

(pieczęć wykonawcy)

## SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA (OPZ)

## 1. Szafa stelażowa RACK – 1 szt.

Lp	Element konfiguracji	Wymagania minimalne
1	Wysokość (podana w jednostkach EIA)	42 U
2	Wyposażenie	Szafa wyposażona w zdejmowane ażurowe drzwi przednie i tylne zamykane na klucz, drzwi tylne dzielone – dwustronne, a także w trójdzielne zdejmowane panele boczne, kółka oraz komplet elementów zaślepiających dla pozostałej po zainstalowaniu elementów w szafie wolnej przestrzeni montażowej uniemożliwiającej przepływ gorącego powietrza z tyłu szafy do przodu. Możliwość instalacji elementów stabilizujących, zabezpieczające szafę przed przewróceniem. Możliwość instalacji obciążenia stabilizującego. Minimum 2 moduły dystrybucji zasilania 32A, każdy zapewniający: minimum 6 gniazd podłączeniowych IEC 320 C-19 i jednocześnie minimum 30 gniazd podłączeniowych IEC 320 C-13 (min. 3 obwody).
3	Wymiary	Maksymalna głębokość 1,2m i szerokość 0,60 m
4	Zgodność z normami	- Szafa powinna umożliwić montaż urządzeń zgodnie ze standardem CEA-310 E lub zgodnej z innym standardem równoważnym; - RoHS
5	Elementy dodatkowe	Wraz z szafą stelażową RACK należy dostarczyć wszystkie niezbędne elementy do instalacji wszystkich urządzeń wyspecyfikowanych przez Zamawiającego. Zależnie od charakterystyki zaoferowanego urządzenia Wykonawca dostarczy wszystkie pozostałe elementy (np. okablowanie) niezbędne do prawidłowego uruchomienia urządzeń oraz do podłączenia serwerów z macierzą dyskową i innymi niezbędnymi urządzeniami w celu uzyskania optymalnej wydajności i konfiguracji.
6	Gwarancja	Minimum 3-letnia gwarancja, w miejscu instalacji, z czasem reakcji w następnym dniu roboczym. Możliwość rozbudowy okresu gwarancyjnego do min. 5 lat. Dostarczone urządzenie musi być produktem fabrycznie nowym, nieużywanym, dostarczonym poprzez autoryzowany kanał sprzedaży producenta na terenie Polski. Sprzęt musi spełniać wszystkie wymagania dotyczące bezpieczeństwa oraz zużycia energii określone w obowiązującym w Polsce prawie.
7	Wymagania inne	Szafa przeznaczona do montażu urządzeń typu rack 19"

## 2. Infrastruktura blade – 1 szt.

Lp	Element konfiguracji	Wymagania minimalne
1	Infrastruktura , typ , obudowy	Infrastruktura musi być przystosowana do montażu w szafie typu rack 19", umożliwiającą obsadzenie minimum 16 dwuprocesorowych serwerów kasetowych bez konieczności rozbudowy o kolejne elementy sprzętowe. W ramach infrastruktury, należy dostarczyć ilość obudów zapewniających powyższe możliwości rozbudowy, każda obudowa wchodząca w skład infrastruktury musi posiadać identyczną konfigurację.
2	Rodzaj obsługiwanych serwerów	Możliwość umieszczania w ramach pojedynczej obudowy wszystkich typów serwerów blade danego producenta.
3	Sposób agregacji/wyprowadzeń sygnałów LAN dla pojedynczej obudowy	Obudowa musi posiadać minimum 2 przełączniki Ethernet wyprowadzające sygnały z minimum 2 portów sieciowych na serwerach z prędkością minimum 1 Gb/s na każdy port serwera. Urządzenia te muszą umożliwiać agregację połączeń LAN w infrastrukturze blade i muszą umożliwiać wyprowadzenie sygnałów LAN z infrastruktury z zachowaniem redundancji połączeń. Każdy przełącznik powinien posiadać minimum 4 porty 10Gb przygotowane do obsadzenia modułami SFP+, 4 porty 1 Gb Base-T oraz dedykowany port konsoli. Przełączniki muszą umożliwiać łączenie w stos lub utworzenie klastra. Należy dostarczyć odpowiednie licencje jeżeli są wymagane na maksymalną liczbę portów, zawierające możliwość uruchomienia w/w funkcjonalności. Wraz z przełącznikami należy dostarczyć minimum 4 moduły SFP+ 10Gb SR (po 2 na każdy przełącznik), 4 kable światłowodowe wielomodowe OM4 lub lepsze, zakończone końcówkami LC/LC o długości minimum 15m, a także komplet kabli umożliwiających nadmiarowe połączenie obu przełączników w stos lub klastr.
4	Sposób agregacji/wyprowadzeń sygnałów FC dla pojedynczej obudowy	Obudowa musi posiadać minimum dwa przełączniki typu 8Gb Fibre-Channel wyprowadzające sygnały z minimum 2 portów FC w serwerach. Urządzenia te muszą umożliwiać agregację połączeń SAN w infrastrukturze blade i muszą umożliwiać wyprowadzenie sygnałów SAN z infrastruktury z zachowaniem redundancji połączeń. Każdy przełącznik musi posiadać minimum 8 zewnętrznych portów. Wraz z przełącznikami należy dostarczyć minimum 6 modułów SFP+ 8Gb SW (po 3 sztuki na przełącznik).
5	Równoważny sposób agregacji/wyprowadzeń sygnałów FC dla pojedynczej obudowy	Dopuszczone jest zastosowanie minimum dwóch modułów konwergentnych FCoE (Fibre Channel over Ethernet) 10Gb zamiast wymaganych wyżej modułów LAN i SAN. Moduły FCoE muszą spełniać sumaryczną liczbę portów zewnętrznych wyspecyfikowanych w opisie modułów LAN i SAN. W przypadku zastosowania modułów konwergentnych FCoE, wymagane jest dostarczenie wraz z serwerami odpowiednich kart konwergentnych CNA.
6	Dodatkowa funkcjonalność modułów LAN i SAN/ modułów FCoE	Dla sieci LAN musi istnieć możliwość stworzenia niezależnych połączeń VLAN tak aby między wydzielonymi sieciami nie było komunikacji. Dla sieci SAN musi istnieć możliwość stworzenia niezależnych grup połączeń (tzw. ZONE) tak aby między wydzielonymi grupami nie było komunikacji. Wymagana jest możliwość boot'owania systemów operacyjnych zainstalowanych na poszczególnych serwerach

		blade bezpośrednio z macierzy w środowisku SAN. Wymagane wszystkie niezbędne licencje na opisaną funkcjonalność dla całej infrastruktury blade. W przypadku sieci LAN, musi istnieć możliwość określenia pasma przepustowości pojedynczego portu LAN na serwerze od 100Mb/s do 10Gb/s.
7	Chłodzenie	Obudowa na serwery musi być w pełni wyposażona w zestaw redundantnych wiatraków (typ hot plug, czyli możliwość wymiany podczas pracy urządzenia) zapewniających chłodzenie dla maksymalnej liczby serwerów i urządzeń I/O zainstalowanych w obudowie blade. Wentylatory niezależne od zasilacza, wymiana wentylatora (wentylatorów) nie może powodować konieczności wyjęcia zasilacza (zasilaczy).
8	Zasilanie	Obudowa na serwery musi być w pełni wyposażona w zestaw zasilaczy redundantnych typu Hot Plug. System zasilania zdolny do obsługi awarii połowy z zainstalowanych zasilaczy (dowolne N zasilaczy przy założeniu konfiguracji N + N), wymagane ciągłe dostarczenie mocy niezbędnej do zasilania maksymalnej liczby serwerów i urządzeń I/O zainstalowanych w obudowie. Procesory serwerów winny pracować z nominalną, maksymalną częstotliwością. Wymiana zasilacza nie może powodować konieczności odłączenia zewnętrznej infrastruktury zasilania (kable zasilającego), jak również nie może powodować konieczności wyjęcia lub odłączenia wentylatorów (pojedynczego wentylatora lub modułu wentylatorów)
9	Inne standardy komunikacyjne	Możliwość instalacji switchy SAS.
10	Moduł zarządzający	Sprzętowy moduł zarządzający typu Hot Plug podłączany bezpośrednio do sieci LAN, posiadający funkcjonalność KVM, umożliwiający podłączenie klawiatury, myszy i monitora oraz: - zdalne włączanie/wyłączanie/restart niezależnie dla każdego serwera, - zdalne udostępnianie napędu CD-ROM/DVD/ISO na potrzeby każdego serwera z możliwością bootowania z w/w napędów, - automatyczne wykrywanie i identyfikacja urządzeń zainstalowanych w ramach infrastruktury (serwery, obudowy blade, karty zarządzające). Sposób zarządzania: zdalny z poziomu przeglądarki internetowej, bez konieczności instalacji specyficznych komponentów programowych producenta sprzętu. W danym momencie musi być niezależny, równoległy dostęp do konsol tekstowych i graficznych wszystkich serwerów w ramach infrastruktury. Należy dostarczyć niezbędne licencje pozwalającymi na osiągnięcie wszystkich powyższych funkcjonalności.
11	Zdalna identyfikacja	Zdalna identyfikacja fizycznego serwera i obudowy za pomocą sygnalizatora optycznego
12	Wymagania dodatkowe	Podłączenie i konfiguracja obudowy przez certyfikowanych inżynierów w siedzibie Zamawiającego.
13	Gwarancja	Minimum 3-letnia gwarancja, w miejscu instalacji, z czasem reakcji w następnym dniu roboczym. Możliwość rozbudowy okresu gwarancyjnego do min. 5 lat. Dostarczone urządzenie musi być produktem fabrycznie nowym, nieużywanym, dostarczonym poprzez autoryzowany kanał sprzedaży producenta na terenie Polski. Sprzęt musi spełniać wszystkie wymogi dotyczące bezpieczeństwa oraz zużycia energii określone w obowiązującym w Polsce prawie.

### 3. Serwer typu blade (typ 1) - 2 szt.

Lp	Element konfiguracji	Wymagania minimalne
1	Procesory (ilość i typ)	Minimum dwa procesory osiągające w testach SPECint_rate2006 wynik nie gorszy niż <b>720</b> punktów. (wynik testu zaproponowanego procesora musi być publikowany na stronie internetowej: <a href="http://www.spec.org">www.spec.org</a> w dniu otwarcia ofert).
2	Pamięć RAM	<b>128 GB</b> RAM DDR4 Registered DIMMs, minimum <b>2133MHz</b> z korekcją błędów ECC. Maksymalna możliwa do zainstalowania ilość RAM w serwerze, nie powinna być mniejsza niż 384 GB. Minimum 16 slotów na pamięć. Wymagane pozostawienie minimum 8 slotów wolnych.
3	Sterownik dysków wewnętrznych	Macierzowy, RAID 0 ,1
4.	Interfejsy sieciowe (LAN)	Minimum 2 konwergentne (CNA) interfejsy sieciowe 10GbE.
5	Interfejsy FC (SAN)	Minimum dwa porty FC 16Gb widziane przez system operacyjny działający bezpośrednio na serwerze jako interfejsy fizyczne - posiadające swój adres WWN.
6	Interfejsy równoważne FCoE	W przypadku zastosowania modułów konwergentnych FCoE w infrastrukturze blade, wymaga się dostarczenia z serwerem (zamiast powyższych interfejsów LAN i SAN) następujących interfejsów: minimum 2 porty CNA 10Gb Fcoe; każdy port z możliwością podzielenia na 3 porty LAN (z możliwością określenia przepustowości od 100Mb/s do 10Gb/s, posiadające własne adresy MAC oraz będące widoczne z poziomu systemu operacyjnego jako fizyczne karty sieciowe)) oraz 1 port FC. Podział musi być niezależny od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego/platformy wirtualizacyjnej.
7	Wspierane systemy operacyjne	MS Windows 2012 i 2012 R2 , Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise Server, VMware.
8	Zarządzanie i obsługa techniczna	Serwer musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania (konsoli) pozwalającej na: włączenie, wyłączenie i restart serwera, podgląd logów sprzętowych serwera i karty, przejęcie pełnej konsoli tekstowej serwera niezależnie od jego stanu (także podczas startu, restartu OS). Karta musi także umożliwiać przejęcie zdalnej konsoli graficznej i podłączanie wirtualnych napędów CD/DVD/ISO, USB i FDD. Rozwiązanie sprzętowe, niezależne od systemów operacyjnych, zintegrowane z płytą główną. Należy dostarczyć niezbędne licencje pozwalającymi na osiągnięcie wszystkich powyższych funkcjonalności.
9	Wymagania dodatkowe	Podłączenie i konfiguracja przez certyfikowanych inżynierów w siedzibie Zamawiającego.
10	Gwarancja	Minimum 3-letnia gwarancja, w miejscu instalacji, z czasem reakcji 4 godziny, okno zgłoszeniowe 24/7. Możliwość rozbudowy okresu gwarancyjnego do min. 5 lat. Dostarczone urządzenie musi być produktem fabrycznie nowym, nieużywanym, dostarczonym poprzez autoryzowany kanał sprzedaży producenta na terenie Polski. Sprzęt musi spełniać wszystkie wymogi dotyczące bezpieczeństwa oraz zużycia energii określone w obowiązującym w Polsce prawie.

#### 4. Serwer typu blade (typ 2) - 1 szt.

Lp	Element konfiguracji	Wymagania minimalne
1	Procesory (ilość i typ)	Jeden procesor Intel E5-2620 v3 lub równoważny. W przypadku zaoferowania procesora równoważnego, należy dostarczyć wyniki testów wykonane przez niezależne organizacje potwierdzające taką samą lub większą wydajność.
2	Pamięć RAM	<b>64 GB</b> RAM DDR4 Registered DIMMs, minimum 2133MHz z korekcją błędów ECC. Maksymalna możliwa do zainstalowania ilość RAM w serwerze, nie powinna być mniejsza niż 384 GB. Minimum 16 slotów na pamięć. Wymagane pozostawienie minimum 12 slotów wolnych.
3	Sterownik dysków wewnętrznych	Macierzowy, RAID 0 ,1
4	Dyski wewnętrzne	Minimum 2 dyski 300GB 12G SAS 15k rpm
5	Interfejsy sieciowe (LAN)	Minimum 2 konwergentne (CNA) interfejsy sieciowe 10GbE.
6	Interfejsy FC (SAN)	Minimum dwa porty FC 16Gb widziane przez system operacyjny działający bezpośrednio na serwerze jako interfejsy fizyczne - posiadające swój adres WWN.
7	Interfejsy równoważne FCoE	W przypadku zastosowanie modułów konwergentnych FCoE w infrastrukturze blade, wymaga się dostarczenia z serwerem (zamiast powyższych interfejsów LAN i SAN) następujących interfejsów: Minimum 2 porty CNA 10Gb FCoE. Każdy port z możliwością podzielenia na 3 porty LAN (z możliwością określenia przepustowości od 100Mb/s do 10Gb/s, posiadające własne adresy MAC oraz będące widoczne z poziomu systemu operacyjnego jako fizyczne karty sieciowe)) oraz 1 port FC. Podział musi być niezależny od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego/platformy wirtualizacyjnej.
8	Wspierane systemy operacyjne	MS Windows 2012 i 2012 R2, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise Server, VMware.
9	Zarządzanie i obsługa techniczna	Serwer musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania (konsoli) pozwalającej na: włączenie, wyłączenie i restart serwera, podgląd logów sprzętowych serwera i karty, przejęcie pełnej konsoli tekstowej serwera niezależnie od jego stanu (także podczas startu, restartu OS). Karta musi także umożliwiać przejęcie zdalnej konsoli graficznej i podłączanie wirtualnych napędów CD/DVD/ISO, USB i FDD. Rozwiązanie sprzętowe, niezależne od systemów operacyjnych, zintegrowane z płytą główną. Należy dostarczyć niezbędne licencje pozwalającymi na osiągnięcie wszystkich powyższych funkcjonalności.
10	Wymagania dodatkowe	Podłączenie i konfiguracja przez certyfikowanych inżynierów w siedzibie Zamawiającego.
11	Gwarancja	Minimum 3-letnia gwarancja, w miejscu instalacji, z czasem reakcji w następnym dniu roboczym. Możliwość rozbudowy okresu gwarancyjnego do min. 5 lat. Dostarczone urządzenie musi być produktem fabrycznie nowym, nieużywanym, dostarczonym poprzez autoryzowany kanał sprzedaży producenta na terenie Polski. Sprzęt musi spełniać wszystkie wymagania dotyczące bezpieczeństwa oraz zużycia energii określone w obowiązującym w Polsce prawie.

## 5. Macierz dyskowa - 1 szt.

W ramach przedmiotu zamówienia należy dostarczyć pojedynczą macierz dyskową spełniającą poniższe wymagania:

1. Wszystkie elementy macierzy muszą być redundantne, a jego architektura musi zapewniać odporność na wystąpienie pojedynczego punktu awarii w obrębie poszczególnych grup elementów: dysków, interfejsów dostępowych, kontrolerów, zasilaczy, wentylatorów. Odporność na awarię oznacza, że dostęp do urządzenia oraz do składowanych na nim danych musi być realizowany bez przerywania pracy korzystającej z niego aplikacji/systemu, zapewniając możliwość odczytów wszystkich składowanych danych oraz wykonywania zapisów na urządzenie nawet w przypadku awarii lub wymiany pojedynczego elementu urządzenia z ww. grup urządzeń.
2. Macierz dyskowa musi pracować w reżimie wysokiej dostępności (high availability – HA), tj. posiadać dwa kontrolery dyskowe pracujące w trybie active-active lub mesh – każdy z kontrolerów musi mieć możliwość przejęcia całości obciążenia w przypadku awarii partnera. Kontrolery dyskowe muszą zabezpieczać się nawzajem w parach HA. Każdy kontroler musi mieć możliwość jednoczesnej prezentacji wszystkich wolumenów utworzonych w ramach całego systemu dyskowego.
3. Każdy kontroler musi być wyposażony w minimum 12 GB pamięci cache (24GB na parę kontrolerów) zbudowanej w oparciu o wydajną pamięć typu RAM. Pamięć zapisu musi być mirrorowana (kopie lustrzane) pomiędzy obydwoma kontrolerami dyskowymi. Pamięć Cache musi mieć możliwość dynamicznej alokacji w zakresie 50 -100% dla odczytów (odpowiednio 50-0% dla zapisów). Jeżeli taka funkcjonalność nie jest dostępna to wymagana minimalna wartość pamięci Cache na kontroler powinna wynosić 16 GB.  
Dodatkowo, macierz musi oferować możliwość rozbudowy o cache zbudowany w oparciu o dyski SSD o całkowitej wielkości maksymalnej nie mniejszej niż 700 GB.
4. Oferowany system dyskowy musi się składać z pojedynczej macierzy dyskowej. Niedopuszczalne jest realizacja zamówienia poprzez dostarczenie wielu macierzy dyskowych. Za pojedynczą macierz nie uznaje się rozwiązania opartego o wiele macierzy dyskowych połączonych przełącznikami SAN lub tzw. wirtualizatorem sieci SAN lub macierzy dyskowych.
5. Dane nie zapisane na dyskach (np. zawartość pamięci kontrolera) muszą zostać zabezpieczone w przypadku awarii zasilania poprzez zrzut zawartości na dyski nieulotne.
6. Macierz musi umożliwiać zdalną replikację danych typu online do innej macierzy z tej samej rodziny. Replikacja musi być wykonywana na poziomie kontrolerów, bez użycia dodatkowych serwerów lub innych urządzeń i bez obciążania serwerów podłączonych do macierzy. Musi istnieć możliwość jednoczesnej replikacji w trybach: synchronicznym i asynchronicznym za pośrednictwem różnych infrastruktur (FC, sieci IP). Macierz musi umożliwiać replikację zdalną w następujących trybach: jeden do jednego, jeden do wielu, wiele do jednego, Oprogramowanie musi zapewniać funkcjonalność zawieszania i ponownej przyrostowej resynchronizacji kopii z oryginałem oraz zamiany ról oryginału i kopii (dla określonej pary dysków logicznych LUN macierzy) z poziomu interfejsu administratora.  
Aktualnie nie jest wymagane dostarczenie licencji dla tej funkcjonalności. Możliwość aktywowania za pomocą licencji w przyszłości.
7. Macierz musi zapewniać możliwość dynamicznego zwiększania pojemności woluminów logicznych oraz wielkości grup dyskowych (przez dodanie dysków) z poziomu kontrolera macierzowego bez przerywania dostępu do danych. Musi być możliwość zdefiniowania, co najmniej 4000 woluminów logicznych w ramach oferowanej macierzy dyskowej. Musi

istnieć możliwość rozłożenia pojedynczego dysku/woluminu logicznego na wszystkie dyski fizyczne macierzy(tzw. wide striping), bez konieczności łączenia wielu różnych dysków logicznych w jeden większy.

8. Macierz musi posiadać możliwość rozbudowy do minimum 200 dysków. Macierz musi posiadać możliwość rozbudowy za pomocą nowych dysków o większych pojemnościach oraz możliwość rozbudowy do min. 120 dysków typu Flash/SSD o pojemności, co najmniej 400GB. Na potrzeby niniejszego postępowania zamawiający wymaga dostarczenia przestrzeni dyskowej RAW :
  - 12 dysków 900GB SAS 6Gb (10k rpm)
  - 12 dysków 1TB NL SAS (7,2k rpm)
9. System dyskowy musi umożliwiać obsługę co najmniej następujących typów dysków instalowanych w ramach macierzy dyskowej:
  - NL-SAS: 1TB, 2TB, 3TB, 4TB
  - SAS: 300GB 15krpm, 450GB 10krpm, 600GB 10k rppm, 900GB 10krpm, 1,2TB 10k
  - SSD minimum 400GB
10. System dyskowy musi wspierać konfigurację grup dyskowych zgodnie ze standardem RAID 0, 1, 5, 6 (W przypadku kilku półek dyskowych system musi wspierać konfigurację grup dyskowych odpornych na awarię całej półki).
11. System dyskowy musi wspierać obsługę minimum 64 hostów podłączonych poprzez sieć SAN. Należy dostarczyć odpowiednie licencje jeżeli są wymagane na maksymalną liczbę hostów.
12. System dyskowy (pojedyncza para HA) musi posiadać:
  - nie mniej niż 4 porty 1 GbE (1Gbase-T),
  - nie mniej niż 4 porty FC 8 Gb wyposażone we wkładki SW,
  - możliwość rozbudowy o co najmniej 4 porty iSCSI 10GbE/FCoE,
  - możliwość rozbudowy o co najmniej 8 portów FC 8 Gb
13. Macierz musi umożliwiać migrację danych, bez przerywania do nich dostępu, pomiędzy różnymi warstwami technologii dyskowych: Flash/SSD, SAS, Nearline SAS oraz różnych poziomów RAID na poziomie całych woluminów logicznych. Zmiany te muszą się odbywać wewnętrznymi mechanizmami macierzy. Jeżeli uruchomienie tej funkcjonalności wymaga dodatkowej licencji, wymagane jest jej dostarczenie.
14. Macierz musi umożliwiać migrację danych bez przerywania do nich dostępu pomiędzy różnymi warstwami technologii dyskowych: Flash/SSD, SAS, Nearline SAS na poziomie części woluminów logicznych (ang. Sub LUN). Zmiany te muszą się odbywać wewnętrznymi mechanizmami macierzy. Funkcjonalność musi umożliwiać zdefiniowanie zasobu LUN, który fizycznie będzie znajdował się na min. 2 typach dysków obsługiwanych przez macierz (Flash/SSD, SAS lub SAS, NL SAS), a jego części będą automatycznie i transparentnie dla korzystającego z tego LUNa hosta/hostów realokowane w trybie online na podstawie analizy ruchu. Aktualnie nie jest wymagane dostarczenie licencji dla tej funkcjonalności. Możliwość aktywowania za pomocą licencji w przyszłości.
15. Macierz musi umożliwiać dokonywanie na żądanie pełnej fizycznej kopii danych (clone) w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych. Wykonana kopia danych musi mieć możliwość zabezpieczenia innym poziomem RAID. Musi być możliwość wykonania kopii w innej grupie dyskowej niż dane oryginalne.
16. Macierz musi umożliwiać dokonywania na żądanie tzw. migawkowej kopii danych (snapshot, point-in-time) w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych. Kopia migawkowa wykonuje się bez alokowania dodatkowej przestrzeni dyskowej na potrzeby kopii. Zajmowanie dodatkowej przestrzeni dyskowej następuje w

momencie zmiany danych na dysku źródłowym lub na jego kopii. Macierz musi wspierać minimum 255 kopii migawkowych per wolumen logiczny i minimum 1024 wszystkich kopii migawkowych.

17. Oprogramowanie systemu dyskowego musi umożliwiać funkcjonalność thin provisioningu – wirtualnej alokacji danych wraz z możliwością reklamacji (odzyskiwania) przestrzeni dyskowej na dyskach typu Thin. Należy dostarczyć odpowiednie licencje jeżeli są wymagane na maksymalną pojemność urządzenia.
18. System dyskowy musi wspierać podłączenie do systemu wirtualizacji VMware Vsphere, Microsoft Hyper-V. Należy zapewnić funkcjonalność wykonywania spójnych macierzowych kopii migawkowych dla dysków logicznych wykorzystywanych przez wymienione systemy wirtualizacji oraz zapewnić możliwość odzyskiwania wybranych maszyn wirtualnych bezpośrednio z wykonanych macierzowych kopii migawkowych.
19. System dyskowy musi wspierać wykonywanie spójnych macierzowych kopii migawkowych dla wolumenów zawierających bazy danych Oracle i MS SQL oraz zapewnić możliwość odzyskiwania wybranych baz danych bezpośrednio z wykonanych macierzowych kopii migawkowych.
20. Dla wyżej wymienionych systemów operacyjnych należy dostarczyć oprogramowanie do przełączania ścieżek i równoważenia obciążenia poszczególnych ścieżek. Wymagane jest oprogramowanie dla nielimitowanej liczby serwerów. Dopuszcza się rozwiązania bazujące na natywnych możliwościach systemów operacyjnych.
21. Macierz musi umożliwiać gwarancję wydajności dla wybranych wolumenów logicznych w zakresie takich parametrów jak: wydajność w IOPS, wydajność w MB/s, opóźnienie w ms. Aktualnie nie jest wymagane dostarczenie licencji dla tej funkcjonalności. Możliwość aktywowania za pomocą licencji w przyszłości.
22. Zarządzanie macierzą musi być możliwe z poziomu interfejsu graficznego i interfejsu znakowego. Oprogramowanie do zarządzania musi pozwalać na stałe monitorowanie stanu macierzy oraz możliwość konfigurowania jej zasobów dyskowych. Wymagane jest również monitorowanie wydajności macierzy według parametrów takich jak: przepustowość oraz liczba operacji I/O dla interfejsów zewnętrznych, wewnętrznych, grup dyskowych, dysków logicznych (LUN), pojedynczych napędów dyskowych oraz kontrolerów. Konieczne jest analizowanie wymienionych parametrów na bazie danych historycznych.  
Oprogramowanie zarządzające musi umożliwiać reakcje na zdarzenia, np. wysłanie powiadomienia do administratora lub uruchomienie skryptu.
23. Minimum 3-letnia gwarancja, w miejscu instalacji, z czasem reakcji 4 godziny, okno zgłoszeniowe 24/7 świadczona przez polski oddział serwisowy producenta macierzy. Możliwość przedłużenia okresu gwarancyjnego do min. 5 lat.  
Serwis proaktywny zawierający m.in. zdalny monitoring przez serwis producenta, coroczną weryfikację stanu technicznego, konsultacje techniczne.  
Dostarczone urządzenie musi być produktem fabrycznie nowym, nieużywanym, dostarczonym poprzez autoryzowany kanał sprzedaży producenta na terenie Polski. Sprzęt musi spełniać wszystkie wymagania dotyczące bezpieczeństwa oraz zużycia energii określone w obowiązującym w Polsce prawie.
24. Wraz z macierzą należy dostarczyć 4 kable światłowodowe wielomodowe OM4 lub lepsze, zakończone końcówkami LC/LC o długości 2m.



## 6. Przełącznik sieciowy - 2 szt.

Obudowa	montaż w 19-calowym stelażu telekomunikacyjnym (standard EIA) lub w specjalnej szafce na sprzęt (akcesoria montażowe w komplecie)
Ilość portów	Minimum: 16 portów SFP 100/1000 Mbps i 8 portów SFP współdzielone (100/1000BaseX lub 100/1000BASE-T RJ-45);
Ilość portów SFP+	Minimum 4 stałe porty SFP+ 1000/10000
Zarządzanie	IMC, Web browser, SNMP Manager, CLI, SSH, przypisywanie dowolnych nazw do portów
Wkładki SFP/SFP+	Minimum 12 wkładek 1G SFP LC LX dostarczonych przez producenta przełącznika Minimum 2 wkładki 10G SFP+ LC SR dostarczonych przez producenta przełącznika Komplet kabli umożliwiających nadmiarowe połączenie obu przełączników w stos lub klaster.
Kable FC	Wraz z przełącznikiem należy dostarczyć 10 kabli światłowodowych jednomodowych, zakończonych końcówkami LC/LC o długości 1m.
Warstwa przełączania	2, 3
Przepustowość	Minimum 96Mpps
Prędkość przełączania	Minimum 128Gbps
Opóźnienia	Maksymalnie 1000Mbps < 5 μs; Maksymalnie 10Gbps < 1,5 μs
Wielkość tablicy MAC	Minimum 16384
Wielkość tablicy routingu	Minimum 512 wpisów (IPv4), 256 wpisów (IPv6)
Pamięć	Minimum 1GB SDRAM, 128MB flash; packet buffor size: 1,5MB
Funkcje wysokiej dostępności	Spanning Tree (802.1d), Rapid Convergence Spanning Tree (802.1w), Multiple Spanning Trees (802.1s), Per-VLAN Spanning Tree Plus (PVST+) Rapid Ring Protection Protocol (RRPP), Możliwość łączenia urządzeń stos aż do 9 urządzeń działający jako jeden wirtualny przełącznik oraz jeden wirtualny router (IRF)
Ilość obsługiwanych Vlanów	Minimum 4094
Bezpieczeństwo	Radius/HWTACACS, SNMPv3, SSL, SSHv2, Guest Vlan, możliwość tworzenia list dostępowych ACL (global ACL, VLAN ACL, port ACL, IPv6 ACL), BPDU Protection/Filter, DHCP Protection, Endpoint Admission Defense (EAD), Secure FTP, Port security, Port isolation, dynamic ARP protection, IP source guard
Auto MDIX	Automatyczne dostosowanie prędkości na portach 10/100/1000
Agregacja portów	zgodna z 802.3ad LACP
Monitorowanie	RMON (4 grupy: statistics, history, alarm, events), sFlow (RFC 3176),
Oprogramowanie	Bezpłatne aktualizacje przez cały okres posiadania sprzętu - dostępne na stronie producenta
Gwarancja	Minimum 5-letnia gwarancja sprzętowa z wymianą urządzenia w następnym dniu roboczym. Minimum 3 letnie wsparcie telefoniczne 24x7. Dostarczone urządzenie musi być produktem fabrycznie nowym, nieużywanym, dostarczonym poprzez autoryzowany kanał sprzedaży producenta na terenie Polski. Sprzęt musi spełniać wszystkie wymagania dotyczące bezpieczeństwa oraz zużycia energii określone w obowiązującym w Polsce prawie.
Serwis	Wymiana następnego dnia roboczego na sprawne urządzenie
Redundancja zasilania	Tak. Zastosowana redundancja zasilania w postaci dodatkowego zasilacza w tej samej obudowie.

**7. Oprogramowanie systemowe dla serwerów - Windows Server lub równoważny dla potrzeby obsługi co najmniej 20 serwerów wirtualnych na każdym z dwóch serwerów fizycznych (serwer typ 1) - wraz z licencjami pozwalającymi na legalny dostęp do zasobów serwerowych dla 100 użytkowników.**

**8. Oprogramowanie systemowe dla serwerów - Windows Server lub równoważny dla potrzeby obsługi 2 serwerów wirtualnych na serwerze fizycznym (serwer typ 2)**

### **9. Wirtualna biblioteka taśmowa (VTL) z funkcją deduplikacji sprzętowej**

Oferowane urządzenie powinno spełniać następujące kryteria:

1. Obudowa przeznaczona do montażu w szafie przemysłowej 19", o wysokość maksymalnie 2U.
2. Minimum 6TB dostępnej powierzchni na dane użytkownika (12TB RAW). Możliwość rozbudowy tej przestrzeni do przynajmniej 12TB (24TB RAW) za pomocą dodatkowego modułu.
3. Wydajność backupu z deduplikacją na urządzeniu przy użyciu emulacji bibliotek taśmowych – minimum 0,8TB/h.
4. Obsługa technologii pozwalającej na uzyskanie wyższej wydajności przy przeniesieniu procesu deduplikacji na inne urządzenie. Aktualnie licencja na tę funkcjonalność nie jest wymagana. Możliwość rozbudowy o taką funkcjonalność w przyszłości.
5. Powierzchnia dyskowa musi być zabezpieczona mechanizmem RAID 6. Fizyczne dyski klasy przynajmniej NearLine SAS.
6. Minimum 2 porty typu Ethernet 1Gb z możliwością agregacji mechanizmem LACP (IEEE 802.3ad). Minimum 2 porty FibreChannel 4Gb SW.
7. Wirtualna biblioteka taśmowa (na łączach FC oraz Ethernet – protokół iSCSI ), sieciowe zasoby plikowe (CIFS i NFS).
8. Emulacja wielu bibliotek taśmowych w jednym urządzeniu. Emulacja modeli bibliotek fizycznie istniejących, celem zachowania kompatybilności z oprogramowaniem do backupu taśmowego wiodących producentów. Możliwość emulacji abstrakcyjnego urządzenia o zadanej ilości napędów i kartridży (wirtualnych nośników). Sumaryczna ilość emulowanych kartridży nie mniejsza niż 16380.
9. Prezentacja kartridży o parametrach zgodnych z LTO-2, LTO-3, LTO-4, LTO-5, LTO-6. Możliwość definowania schematów dla kodów kreskowych wirtualnych kartridży prezentowanych aplikacji backupowej. Możliwość emulacji biblioteki taśmowej IBM TS3500, IBM TD3.
10. Blokowa deduplikacja typu inline, niezależna od systemu wykonywania kopii zapasowych. Zmienna wielkość bloku danych, maksymalnie 32kB. Wymagane jest dostarczenie licencji dla tej funkcjonalności dla całej pojemności urządzenia. Nie jest dopuszczalne rozwiązanie z deduplikacją typu post-process.
11. Możliwość automatycznej replikacji wybranych zasobów na urządzenie z tej samej rodziny po łączach o niskiej przepustowości (poniżej 100Mbps) z zachowaniem korzyści deduplikacji. Aktualnie licencja na tę funkcjonalność nie jest wymagana. Możliwość rozbudowy o taką funkcjonalność w przyszłości.
12. Możliwość selektywnego odzyskiwania danych bezpośrednio z biblioteki dyskowej. Efektywna prędkość odczytu danych nie może być niższa niż 60% prędkości zapisu.

13. Możliwość tworzenia udziałów szyfrowanych w locie przy pomocy algorytmu AES-256. Narzut szyfrowania nie może zmniejszać wydajności zapisu i odczytu o więcej niż 15% w porównaniu z udziałem nieszyfrowanym. Aktualnie licencja na tę funkcjonalność nie jest wymagana. Możliwość rozbudowy o taką funkcjonalność w przyszłości.
14. Graficzny interfejs administracyjny, CLI, SNMP. Powiadamianie o problemach w urządzeniu za pomocą e-mail.
15. Redundantne moduły zasilające.
16. Wraz z urządzeniem należy dostarczyć 2 kable światłowodowe wielomodowe OM4 lub lepsze, zakończone końcówkami LC/LC o długości 2m.
17. Minimum 3-letnia gwarancja, w miejscu instalacji, z czasem reakcji w następnym dniu roboczym. Możliwość przedłużenia okresu gwarancyjnego do min. 5 lat.

## 10. Oprogramowanie do backupu danych

Zamawiający wymaga dostarczenia licencji na oprogramowanie objęte 3 letnim wsparciem producenta według następujących kryteriów:

1. Oprogramowanie przeznaczone do backupu i odtwarzania systemów operacyjnych Windows (serwery, desktopy, laptopy) musi wspierać odtwarzanie całych dysków oraz pojedynczych plików.
2. Odtwarzanie całego systemu operacyjnego po awarii powinno nastąpić automatycznie w ciągu kilku minut.
3. Proces odtwarzania systemu musi być oparty na w pełni automatycznym procesie bez konieczności „ręcznego” uaktualniania sterowników sprzętu nawet jeśli jest to inny serwer niż źródłowy. Musi istnieć możliwość „rekonfiguracji” dysku startowego poprzez możliwość dodania wymaganych dedykowanych sterowników.
4. Odtworzenie systemu Windows powinno być możliwe nawet na sprzęcie innym niż był wykonywany backup.
5. Wspieranymi systemami powinny być co najmniej: Microsoft Windows Serwer 2012 i 2012 R2, Microsoft Windows Serwer 2008 R2, Microsoft Windows 7 i 8, Linux RedHat, Linux Suse.
6. Oprogramowanie musi umożliwić konwersję komputera fizycznego do maszyny wirtualnej (Vmware ESXi, Microsoft Hyper-V) i umożliwić konwersję odwrotną tj. obraz z maszyny wirtualnej na fizyczną.
7. Dla tworzonych kopii zabezpieczających oprogramowania Microsoft Exchange musi istnieć możliwość odtwarzania pojedynczych maili.
8. Oprogramowanie musi umożliwiać wykonanie kopii bezpieczeństwa i odtworzenia danych nie tylko całych dysków ale i pojedynczych plików czy katalogów.
9. Wsparcie w zakresie obsługiwanych systemów operacyjnych dla różnych typów platformy Windows tj.: Server Edition, Desktop Edition, Windows Small Business Server Edition.
10. Musi istnieć możliwość zapisywania danych kopii zabezpieczających na dyskach wymiennych czy udziałach sieciowych np.: NAS, SAN, lokalne dyski twarde, itp.
11. Oprogramowanie musi oferować deduplikację danych po stronie „maszyny backupowanej” w taki sposób by tylko zmienione bloki były przesyłane do repozytorium backupu.
12. Oprogramowanie musi posiadać, dostępną przez przeglądarkę internetową, centralną konsolę do zarządzania procesami tworzonych kopii zabezpieczających na wydzielone zasoby dyskowe z możliwością reduplikacji danych. Z poziomu konsoli musi istnieć możliwość uruchomienia zdalnej instalacji agentów na stacjach roboczych i serwerach.

13. Dla sprawnego wyszukiwania plików i folderów musi istnieć możliwość integracji oprogramowania z aplikacją do przeglądania systemu plików w systemach Microsoft Windows, Windows Explorer.
14. Oprogramowanie musi zapewnić możliwość konfigurowania backupów przyrostowych oraz realizacji backupu w postaci: pierwszy backup pełny, a kolejne jedynie przyrostowe.
15. Oprogramowanie musi zapewniać możliwość ograniczenia pasma do przesyłu „zbackupowanych” danych.
16. Integracja z Microsoft VSS celem backupu danych bazodanowych bez potrzeby ich zatrzymywania.
17. Oprogramowanie powinno umożliwiać modyfikowanie poleceń przed i po zakończeniu zadania backupowego.
18. Oprogramowanie musi umożliwiać backup danych ze środowisk wirtualnych Vmware i Hyper-V wykorzystując API oferowane przez platformy wirtualizacji.
19. Oprogramowanie musi zapewniać backup środowisk serwerowych również na nośniki taśmowe bez pośrednictwa zasobów dyskowych.
20. Dla oprogramowania wymagane jest dostarczenie wszelkich wymaganych dla spełnienia powyższych funkcjonalności licencji dla minimum:
  - 2 serwerów fizycznych (serwer typ 1) pełniących funkcję wirtualizatorów z nielimitowaną ilościowo i pojemnościowo liczbą maszyn wirtualnych z obsługą Microsoft Exchange, SQL, Oracle, Linux, Unix, SharePoint
  - 6 serwerów 2-procesorowych z systemem Microsoft Windows nieograniczonych pojemnością
  - 1 serwera zarządzający zadaniami wykonywania kopii zapasowych (serwer typ 2)

## **11. Opis usług związanych z realizacją przedmiotu zamówienia:**

### **1. Instalacja i wdrożenie**

Wykonawca zapewni dostawę, montaż i uruchomienie zaoferowanego sprzętu i oprogramowania we wskazanym przez Zamawiającego miejscu. Czynności związane z uruchomieniem muszą być przeprowadzone przez producenta lub autoryzowany Serwis producenta zaoferowanego rozwiązania we współpracy z Zamawiającym i zgodnie z jego wymaganiami. Zamawiający przewiduje realizację przedmiotu zamówienia w lokalizacji: Miejski Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej w Szczecinie ul J. Odrowąża 1.

### **2. Instalacja oprogramowania do sprzętu opisanego**

- 1) Instalacja oprogramowania do backupu i archiwizacji.
- 2) Przeprowadzenie dla dwóch osób, wyznaczonych przez Zamawiającego szkolenia w zakresie instalacji, obsługi i aktualizacji oprogramowania do zarządzania całym środowiskiem sprzętowym.

## **12. Wymagania dodatkowe**

1. Zaoferowany sprzęt nie może być wcześniej zarejestrowany na żadnego innego klienta w bazie klientów producenta sprzętu.
2. Zamawiający przed podpisaniem protokołu odbioru dostawy może zażądać przesłania numerów fabrycznych sprzętu w celu weryfikacji.
3. Zamawiający może przed podpisaniem protokołu odbioru sprzętu zażądać oświadczenia producenta na podstawie numerów seryjnych, że oferowany sprzęt pochodzi z legalnego

kanału dystrybucyjnego producenta na terenie Polski. Jeśli sprzęt nie spełnia tych warunków Zamawiający odstąpi od umowy z winy Oferenta.

4. W okresie gwarancji Zamawiający musi posiadać możliwość (bezpłatnej/płatnej) aktualizacji oprogramowania urządzeń do najnowszej dostępnej w danym momencie wersji.
5. Wkładki do portów gigabitowych typu mini GBIC (SFP/SFP+) muszą być tego samego producenta co przełączniki.
6. Serwis urządzeń musi być realizowany przez Producenta lub Autoryzowanego Partnera Serwisowego Producenta – wymagane dołączenie do oferty oświadczenia Producenta potwierzonego, że serwis będzie realizowany przez Autoryzowanego Partnera Serwisowego Producenta lub bezpośrednio przez Producenta