć RAM	-Zainstalowane minimum 64 GB pamięci RAM typu DDR4 o częstotliwości nie mniejszej niż 2666 MHz, z obsługą detekcji i korekcji błędów (ECC) -Wsparcie dla technologii zabezpieczania pamięci: SDDC; Mirrored Channel Mode, Lockstep -Wsparcie dla konfiguracji pamięci w trybie „Rank Sparing”; -24 gniazd pamięci RAM na płycie głównej, obsługa 1536GB pamięci RAM DDR4;
6	Dyski twarde	Serwer wyposażony w min. dwa dyski SSD SAS 2,5 10k Hot-Swap o pojemności minimum 600 GB każdy, skonfigurowane w RAID1 z wykorzystaniem sprzętowego kontrolera RAID.

Załącznik nr 1

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

7	Kontrolery LAN/ Karty komunikacyjne	-Trwale zintegrowana karta LAN, nie zajmująca żadnego z dostępnych slotów PCI Express, wyposażona w interfejsy: 2x 1Gb/s LAN oraz 2x10Gb/s LAN SFP+ wyposażona w odpowiednie wkładki SFP+.
8	Inne napędy zintegrowane	-Brak
9	Porty	-zintegrowana karta graficzna ze złączem VGA umożliwiającą wyświetlanie obrazu w rozdzielczości min. 1920 x 1200; -min. 4x USB, w tym 2 x USB w standardzie 3.0 (min.1 wewnętrzne oraz 1 z tyłu serwera);
10	Zasilanie, chłodzenie	-Redundantne zasilacze hotplug klasa Platinum o mocy min 550W. Każdy z zasilaczy musi posiadać wizualny wskaźnik sygnalizujący stan pracy zasilacza lub jego awarię. -Redundantne wentylatory hotplug;
11	Zarządzanie	- Wbudowany wyświetlacz informujący o stanie serwera -Zintegrowany z płytą główną serwera kontroler sprzętowy zdalnego zarządzania zgodny z IPMI 2.0 o funkcjonalnościach: 1. Niezależny od systemu operacyjnego, umożliwiający pełne zarządzanie, zdalny restart serwera; 2. Dostęp przez kartę LAN 1 Gb/s (dedykowane złącze RJ-45 z tyłu obudowy) do komunikacji wyłącznie z kontrolerem zdalnego zarządzania z możliwością przeniesienia tej komunikacji na inną kartę sieciową współdzieloną z systemem operacyjnym; 3. Dostęp poprzez przeglądarkę Web (także SSL, SSH) 4. Zarządzanie mocą i jej zużyciem oraz monitoring zużycia energii 5. Zarządzanie alarmami (zdarzenia poprzez SNMP) 6. Możliwość przejęcia konsoli tekstowej 7. Opcjonalne przekierowanie konsoli graficznej na poziomie sprzętowym oraz możliwość montowania zdalnych napędów i ich obrazów na poziomie sprzętowym (cyfrowy KVM) 8. Sprzętowy monitoring serwera w tym stanu dysków twardych i kontrolera RAID (bez pośrednictwa agentów systemowych) 9. Moduł raportujący pozwalający na wygenerowanie następujących informacji: nr seryjne sprzętu, konfiguracja poszczególnych urządzeń, obsadzenie slotów PCI i gniazd pamięci, informację o maszynach wirtualnych,



Załącznik nr 1

**do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis
przedmiotu zamówienia**

		aktualne informacje o stanie gwarancji, adresy IP kart sieciowych.
12	Wspierane systemy operacyjne	-Oferowany serwer musi znajdować się na oficjalnej liście kompatybilności systemu do wirtualizacji Vmware vSphere. - Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog oraz posiadać status „Certified for Windows” dla systemu Microsoft Windows Server 2019. -Oferowany serwer musi być wspierany przez Red Hat Enterprise Linux w wersji 8.x zgodnie z listą certyfikowanych serwerów znajdującą się na stronie https://access.redhat.com
13	Gwarancja	-Minimum 2 lata gwarancji z czasem reakcji najpóźniej w następnym dniu roboczym od zgłoszenia usterki; -Bezpłatna dostępność poprawek i aktualizacji BIOS/Firmware/sterowników dożywotnio dla oferowanego serwera; -Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników do oferowanego modelu serwera w najnowszych certyfikowanych wersjach bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta serwera; -Ogólnopolska, telefoniczna infolinia/linia techniczna producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta, w czasie obowiązywania gwarancji na sprzęt i umożliwiającą po podaniu numeru seryjnego urządzenia weryfikację: konfiguracji sprzętowej serwera, w tym model i typ dysków twardych, procesora, ilość fabrycznie zainstalowanej pamięci operacyjnej, czasu obowiązywania i typ udzielonej gwarancji. -Serwis musi być realizowany przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego.
14	Dokumentacja, oprogramowanie	-Elementy, z których zbudowany jest serwer są produktami producenta tych serwerów lub są przez niego certyfikowane oraz całe są objęte gwarancją producenta. -Certyfikat producenta ISO 9001 w zakresie projektowania, produkcji i serwisu produktów, CE oraz ISO 14001 oraz ISO 27001.

Załącznik nr 1

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

		-Dostarczony serwer musi być fabrycznie nowy. Zainstalowany system Microsoft Windows Server 2019 Standard PL
--	--	---

Macierz dyskową o następujących parametrach:

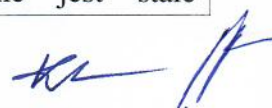
LP	Parametr	Opis Wymagań
1	Obudowa	Obudowa do montażu w szafie rack 19” za pomocą dostarczonych dedykowanych elementów.
2	Kontrolery dyskowe	Macierz wyposażona w minimum 2 kontrolery pracujące w trybie active/active. Możliwość rozbudowy do 8 kontrolerów dyskowych tworzących jedną logiczną macierz bez konieczności wymiany zaoferowanej pary kontrolerów. Rozbudowa nie może odbywać się poprzez wirtualizację (podłączanie kilku macierzy przez wirtualizator zasobów dyskowych).
3	Wymagana przestrzeń	Fizyczna przestrzeń dyskowa zbudowana za pomocą minimum 12 dysków o pojemności 2,4TB SAS 10k oraz minimum 6 dysków o pojemności 960GB SSD SAS co najmniej klasy MLC.
4	Możliwości rozbudowy macierzy	Możliwa musi być rozbudowa oferowanej macierzy, do co najmniej 496 napędów dyskowych, bez wymiany kontrolerów macierzowych. (tylko poprzez dodawanie półek i dysków)
5	Pamięć Cache	Minimum 32GB pamięci cache na każdy kontroler, 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. Możliwość rozbudowy do 256GB. Rozbudowa nie może odbywać się poprzez pamięć FLASH/SSD.
6	Zabezpieczenia dyskami SPARE	Możliwość definiowania dysków SPARE lub odpowiedniej zapasowej przestrzeni dyskowej.
7	Dostępne interfejsy	Razem kontrolery muszą udostępnić minimum 8 interfejsów 10Gb/s ETH SFP+ do podłączenia sieci SAN oraz minimum 8 interfejsów 1Gb/s ETH Base-T. Możliwość rozbudowy o dodatkowe 8 interfejsów FC 16Gb/s lub 8 interfejsów 10Gb/s ETH



Załącznik nr 1

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

		w ramach zaoferowanej pary kontrolerów. Wszystkie interfejsy optyczne muszą posiadać wkładki optyczne typu SW/SR. Dodatkowo Wykonawca dostarczy 4 karty sieciowe wyposażone po dwa interfejsy 2x10Gb/s LAN SFP+.
8	Obsługiwane typy zabezpieczenia RAID	Kontrolery wyposażone w funkcjonalność konfiguracji poziomów RAID: RAID 0, RAID 1 lub RAID10, RAID 5, RAID 6. Zabezpieczenia RAID realizowane za pomocą sprzętowego, dedykowanego układu, z możliwością ich kombinacji w/w typów w ramach oferowanej macierzy.
9	Obsługiwane protokoły plikowe	Dla obsługi operacji plikowych I/O w sieci NAS kontrolery macierzy wspierają minimum protokoły dostępu: CIFS, NFS.
10	Akceleracja cache	Macierz musi umożliwiać rozbudowę pojemności pamięci cache dla odczytów do minimum 3,2 TB z wykorzystaniem dysków SSD lub kart pamięci flash. Dostarczenie tej funkcjonalności nie jest wymagane na tym etapie postępowania.
11	Partycjonowanie pamięci cache	Macierz musi umożliwiać partycjonowanie pamięci fizycznej cache – przydzielanie określonej ilości pamięci cache do poszczególnych wolumenów. Dostarczenie tej funkcjonalności nie jest wymagane na tym etapie postępowania.
12	Prezentacja dysków logicznych o pojemności większej niż zajmowana przestrzeń dyskowa (ang. Thin Provisioning)	Wymagana 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.
13	Podłączenie zewnętrznych systemów operacyjnych	Możliwość jednoczesnego podłączenia co najmniej 30 niezależnych systemów HP-UX, Vmware, Linux i MS Windows.
14	Serwisowalność	Wymagane uaktualnianie firmware-u kontrolerów macierzy bez przerywania dostępu do danych. Macierz przystosowana do napraw w miejscu zainstalowania oraz wymiany elementów bez konieczności jej wyłączenia. Macierz musi umożliwiać zdalne zarządzanie oraz automatyczne informowanie centrum serwisowego o awarii.
15	Zarządzanie	Zarządzanie macierzą (wszystkimi kontrolerami) z poziomu pojedynczego interfejsu graficznego. Wymagane jest stałe



Załącznik nr 1

**do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis
przedmiotu zamówienia**

		monitorowanie stanu macierzy (w tym monitorowanie wydajności) oraz możliwość konfigurowania jej zasobów Wymagane dostarczenie w/w funkcjonalność na zainstalowana przestrzeń dyskową.
16	Kopie macierzy wewnętrzne	Tworzenie na żądanie tzw. migawkowej kopii danych (ang. snapshot) w ramach macierzy do wykorzystania w celu np. wykonywania kopii zapasowych lub testów systemów komputerowych. Nie jest wymagane dostarczenie w/w funkcjonalności. Tworzenie na żądanie pełnej fizycznej kopii danych (klon) w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych. Wymagana jest możliwość kopiowania pomiędzy obszarami danych zabezpieczonych różnymi poziomami RAID. Dostarczenie tej funkcjonalności nie jest wymagane na tym etapie postępowania.
17	Migracja danych wolumenu logicznego pomiędzy różnymi technologiami dyskowymi (Tiering)	Macierz musi umożliwiać migrację danych bez przerywania do nich dostępu pomiędzy różnymi warstwami technologii dyskowych (Tiering) na poziomie całych woluminów logicznych lub jego fragmentów, w szczególności macierz zapewnia zmianę poziomu RAID/migrację danych bez konieczności rekonfiguracji po stronie serwerów korzystających z woluminów logicznych. Macierz musi wspierać Tiering 3-warstwowy, pomiędzy warstwami dyskowymi SSD (Flash), SAS i NL-SAS. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania.
18	Deduplikacja/kompresja	Macierz musi mieć możliwość włączenia funkcjonalności deduplikacji i kompresji danych realizowanych w trybie in-line. Dostarczenie tej funkcjonalności nie jest wymagane na tym etapie postępowania.
19	Replikacja danych	Możliwość zdalnej replikacji danych typu on-line (bez przerywania prezentacji wolumenów dyskowych) do macierzy tej samej rodziny w trybie synchronicznym i asynchronicznym. Funkcjonalność ta nie może wpływać na obciążenie serwerów podłączonych do macierzy. Dostarczenie tej funkcjonalności nie jest wymagane na tym etapie postępowania.
20	Wirtualizacja zasobów	Macierz musi posiadać funkcjonalność podłączenia macierzy innych producentów do oferowanej macierzy i udostępnianie zasobów wirtualizowanego urządzenia jako własnego. Dostarczenie tej funkcjonalności nie jest wymagane na tym etapie postępowania.



Załącznik nr 1

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

21	Klaster macierzowy	Wsparcie dla technologii klastrowania macierzy dyskowych (ang. Storage Metro Cluster) pozwalającego na uruchomienie środowiska wysokiej dostępności (Aktywny-Aktywny), zbudowanego z dwóch macierzy dyskowych. Wymagane wsparcie dla danych blokowych i plikowych. Wraz z macierzą dostarczony zostanie serwer fizyczny pełniący rolę kworum pomiędzy macierzami. Dostarczenie tej funkcjonalności nie jest wymagane na tym etapie postępowania.
22	Gwarancja i serwis	Minimum 2 lata gwarancji, naprawa w miejscu instalacji, z czasem reakcji w następny dzień roboczy od zgłoszenia(NBD), tryb zgłaszania 9x5.

Oprogramowanie do tworzenia i zarządzania replikami oraz kopiami bezpieczeństwa

Licencja bezterminowa (cztery hosty dwuprocessorowe).

- Oprogramowanie musi współpracować z infrastrukturą VMware w wersji 5.0, 5.1, 5.5, 6.0, 6.5 oraz 6.7 oraz Microsoft Hyper-V 2012, 2012 R2, 2016 oraz 2019. Wszystkie funkcjonalności w specyfikacji muszą być dostępne na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych, chyba, że wyszczególniono inaczej.
- Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez VMware vCenter oraz pojedynczymi hostami.
- Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez System Center Virtual Machine Manager, klastrami hostów oraz pojedynczymi hostami.
- Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych wszystkich systemów operacyjnych maszyn wirtualnych wspieranych przez vSphere i Hyper-V.
- Oprogramowanie musi być niezależne sprzętowo i umożliwiać wykorzystanie dowolnej platformy serwerowej i dyskowej.
- Oprogramowanie musi tworzyć „samowystarczalne” archiwa do odzyskania których nie wymagana jest osobna baza danych z metadanymi deduplikowanych bloków.
- Oprogramowanie musi mieć mechanizmy deduplikacji i kompresji w celu zmniejszenia wielkości archiwów. Włączenie tych mechanizmów nie może skutkować utratą jakichkolwiek funkcjonalności wymienionych w tej specyfikacji.
- Oprogramowanie musi zapewniać warstwę abstrakcji nad poszczególnymi urządzeniami pamięci masowej, pozwalając utworzyć jedną wirtualną pulę pamięci na kopie zapasowe. Wymagane jest wsparcie dla co najmniej trzech pamięci masowych w takiej puli.
- Oprogramowanie musi pozwalać na rozszerzenie lokalnej przestrzeni backupowej poprzez integrację z Microsoft Azure Blob, Amazon S3 oraz z innymi kompatybilnymi z S3 macierzami obiektowymi. Proces migracji danych powinien być zautomatyzowany. Jedynie unikalne bloki mogą być przesyłane w celu oszczędności pasma oraz przestrzeni na przechowywane dane. Funkcjonalność ta nie może mieć wpływu na możliwości odtwarzania danych.
- Oprogramowanie nie może przechowywać danych o deduplikacji w centralnej bazie. Utrata bazy danych używanej przez oprogramowanie nie może prowadzić do utraty możliwości odtworzenia backupu. Metadane deduplikacji muszą być przechowywane w plikach backupu.



Załącznik nr 1

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

11. Oprogramowanie nie może instalować żadnych stałych agentów wymagających wdrożenia czy upgradowania wewnątrz maszyny wirtualnej dla jakichkolwiek funkcjonalności backupu lub odtwarzania.
12. Oprogramowanie musi zapewniać backup jednorzebiegowy - nawet w przypadku wymagania granularnego odtworzenia.
13. Oprogramowanie musi zapewniać mechanizmy informowania o wykonaniu/błędzie zadania poprzez email lub SNMP. W środowisku VMware musi mieć możliwość aktualizacji pola „notatki” na wirtualnej maszynie.
14. Oprogramowanie musi mieć możliwość uruchamiania dowolnych skryptów przed i po zadaniu backupowym lub przed i po wykonaniu zadania snapshota.
15. Oprogramowanie musi oferować portal samoobsługowy, umożliwiający odtwarzanie użytkownikom wirtualnych maszyn, obiektów MS Exchange i baz danych MS SQL oraz Oracle (w tym odtwarzanie point-in-time).
16. Oprogramowanie musi zapewniać bezpośrednią integrację z VMware vCloud Director 8.x i 9.x i archiwizować metadane vCD. Musi też umożliwiać odtwarzanie tych metadanych do vCD.
17. Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy backupu konfiguracji w celu prostego odtworzenia systemu po całkowitej reinstalacji.
18. Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy szyfrowania zarówno plików z backupami jak i transmisji sieciowej. Włączenie szyfrowania nie może skutkować utratą jakiejkolwiek funkcjonalności wymienionej w tej specyfikacji.
19. Oprogramowanie musi oferować zarządzanie kluczami w przypadku utraty podstawowego klucza
20. Oprogramowanie musi wspierać backup maszyn wirtualnych używających współdzielonych dysków VHDX na Hyper-V (shared VHDX)
21. Oprogramowanie musi posiadać architekturę klient/serwer z możliwością instalacji wielu instancji konsoli administracyjnych.
22. Oprogramowanie musi wykorzystywać mechanizmy Change Block Tracking na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych. Mechanizmy muszą być certyfikowane przez dostawcę platformy wirtualizacyjnej.
23. Oprogramowanie musi oferować możliwość sterowania obciążeniem storage'u produkcyjnego tak aby nie przekraczane były skonfigurowane przez administratora backupu poziomy latencji. Funkcjonalność ta musi być dostępna na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych.
24. Oprogramowanie musi automatycznie wykrywać i usuwać snapshoty-sieroty (orphaned snapshots), które mogą zakłócić poprawne wykonanie backupu. Proces ten nie może wymagać interakcji administratora.
25. Oprogramowanie musi wspierać kopiowanie backupów na taśmy wraz z pełnym śledzeniem wirtualnych maszyn.
26. Oprogramowanie musi mieć możliwość wydzielenia osobnej roli typu tape server.
27. Oprogramowanie musi mieć możliwość kopiowania backupów do lokalizacji zdalnej.
28. Oprogramowanie musi mieć możliwość tworzenia retencji GFS (Grandfather-Father-Son).
29. Oprogramowanie musi umieć korzystać z protokołu DDBOOST w przypadku, gdy repozytorium backupów jest umiejscowione na Dell EMC DataDomain. Funkcjonalność powinna wspierać łącze sieciowe lub FC.
30. Oprogramowanie musi umieć korzystać z protokołu Catalyst w przypadku, gdy repozytorium backupów jest umiejscowione na HPE StoreOnce. Funkcjonalność powinna wspierać łącze sieciowe lub FC.



Załącznik nr 1

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

31. Oprogramowanie musi wspierać BlockClone API w przypadku użycia Windows Server 2016 lub 2019 z systemem pliku ReFS jako repozytorium backupu.
32. Oprogramowanie musi mieć możliwość replikacji włączonych wirtualnych maszyn bezpośrednio z infrastruktury VMware vSphere, pomiędzy hostami ESXi, włączając asynchroniczną replikacją ciągłą. Dodatkowo oprogramowanie musi mieć możliwość użycia plików kopii zapasowych jako źródła replikacji.
33. Oprogramowanie musi umożliwiać przechowywanie punktów przywracania dla replik.
34. Oprogramowanie musi umożliwiać wykorzystanie istniejących w infrastrukturze wirtualnych maszyn jako źródła do dalszej replikacji (replica seeding).
35. Oprogramowanie musi posiadać takie same funkcjonalności replikacji dla Hyper-V.
36. Oprogramowanie musi wykorzystywać wszystkie oferowane przez hypervisor tryby transportu (sieć, hot-add, LAN Free-SAN).
37. Oprogramowanie musi dawać możliwość tworzenia backupów ad-hoc z konsoli jak i z klienta webowego vSphere.
38. Oprogramowanie musi przetwarzać wiele wirtualnych dysków jednocześnie (parallel processing).
39. Oprogramowanie musi umożliwiać uruchomienie wielu maszyn wirtualnych bezpośrednio ze zdeduplikowanego i skompresowanego pliku backupu, z dowolnego punktu przywracania, bez potrzeby kopiowania jej na storage produkcyjny. Funkcjonalność musi być oferowana niezależnie od rodzaju storage'u użytego do przechowywania kopii zapasowych. Dla środowiska vSphere powinien być wykorzystany wbudowany w oprogramowanie serwer NFS. Dla Hyper-V powinna być zapewniona taka sama funkcjonalność realizowana wewnętrznymi mechanizmami oprogramowania.
40. Oprogramowanie musi pozwalać na migrację on-line tak uruchomionych maszyn na storage produkcyjny. Migracja powinna odbywać się mechanizmami wbudowanymi w hypervisor. Jeżeli licencja na hypervisor nie posiada takich funkcjonalności - oprogramowanie musi realizować taką migrację swoimi mechanizmami.
41. Oprogramowanie musi umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny, plików konfiguracji i dysków.
42. Oprogramowanie musi umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny bezpośrednio do Microsoft Azure, Microsoft Azure Stack oraz Amazon EC2.
43. Oprogramowanie musi umożliwić odtworzenie plików na maszynę operatora lub na serwer produkcyjny bez potrzeby użycia agenta instalowanego wewnątrz wirtualnej maszyny. Funkcjonalność ta nie powinna być ograniczona wielkością i liczbą przywracanych plików.
44. Oprogramowanie musi mieć możliwość odtworzenia plików bezpośrednio do maszyny wirtualnej poprzez sieć, przy pomocy VIX API dla platformy VMware i PowerShell Direct dla platformy Hyper-V.
45. Oprogramowanie musi wspierać odtwarzanie plików z następujących systemów plików:

1. Linux

- 1) ext2, ext3, ext4, ReiserFS, JFS, XFS, Btrfs

2. BSD

- 1) UFS, UFS2

3. Solaris



Załącznik nr 1

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

1) ZFS, UFS

4. Mac

1) HFS, HFS+

5. Windows

1) NTFS, FAT, FAT32, ReFS

6. Novell OES

1) NSS

46. Oprogramowanie musi wspierać przywracanie plików z partycji Linux LVM oraz Windows Storage Spaces.
47. Oprogramowanie musi umożliwiać szybkie granularne odtwarzanie obiektów aplikacji bez użycia jakiegokolwiek agenta zainstalowanego wewnątrz maszyny wirtualnej.
48. Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie dowolnych obiektów i dowolnych atrybutów Active Directory włączając hasło, obiekty Group Policy, partycja konfiguracji AD, rekordy DNS zintegrowane z AD, Microsoft System Objects, certyfikaty CA oraz elementy AD Sites.
49. Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Exchange 2010 i nowszych (dowolny obiekt w tym obiekty w folderze "Permanently Deleted Objects"),
50. Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft SQL 2005 i nowsze włączając bazy danych z opcją odtwarzania point-in-time, tabele, schemat.
51. Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Sharepoint 2010 i nowsze. Opcja odtworzenia elementów, witryn, uprawnień.
52. Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie baz danych Oracle z opcją odtwarzania point-in-time wraz z włączonym Oracle DataGuard. Funkcjonalność ta musi być dostępna dla baz uruchomionych w środowiskach Windows oraz Linux. Funkcjonalność ta nie może wymagać pełnego odtworzenia wirtualnej maszyny ani jej uruchomienia.
53. Oprogramowanie musi indeksować pliki Windows i Linux w celu szybkiego wyszukiwania plików w plikach backupowych.
54. Oprogramowanie musi używać mechanizmów VSS wbudowanych w system operacyjny Microsoft Windows.
55. Oprogramowanie musi wspierać także specyficzne metody odtwarzania w tym "reverse CBT" oraz odtwarzanie z wykorzystaniem sieci SAN.
56. Oprogramowanie musi dawać możliwość stworzenia laboratorium (izolowane środowisko) dla vSphere i Hyper-V używając wirtualnych maszyn uruchamianych bezpośrednio z plików backupu.
57. Oprogramowanie musi umożliwiać weryfikację odtwarzalności wielu wirtualnych maszyn jednocześnie z dowolnego backupu według własnego harmonogramu w izolowanym środowisku. Testy powinny uwzględniać możliwość uruchomienia dowolnego skryptu testującego również aplikację uruchomioną na wirtualnej maszynie. Testy muszą być przeprowadzone bez interakcji z administratorem.
58. Oprogramowanie musi mieć podobne mechanizmy dla replik w środowisku vSphere.

Załącznik nr 1

do Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia (SIWZ) Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

59. Oprogramowanie musi umożliwiać integrację z oprogramowaniem antywirusowym w celu wykonania skanu zawartości pliku backupowego przed odtworzeniem jakichkolwiek danych. Integracja musi być zapewniona minimalnie dla Windows Defender, Symantec Protection Engine oraz ESET NOD32.
60. Oprogramowanie musi umożliwiać dwuetapowe, automatyczne, odtwarzanie maszyn wirtualnych z możliwością wstrzyknięcia dowolnego skryptu przed odtworzeniem danych do środowiska produkcyjnego.
61. Macierzysta obsługa taśm – Bezpośrednie tworzenie kopii zapasowych na taśmach i przywracanie z taśm.
62. Minimum 2 letnie wsparcie techniczne producenta wraz z gwarancją.

W ramach dostarczenia sprzętu wykonawca zobowiązuje się dostarczyć wszystkie potrzebne komponenty (wkładki światłowodowe, okablowanie, itp.) wymagane do instalacji i konfiguracji sieci wg załącznika nr 3 oraz instalacji i konfiguracji kompletnego (wszystkie systemy operacyjne Starostwa) środowiska replik i kopii zapasowych.

