

OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Przedmiot zamówienia został podzielony na dwa etapy tj.:

- 1) ETAP I - Infrastruktura serwerowa Zaplecza Informatycznego
- 2) ETAP II - komponenty serwerowe dla posiadanych przez Zamawiającego serwerów będących poza wsparciem producenta.

I. ETAP I – Infrastruktura serwerowa Zaplecza Informatycznego**1. Ogólny opis przedmiotu zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest dostawa, konfiguracja i wdrożenie elementów środowiska serwerowego zaplecza informatycznego na potrzeby przeniesienia systemów i usług administracyjnych Zamawiającego.

2. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

Szczegółowy opis środowiska serwerowego zaplecza informatycznego, usług, szkolenia i wsparcia Zamawiającego opisują poniższe podpunkty:

2.1. Szafa serwerowa wraz z wyposażeniem – 1 sztuka

Lp.	Parametry techniczne - wymagania minimalne
1	Typ: - wolnostojąca obudowa RACK 19" przystosowana do montażu serwerów, macierzy, przełączników itp. - szkielet obudowy musi mieć możliwość demontażu min. na: - o płytę górną - o płytę dolną - o 4 słupy - o szkielet RACK 19" - drzwi przednie i tylne perforowane; min. drzwi przednie z zamkiem trzypunktowym - panele boczne pełne z zamkiem jednopunktowym
2	Minimalne wymiary szafy: - wysokość: 42U (Rack Unit) - szerokość: 800 mm - głębokość: 1000 mm
3	Sposób posadowienia szafy: - cokół o wysokości maksymalnej 100mm z min. 1 przepustem do wprowadzenia okablowania z tyłu obudowy
4	Kolor: RAL9005
5	Minimum dwa otwory o szerokości min. 70mm, umożliwiające wprowadzenie okablowania (w tym również kabli zasilających wraz z wtykami trójfazowymi).
6	Wyposażenie dodatkowe: - 1szt. listwy zasilającej PDU, wyposażone w min.: - o montaż RACK 19" o wysokości 1U - o kabel zasilający zakończony wtykiem IEC320-C20 (16A), - o 7x gniazdo CEE7/5

	○ wskaźnik zasilania w postaci min. diody LED - 1szt. listwy zasilającej PDU, wyposażone w min.: ○ montaż RACK 19" o wysokości 1U ○ kabel zasilający zakończony wtykiem Schuko (16A), ○ 7x gniazdo CEE7/5 ○ wskaźnik zasilania w postaci min. diody LED - przesłony (tzw. „zaśleпки”) 1U w ilości umożliwiającej zasłonięcie niewykorzystanej przestrzeni Rack, - 4 szt. poziomych prowadnic okablowania o wysokości 1U - 10 szt. uchwytów do pionowego prowadzenia okablowania montowane do pionowych szyn Rack o prześwicie min. 70mm,
7	Dopuszczalne obciążenie: - minimum 1350kg
8	Gwarancja: 5 lat

2.2. Zasilacz awaryjny – 1 sztuka

Lp.	Parametry techniczne - wymagania minimalne
1	Typ obudowy: Obudowa do montażu w szafie RACK 19" – maksymalnie 7U wraz z zestawem montażowym oraz ewentualnymi modułami bateryjnymi.
2	Typ zasilacza awaryjnego: - 1-fazowy
3	Moc znamionowa zasilacza awaryjnego: - Minimum 6000W
4	Gniazdo zasilania (wejścia): - złącze zaciskowe, trójprzewodowe
5	Gniazda wyjściowe: - min. 4x IEC320-C19 (16A) - min. 6x IEC320-C13 (10A) - min. 1 szt. złącza zaciskowego, trójprzewodowego
6	Pojemność baterii zasilacza awaryjnego nie mniejsza niż 2700 VAh (woltoamperogodzin). Dopuszcza się stosowanie dodatkowych modułów bateryjnych, o ile nie zostanie przekroczona maksymalna ilość zajmowanego przez rozwiązanie U.
7	Wskaźnik graficzny wyświetlający stan zasilacza awaryjnego, informujący minimum o: - Trybie pracy (normalny/z użyciem baterii) - Parametrach zasilania na wejściu - Stanie naładowania baterii - Poziomie obciążenia (skala min. 5 stopniowa) - Przeciążeniu - Wystąpieniu alarmu/awarii

8	Zasilacz awaryjny musi umożliwiać alarmowanie z użyciem sygnałów dźwiękowych.
9	Zasilacz awaryjny musi być wyposażony w port komunikacyjny RJ-45 umożliwiający: - działanie z prędkością min. 100 Mbps - obsługę adresacji IPv4 oraz IPv6 - obsługę protokołów: ○ HTTP/HTTPS ○ DHCP ○ SNMP (min. v1 ,v3) ○ SSH ○ SYSLOG ○ SCP lub TFTP ○ NTP ○ ICMP
10	Zasilacz awaryjny musi być wyposażony w wymienny zewnętrzny czujnik temperatury i wilgotności.
11	Zasilacz awaryjny musi być dostarczony wraz z oprogramowaniem umożliwiającym wyzwalanie i zarządzanie procesem wyłączania środowiska wirtualizacji (wirtualnych maszyn) oraz oferowanych serwerów. Oprogramowanie musi być dostarczone w formie wirtualnej maszyny z prekonfigurowanym systemem operacyjnym (tzw. appliance) kompatybilnej i możliwej do uruchomienia w środowisku wirtualizacyjnym Zamawiającego.
12	Okablowanie: - Patchcord miedziany min. Cat 6A RJ45 o długości 2,5m – 1 szt.
13	Oferowane urządzenie musi być objęte co najmniej 5-letnią gwarancją producenta.

2.3. Przełącznik LAN – 2 sztuki

lp.	Parametry techniczne - wymagania minimalne
1	Typ przełącznika: Oferowane urządzenie musi być zaliczane przez jego producenta do urządzeń klasy Datacenter, co musi być potwierdzone w oficjalnych dokumentach producenta.
2	Typ obudowy: Obudowa do montażu w szafie RACK 19" – 1U wraz z zestawem montażowym.
3	Porty: Minimum 48 portów 25GbE SFP28 Minimum 4 porty 100GbE QSFP28 plus 2 porty 200GbE QSFP28-DD lub minimum 8 portów 100GbE QSFP28 Minimum 1 port zarządzający z interfejsem RJ45 z sygnalizacją RS232 Minimum 1 port zarządzający z interfejsem RJ45 100/1000Base-T
4	Wydajność: Minimalna przepustowość węzła: 4 Tbps Full Duplex Minimalna wydajność węzła: 2,8 Bpps Full Duplex

	Przełącznik musi obsługiwać minimum 150 000 adresów MAC Przełącznik musi obsługiwać minimum 4 000 sieci VLAN Minimalna pamięć CPU: 8GB Minimalna pojemność bufora pakietów: 16MB
5	Przestrzeń dyskowa: Wyposażony w przestrzeń dyskową wykonaną w technologii SSD/Flash o pojemności co najmniej 16GB.
6	Zasilanie: Dwa nadmiarowe zasilacze. Montowane w obudowie przełącznika (nie dopuszcza się stosowania zewnętrznych modułów zasilających).
7	Chłodzenie: Nadmiarowe wentylatory. Przełącznik o przepływie powietrza zoptymalizowanym do montażu z tyłu w szafie RACK – przepływ w kierunku od zasilaczy do portów LAN. Musi istnieć możliwość odwrócenia kierunku przepływu powietrza w urządzeniu bez konieczności wymiany całego urządzenia. Nie dopuszcza się chłodzenia bocznego.
8	Funkcjonalność i protokoły: 1) Obsługujący min. 4 tys. aktywnych wirtualnych sieci lokalnych zgodnych z 802.1Q 2) Obsługujący priorytety ramek zgodnie z 802.1p 3) Obsługujący tzw. „jumbo frames” o wielkości przynajmniej 9000 bajtów dla ramki 4) Umożliwiający agregację interfejsów zgodnie z 802.3ad 5) Posiadający wsparcie dla protokołów IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree oraz IEEE 802.1s Multi-Instance Spanning Tree 6) Obsługujący routing IPv4 7) Obsługujący routing dynamiczny IPv4 w oparciu o protokół OSPF oraz BGP 8) Obsługujący zarządzanie ruchem typu multicast (tzw. IGMP snooping) 9) Zapewniający ochronę komunikacji protokołu DHCP (tzw. DHCP snooping) 10) Zapewniający ochronę komunikacji protokołu ARP (tzw. Dynamic ARP Inspection) 11) Umożliwiający ograniczenie możliwości korzystania przez urządzenia końcowe z adresów innych niż przydzielone przez DHCP (tzw. IP Source Guard) 12) Umożliwiający limitowanie dozwolonych adresów MAC (liczba, konkretne wartości) per port przełącznika (tzw. Port Security) 13) Posiadający mechanizmy z rodziny Data Center Bridging, umożliwiające optymalizację działania protokołu iSCSI: a) Priority-Based Flow Control (PFC) zgodnie z 802.1Qbb b) Enhanced Transmission Selection (ETS) zgodnie z 802.1Qaz c) Data Center Bridging eXchange (DCBX) 14) Obsługujący protokół VRRP lub równoważny. 15) Obsługujący VXLAN wraz z VXLAN Anycast Gateway 16) Obsługujący protokół ECMP
9	Wysoka dostępność: Architektura wysokiej dostępności musi być zrealizowana z wykorzystaniem dwóch oferowanych przełączników, z następującymi parametrami oraz funkcjonalnościami: 1) Tryb pracy przełączników (Active/Active) - oba przełączniki aktywnie biorą udział w procesie obsługi ruchu sieciowego.

	2) Możliwość skonfigurowania agregacji łączy wykorzystując protokół LACP. Każdy agregowany logiczny interfejs będzie utworzony wykorzystując minimum po jednym połączeniu fizycznym z każdego przełącznika. 3) Możliwość uruchomienia protokołu wirtualnej bramy sieciowej VRRP lub HSRP, zarówno dla IPv4 oraz IPv6 w trybie Active/Active dla przełączników pracujących w architekturze wysokiej dostępności. 4) Możliwość aktualizacji oprogramowania systemowego przełączników, zachowując nieprzerwaną pracę sieci dla opisywanej architektury. 5) Dostępna szerokość pasma danych pomiędzy przełącznikami wynosząca minimum 400Gbps, zorganizowana w minimum dwa niezależne połączenia fizyczne, wykorzystując w tym celu porty co najmniej 100Gbps. 6) Możliwość pojedynczej aktualizacji oprogramowania oferowanych przełączników, zachowując nieprzerwaną pracę dla opisywanej architektury. Wraz z przełącznikiem należy dostarczyć wszystkie niezbędne komponenty do realizacji opisanej architektury (w tym kable i ew. moduły jeśli są wymagane)
10	Zarządzanie i monitorowanie: 1) Posiadający tekstowy interfejs zarządzania z odpowiedziami kontekstowymi 2) Posiadający tekstowy plik konfiguracyjny możliwy do wyeksportowania, edytowania poza przełącznikiem i ponownego zaimportowania do przełącznika 3) Umożliwiający dostęp do interfejsu zarządzania z użyciem protokołu SSHv2 4) Umożliwiający bezpośredni dostęp do interfejsu zarządzania z wykorzystaniem dedykowanego portu szeregowego lub jego emulacji 5) Umożliwiający definiowanie kont użytkowników o co najmniej 3 różnych poziomach dostępu administracyjnego, zapewniających rosnący zestaw uprawnień 6) Pozwalający na przechowywanie przynajmniej dwóch wersji oprogramowania systemowego (aktywna i zapasowa) 7) Obsługujący wysyłanie powiadomień o zdarzeniach z użyciem protokołu SNMP v2c/v3 8) Umożliwiający przesyłanie dzienników zdarzeń z wykorzystaniem protokołu SYSLOG 9) Obsługę synchronizacji czasu systemowego z użyciem protokołu NTP 10) Umożliwiający konfigurację autentykacji do przełącznika w oparciu o protokół RADIUS 11) Obsługę protokołu BFD
11	Certyfikaty: ISO-9001:2015 oraz ISO-14001:2015. Deklaracja CE.
12	Akcesoria: - Patchcord OM4 Multimode LC-LC, 10m – 2 szt. - Wkładka SFP+ SR 10Gb 850nm LM Multimode 300m – 2 szt. - Patchcord miedziany min. Cat 6A RJ45 o długości 2,5m – 1 szt.
13	Warunki gwarancji: Oferowany przełącznik musi być objęty co najmniej 5-letnim wsparciem producenta sprzętu w dni robocze z czasem reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następny Dzień Roboczy. W zakresie wsparcia i gwarancji Zamawiający wymaga przedstawienia oświadczenia producenta oferowanego przełącznika, wskazującego, że oferowany przełącznik będzie objęty serwisem producenta i/lub serwisem autoryzowanego serwisu producenta. Niniejsze oświadczenie ma zostać dostarczone wraz z ofertą.

2.4. Przełącznik SAN – 2 sztuki

L.p.	Wymagania minimalne
1	Pojedynczy przełącznik musi być przeznaczony do montażu w obudowie w standardzie RACK. Pojedynczy przełącznik musi mieć wysokość maksymalnie 1U oraz musi zostać dostarczony z wyposażeniem umożliwiającym montaż w szafie RACK 19”.
2	Każdy z przełączników musi zostać dostarczony z zestawem okablowania światłowodowego, wielomodowego, wykonanego na bazie typu włókna min. OM4, zakończonego wtykami LC/UPC, w liczbie i o długościach wskazanych poniżej: - Patchcord o długości 3 m – 6 szt. - Patchcord o długości 2 m – 6 szt.
3	Przełącznik musi być wykonany w architekturze pozwalającej na pracę z przepustowością 32 Gb/s lub wydajniejszej i posiadać możliwość pracy portów FC z prędkościami minimum 16 i 8 Gb/s z funkcją autonegocjacji prędkości.
4	Przełącznik musi być dostarczony wraz z licencjami i modułami SFP+ do obsługi minimum 16 portów FC, pracującymi z prędkościami min. 16 i 8 Gb/s z funkcją autonegocjacji prędkości. Wszystkie wymagane funkcje muszą być dostępne dla wszystkich dostarczonych portów FC przełącznika.
5	Rodzaj obsługiwanych portów: D_Port (ClearLink Diagnostic Port), E_Port, F_Port, M_Port (Mirror Port).
6	Oferowany przełącznik musi posiadać minimum jeden zasilacz. Oferowany przełącznik musi posiadać jeden port RJ45 przeznaczony do zarządzania. Przełącznik ma być dostarczony z patchcordem miedzianym min. Cat 6A RJ45 o długości 2,5m.
7	Przełącznik ma być wykonany w tzw. architekturze „non-blocking” uniemożliwiającej blokowanie się ruchu wewnątrz przełącznika przy pełnej prędkości pracy wszystkich jego portów. W związku powyższym, oferowany przełącznik musi cechować się zagregowaną przepustowością nie mniejszą niż iloczyn maksymalnej obsady portów dla oferowanego modelu przełącznika oraz przepustowości 32 Gb/s. Przykładowo: dla przełącznika 24-ro portowego, ogólna jego przepustowość musi wynosić nie mniej, niż 768Gb/s.
8	Przełącznik musi udostępniać usługę Name Server Zoning - tworzenia stref (zon) w oparciu bazę danych nazw serwerów.
9	Przełącznik musi posiadać możliwość wymiany i aktywacji wersji firmware’u (zarówno na wersję wyższą jak i na niższą) w czasie jego pracy, bez wymogu ponownego uruchomienia przełącznika w sieci SAN. Przełącznik musi umożliwiać aktualizację oprogramowania bez przerywania połączeń sieci SAN.
10	Przełącznik musi zapewniać sprzętową obsługę zoningu na podstawie portów i adresów WWN.
11	Ma posiadać możliwość wymiany w trybie „na gorąco”: minimum w odniesieniu do modułów portów Fibre Channel (SFP).
12	Przełącznik musi posiadać wsparcie dla N Port ID Virtualization (NPIV). Musi też obsługiwać co najmniej 255 wirtualnych urządzeń na pojedynczym porcie przełącznika.
13	Dostarczony przełącznik ma być fabrycznie nowy, nieregenerowany i wyprodukowany najwcześniej w ciągu ostatnich 6 miesięcy przed dostawą, musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na teren Polski.

14	Przełącznik musi być objęty co najmniej 5-cioletnią gwarancją. Usługi gwarancyjne świadczone przez producenta i/lub autoryzowany serwis producenta realizowane będą w dni robocze, w miejscu instalacji sprzętu z czasem reakcji minimum Następny Dzień Roboczy (NBD). Musi być zapewniona możliwość zgłaszania awarii poprzez stronę WWW oraz linię telefoniczną obsługiwaną w języku polskim. W zakresie wsparcia i gwarancji Zamawiający wymaga przedstawienia oświadczenia producenta oferowanego przełącznika, wskazującego, że oferowany przełącznik będzie objęty serwisem producenta i/lub serwisem autoryzowanego serwisu producenta. Niniejsze oświadczenie ma zostać dostarczone wraz z ofertą.
----	---

2.5. Nadmiarowy serwer przestrzeni dyskowej – 1 sztuka

L.p.	Wymagania minimalne
1	Kompatybilność z rozwiązaniami posiadanymi przez Zamawiającego: - Nadmiarowy serwer przestrzeni dyskowej musi wspierać środowiska wirtualne wykorzystywane przez Zamawiającego w postaci VMware vSphere w wersjach minimum 7.0 i 8.0 za pomocą interfejsu VAAI (VMware vStorage API for Array Integration), umożliwiając przypisanie do podsystemu pamięci masowej operacji VMware, takich jak wdrażanie pamięci masowej, klonowanie/snapshot i mechanizmu vMotion. - Nadmiarowy serwer przestrzeni dyskowej musi się integrować z wirtualnym środowiskiem VMware vSphere posiadanym przez Zamawiającego poprzez dostarczenie narzędzi do zarządzania i monitorowania serwera z punktu widzenia graficznego interfejsu zarządzania VMware vSphere Web Client (Web GUI). - Nadmiarowy serwer przestrzeni dyskowej musi być kompatybilny z posiadanym przez Zamawiającego rozwiązaniem EMC VNX 5200, minimum w zakresie posiadania natywnej funkcjonalności importu/migracji wolumenów blokowych. Wymagane jest potwierdzenie tej funkcjonalności dla posiadanego przez Zamawiającego modelu macierzy w oficjalnych dokumentach producenta oferowanego rozwiązania. Z uwagi na krytyczność oraz konieczność zachowania ciągłości dostępu do danych różnych systemów, funkcjonalność ta nie może być realizowana za pomocą rozwiązań do wirtualizacji przestrzeni dyskowej.
2	Obudowa: - Obudowa typu Rack 19" – musi być dostarczona wraz z szynami do instalacji w szafie umożliwiającymi jej serwisowanie. - Nadmiarowy serwer przestrzeni dyskowej musi być wyposażony w minimum dwa kontrolery. - Nadmiarowy serwer przestrzeni dyskowej musi zawierać się w obudowie o maksymalnej wysokości 3U.
3	Skalowalność: - Pojedyncza para kontrolerów (wraz z opcjonalnymi półkami) serwera musi umożliwiać obsługę minimum 40 fizycznych dysków NVMe oraz 600 TB przestrzeni surowej. - Po takiej rozbudowie musi być możliwość zaprezentowania każdego wolumenu logicznego LUN przez dowolny z kontrolerów serwera bez przerywania dostępu do danych.
4	Kontrolery: - Każdy kontroler serwera musi być wyposażony w co najmniej 190GB przestrzeni cache służącej do buforowania operacji odczytu oraz zapisu. - Każdy kontroler serwera musi być oparty o wielordzeniowe procesory, minimum dwadzieścia rdzeni łącznie na macierz i każdy rdzeń musi pracować z częstotliwością minimum 2.3 GHz.

	3. Kontrolery serwera muszą działać w sposób redundantny – tj. przy uszkodzeniu dowolnego kontrolera, serwer musi nadal działać i utrzymywać dostęp do odczytu i zapisu danych. 4. Kontrolery serwera muszą pracować w trybie active/active w taki sposób, aby oba kontrolery były aktywne i w tym samym czasie udostępniały wolumeny LUN oraz zasoby plikowe. 5. Serwer musi być odporny na awarię pamięci cache, w szczególności cache przeznaczonego do zapisu (ang. write cache) i zapewniać w razie utraty zasilania zabezpieczenie danych niezapisanych na dyski przez nieograniczony czas. 6. Serwer musi umożliwiać wykonywanie procesu aktualizacji mikrokodu w trybie online bez przerywania dostępu do zasobów dyskowych serwera i przerywania pracy aplikacji. 7. Kontrolery serwera muszą wspierać jednocześnie ruch blokowy i plikowy. 8. Serwer musi natywnie wspierać protokół NVMe over Fabrics (NVMe-oF). 9. Wymagana obsługa protokołów blokowych minimum: - FC, - iSCSI - NVMe-over-FC (NVMe/FC) 9. Wymagana obsługa protokołów plikowych minimum: - CIFS (minimum SMB w wersji 2.0), - NFS (minimum w wersji 3). 10. Nie dopuszcza się realizacji funkcjonalności dostępu plikowego za pomocą dodatkowych/zewnętrznych urządzeń. Funkcjonalność ta musi być wbudowana w oprogramowanie zainstalowane w kontrolerach serwera.
5	Zasilanie: 1. Nadmiarowy serwer przestrzeni dyskowej musi być wyposażony w podwójny, redundantny system zasilania i chłodzenia, gwarantujący nieprzerwany dostęp do wolumenów dyskowych (LUN) oraz działania pamięci cache w przypadku awarii jednego ze źródeł zasilania.
6	Przestrzeń dyskowa: 1. Nadmiarowy serwer przestrzeni dyskowej musi zostać dostarczony w konfiguracji składającej się z dysków NVMe Hot-Swap lub wydajniejszych. 2. Dostarczony nadmiarowy serwer przestrzeni dyskowej musi po skonfigurowaniu zapewnić przestrzeń użyteczną (z zapewnieniem tolerancji awarii dwóch dysków twardych – RAID-6 lub równoważne, czyli zapewniające spójność danych i dostęp do nich mimo uszkodzenia dwóch dysków, nie może wpływać na wydajność odczytu i zapisu danych bardziej niż RAID6, nie gorszy czas odbudowy po wymianie uszkodzonych dysków - oraz nie wliczając uzysku z zastosowania mechanizmów optymalizacji danych takich jak np. deduplikacja i kompresja danych) minimum 36TB. Wymagane jest przedstawienie wydruku z oficjalnego narzędzia producenta do skalowania/planowania konfiguracji oferowanego rozwiązania potwierdzające zapewnienie wymaganej przestrzeni użytecznej. 3. Serwer musi posiadać możliwość zapełnienia całej dostarczonej przestrzeni dyskowej. Jeśli oferowane rozwiązanie pozwala według zaleceń producenta na zapełnienie tylko części przestrzeni np. 80% to pozostająca „pusta- niewykorzystana” przestrzeń nie będzie wliczona w wymaganą minimalną przestrzeń użyteczną zdefiniowaną w pkt. 2. 4. Serwer w żadnej konfiguracji nie może oferować obsługi dysków obrotowych, a co za tym idzie nie może oferować rozbudowy o dyski obrotowe czyli musi być rozwiązaniem zaprojektowanym tylko i wyłącznie do obsługi dysków NVMe, SSD, modułów flash lub SCM – tzw. macierz All-Flash.

	5. Nie dopuszcza się stosowania dysków oraz dedykowanych modułów zamiast urządzeń dyskowych SSD NVMe z komórkami innymi niż SLC, MLC oraz TLC. 6. Wymagane jest dostarczenie przestrzeni dyskowej, która musi być zrealizowana na co najmniej 14 dyskach twardych SSD NVMe. 7. Konfiguracja przestrzeni dyskowej musi umożliwiać rozbudowę o pojedynczy dysk NVMe zgodny z oferowanymi. Jeżeli wymagana przestrzeń użyteczna nie jest możliwa do rozszerzenia poprzez dołożenie pojedynczych dysków, wymagane jest dostarczenie komponentów umożliwiających rozbudowę o najmniejszy wymagany przez Producenta rozwiązania zestaw nośników. 8. Serwer musi umożliwiać rozszerzenie przestrzeni użytecznej poprzez dołożenie dysków bez konieczności migracji danych lub czasowej ich niedostępności.
7	Redukcja danych: 1. Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm kompresji i deduplikacji danych w trybie in-line. Zamawiający nie dopuszcza rozwiązania realizującego mechanizm deduplikacji w technice post-procesowej. Kompresja i deduplikacja muszą być integralną częścią systemu serwera. Mechanizmy kompresji i deduplikacji muszą być przezroczyste dla administratora serwera. Proces deduplikacji musi odbywać się globalnie (minimum w ramach pary kontrolerów). 2. Dla każdego wolumenu skonfigurowanego w serwerze musi zachodzić jednocześnie kompresja i deduplikacja danych, która nie wymaga konfiguracji ani żadnej innej interwencji ze strony administratora tegoż serwera. 3. Operacje kompresji i deduplikacji muszą działać na wszystkich rodzajach dostarczanych i opcjonalnych nośników NVMe/SSD i być dostępne dla wszystkich rodzajów przechowywanych danych (nie jest dozwolone oferowanie rozwiązań, które nie zapewniłyby kompresji i deduplikacji na całej wymaganej pojemności). 4. Nadmiarowy serwer przestrzeni dyskowej posiada uruchomioną funkcjonalność globalnej deduplikacji bez możliwości włączania i wyłączania jej przez administratora.
8	Obsługa dysków: 1. Nadmiarowy serwer przestrzeni dyskowej musi być wyposażony w dyski posiadające podwójne interfejsy. 2. Rozbudowa serwera o kolejne półki dyskowe musi odbywać się z wykorzystaniem połączeń o przepustowości min. 100Gbps. 3. Nadmiarowy serwer przestrzeni dyskowej musi obsługiwać dyski NVMe o pojemności powyżej 15 TB. Wymóg ten dotyczy zarówno samego serwera, jak i jego półek dyskowych.
9	Porty komunikacyjne nadmiarowego serwera przestrzeni dyskowej: 1. Oferowany serwer musi być wyposażony w minimum: - 8 portów FC 16 Gbps, obsadzone modułami SFP+ Optical 16Gb LC SR - 8 portów 25GB SFP28 - 2 porty 1Gbit przeznaczone do zarządzania serwerem 2. Musi być zapewniona możliwość rozbudowy serwera o minimum 8 portów FC 16/32Gb lub 8 portów 25Gb iSCSI jedynie poprzez instalację dodatkowych kart rozszerzeń bez konieczności instalacji/wymiany kontrolerów oferowanego serwera. 3. Serwer musi umożliwiać bezpośrednie podłączanie serwerów (bez pośrednictwa przełączników) przynajmniej za pomocą protokołu FC. Funkcjonalność ta musi być potwierdzona w oficjalnych materiałach producenta rozwiązania.
10	Poziomy RAID: 1. Nadmiarowy serwer przestrzeni dyskowej musi umożliwiać budowę jednego obszaru danych na wszystkich dyskach wewnątrz oferowanego serwera. Dyski muszą być

	skonfigurowane w taki sposób, aby utrata dowolnego z nich nie zakłóciła ciągłości dostępu do danych. 2. Serwer musi posiadać skonfigurowany dysk lub zagwarantowaną przestrzeń hot-spare zgodnie z zaleceniami producenta.
11	Funkcjonalności: 1. Rozwiązanie musi wspierać integrację w zakresie technologii konteneryzacji poprzez posiadanie dedykowanego sterownika Container Storage Interface (CSI). 2. Rozwiązanie musi obsługiwać funkcję ochrony danych składowanych na serwerze poprzez zastosowanie mechanizmu lokalnych kopii migawkowych (ang. Snapshot) z wykorzystaniem technologii Redirect-On-Write. Mechanizm ten musi być wykorzystywany zarówno dla danych blokowych, jak i plikowych. Dodatkowo musi być możliwość prezentacji danych z kopii migawkowej wolumenu blokowego jako pełnoprawnego wolumenu danych (ang. Thin Clone). 3. W przypadku, gdy oferowane rozwiązanie do działania mechanizmu kopii migawkowych oraz ich prezentacji wykorzystuje technologię inną, niż Redirect-On-Write, Zamawiający wymaga dostarczenia o 30% więcej użytkowej przestrzeni dyskowej, niż wymagana. 4. Rozwiązanie musi obsługiwać monitorowanie: - wydajności – w tym: opóźnienie, IOPS, prędkość odczyt/zapis, rozmiar IO, długość kolejki, - pojemności – w tym: łączna pojemność, oszczędność/redukcja danych, snapshoty, 5. Musi istnieć możliwość przekierowania powiadomienia na adres e-mail i łatwy dostęp poprzez aplikację producenta dla urządzeń mobilnych (Android i iOS). Rozwiązanie umożliwiające monitorowanie przez urządzenia mobilne musi być niezależne od urządzenia oraz hostowane w środowisku producenta oferowanego serwera i być udostępnione bez dodatkowych kosztów przez cały okres użytkowania proponowanego rozwiązania oraz zapewniać co najmniej 1 rok danych historycznych. 6. Serwer zarówno na poziomie jednej instancji, jak i klastra – musi być zarządzany z poziomu jednej aplikacji, dostarczonej przez producenta urządzenia. Nie dopuszcza się dzielenia zarządzania pomiędzy różne aplikacje.
12	Replikacja: 1. Rozwiązanie musi wspierać natywnie replikację synchroniczną i asynchroniczną dla zasobów blokowych i plikowych. 2. Rozwiązanie musi obsługiwać dwukierunkową asynchroniczną zdalną replikację przez IP z opcją ustawienia relacji do: "1:1", "1:n", i "n:1".
13	Funkcjonalność klastra typu „Storage Metro Cluster”: 1. Storage Metro Cluster musi być wspierać hosty pracujące pod kontrolą min. VMware vSphere ESXi, Windows Server, Linux. 2. Nadmiarowy serwer przestrzeni dyskowej musi oferować możliwość replikacji wolumenu w trybie synchronicznym do drugiego serwera w taki sposób, aby możliwy był jednoczesny zapis i odczyt z obu replikowanych wolumenów na obu serwerach w tym samym momencie. Dodatkowo w razie całkowitej utraty jednego z nadmiarowych serwerów przestrzeni dyskowej, muszą zadziałać mechanizmy wysokiej dostępności w taki sposób, aby dostęp do wolumenu był nieprzerwany z punktu widzenia serwerów korzystających z zasobów nadmiarowego serwera przestrzeni dyskowej. Funkcjonalność musi być integralną cechą oferowanego rozwiązania. Replikacja synchroniczna między nadmiarowymi serwerami przestrzeni dyskowej musi być możliwa do skonfigurowania za pomocą protokołu IP lub FC.

	3. Musi istnieć taka możliwość konfiguracji nadmiarowych serwerów przestrzeni dyskowej realizujących funkcjonalność Storage Metro Cluster dla systemu VMware vSphere ESXi, aby nie było konieczności używania tzw. świadka (ang. Storage witness, Storage quorum, Storage tiebreaker).
14	Thin Provisioning: 1. Serwer musi zapewniać mechanizm thin provisioning, który polega na udostępnianiu większej przestrzeni logicznej niż jest to fizycznie alokowane w momencie tworzenia zasobu lub w momencie, gdy aplikacja nie wykorzystała pojemności.
15	Akcesoria: - Kabel Direct Attach Cable (DAC) SFP28 -to-SFP28, 2m – 8 szt. - Patchcord miedziany min. Cat 6A RJ45 o długości 2,5m – 2 szt.
16	Gwarancja: 1. Minimum 5 lat gwarancji/usługi wsparcia producenta w miejscu instalacji. Możliwość zgłaszania awarii przez 24 godziny na dobę. Gwarantowany czas reakcji – Następnego Dnia Roboczego. 2. Uszkodzone nośniki muszą pozostawać u Zamawiającego. Jeżeli w standardzie serwer posiada inną gwarancję, należy podać odpowiedni pakiet rozszerzający wraz z kodem produktu potwierdzający spełnienie wymagań. 3. Serwer musi oferować funkcjonalność podłączenia jej do centrum serwisowego producenta, w celu zdalnego monitorowania poprawności funkcjonowania serwera oraz automatycznego generowania zgłoszeń serwisowych w przypadku awarii komponentów. 4. W zakresie wsparcia i gwarancji Zamawiający wymaga przedstawienia oświadczenia producenta oferowanego serwera, wskazującego, że oferowany serwer będzie objęty serwisem producenta i/lub serwisem autoryzowanego serwisu producenta. Niniejsze oświadczenie ma zostać dostarczone wraz z ofertą. 5. W celu ochrony inwestycji Zamawiającego, licencje na wszystkie funkcjonalności urządzenia muszą zostać dostarczone na maksymalną możliwą do uzyskania pojemność modelu dostarczanego urządzenia, tak aby rozbudowa pojemności dostarczonego rozwiązania nie wymagała ponoszenia przez Zamawiającego kosztów zakupu dodatkowych licencji.

2.6. Serwer Typ 1 – 3 sztuki

Serwery Typ 1 Zamawiający zamierza przeznaczyć do utworzenia klastra wirtualizacji, na który zostaną przeniesione wirtualne maszyny z obecnie działającego systemu.

Lp.	Wymagania Minimalne
1	Obudowa typu Rack o wysokości maksymalnie 2U w konfiguracji bezdyskowej. Komplet wysuwanych szyn i organizer okablowania, umożliwiający montaż w szafie rack i wysuwanie do celów serwisowych. Zamykana na klucz osłona czoła serwera.
2	Płyta główna – pozwalająca na zainstalowanie minimum dwóch procesorów zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym. Zintegrowany z płytą główną moduł TPM 2.0.
3	Chipset - dedykowany przez producenta procesora do pracy w systemach dwuprocesorowych.
4	Procesory - zainstalowane dwa procesory dające w sumie maksimum 32 rdzenie klasy x86 uzyskujące w teście „SPECrate 2017 Floating Point” dostępnym na stronie www.spec.org dla

	konfiguracji z dwoma procesorami wyniku dla SPECrate2017_fp_base min. 253 punktów, dla oferowanego modelu serwera. Do oferty należy załączyć wydruk ze strony potwierdzający osiągnięty wynik dla oferowanych procesorów. Ilość rdzeni procesorów ograniczona ze względów licencyjnych w wykorzystywanym przez Zamawiającego oprogramowaniu.
5	Pamięć RAM – minimum 1024 GB. Płyta główna musi obsługiwać do minimum 8TB pamięci RAM dla konfiguracji dwuprocessorowej. Pojemność zastosowanych kości pamięci RAM min. 64 GB.
6	Zabezpieczenia pamięci RAM - Memory Mirror.
7	Złącza kart rozszerzeń: - minimum sześć slotów PCIe, czwartej generacji. Z czego co najmniej dwa x16 - minimum jedno złącze OCP 3.0
8	Interfejsy sieciowe: - minimum 2 porty typu Ethernet 1Gbps RJ45 nie zajmujące slotów PCI (dopuszcza się porty wbudowane lub zrealizowane za pomocą karty na złączu OCP 3.0; Jeżeli porty zrealizowane są z użyciem karty na złączu OCP 3.0, wówczas serwer musi posiadać dwa złącza OCP 3.0) - minimum 4 porty typu Ethernet 10/25Gbps SFP28 Wszystkie interfejsy sieciowe, zarówno wbudowane, jak i zrealizowane poprzez karty rozszerzeń PCI oraz złącza OCP, muszą znajdować się na tylnym panelu obudowy serwera.
9	Kontrolery HBA: - minimum 2 porty typu FC 16Gbps wraz z wkładkami wielomodowymi ze złączem LC.
10	Przestrzeń dyskowa: - Dedykowany fizyczny moduł pozwalający na konfigurację nadmiarowej przestrzeni dyskowej (min. RAID 1) zrealizowanej z wykorzystaniem min. dwóch nośników FLASH i/lub SSD o pojemności min. 240GB każdy, pozwalający na instalację i uruchamianie systemu operacyjnego serwera.
11	Wbudowane porty: - minimum 2 porty USB 2.0 - minimum 1 port USB 3.0, - 1 port RJ45 dedykowany do zarządzania, - 2 porty do podłączenia monitora (1 na przednim panelu obudowy, drugi na tylnym; dopuszcza się złącza VGA, DisplayPort, HDMI),
12	Video - zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1280x1024
13	Wentylatory - redundantne
14	Zasilacze - nadmiarowe, Hot-Plug, minimum 800W
15	Karta Zarządzania: - niezależna od zainstalowanego systemu operacyjnego, zintegrowana z płytą główną, posiadająca minimalną funkcjonalność: - komunikacja poprzez interfejs RJ45, - szyfrowane połączenie (min. TLS 1.2) oraz autentykację i autoryzację użytkownika, - podstawowe zarządzanie poprzez protokół IPMI 2.0, DCMI 1.5, SNMP, VLAN tagging, - wbudowana diagnostyka, - dostęp poprzez interfejs graficzny Web karty oraz z linii poleceń, - monitorowanie temperatury oraz zużycia energii w czasie rzeczywistym, - lokalna oraz zdalna konfiguracja węzła, - wsparcie dla IPv4 i IPv6,

	- możliwość zdalnego dostępu do konsoli graficznej, zainstalowanego systemu operacyjnego serwera.
16	Akcesoria: - Kabel Direct Attach Cable (DAC) SFP28-to-SFP28 o długości 3m – 4 szt. - Patchcord miedziany min. Cat 6A RJ45 o długości 2,5m – 3 szt.
17	Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2015 oraz ISO-14001:2015. Serwer musi być zgodny z normami UE i przeznaczony na rynek UE, musi posiadać certyfikat CE.
18	Oferowany serwer musi znajdować się na liście kompatybilności Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows Server 2022, Microsoft Windows Server 2019. Oferowany serwer musi znajdować się na liście zgodności dla systemu VMware ESXi 8.0u1 zamieszczonej na stronie https://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php
19	Dostarczony serwer musi być fabrycznie nowy, nieregenerowany i wyprodukowany najwcześniej w ciągu ostatnich 6 miesięcy przed dostawą oraz musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na teren Polski.
20	Oferowany serwer musi być objęty co najmniej 5-letnim wsparciem producenta sprzętu w dni robocze, z czasem reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następnego Dzień Roboczy. Musi istnieć możliwość sprawdzenia na stronie WWW producenta serwera, prowadzonej w języku polskim, po podaniu numeru seryjnego urządzenia minimum: - okresu oraz poziomu gwarancji, - zainstalowanych komponentów (w tym m.in. procesorów, pamięci RAM, dysków, zasilaczy i kart komunikacyjnych). Adres strony WWW producenta na której można sprawdzić powyższe dane musi być podany w złożonej ofercie.
21	W zakresie wsparcia i gwarancji Zamawiający wymaga przedstawienia oświadczenia producenta oferowanego serwera, wskazującego, że oferowany serwer będzie objęty serwisem producenta i/lub serwisem autoryzowanego serwisu producenta. Niniejsze oświadczenie ma zostać dostarczone wraz z ofertą.
22	Oprogramowanie systemowe: - VMware vSphere Foundation - 5-Year Prepaid Commit – Per Core, lub równoważne. Zamawiający wymaga, aby licencje dostarczone były wraz z 5-letnim wsparciem technicznym. Wsparcie techniczne musi umożliwiać zgłaszanie problemów w trybie 5dni/8h. Możliwość pobierania nowych wersji i poprawek w całym okresie trwania oferowanego wsparcia. Zamawiający nie dopuszcza licencji typu OEM. - Microsoft Windows Server 2022 Data Center 16 core , lub równoważne. Licencje w ilości pokrywającej liczbę fizycznych rdzeni procesorów oferowanego serwera. Zamawiający nie dopuszcza licencji typu OEM i ROK. Licencje dostępowe dla oprogramowania systemowego: - Microsoft Windows Server 2022 user CAL – 50 szt. - Microsoft Windows RDS 2022 user CAL – 50 szt. Zamawiający nie dopuszcza licencji typu OEM i ROK. Zestaw dostarczonych licencji oprogramowań systemowych musi umożliwiać zgodnie z wytycznymi producentów tych oprogramowań, obsługę wszystkich zasobów dostarczonego serwera (m.in. procesory, pamięć RAM, karty komunikacyjne, zasoby dyskowe).

2.7. Serwer Typ 2 – 1 sztuka

Serwer Typ 2 Zamawiający zamierza przeznaczyć do pełnienia roli serwera zabezpieczającego, tj. pośredniczącego w operacjach wykonywania kopii zapasowych oraz ich odtwarzania. Dodatkowo zasoby tego serwera będą stanowić minimalny wymagany zapas zasobów systemowych na potrzeby odtwarzania/przełączania wirtualnych maszyn oraz będzie on odpowiadał za archiwizację kopii zapasowych na nośniki taśmowe.

Lp.	Wymagania Minimalne
1	Obudowa typu Rack o wysokości maksymalnie 2U w konfiguracji bezdyskowej. Komplet wysuwanych szyn i organizer okablowania, umożliwiający montaż w szafie rack i wysuwanie do celów serwisowych. Zamykana na klucz osłona czoła serwera.
2	Płyta główna – pozwalająca na zainstalowanie minimum dwóch procesorów zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym. Zintegrowany z płytą główną moduł TPM 2.0.
3	Chipset - dedykowany przez producenta procesora do pracy w systemach dwuprocesorowych.
4	Procesory - zainstalowane dwa procesory dające w sumie maksimum 32 rdzenie klasy x86 uzyskujące w teście „SPECrate 2017 Floating Point” dostępnym na stronie www.spec.org dla konfiguracji z dwoma procesorami wyniku dla SPECrate2017_fp_base min. 253 punktów, dla oferowanego modelu serwera. Do oferty należy załączyć wydruk ze strony potwierdzający osiągnięty wynik dla oferowanych procesorów. Ilość rdzeni procesorów ograniczona ze względów licencyjnych w wykorzystywanym przez Zamawiającego oprogramowaniu.
5	Pamięć RAM – minimum 1024 GB. Płyta główna musi obsługiwać do minimum 8TB pamięci RAM dla konfiguracji dwuprocesorowej. Pojemność zastosowanych kości pamięci RAM min. 64 GB.
6	Zabezpieczenia pamięci RAM - Memory Mirror.
7	Złącza kart rozszerzeń: - minimum sześć slotów PCIe, czwartej generacji. Z czego co najmniej dwa x16 - minimum jedno złącze OCP 3.0
8	Interfejsy sieciowe: - minimum 2 porty typu Ethernet 1Gbps RJ45 nie zajmujące slotów PCI (dopuszcza się porty wbudowane lub zrealizowane za pomocą karty na złączu OCP 3.0; Jeżeli porty zrealizowane są z użyciem karty na złączu OCP 3.0, wówczas serwer musi posiadać dwa złącza OCP 3.0) - minimum 4 porty typu Ethernet 10/25Gbps SFP28 Wszystkie interfejsy sieciowe, zarówno wbudowane, jak i zrealizowane poprzez karty rozszerzeń PCI oraz złącza OCP, muszą znajdować się na tylnym panelu obudowy serwera.
9	Kontrolery HBA: - minimum 2 porty typu FC 16Gbps wraz z wkładkami wielomodowymi ze złączem LC.
10	Przestrzeń dyskowa: - Dedykowany fizyczny moduł pozwalający na konfigurację nadmiarowej przestrzeni dyskowej (min. RAID 1) zrealizowanej z wykorzystaniem min. dwóch nośników FLASH i/lub SSD o pojemności min. 240GB każdy, pozwalający na instalację i uruchamianie systemu operacyjnego serwera.

11	Wbudowane porty: - minimum 2 porty USB 2.0 - minimum 1 port USB 3.0, - 1 port RJ45 dedykowany do zarządzania, - 2 porty do podłączenia monitora (1 na przednim panelu obudowy, drugi na tylnym; dopuszcza się złącza VGA, DisplayPort, HDMI),
12	Video - zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1280x1024
13	Wentylatory - redundantne
14	Zasilacze - nadmiarowe, Hot-Plug, minimum 800W
15	Karta Zarządzania: - niezależna od zainstalowanego systemu operacyjnego, zintegrowana z płytą główną, posiadająca minimalną funkcjonalność: - komunikacja poprzez interfejs RJ45, - szyfrowane połączenie (min. TLS 1.2) oraz autentykację i autoryzację użytkownika, - podstawowe zarządzanie poprzez protokoły IPMI 2.0, DCMI 1.5, SNMP, VLAN tagging, - wbudowana diagnostyka, - dostęp poprzez interfejs graficzny Web karty oraz z linii poleceń, - monitorowanie temperatury oraz zużycia energii w czasie rzeczywistym, - lokalna oraz zdalna konfiguracja węzła, - wsparcie dla IPv4 i IPv6, - możliwość zdalnego dostępu do konsoli graficznej, zainstalowanego systemu operacyjnego serwera.
16	Serwer musi umożliwiać utworzenie warstwy przestrzeni do składowania danych kopii bezpieczeństwa z wykorzystaniem nośników taśmowych przy wykorzystaniu minimum jednego napędu typu LTO-8. Zamawiający uzna za równoważny typ napędu, który spełni następujące kryteria: – umożliwia zapisanie w natywny sposób (bez kompresji itp.) minimum 10TB danych, – maksymalna prędkość zapisu danych bez kompresji wynosząca min. 300 MB/s, – musi umożliwiać zapis na nośniki jednokrotnego zapisu (ang. WORM), – musi umożliwiać wykorzystanie kompresji sprzętowej na poziomie min. 2,5:1. – musi umożliwiać wymianę napędu bez przerywania pracy (napęd typu „hot swap”). Serwer musi posiadać możliwość włożenia minimum 45 nośników taśmowych oraz umożliwiać zapis i/lub odczyt dowolnego z nich. Urządzenie musi pozwalać na wyjęcie lub włożenie do urządzenia minimum 5 nośników jednocześnie bez zajmowania miejsc dla minimalnej wymaganej liczby nośników, przy czym musi być możliwość zwiększenia tej liczby. Serwer ma być dostarczony wraz z 40 taśmami LTO-8 oraz 1 taśmą czyszczącą. Dopuszcza się zastosowanie modułów archiwizujących innego producenta niż producent serwera, umożliwiających utworzenie warstwy przestrzeni do składowania danych kopii bezpieczeństwa z wykorzystaniem nośników taśmowych, dedykowanych do tego celu, jeżeli obudowa oferowanego serwera nie umożliwia instalacji napędów taśmowych w wymaganej ilości i/lub nie zapewnia wymaganej liczby miejsc na nośniki taśmowe. Minimalne wymagania dla modułów umożliwiających utworzenie warstwy przestrzeni do składowania danych kopii bezpieczeństwa z wykorzystaniem nośników taśmowych: Pojedynczy moduł w dostarczonej konfiguracji nie może przekraczać wysokości 3U. Montaż w przemysłowej szafie RACK 19”.

	Moduł musi umożliwiać rozbudowę do min. 8 modułów, 3U każdy, minimum 24U łącznie. Niedopuszczalne jest stosowanie jakiegokolwiek okablowania zewnętrznego (np. łączników SCSI) do wykonania rozbudowy, wszelka komunikacja musi odbywać się połączeniami wewnętrznymi. Moduł musi być wyposażony w min. 1 napęd taśmowy LTO-8 połowy wysokości (Half Height) lub wykonane w technologii gwarantującej co najmniej taką samą pojemność, poziom kompresji oraz prędkość zapisu i odczytu danych, wyposażone w natywny interfejs FC 8Gbps. Zamawiający uzna za równoważny typ napędu, który spełni następujące kryteria: – umożliwia zapisanie w natywny sposób (bez kompresji itp.) minimum 10TB danych, – maksymalna prędkość zapisu danych bez kompresji wynosząca min. 300 MB/s, – musi umożliwiać zapis na nośniki jednokrotnego zapisu (ang. WORM), – musi umożliwiać wykorzystanie kompresji sprzętowej na poziomie min. 2,5:1. – musi umożliwiać wymianę napędu bez przerywania pracy (napęd typu „hot swap”). Żadna funkcjonalność modułu realizowana przez napędy taśmowe (np. sprawdzanie konsystencji danych) nie może wymuszać łączności napędów taśmowych do innych przełączników niż przełączniki FC. Moduł musi mieć możliwość rozbudowy do minimum 24 napędów taśmowych LTO-8 (o natywnym interfejsie SAS lub FC, połowy wysokości (Half Height)), łącznie. Musi być możliwość mieszania napędów różnych generacji technologii LTO (od min. LTO-7) oraz różnych interfejsów. Moduł musi być wyposażony w minimum 50 kieszeni na nośniki taśmowe z czego 50 kieszeni musi być zalicencjonowanych do dowolnego użytku. Moduł musi mieć możliwość rozbudowy do minimum (fizycznie oraz zalicencjonowanych do dowolnego użytku) 400 kieszeni na nośniki taśmowe. Moduł musi mieć możliwość zdefiniowania do 25 kieszeni typu „mail slot/import/export” w odstępach co 5 (licząc od 0). Moduł musi być zarządzany z poziomu panelu dotykowego zabezpieczonego hasłem lub/i numerem PIN oraz zdalnego interfejsu zarządzania przez panel WWW (HTML5). Moduł musi wspierać Multi-Factor Authentication (MFA) dla min. użytkowników lokalnych. Musi być możliwość tworzenia użytkowników lokalnych oraz integracji z systemem usług katalogowych – Microsoft Active Directory. Moduł musi udostępniać funkcje monitorowania stanu napędów i robota oraz musi mieć możliwość zdalnego monitorowania stanu urządzenia i wychwytywania błędów bezpośrednio przez inżynierów producenta za pomocą odpowiedniego oprogramowania, dostarczonego razem z modułem archiwizującym. Nie jest dopuszczalne instalowanie żadnych dodatkowych systemów (wirtualnych czy fizycznych) w celu osiągnięcia tej funkcjonalności. Obsługa protokołów min. SNMP, Syslog. Moduł archiwizujący musi posiadać min. 1 interfejs 1GbE do zarządzania. Interfejs musi być zlokalizowany na karcie zarządzania modułem archiwizującym oraz posiadać wszystkie mechanizmy zarządzania na obu portach. Moduł musi być wykonany w technologii umożliwiającej sprzętowy podział na części „logiczne”, a następnie podłączane do różnych serwerów, korzystających z różnego oprogramowania do wykonywania kopii zapasowych i archiwizacji. Moduł musi wspierać do 21 „logicznych instancji”. Moduł musi być wyposażony w czytnik kodów kreskowych W pełni redundantne dla wszystkich modułów w których zamontowane będą napędy taśmowe. Moduł musi mieć możliwość włączenia adresacji logicznej dla jego modułu kontrolnego (numer seryjny) oraz napędów taśmowych (WWN), dzięki czemu wymiana tych komponentów nie wpływa na rekonfigurację aplikacji i sieci SAN.
--	--

	Oferowany moduł archiwizujący musi być objęty odrębnym, co najmniej 5-letnim wsparciem jego producenta w dni robocze, z czasem reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następny Dzień Roboczy. Musi być możliwość zgłaszania awarii minimum poprzez linię telefoniczną producenta lub poprzez e-mail. Jeżeli Wykonawca oferuje moduł archiwizacyjny, należy podać producenta i model w kolumnie 3.
17	Akcesoria: - Kabel Direct Attach Cable (DAC) SFP28-to-SFP28 o długości 3m – 4 szt. - Patchcord miedziany min. Cat 6A RJ45 o długości 2,5m – 3 szt.
18	Serwer musi być zgodny z normami UE i przeznaczony na rynek UE, musi posiadać certyfikat CE.
19	Oferowany serwer musi znajdować się na liście kompatybilności Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows Server 2022, Microsoft Windows Server 2019. Oferowany serwer musi znajdować się na liście zgodności dla systemu VMware ESXi 8.0u1 zamieszczonej na stronie https://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php
20	Dostarczony serwer musi być fabrycznie nowy, nieregenerowany i wyprodukowany najwcześniej w ciągu ostatnich 6 miesięcy przed dostawą oraz musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na teren Polski.
21	Oferowany serwer musi być objęty co najmniej 5-letnim wsparciem producenta sprzętu w dni robocze, z czasem reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następny Dzień Roboczy. Musi istnieć możliwość sprawdzenia na stronie WWW producenta serwera, prowadzonej w języku polskim, po podaniu numeru seryjnego urządzenia minimum: - okresu oraz poziomu gwarancji, - zainstalowanych komponentów (w tym m.in. procesorów, pamięci RAM, dysków, zasilaczy i kart komunikacyjnych). Adres strony WWW producenta na której można sprawdzić powyższe dane musi być podany w złożonej ofercie.
22	Oprogramowanie systemowe: - VMware vSphere Foundation - 5-Year Prepaid Commit – Per Core, lub równoważne. Zamawiający wymaga, aby licencje dostarczone były wraz z 5-letnim wsparciem technicznym. Wsparcie techniczne musi umożliwiać zgłaszanie problemów w trybie 5dni/8h. Możliwość pobierania nowych wersji i poprawek w całym okresie trwania oferowanego wsparcia. Zamawiający nie dopuszcza licencji typu OEM. - Microsoft Windows Server 2022 Data Center 16 core , lub równoważne. Licencje w ilości pokrywającej liczbę fizycznych rdzeni procesorów oferowanego serwera. Zamawiający nie dopuszcza licencji typu OEM i ROK. Licencje dostępowe dla oprogramowania systemowego: - Microsoft Windows Server 2022 user CAL – 50 szt. - Microsoft Windows RDS 2022 user CAL – 50 szt. Zamawiający nie dopuszcza licencji typu OEM i ROK. Zestaw dostarczonych licencji oprogramowań systemowych musi umożliwiać zgodnie z wytycznymi producentów tych oprogramowań, obsługę wszystkich zasobów dostarczonego serwera (m.in. procesory, pamięć RAM, karty komunikacyjne, zasoby dyskowe).

2.8. Serwer Typ 3 – 1 sztuka

Serwery Typ 3 Zamawiający zamierza przeznaczyć do włączenia do środowiska wirtualizacji utworzonego z Serwerów Typ 1 jako serwera poza strukturą klastra, umożliwiającego uruchomienie wirtualnych maszyn przeznaczonych do obsługi silnika bazodanowego.

Lp.	Wymagania Minimalne
1	Obudowa typu Rack o wysokości maksymalnie 1U w konfiguracji bezdyskowej. Komplet wysuwanych szyn i organizer okablowania, umożliwiający montaż w szafie rack i wysuwanie do celów serwisowych. Zamykana na klucz osłona czoła serwera.
2	Płyta główna – pozwalająca na zainstalowanie minimum dwóch procesorów zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym. Zintegrowany z płytą główną moduł TPM 2.0.
3	Chipset - dedykowany przez producenta procesora do pracy w systemach dwuprocesorowych.
4	Procesory - zainstalowany jeden procesor maksimum 8-rdzeniowy klasy x86 uzyskujący w teście „SPECrate2017 Floating Point” dostępnym na stronie www.spec.org dla konfiguracji z dwoma procesorami wynik dla SPECrate2017_fp_base min. 182 punktów, dla oferowanego modelu serwera. Do oferty należy załączyć wydruk ze strony potwierdzający osiągnięty wynik dla oferowanych procesorów. Ilość procesorów oraz liczba jego rdzeni ograniczona ze względów licencyjnych wykorzystywanego przez Zamawiającego oprogramowania.
5	Pamięć RAM – minimum 512 GB. Płyta główna musi obsługiwać do minimum 8TB pamięci RAM dla konfiguracji dwu-procesorowej. Pojemność zastosowanych kości pamięci RAM min. 64 GB.
6	Zabezpieczenia pamięci RAM - Memory Mirror.
7	Złącza kart rozszerzeń: - minimum jeden slot PCIe x16, czwartej generacji - minimum jedno złącze OCP 3.0
8	Interfejsy sieciowe: - minimum 2 porty typu Ethernet 1Gbps RJ45 - minimum 4 porty typu Ethernet 10/25Gbps SFP28
9	Kontrolery HBA: - minimum 2 porty typu FC 16Gbps wraz z wkładkami wielomodowymi z gniazdem LC.
10	Przestrzeń dyskowa: - Dedykowany fizyczny moduł pozwalający na konfigurację nadmiarowej przestrzeni dyskowej (min. RAID 1) zrealizowanej z wykorzystaniem min. dwóch nośników FLASH i/lub SSD o pojemności minimum 480GB każdy, pozwalający na instalację i uruchamianie systemu operacyjnego serwera.
11	Wbudowane porty: - minimum 2 porty USB 2.0 - minimum 1 port USB 3.0, - 1 port RJ45 dedykowany do zarządzania, - 2 porty do podłączenia monitora (1 na przednim panelu obudowy, drugi na tylnym; dopuszcza się złącza VGA, DisplayPort, HDMI),
12	Video - zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1280x1024

13	Wentylatory - redundantne
14	Zasilacze - nadmiarowe, Hot-Plug, minimum 800W
15	Karta Zarządzania: - niezależna od zainstalowanego systemu operacyjnego, zintegrowana z płytą główną, posiadająca minimalną funkcjonalność: - komunikacja poprzez interfejs RJ45, - szyfrowane połączenie (min. TLS 1.2) oraz autentykację i autoryzację użytkownika - podstawowe zarządzanie poprzez protokół IPMI 2.0, DCMI 1.5, SNMP, VLAN tagging, - wbudowana diagnostyka, - dostęp poprzez interfejs graficzny Web karty oraz z linii poleceń, - monitorowanie temperatury oraz zużycia energii w czasie rzeczywistym, - lokalna oraz zdalna konfiguracja węzła, - wsparcie dla IPv4 i IPv6, - możliwość zdalnego dostępu do konsoli graficznej, zainstalowanego systemu operacyjnego serwera.
16	Akcesoria: - Kabel Direct Attach Cable (DAC) SFP28-to-SFP28 o długości 3m – 4 szt. - Patchcord miedziany min. Cat 6A RJ45 o długości 2,5m – 3 szt.
17	Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2015 oraz ISO-14001:2015. Serwer musi być zgodny z normami UE i przeznaczony na rynek UE, musi posiadać certyfikat CE.
18	Oferowany serwer musi znajdować się na liście kompatybilności Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows Server 2022, Microsoft Windows Server 2019. Oferowany serwer musi znajdować się na liście zgodności dla systemu VMware ESXi 8.0u1 zamieszczonej na stronie https://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php
19	Dostarczony serwer musi być fabrycznie nowy, nieregenerowany i wyprodukowany najwcześniej w ciągu ostatnich 6 miesięcy przed dostawą, musi pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na teren Polski
20	Oferowany serwer musi być objęty co najmniej 5-letnim wsparciem producenta sprzętu w dni robocze, z czasem reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następnego Dzień Roboczy. Musi istnieć możliwość sprawdzenia na stronie WWW producenta serwera, prowadzonej w języku polskim, po podaniu numeru seryjnego urządzenia minimum: - okresu oraz poziomu gwarancji, - zainstalowanych komponentów (w tym m.in. procesorów, pamięci RAM, dysków, zasilaczy i kart komunikacyjnych). Adres strony WWW producenta na której można sprawdzić powyższe dane musi być podany w złożonej ofercie.
21	W zakresie wsparcia i gwarancji Zamawiający wymaga przedstawienia oświadczenia producenta oferowanego serwera, wskazującego, że oferowany serwer będzie objęty serwisem producenta i/lub serwisem autoryzowanego serwisu producenta. Niniejsze oświadczenie ma zostać dostarczone wraz z ofertą.
22	Oprogramowanie systemowe: - VMware vSphere Foundation - 5-Year Prepaid Commit – Per Core, lub równoważne. Zamawiający wymaga, aby licencje dostarczone były wraz z 5-letnim wsparciem technicznym. Wsparcie techniczne musi umożliwiać zgłaszanie problemów w trybie 5dni/8h. Możliwość pobierania nowych wersji i poprawek w całym okresie trwania oferowanego wsparcia. Zamawiający nie dopuszcza licencji typu OEM.

	Zestaw dostarczonych licencji oprogramowań systemowych musi umożliwiać zgodnie z wytycznymi producentów tych oprogramowań obsługę wszystkich zasobów dostarczonego serwera (m.in. procesory, pamięć RAM, karty komunikacyjne, zasoby dyskowe).
--	--

2.9. Opis równoważności

2.9.1. Oprogramowanie systemowe – VMware vSphere Foundation

1. Pakiet oprogramowania systemu wirtualizacyjnego będzie przeznaczony do wirtualizacji serwerów w ramach Klastra Zaplecza Informatycznego i przeznaczony jest dla oferowanych w niniejszym postępowaniu serwerów.
2. Oferowane oprogramowanie systemowe serwerów musi być kompatybilne z posiadanym przez Zamawiającego rozwiązaniem do wirtualizacji serwerów VMware vSphere 7 Standard oraz VMware vCenter Server Standard for vSphere 7.
3. Oprogramowanie systemowe wirtualizacji musi posiadać następujące cechy i funkcjonalności:
 - 1) Warstwa wirtualizacji musi być zainstalowana bezpośrednio na sprzęcie fizycznym bez dodatkowych pośredniczących systemów operacyjnych. Rozwiązanie musi zapewnić możliwość obsługi wielu instancji systemów operacyjnych na jednym serwerze fizycznym i powinno się charakteryzować maksymalnym możliwym stopniem konsolidacji sprzętowej.
 - 2) Musi umożliwiać łatwą i szybką rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych wybranych usług;
 - 3) Powinno w możliwie największym stopniu być niezależne od producenta platformy sprzętowej.
 - 4) Rozwiązanie musi wspierać następujące systemy operacyjne: Windows Server 2012/R2, Windows Server 2016, Windows Server 2019, Windows Server 2022, Windows 10, SUSE Linux Enterprise Server, Red Hat Enterprise Linux, Debian GNU/Linux, CentOS.
 - 5) Rozwiązanie musi umożliwiać przydzielenie większej ilości pamięci RAM dla maszyn wirtualnych niż fizyczne zasoby RAM serwera w celu osiągnięcia maksymalnego współczynnika konsolidacji. Rozwiązanie musi umożliwiać udostępnienie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych niż jest fizycznie zarezerwowane na dyskach lokalnych serwera lub na macierzy.
 - 6) Rozwiązanie musi posiadać centralną konsolą graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i do konfigurowania innych funkcjonalności. Centralna konsola graficzna musi mieć możliwość działania jako gotowa, wstępnie skonfigurowana maszyna wirtualna tzw. virtual appliance. Dostęp do konsoli realizowany z poziomu przeglądarki internetowej.
 - 7) Rozwiązanie musi zapewnić możliwość bieżącego monitorowania wykorzystania zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej (np. wykorzystanie procesorów, pamięci RAM, wykorzystanie przestrzeni na dyskach/wolumenach) oraz przechowywać i wyświetlać dane maksymalnie sprzed roku.
 - 8) Musi zapewnić możliwość wykonywania kopii migawkowych instancji systemów operacyjnych (tzw. snapshot) na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania ich pracy.
 - 9) Rozwiązanie musi zapewnić możliwość klonowania systemów operacyjnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi.
 - 10) Rozwiązanie musi mieć możliwość przenoszenia stanu uruchomienia działających maszyn wirtualnych pomiędzy serwerami fizycznymi. Mechanizm powinien umożliwiać 4 lub więcej takich procesów przenoszenia jednocześnie.
 - 11) Rozwiązanie musi mieć możliwość przenoszenia zwirtualizowanych dysków uruchomionych maszyn wirtualnych pomiędzy fizycznymi zasobami dyskowymi. Mechanizm powinien umożliwiać realizację co najmniej 2 takich procesów przenoszenia jednocześnie.
 - 12) W przypadku integracji z centralną konsolą graficzną, rozwiązanie, musi umożliwiać zapewnienie odpowiedniej redundancji i takiego mechanizmu (wysokiej dostępności HA) aby w przypadku awarii lub niedostępności serwera fizycznego wybrane przez administratora i uruchomione na

nim wirtualne maszyny zostały uruchomione na innych serwerach z zainstalowanym oprogramowaniem wirtualizacyjnym.

- 13) Musi posiadać funkcjonalność wirtualnego przełącznika (virtual switch) umożliwiającego tworzenie sieci wirtualnej w obszarze hosta i pozwalającego połączyć maszyny wirtualne w obszarze jednego hosta a także na zewnątrz sieci fizycznej. Pojedynczy przełącznik wirtualny powinien mieć możliwość konfiguracji do 4000 portów;
- 14) Pojedynczy wirtualny przełącznik musi posiadać możliwość przyłączania do niego dwóch i więcej fizycznych kart sieciowych aby zapewnić bezpieczeństwo połączenia ethernetowego w razie awarii karty sieciowej.
- 15) Wirtualne przełączniki muszą obsługiwać wirtualne sieci lokalne (VLAN).
- 16) Rozwiązanie musi posiadać możliwość zastosowania dodatkowych adapterów umożliwiających integrację w systemami monitorującymi infrastrukturę firm trzecich
- 17) Rozwiązanie musi posiadać możliwość zastosowania dodatkowych paczek monitorujących dla rozwiązań firm trzecich
- 18) Rozwiązanie musi umożliwiać konfiguracje trybu wysokiej dostępności HA dla każdego swojego komponentu w celu unikania awarii pojedynczego elementu
- 19) Rozwiązanie musi posiadać możliwość zastosowania dodatkowych adapterów odpowiadających za monitorowanie systemów zewnętrznych takie jak: macierze dyskowe, chmury obliczeniowe, serwery fizyczne, przełączniki LAN/SAN i inne, umożliwiając tym samym wykorzystanie dedykowanych mechanizmów monitorujących określone komponenty
- 20) Rozwiązanie musi umożliwiać elastyczne dostosowanie wyglądu interfejsu użytkownika w zależności od indywidualnych potrzeb konkretnego użytkownika Rozwiązania
- 21) Rozwiązanie musi posiadać funkcję tzw. konfiguratora własnych raportów, który musi umożliwiać tworzenie zaawansowanych raportów dotyczących wszystkich aspektów funkcjonowania platformy sprzętowo-programowej
- 22) Rozwiązanie musi posiadać funkcję tzw. konfiguratora własnych widoków zgromadzonych danych, który musi umożliwiać tworzenie zaawansowanych widoków dotyczących wszystkich monitorowanych metryk
- 23) Rozwiązanie musi posiadać funkcję tzw. konfiguratora własnych pulpitów kierowniczych (tzw. dashboard) na podstawie zgromadzonych danych w rozwiązaniu. Za pomocą tej funkcjonalności rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie zaawansowanych pulpitów kierowniczych (dashborad)
- 24) Rozwiązanie musi posiadać funkcjonalność monitorowania systemów operacyjnych (np. Windows, Linux) za pomocą zainstalowanego agenta w monitorowanym systemie operacyjnym
- 25) Rozwiązanie musi posiadać funkcjonalność integracji z rozwiązaniem VMware Skyline, ServiceNow, VMware Aria Automation
- 26) Rozwiązanie musi posiadać gotowe paczki do produktów VMware Aria Automation Orchestrator, VMware SDDC
- 27) Rozwiązanie musi posiadać możliwość symulacji „co, jeśli” pod względem pojemności rozwiązania w obszarze CPU, RAM, HDD dla następujących elementów:
- 28) Dodawania nowych serwerów fizycznych
- 29) Dodawania dodatkowych elementów VMware vSAN
- 30) Migracji do VMware Cloud on AWS, Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure, Google Cloud Platform lub VMware Cloud Provider Program
- 31) Rozwiązanie musi posiadać możliwość matematycznego wyliczania wartości super metryki na podstawie innych, gromadzonych i monitorowanych metryk podstawowych. Super metryka to formuła matematyczna, która zawiera jedną lub więcej metryk. Jest to niestandardowa metryka, którą można zaprojektować w rozwiązaniu, aby pomóc śledzić kombinacje metryk, z jednego obiektu lub z wielu obiektów

- 32) Rozwiązanie musi wykrywać usługi uruchomione na monitorowanych maszynach wirtualnych, a następnie zbudować relację lub zależności między usługami z różnych maszyn wirtualnych na podstawie komunikacja sieciowej
- 33) Rozwiązanie musi posiadać możliwość po uruchomieniu alarmu, tenże alarm automatycznie musi mieć możliwość zalecenia działania dotyczących akcji naprawczych
- 34) Rozwiązanie musi posiadać funkcjonalność monitorowania urządzeń typu macierze dyskowe, urządzenia sieciowe, a także wirtualizatorów innych niż vSphere za pomocą specjalnie przygotowanych paczek do monitorowania firm trzecich

2.9.2. Microsoft Windows Server 2022 Data Center

W ramach wdrażanego środowiska Zaplecza Informatycznego, część wirtualnych maszyn realizujących usługi dla środowiska informatycznego Zamawiającego będzie realizowana z wykorzystaniem aplikacji kompatybilnych z systemem Microsoft Windows Server. Wirtualne maszyny realizujące te usługi będą uruchomione na węzłach klastra wirtualizacji Zaplecza Informatycznego.

Cechy równoważnego oprogramowania dla Microsoft Windows Server 2022 Datacenter:

1. Zamawiający dopuszcza zastosowanie oprogramowania równoważnego, poprzez które należy rozumieć oferowane oprogramowanie o parametrach nie gorszych od opisanych jako wymagane, umożliwiające wykorzystanie urządzeń, w takim samym zakresie i stopniu skomplikowania, co oprogramowanie określone w opisie przedmiotu zamówienia.
2. Oferowany system operacyjny musi posiadać następujące cechy, funkcje i minimalne parametry:
 - 1) Współpraca z procesorami o architekturze x86-64.
 - 2) Instalacja i użytkowanie aplikacji 32-bit. i 64-bit. na dostarczonym systemie operacyjnym.
 - 3) Obsługa dostępu wielościeżkowego do zasobów LAN poprzez kontrolery Gigabit Ethernet, w trybie równoważenia obciążenia łącza (load balancing) i redundancji łącza (failover) – natywnie lub z wykorzystaniem sterowników producenta sprzętu.
 - 4) Zawarta możliwość uruchomienia roli kontrolera domeny Microsoft Active Directory na poziomie minimum Microsoft Windows Server 2019.
 - 5) Licencja musi uprawniać do uruchomienia nieograniczonej liczby instancji wirtualnych środowisk oferowanego serwerowego systemu operacyjnego za pomocą wbudowanych mechanizmów wirtualizacji.
 - 6) 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.
 - 7) Automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia, czy sterownik przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego.
 - 8) Wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość. Wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub równoważny wydany przez NIST lub inną agendę rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji.
 - 9) Możliwość uruchamiania aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET.
 - 10) Możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów. Wbudowana zaporą internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych.
 - 11) Graficzny interfejs użytkownika. Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe.
 - 12) Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play).
 - 13) Możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu.

- 14) 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).
- 15) 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, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na tych stacjach,
 - Pozwalające na zarządzanie zasobami w sieci (użytkownicy, komputery, drukarki, udziały sieciowe.
 - Zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze.
 - Praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej.
 - PKI (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).
 - 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.
- 16) Możliwość automatycznej aktualizacji w oparciu o poprawki publikowane przez producenta wraz z dostępnością bezpłatnego rozwiązania producenta umożliwiającego lokalną dystrybucję poprawek zatwierdzonych przez administratora, bez połączenia z siecią Internet.
- 17) Wsparcie dostępu do zasobu dyskowego poprzez wiele ścieżek (Multipath).
- 18) Możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego. Mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty.
- 19) Możliwość zarządzania przez wbudowane mechanizmy zgodne ze standardami WBEM oraz WS-Management organizacji DMTF;
- 20) W przypadku zaoferowania przez Wykonawcę rozwiązania równoważnego, Wykonawca jest zobowiązany do pokrycia wszelkich możliwych kosztów, wymaganych w czasie wdrożenia oferowanego rozwiązania, w szczególności związanych z dostosowaniem infrastruktury informatycznej, oprogramowania nią zarządzającego, systemowego i narzędziowego (licencje, wdrożenie), serwisu gwarancyjnego oraz kosztów certyfikowanych szkoleń dla administratorów i użytkowników oferowanego rozwiązania.

2.10. Wsparcie Wykonawcy w zarządzaniu wdrażanym rozwiązaniem

Lp.	Wymagania minimalne
1	Usługa wsparcia personelu Zamawiającego w zakresie konfiguracji i utrzymania dostarczanego systemu musi obejmować wszystkie dostarczane elementy.

2	Gotowość do przyjmowania zgłoszeń pochodzących od wyznaczonego przez Zamawiającego personelu, w zakresie minimum: - poprzez utrzymywany przez Wykonawcę portal internetowy: całodobowo; 7 dni w tygodniu - telefonicznie, na wskazany przez Wykonawcę numer telefonu: w dni robocze, od poniedziałku do piątku w godzinach 8:00-16:00
3	Reakcja na zgłoszenie musi nastąpić najdalej następnego dnia roboczego od wpłynięcia zgłoszenia w godzinach 8:00-16:00. Wpłynięcie i zarejestrowanie zgłoszenia odbywa się poprzez utworzenie numeru zgłoszenia i przekazanie go Zamawiającemu lub w inny sposób, pozwalający na jednoznaczne śledzenie postępów w realizacji zgłoszenia – należy opisać proces rejestracji zgłoszenia przez Wykonawcę.
4	Usługa wsparcia musi obejmować: - pomoc w rozwiązywaniu problemów z działaniem wdrożonego klastra, - wsparcie Zamawiającego w kontaktach z serwisem producentów węzłów klastra oraz dostarczonego oprogramowania, - konsultacje w zakresie zmian konfiguracji elementów wdrożonego klastra, - raz na kolejne 6 miesięcy kalendarzowych przegląd środowiska zakończony raportem z działania klastra.
5	Zamawiający wymaga zachowania gotowości do przyjmowania zgłoszeń przez okres 12 miesięcy od daty podpisania protokołu odbioru. Zamawiający wymaga zapewnienia w okresie gotowości do przyjmowania zgłoszeń, minimum 288 godzin czasu inżynierów Wykonawcy na rzecz realizacji usługi wsparcia. Czas pracy inżynierów rozliczany w pełnych godzinach. Usługa wsparcia realizowana zdalnie. Zamawiający wymaga równego podziału czasu inżynierów Wykonawcy per miesiąc zaoferowanego czasu gotowości do przyjmowania zgłoszeń.
6	Szkolenie: Wykonawca musi przeprowadzić szkolenie o następujących minimalnych wymaganiach: • szkolenie dla trzech pracowników Zamawiającego, • szkolenie autorskie z obsługi klastra (w tym administracyjnej obsługi poszczególnych jego węzłów), • czas trwania minimum 3 dni (każdy dzień minimum 8 godzin lekcyjnych każda po 45 minut), • szkolenie przeprowadzone w języku polskim, dostarczone materiały w języku polskim, • część praktyczna (warsztaty i ćwiczenia) musi stanowić maksimum 50% czasu szkolenia, • szkolenie realizowane w siedzibie Wykonawcy i na infrastrukturze przez niego zapewnionej.

2.11. Usługi

Zamawiający wymaga zrealizowania kompleksowej dostawy, montażu i wdrożenia rozwiązania przy uwzględnieniu kompleksowego działania całości systemu Zaplecza Informatycznego włącznie z migracją danych i systemów produkcyjnych.

Zamawiający wymaga odbycia obowiązkowej wizji lokalnej Wykonawcy. Wizja lokalna musi odbyć się w terminach określonych w SWZ.

Zamawiający, w oparciu o własną wiedzę i doświadczenie, wyspecyfikował niezbędne elementy połączeniowe (wkładki, okablowanie), natomiast w przypadku gdy zajdzie taka potrzeba, wraz z dostarczoną Infrastrukturą, Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć niezbędne elementy np. urządzenia i wyposażenie, uznane przez Wykonawcę za niezbędne i umożliwiające prawidłowe działanie całego

Systemu. Dostarczona Infrastruktura musi zapewniać bezproblemową pracę po podłączeniu jej do infrastruktury Zamawiającego.

Zamawiający w terminie do 7 dni od dnia podpisania umowy wymaga przygotowania dokumentu przedwdrożeniowego opisującego planowane rozmieszczenie dostarczanych elementów, połączenia fizyczne (sieci LAN, SAN oraz zasilania), ustaloną z Zamawiającym adresację i konfigurację urządzeń oraz przedstawienie planu migracji systemów produkcyjnych. Dodatkowo dokument musi obejmować minimum opis proponowanej metodologii migracji danych produkcyjnych Zamawiającego, z uwzględnieniem poniższych wytycznych:

– Zamawiający świadczy usługi dydaktyczne realizowane 7 dni w tygodniu za wyjątkiem dni świątecznych ustawowo wolnych od pracy, w zróżnicowanym zakresie godzinowym pomiędzy 8:00 a 20:00. Zakres migrowanych danych obejmuje sumarycznie do 30 TB danych, w tym: blokowe wolumeny wykorzystywane przez środowisko wirtualizacji Zamawiającego oparte o rozwiązanie VMware vSphere, blokowe wolumeny wykorzystywane przez silnik bazodanowy oparty o rozwiązanie Oracle.

- Przed rozpoczęciem prac związanych z migracją danych, Zamawiający wymaga wykonania wspólnie z Wykonawcą przeglądu konfiguracji zadań systemu kopii zapasowych Zamawiającego pod kątem kompletności chronionych zasobów oraz wykonania dodatkowej, pełnej kopii zapasowej wszystkich danych, które będą podlegać migracji.

- Czas pracy podczas wdrożenia: prace wykonywane w dni robocze w godzinach 8:00-16:00. Jeżeli prace wymagać będą zatrzymania jednego lub więcej systemów, muszą być przeprowadzone poza godzinami pracy Zamawiającego, tj. w godzinach 20:30-7:30 po wcześniejszym zgłoszeniu Zamawiającemu z minimum trzydniowym wyprzedzeniem.

- Czas pracy podczas migracji: zgodnie z uzgodnionym dokumentem przedwdrożeniowym przy minimalizacji negatywnego wpływu na ciągłość działania systemów i usług świadczonych przez systemy infrastruktury Zamawiającego. W przypadku spodziewanego znacznego spadku wydajności systemów Zamawiającego, fakt ten powinien zostać zgłoszony minimum trzy dni wcześniej i prace muszą być planowane poza godzinami 8:00-16:00 w dni robocze.

Miejsce: siedziba Zamawiającego

- Zakres wymaganych prac musi obejmować minimum:

1. Weryfikację poprawności dostawy,
2. Montaż i poziomowanie szafy,
 - Instalacja dostarczonych urządzeń w szafie serwerowej,
3. Podłączenie zasilania do zasilacza awaryjnego UPS,
 - Konfiguracja węzła zasilania KZI,
 - Instalacja, uruchomienie i konfiguracja oprogramowania dedykowanego dla zasilacza UPS i przeznaczonego do jego monitorowania oraz automatycznego wyłączenia dostarczanych serwerów w przypadku zaniku zasilania po upływie zdefiniowanego czasu od jego wystąpienia,
 - Podłączenie pozostałych urządzeń sieci zasilania,
4. Wdrożenie przełączników LAN, obejmujące instalację i konfigurację urządzeń do pracy nadmiarowej, jak również podłączenie do przełączników rdzenia sieci datacenter Zamawiającego
 - **UWAGA: przełączniki rdzenia sieci Zamawiającego pracują produkcyjnie i zapewniają komunikację usług i systemów z poza zakresu niniejszego postępowania – prace nie mogą zakłócić dostępu do sieci oraz ciągłości działania pozostałym części infrastruktury sieciowej Zamawiającego,**
 - montaż dostarczanych przełączników w szafach RACK,

- wykonanie kopii zapasowej konfiguracji przełączników rdzenia sieci Zamawiającego przed wprowadzeniem jakichkolwiek zmian i rekonfiguracji połączeń fizycznych do tych przełączników,
 - okablowanie sieciowe przełączników,
 - aktualizacja oprogramowania do rekomendowanej przez producenta wersji,
 - konfiguracja kont administratorów z odpowiednimi uprawnieniami,
 - konfiguracja podstawowych protokołów sieciowych:
 - Sieć zarządzania IP,
 - DNS,
 - NTP,
 - SYSLOG,
 - LLDP
 - TELNET,
 - SSH,
 - odwzorowanie istniejącej konfiguracji sieci na dostarczonych przełącznikach datacenter wraz z implementacją nadmiarowej konstrukcji przełączników,
 - konfiguracja bram sieciowych sieci, do protokołu VRRP/HSRP w trybie Active-Active,
 - konfiguracja protokołów drzewa rozpinającego,
 - konfiguracja bez pętlowych połączeń pomiędzy głównym rdzeniem sieci a dostarczonymi przełącznikami,
 - konfiguracja połączeń agregowanych z użyciem protokołu LACP z wykorzystaniem funkcjonalności realizowanych przez konstrukcję nadmiarową przełączników,
 - asysta w rekonfiguracji przełączników rdzenia sieci Zamawiającego,
 - wykonanie testów przełączania w warstwie drugiej opartej o konstrukcję nadmiarową przełączników z użyciem połączeń agregowanych LACP, dla wyznaczonych sieci,
 - wykonanie testów routingu opartego o protokół wirtualnej rozproszonej bramy sieciowej – VRRP, dla wyznaczonych sieci,
 - wykonanie testu wyłączenia jednego urządzenia z głównego rdzenia sieci i weryfikacji ciągłości dostępności do systemów,
 - wykonanie testu wyłączenia jednego urządzenia z rdzenia sieci podstawowej serwerowni i weryfikacja ciągłości dostępu do systemów.
 - wykonanie kopi zapasowej docelowej konfiguracji wdrażanych przełączników sieciowych,
 - wykonanie kopii zapasowej konfiguracji przełączników rdzenia sieci Zamawiającego po wprowadzonych zmianach.
5. Aktualizacja oprogramowania układowego dostarczanych urządzeń,
 6. Konfiguracja kont administracyjnych dostarczanych urządzeń,
 7. Konfiguracja przełączników sieci SAN,
 - Podłączenie nadmiarowego serwera przestrzeni dyskowej do portów FC,
 - Podłączenie posiadanego przez Zamawiającego rozwiązania EMC VNX 5200 do portów FC dostarczanych przełączników SAN. Wymagana jest wcześniejsza rekonfiguracja polegająca na redukcji ilości wykorzystywanych portów macierzy VNX w obecnej konfiguracji, aby umożliwić połączenie z dostarczonymi przełącznikami. – **UWAGA: macierz zawiera dane/systemy produkcyjne – prace nie mogą zakłócić ciągłości działania usług oraz dostępu do danych w godzinach pracy Zamawiającego,**
 - Konfiguracja sieci przestrzeni danych (SAN zoning) obejmująca umożliwianie komunikacji pomiędzy wdrażanymi serwerami, a nadmiarowym serwerem przestrzeni dyskowej i macierzą

- dyskową Zamawiającego – zamawiający wymaga przygotowania konfiguracji w sposób umożliwiający modyfikacje dostępu w oparciu o obiekty logiczne agregujące adresy WWN,
8. Konfiguracja nadmiarowego serwera przestrzeni dyskowej,
 - Konfiguracja interfejsów Front-End,
 - Konfiguracja przestrzeni dyskowej,
 - Integracja serwera z systemami serwisowymi producenta,
 - Przygotowanie konfiguracji serwera do migracji wolumenów blokowych z posiadanego przez Zamawiającego rozwiązania EMC VNX 5200,
 - Rekonfiguracja posiadanego przez Zamawiającego rozwiązania EMC VNX 5200 w celu umożliwienia migracji danych blokowych na dostarczany serwer - **UWAGA: macierz zawiera dane/systemy produkcyjne – prace nie mogą zakłócić ciągłości działania usług oraz dostępu do danych w godzinach pracy Zamawiającego,**
 9. Konfiguracja serwerów,
 - Instalacja systemów operacyjnych wirtualizatora,
 - Instalacja i konfiguracja konsoli zarządzania środowiskiem wirtualizacji klastra,
 - Konfiguracja sieci wirtualnych w zakresie umożliwiającym migrację wirtualnych maszyn z obecnego środowiska Zamawiającego, jak również docelową konfigurację wirtualnych sieci umożliwiającą dalsze działanie zmigrowanych maszyn wirtualnych,
 - Konfiguracja zasobów dyskowych platformy wirtualizacyjnej udostępnionych z dostarczonego nadmiarowego serwera przestrzeni dyskowej,
 - Konfiguracja kont administracyjnych konsoli zarządzania środowiska wirtualizacji,
 - Konfiguracja alarmów i powiadomień, w tym automatycznego wysyłania wiadomości e-mail do zdefiniowanych przez Zamawiającego adresatów,
 - Konfiguracja funkcjonalności klastrów niezawodnościowych środowiska wirtualizacji,
 10. Integracja elementów wdrażanego systemu z Microsoft Active Directory Zamawiającego, w tym przygotowanie niezbędnych kont użytkowników, konfigurację autoryzacji i autentykacji, wygenerowanie i instalacja certyfikatów cyfrowych wygenerowanych z wykorzystaniem serwera certyfikatów Zamawiającego,
 11. Konfiguracja alertów i powiadomień na wdrożonych elementach systemu, obejmujących minimum raportowanie stanu urządzeń do systemów serwisowych producentów oraz przesyłanie wiadomości e-mail do zdefiniowanej przez Zamawiającego listy odbiorców,
 12. Rekonfiguracja posiadanego przez Zamawiającego systemu kopii zapasowych (**UWAGA: Zamawiający wymaga utrzymania wszystkich istniejących kopii zapasowych i możliwości ich odtwarzania**), w tym:
 - Integracja serwera Typ 2 z systemem kopii zapasowych Zamawiającego (Veeam Backup and Replication),
 - Konfiguracja urządzeń służących do zapisu na nośniki taśmowe wraz z testowym wykonaniem zapisu i odtwarzania wybranych danych z taśmy (VM, 10 GB danych plikowych),
 - Przygotowanie polis zarządzania nośnikami taśmowymi, minimum określających miejsca przechowywania oraz okres retencji (zabezpieczający nośnik przed nadpisaniem/skasowaniem),
 - Utworzenie zadań cyklicznego zapisu danych kopii zapasowych na nośniki taśmowe z uwzględnieniem wymagań polis zarządzania nośnikami taśmowymi
 - Integracja serwerów z systemem kopii zapasowych Zamawiającego (Veeam Backup and Replication),
 - Wykonanie testów zapisu i odtworzenia danych kopii zapasowych z wykorzystaniem każdego skonfigurowanego urządzenia do zapisu danych kopii zapasowych,

13. Przygotowanie harmonogramu testów oraz ich realizacja,
- Wykonanie testów niezawodnościowych,
 - Wykonanie testów funkcjonalnych,
 - Wykonanie testów akceptacyjnych,
- Testy mają zostać wykonane w obecności pracownika Zamawiającego, a z ich przeprowadzenia zostanie sporządzony protokół.
14. Przygotowanie urządzeń i systemów Zamawiającego do migracji danych z obecnego środowiska serwerowo-macierzowego oraz wsparcie Zamawiającego w jej przeprowadzeniu - **UWAGA: Prace nie mogą zakłócić ciągłości działania usług oraz dostępu do danych w godzinach pracy Zamawiającego.**
- Opracowanie planu migracji systemów produkcyjnych,
 - Migracja danych i systemów produkcyjnych do wdrożonego środowiska z zachowaniem warunków brzegowych dotyczących ciągłości i poziomu dostępności usług świadczonych przez te systemy,
 - Migracja fizycznych urządzeń pomiędzy szafami Rack Zamawiającego wraz z reorganizacją okablowania i podłączenia zasilania (cztery serwery),
 - Doposażenie 4 serwerów posiadanych przez Zamawiającego o karty LAN dostarczone przez Wykonawcę w ramach etapu II,
 - Doposażenie 1 serwera posiadanego przez Zamawiającego o kartę HBA (SAN) dostarczoną przez Wykonawcę w ramach etapu II,
 - Podłączenie serwerów Zamawiającego z wykorzystaniem nowo zainstalowanych kart LAN do przełączników sieciowych,
 - Podłączenie serwerów Zamawiającego z wykorzystaniem nowo zainstalowanych kart HBA (SAN) do przełączników sieci SAN,
 - Rekonfiguracja systemów ESXi serwerów posiadanych przez Zamawiającego w zakresie połączeń sieci LAN i wirtualnych przełączników.

II. ETAP II – KOMPONENTY SERWEROWE DLA POSIADANYCH PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO SERWERÓW BĘDĄCYCH POZA WSPARCIEM PRODUCENTA.

1. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

W ramach Etapu II Zamawiający wymaga zrealizowania kompleksowej dostawy, montażu i wdrożenia karty HBA oraz kart LAN do posiadanych serwerów w celu podłączenia ich do nowo instalowanej infrastruktury wyspecyfikowanej w ETAPIE I.

2. Akcesoria – 1 zestaw

Lp.	Wymagania Minimalne
1	Karta HBA: niskoprofilowa karta HBA PCIe posiadająca dwa porty FC 16Gbps z wkładkami SFP+ ze złączem LC, kompatybilna z posiadanym przez Zamawiającego serwerem Dell EMC PowerEdge R740 – 1szt. Wymagany okres gwarancji: minimum 24 miesiące.
2	Karta LAN: niskoprofilowa karta LAN posiadająca dwa porty 10/25Gbps SFP28 kompatybilna z posiadanym przez Zamawiającego serwerem Dell EMC PowerEdge R740 – 1 szt. Wymagany okres gwarancji: minimum 24 miesiące.

3	Karta LAN (NDC): karta w formacie NDC (Network Daughter Card) posiadająca dwa porty 10Gbps SFP+ kompatybilna z posiadanymi przez Zamawiającego serwerami Dell PowerEdge R630 – 3 szt. Wymagany okres gwarancji: minimum 24 miesiące.
---	---