

**Dotyczy: Postępowanie 206/DIMPN/2020 „Wyposażenie serwerowni Centrum Komiksu i Narracji Interaktywnej”**

**DOTYCZY ZADANIA NR 2**

Zostało doprecyzowane pytanie dla odpowiedzi z dnia 30 czerwca.

Czy Zamawiający uzna za rozwiązanie równoważne, takie które będzie spełniało poniższe parametry:

**SERWERY:**

Element konfiguracji	Wymagania minimalne
Obudowa	Maksymalnie 1U RACK 19 cali (wraz z szynami montażowymi oraz ramieniem do prowadzenia kabli, umożliwiającymi serwisowanie serwera w szafie rack bez wyłączenia urządzenia wraz z czujnikiem otwarcia obudowy współpracującym z BIOS) Dodatkowo serwer powinien posiadać przedni panel zabezpieczający dyski przed ich nieuprawnionym wyciągnięciem
Procesor	Dwa procesory min. dziesięciordzeniowe, x86 - 64 bity, osiągający w testach SPECrate2017_int_base wynik nie gorszy niż 114 punktów, dla testu serwera testowego z 2 procesorami. W przypadku zaferowania procesora równoważnego, wynik testu musi być opublikowany na stronie <a href="http://www.spec.org">www.spec.org</a> Płyta główna wspierająca zastosowanie procesorów od 4 do 28 rdzeniowych, mocy do min. 205W i taktowaniu CPU do min. 3.6GHz.
Liczba procesorów	Min. 2 procesory
Pamięć operacyjna	256 GB RDIMM DDR4 2933 MT/s w modułach o pojemności min.32GB każdy. Płyta główna z minimum 24 slotami na pamięć i umożliwiającą instalację do minimum 3TB (przy zastosowaniu odpowiednich procesorów). Obsługa zabezpieczeń: min.Advanced ECC i Online Spare. Serwer z obsługą pamięci typu NVDIMM
Sloty rozszerzeń	3 aktywne gniazda PCI-Express generacji 3, w tym min. 2 slot x16 (szybkość slotu – bus width) pełnej wysokości (full height). Oraz jeden slot x8 (szybkość slotu – bus width) pełnej wysokości (full height)
Dysk twardy	Zatoki dyskowe gotowe do zainstalowania 8 dysków SFF typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 2,5". Opcja rozbudowy/rekonfiguracji o dodatkowe 2 dyski typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 2,5" montowane z przodu obudowy i możliwość zainstalowania min.1 dysku SFF SAS/SATA/SSD, 2,5" z tyłu serwera.

	<p>W przypadku braku opcji rozbudowy/rekonfiguracji o dodatkowe zatoki dyskowe, serwer standardowo wyposażony w minimum 11 zatok dyskowych SFF gotowych do instalacji dysków SAS/SATA/SSD 2,5" typu Hot Swap.</p> <p>Serwer wyposażony w dwa dyski 480GB SSD RI SATA Hot Plug 2.5". Zamontowany dwie karty SD o pojemności min 32GB z możliwością skonfigurowania w R1.</p>
Kontroler	<p>Serwer wyposażony w kontroler sprzętowy, wyposażony w min. 2 porty zewnętrzne, zapewniający obsługę zewnętrznej macierzy dyskowej SAS, kontroler obsługujący poziomy: RAID 0/1/10/5.</p> <p>Serwer wyposażony w kontroler sprzętowy z min. 2GB cache z mechanizmem podtrzymywania zawartości pamięci cache w razie braku zasilania, zapewniający obsługę 8 napędów dyskowych SAS oraz obsługujący poziomy: RAID 0/1/10/5/50/6/60.</p> <p>Serwer umożliwiający rozbudowę/wymianę na sprzętowy kontroler RAID zapewniający obsługę RAID 0/1/10/5/50/6/60 z 4GB pamięci cache z podtrzymywaniem bateryjnym.</p> <p>Kontroler umożliwiający pracę z dyskami w trybach RAID i JBOD jednocześnie</p>
Interfejsy sieciowe	<p>Minimum 2 karty dwuportowe 10/25Gb Ethernet SFP+, wspierające: 802.3ae, 802.1Q, 802.3x, 802.1p, 802.3ad, 802.1AB, 802.1Qbg, 802.1Qbb, 802.1Qaz, 802.3az, 802.3AS, 802.1Qau</p> <p>Minimum. 1 karta dwuportowa 16GB FC SFP+ , wszystkie porty wyposażone w wkładki SFP+ 16Gb</p>
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna
Porty	<p>5 x USB 3.0 (w tym min. 1 porty wewnętrzne) 1x VGA</p> <p>Wewnętrzny slot na kartę micro SD.</p> <p>Port szeregowy typu DB9/DE-9 (9 pinowy), wyprowadzony na zewnątrz obudowy bez pośrednictwa portu USB/RJ45 oraz bez konieczności instalowania kart w slotach PCI-Express</p> <p>Możliwość rozbudowy o: - dodatkowy port video typu DisplayPort/HDMI/VGA, dostępny z przodu serwera</p>
Zasilacz	2 szt., typu Hot-plug, redundantne, każdy o mocy max. 500W.
Chłodzenie	Zestaw wentylatorów redundantnych typu hot-plug
Napęd	Możliwość rozbudowy/rekonfiguracji o wewnętrzny napęd DVD-ROM lub DVD-RW
Diagnostyka	Zainstalowany elektroniczny panel diagnostyczny dostępny z przodu serwera pozwalający uzyskać informacje o stanie: procesora, pamięci, wentylatorów, kary sieciowej, zasilaczy, kartach rozszerzeń, temperaturze.

TPM	Zainstalowany moduł TPM w wersji 2.0 umożliwiający skorzystanie z wersji 1.2.
Karta/moduł zarządzający	<p>Niezależna od system operacyjnego, zintegrowana z płytą główną serwera lub jako dodatkowa karta w slotcie PCI Express, jednak nie może ona powodować zmniejszenia minimalnej liczby gniazd PCIe w serwerze, posiadająca minimalną funkcjonalność:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• monitorowanie podzespołów serwera: temperatura, zasilacze, wentylatory, procesory, pamięć RAM, kontrolery macierzowe i dyski(fizyczne i logiczne), karty sieciowe</li> <li>• wsparcie dla agentów zarządzających oraz możliwość pracy w trybie bezagentowym – bez agentów zarządzania instalowanych w systemie operacyjnym z generowaniem alertów SNMP</li> <li>• dostęp do karty zarządzającej poprzez <ul style="list-style-type: none"> <li>- dedykowany port RJ45 z tyłu serwera lub</li> <li>- przez współdzielony port zintegrowanej karty sieciowej serwera</li> </ul> dostęp do karty możliwy <ul style="list-style-type: none"> <li>- z poziomu przeglądarki webowej (GUI)</li> <li>- z poziomu linii komend zgodnie z DMTF System Management Architecture for Server Hardware, Server Management Command Line Protocol (SM CLP)</li> <li>- z poziomu skryptu (XML/Perl)</li> <li>- poprzez interfejs IPMI 2.0 (Intelligent Platform Management Interface)</li> </ul> </li> <li>• wbudowane narzędzia diagnostyczne</li> <li>• zdalna konfiguracji serwera(BIOS) i instalacji systemu operacyjnego</li> <li>• obsługa mechanizmu remote support - automatyczne połączenie karty z serwisem producenta sprzętu, automatyczne przysyłanie alertów, zgłoszeń serwisowych i zdalne monitorowanie</li> <li>• wbudowany mechanizm logowania zdarzeń serwera i karty zarządzającej w tym włączanie/wyłączanie serwera, restart, zmiany w konfiguracji, logowanie użytkowników</li> <li>• przysyłanie alertów poprzez e-mail oraz przekierowanie SNMP (SNMP passthrough)</li> <li>• obsługa zdalnego serwera logowania (remote syslog)</li> <li>• wirtualna zadalna konsola, tekstowa i graficzna, z dostępem do myszy i klawiatury i możliwością podłączenia wirtualnych napędów FDD, CD/DVD i USB i i wirtualnych folderów</li> <li>• mechanizm przechwytywania, nagrywania i odtwarzania sekwencji video dla ostatniej awarii i ostatniego startu serwera a także nagrywanie na żądanie</li> <li>• funkcja zdalnej konsoli szeregowej przez SSH (wirtualny port szeregowy) z funkcją nagrywania i odtwarzania sekwencji zdarzeń i aktywności</li> <li>• monitorowanie zasilania oraz zużycia energii przez serwer w czasie rzeczywistym z możliwością graficznej prezentacji</li> <li>• konfiguracja maksymalnego poziomu pobieranej mocy przez serwer (capping)</li> <li>• zdalna aktualizacja oprogramowania (firmware)</li> <li>• zarządzanie grupami serwerów, w tym:</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tworzenie i konfiguracja grup serwerów</li> <li>- sterowanie zasilaniem (wł/wył)</li> <li>- ograniczenie poboru mocy dla grupy (power capping)</li> <li>- aktualizacja oprogramowania (firmware)</li> <li>- wspólne wirtualne media dla grupy</li> <li>• możliwość równoczesnej obsługi przez min. 2 administratorów</li> <li>• autentykacja dwuskładnikowa (Kerberos)</li> <li>• wsparcie dla Microsoft Active Directory</li> <li>• obsługa SSL i SSH</li> <li>• enkrypcja AES/3DES dla zdalnej konsoli</li> <li>• wsparcie dla IPv4 oraz IPv6, obsługa SNMP v3 oraz RESTful API</li> <li>• możliwość autokonfiguracji sieci karty zarządzającej (DNS/DHCP)</li> </ul>
Wsparcie dla systemów operacyjnych i systemów wirtualizacyjnych	<p>Microsoft Windows Server 2016, 2019</p> <p>Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 7.X</p> <p>SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 12</p> <p>CentOS</p> <p>VMware ESXi 6.5 oraz 6.7</p>
Wsparcie techniczne	<p>3-letnia gwarancja producenta w miejscu instalacji. Zgłoszenia przyjmowane w trybie 24 x7. Czas reakcji w miejscu instalacji to 4 godziny od zgłoszenia. Gwarantowany czas naprawy w 6h.</p> <p>Wsparcie techniczne realizowane jest przez serwis producenta oferowanego serwera.</p>
Inne	<p>Urządzenia muszą być zakupione w oficjalnym kanale dystrybucyjnym producenta. Na żądanie Zamawiającego, Wykonawca musi przedstawić oświadczenie producenta oferowanego serwera, potwierdzające pochodzenie urządzenia z oficjalnego kanału dystrybucyjnego producenta. Wymagane są dokumenty poświadczające, że sprzęt jest produkowany zgodnie z normami ISO 9001 oraz ISO 14001.</p> <p>Deklaracja zgodności CE.</p>

#### MACIERZ:

L.p.	Cecha	Wymagania minimalne
1.	Definicja	Przez macierz dyskową Zamawiający rozumie zestaw dysków twardych kontrolowanych przez dedykowane kontrolery macierzowe [bez dodatkowych urządzeń pośrednich, serwerów wirtualizujących itp.].
2.	Typ obudowy	Macierz musi być przystosowana do montażu w szafie rack 19" lub dostarczana w specjalnie dostosowanej dla niej szafie rack.
3.	Przeźródź dyskowa	Macierz musi udostępniać minimum 403 TiB przestrzeni RAW, w tym minimum: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4.2 TiB przestrzeni RAW zbudowanej w oparciu o dyski w technologii SAS 600GB i prędkości obrotowej min. 10k obr/min które będą później zabezpieczone</li> </ul>

		<p>mechanizmem RAID5 (min 3+1) dla otrzymania pojemności użytecznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 399 TiB przestrzeni RAW zbudowanej w oparciu o dyski w technologii NLSAS i prędkości obrotowej min. 7.2k obr/min które będą później zabezpieczone mechanizmem RAID6 (min 6+2) dla otrzymania pojemności użytecznej</li> </ul> <p>Po zainstalowaniu wszystkich dysków, powinno pozostać minimum 30% wolnej przestrzeni na montaż dysków twardych (minimum 30% wolnych zatok dyskowych ze wszystkich dostępnych w dostarczonej macierzy). Wszystkie dyski danej klasy muszą mieć identyczne parametry pojemnościowe i wydajnościowe.</p>
4.	Możliwość rozbudowy	<p>Macierz musi umożliwiać rozbudowę bez wymiany kontrolerów macierzy, do co najmniej 480 dysków twardych. Możliwość rozbudowy do 4 kontrolerów macierzowych, pracujących w trybie active-active. Możliwość rozbudowy do 960 dysków twardych dla zainstalowanych 4 kontrolerów. Dla zapewnienia najwyższej wydajności, maksymalna konfiguracja macierzy musi wspierać tworzenie wolumenów rozłożonych na wszystkich dyskach macierzy (tzw. wide-striping) i ich jednoczesne, aktywne udostępnianie ze wszystkich kontrolerów macierzy.</p>
5.	Obsługa dysków	<p>Macierz musi obsługiwać dyski SSD, SAS i Nearline SAS. Macierz musi umożliwiać mieszanie napędów dyskowych SSD, SAS i Nearline SAS w obrębie pojedynczej półki dyskowej. Macierz musi obsługiwać dyski 2,5" jak również 3,5".</p>
6.	Sposób zabezpieczenia danych	<p>Macierz musi obsługiwać mechanizmy RAID zgodne z RAID0, RAID1 lub RAID10, RAID5 lub RAID50 oraz RAID6 lub RAID60 realizowane sprzętowo za pomocą dedykowanego układu, z możliwością dowolnej ich kombinacji w obrębie oferowanej macierzy i z wykorzystaniem wszystkich dysków twardych (tzw. wide-striping).</p> <p>Rozłożenie dysków w macierzy musi zapewniać redundancję pozwalającą na nieprzerwaną pracę i dostęp do wszystkich danych w sytuacji awarii pojedynczego komponentu sprzętowego typu: dysk, półka dyskowa, kontroler, zasilacz. Możliwość definiowania różnych poziomów RAID na tych samych dyskach fizycznych. Jeżeli nie jest możliwe uzyskanie takiej funkcjonalności, dla uzyskania podobnej wydajności wymagane jest zrealizowanie żądanej pojemności większą o 50% liczbą dysków fizycznych.</p> <p>Macierz musi umożliwiać definiowanie globalnych dysków spare lub odpowiedniej zapasowej przestrzeni dyskowej. Oferowana konfiguracja dyskowa musi zawierać rekomendowaną przez producenta ilość dysków spare lub odpowiednią zapasową przestrzeń dyskową.</p>

7.	Tryb pracy kontrolerów macierzowych	<p>Macierz musi posiadać minimum 2 kontrolery macierzowe pracujące w trybie active-active i udostępniające jednocześnie dane blokowe w sieci FC.</p> <p>Komunikacja pomiędzy wszystkimi kontrolerami macierzy musi wykorzystywać wewnętrzną, dedykowaną magistralę zapewniającą wysoką przepustowość i niskie opóźnienia; nie dopuszcza się w szczególności komunikacji z wykorzystaniem protokołów FC/Ethernet/Infiniband).</p> <p>Każdy z kontrolerów musi mieć możliwość jednoczesnej prezentacji (aktywny dostęp odczyt/zapis) wszystkich wolumenów utworzonych w ramach całego systemu dyskowego.</p>
8.	Pamięć cache	<p>Każdy kontroler macierzowy musi być wyposażony w minimum 96 GB pamięci cache, 192 GB sumarycznie w macierzy dla dwóch kontrolerów. Pamięć cache musi być zbudowana w oparciu o wydajną pamięć typu RAM. Pamięć cache musi mieć możliwość dynamicznego przydziału zasobów dla zapisu lub odczytu.</p> <p>Pamięć zapisu musi być mirrorowana (kopie lustrzane) pomiędzy kontrolerami dyskowymi. Jeżeli zabezpieczenie kopiami lustrzanymi obejmuje także pamięć odczytu, to każdy z kontrolerów macierzowych musi być wyposażony w pamięci cache o pojemności o 50% większej niż wyżej wymagana.</p> <p>Dane niezapisane na dyskach (np. zawartość pamięci kontrolera) muszą zostać zabezpieczone w przypadku awarii zasilania za pomocą podtrzymania baterijnego lub z zastosowaniem innej technologii przez okres minimum 5 lat.</p>
9.	Interfejsy	<p>Macierz musi posiadać co najmniej 4 portów FC 16 Gb/s i 2 porty Ethernet 1 Gb/s oraz 8 portów 10Gb/s (z funkcjami obsługi dla niektórych portów protokołów iSCSI i FCoE oraz protokołów plikowych CIFS i NFS).</p>
10.	Zarządzanie	<p>Zarządzanie macierzą dyskową musi być możliwe z poziomu interfejsu graficznego i interfejsu znakowego.</p> <p>Oprogramowanie do zarządzania musi pozwalać na stałe monitorowanie stanu macierzy oraz umożliwiać konfigurowanie jej zasobów dyskowych. Narzędzie musi pozwalać na obserwację danych wydajnościowych oraz prezentację ich w postaci wykresów oraz czytelnych raportów. Wymagane jest 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.</p> <p>Konieczne jest analizowanie wymienionych parametrów na bazie danych historycznych.</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności urządzenia.</p>

11.	Zarządzanie grupami dyskowymi oraz dyskami logicznymi	<p>Macierz musi umożliwiać dynamiczne zwiększania pojemności wolumenów logicznych oraz wielkości grup dyskowych (przez dodanie dysków) z poziomu kontrolera macierzowego bez przerywania dostępu do danych.</p> <p>Macierz musi umożliwiać zdefiniowanie co najmniej 32 000 wolumenów logicznych w ramach oferowanej macierzy dyskowej. Musi istnieć możliwość rozłożenia pojedynczego wolumenu logicznego na wszystkie dyski fizyczne macierzy (tzw. wide-striping), bez konieczności łączenia wielu różnych dysków logicznych w jeden większy.</p> <p>Macierz musi umożliwiać zmianę technologii dyskowej oraz poziomu zabezpieczenia RAID dla wolumenu dyskowego w sposób transparentny (bez przerywania dostępu do danych) dla korzystających z tego wolumenu hostów.</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności urządzenia.</p>
12.	Thin Provisioning	<p>Macierz musi umożliwiać udostępnianie zasobów dyskowych do serwerów w trybie tradycyjnym, jak i w trybie typu Thin Provisioning.</p> <p>Macierz musi umożliwiać odzyskiwanie przestrzeni dyskowych po usuniętych danych w ramach wolumenów typu Thin. Proces odzyskiwania danych musi być automatyczny bez konieczności uruchamiania dodatkowych procesów na kontrolerach macierzowych (wymagana obsługa standardu T10 SCSI UNMAP).</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
13.	Wewnętrzne kopie migawkowe	<p>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.</p> <p>Macierz musi wspierać minimum 500 kopii migawkowych per wolumen logiczny i minimum 16 000 wszystkich kopii migawkowych.</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
14.	Wewnętrzne kopie pełne	<p>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.</p>

		Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności dostarczanego urządzenia.
15.	Migracja danych w obrębie macierzy	<p>Macierz dyskowa musi umożliwiać migrację danych bez przerywania do nich dostępu pomiędzy różnymi warstwami technologii dyskowych na poziomie części wolumenów 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. 3 typach dysków obsługiwanych przez macierz, a jego części będą realokowane na podstawie analizy ruchu w sposób automatyczny i transparentny (bez przerywania dostępu do danych) dla korzystających z tego wolumenu hostów. Zmiany te muszą się odbywać wewnętrznymi mechanizmami macierzy.</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
16.	Zdalna replikacja danych	<p>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 natywnej replikacji w trybach: synchronicznym i asynchronicznym za pośrednictwem różnych infrastruktur (FC, sieci IP).</p> <p>Macierz musi umożliwiać replikację zdalną w następujących trybach: jeden do jednego, jeden do wielu, wiele do jednego oraz replikację jednego wolumenu logicznego (tych samych danych) do dwóch innych niezależnych ośrodków za pomocą replikacji synchronicznej i asynchronicznej. 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.</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
17.	Ciągła dostępność do danych	<p>Macierz musi umożliwiać uruchomienie replikacji synchronicznej z inną macierzą z tej samej rodziny i zapewniać – w przypadku awarii i całkowitej niedostępności jednej z macierzy – bezprzerwową pracę systemów działających na platformie przetwarzania danych i korzystających z zasobów pamięci masowych. Opisana powyżej obsługa awarii (przełączenie między macierzami) musi odbywać się w sposób automatyczny i transparentny (bez przerywania dostępu do danych) dla korzystających z macierzy hostów. Opisana funkcjonalność musi integrować się z platformą wirtualizacyjną VMware ESX i posiadać</p>



		<p>certyfikację VMware vSphere Metro Storage Cluster, potwierdzoną wpisem na ogólnodostępnej liście kompatybilności producenta.</p> <p>Możliwość dodania do powyższej konfiguracji macierzy w trzecim ośrodku, replikującej się w trybie asynchronicznym, jako dodatkowy poziom zabezpieczenia danych.</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższych konfiguracji wymagane są dodatkowe komponenty sprzętowe, programowe i licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
18.	Zarządzanie wydajnością	<p>Macierz musi umożliwiać konfigurację gwarancji wydajności typ QoS (możliwość definiowania progów minimalnych i maksymalnych) dla wybranych wolumenów logicznych w zakresie takich parametrów jak: wydajność w IOPS, wydajność w MB/s, opóźnienie w ms.</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
19.	Deduplikacja danych	<p>Macierz musi umożliwiać deduplikację danych na poziomie blokowym. Musi istnieć możliwość uruchomienia deduplikacji na poziomie pojedynczych wolumenów logicznych. Deduplikacja danych musi odbywać się w locie, przed zapisaniem danych na dyskach macierzy. Musi istnieć możliwość wykonania operacji odwrotnej – wyłączenia deduplikacji na określonych wolumenach logicznych.</p> <p>Jeżeli nie jest możliwe uzyskanie takiej funkcjonalności, wymagane jest dostarczenie większej o 50% pojemności użytkowej macierzy (co najmniej w odniesieniu do dysków SSD).</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
20.	Kompresja	<p>Macierz musi umożliwiać kompresję danych zapisywanych na macierz. Kompresja powinna odbywać się w locie przed zapisaniem danych na dyskach macierzy.</p> <p>Jeżeli nie jest możliwe uzyskanie takiej funkcjonalności, wymagane jest dostarczenie większej o 50% pojemności użytkowej macierzy (co najmniej w odniesieniu do dysków SSD).</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
21.	Partycjonowanie macierzy	<p>Macierz musi umożliwiać podział macierzy na minimum 8 odseparowanych macierzy logicznych zarządzanych przez dedykowanych administratorów.</p> <p>Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
22.	Podłączanie zewnętrznych systemów operacyjnych	<p>Macierz musi umożliwiać jednoczesne podłączenie wielu serwerów w trybie wysokiej dostępności (co najmniej</p>

		<p>dwoma ścieżkami). Macierz dyskowa musi wspierać obsługę minimum 128 hostów podłączonych poprzez sieć SAN. Macierz musi wspierać podłączenie następujących systemów operacyjnych: Windows, Linux, VMware, IBM AIX, Sun Solaris, HP-UX. Macierz musi posiadać wsparcie dla różnych systemów klastrowych, co najmniej Veritas Cluster Server, HPE Serviceguard, HPE Metrocluster, Microsoft Cluster. Wsparcie dla wymienionych systemów operacyjnych i klastrowych musi być potwierdzone wpisem na ogólnodostępnej liście kompatybilności producentów. Dla 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. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla maksymalnej liczby serwerów obsługiwanych przez oferowane urządzenie.</p>
23.	Integracja	<p>Macierz musi zapewniać integrację platformy wirtualizacyjnej VMware ESX oraz systemu bazodanowego Oracle z mechanizmem lokalnej replikacji danych (kopia migawkowa lub pełna). Wymagane jest, aby opisana integracja była cechą oferowanego oprogramowania macierzowego, a nie była wykonana w sposób manualny przy użyciu skryptów. Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności dostarczanego urządzenia.</p>
24.	Redundancja	<p>Macierz nie może posiadać pojedynczego punktu awarii, który powodowałby brak dostępu do danych. Musi być zapewniona pełna redundancja komponentów, w szczególności zdublowanie kontrolerów, zasilaczy i wentylatorów.</p> <p>Macierz musi umożliwiać wymianę elementów systemu w trybie „hot-swap”, a w szczególności takich, jak: dyski, kontrolery, zasilacze, wentylatory.</p> <p>Macierz musi mieć możliwość zasilania z dwu niezależnych źródeł zasilania – odporność na zanik zasilania jednej fazy lub awarię jednego z zasilaczy macierzy.</p> <p>Macierz musi umożliwiać wykonywanie aktualizacji mikrokodu macierzy w trybie online bez wyłączenia żadnego z interfejsów macierzy.</p> <p>Macierz musi umożliwiać zdalne zarządzanie macierzą oraz automatyczne informowanie centrum serwisowego o awarii.</p>
25.	Dostęp plikowy	<p>Macierz musi umożliwiać udostępnianie danych plikowych po protokołach CIFS (min. SMB v3) i NFS (min. NFS v4) bezpośrednio ze wszystkich kontrolerów macierzowych obsługujących ruch blokowy.</p>

		Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla minimum 128TB udostępnianej przestrzeni plikowej.
26.	Dodatkowe wymagania	Oferowany system dyskowy musi się składać z pojedynczej macierzy dyskowej. Niedopuszczalna jest realizacja zamówienia poprzez dostarczenie wielu macierzy dyskowych. Za pojedynczą macierz nie uznaje się rozwiązania opartego o wiele macierzy dyskowych (par kontrolerów macierzowych) połączonych przełącznikami SAN lub tzw. wirtualizatorem sieci SAN czy wirtualizatorem macierzy dyskowych. Instalacja lub uruchamianie dodatkowej funkcjonalności macierzy dyskowej nie może powodować zmniejszenia dostępnego obszaru pamięci cache danych kontrolerów macierzowych.
27.	Gwarancja	3-letnia gwarancja producenta w miejscu instalacji. Możliwość zgłoszenia awarii przez 24 godziny na dobę. Czas naprawy awarii – maksymalnie 6 godzin od zgłoszenia. W okresie gwarancji Zamawiający ma prawo do otrzymywania poprawek oraz aktualizacji wersji oprogramowania dostarczonego wraz z macierzą oraz oprogramowania wewnętrznego macierzy. W trakcie trwania gwarancji Wykonawca przeprowadzi, raz do roku, udokumentowane przeglądy techniczne oraz konserwacje, w tym czyszczenie wszystkich komponentów sprzętowych i dokona wynikających z zaleceń producenta czynności serwisowych zgodnie z opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Zamawiającego Harmonogramem prac (planem obsługi serwisowej). Czynności te muszą w szczególności zawierać: przeglądy techniczne w tym przeglądanie logów systemowych, weryfikację konfiguracji, analizę, wyselekcjonowanie, testowanie i instalowanie uaktualnień zalecanych przez producenta (aktualizacja mikrokodów macierzy, firmware, sterowniki, prewencyjne wymiany części, które wykazują usterki mogące skutkować awarią). Czynności te muszą być tak zaplanowane i przygotowane by maksymalnie zminimalizować ewentualne przestoje systemu/sprzętu. Wszystkie wymienione czynności muszą być udokumentowane w tym poprzez aktualizację/uzupełnienie Dokumentacji. Zamawiający po konsultacji z Wykonawcą zadecyduje, które z dostarczonych uaktualnień zostaną przez Wykonawcę zainstalowane.
28.	Usługi instalacyjne	Oferent zainstaluje i uruchomi dostarczone urządzenie oraz wykona jego konfigurację według wytycznych Zamawiającego.
29.	Platforma analizy predykcyjnej	1. Oferowana macierz dyskowa musi być wyposażona w platformę analizy predykcyjnej. Platforma powinna być dostępna jako rozwiązanie w chmurze i zbudowana przy wykorzystaniu mechanizmów sztucznej inteligencji/uczenia maszynowego w celu

		<p>efektywnego i proaktywnego wsparcia użytkownika w diagnozowaniu i eliminowaniu potencjalnych problemów.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>2. Platforma analizy predykcyjnej powinna posiadać następujące funkcje:<ol style="list-style-type: none"><li>a) Proaktywna analiza wersji firmware i poprawek wraz rekomendacjami ścieżek aktualizacji.</li><li>b) Historyczna analiza trendów pojemności i wydajności.</li><li>c) Historyczna lista zgłoszonych problemów serwisowych (ang. support case).</li><li>d) Wizualizacja mapy połączeń od kontrolera macierzy do dysków.</li><li>e) Dostępny globalny widok dla kierownictwa obejmujący krytyczne aspekty macierzy, w tym co najmniej: stan macierzy, pojemność macierzy, wydajność, współczynniki kompresji/deduplikacji.</li></ol></li><li>3. Platforma analizy predykcyjnej powinna posiadać następujące cechy:<ol style="list-style-type: none"><li>a) Jako podstawa działania platformy muszą być wykorzystywane mechanizmy globalnego uczenia maszynowego na podstawie danych zebranych z co najmniej 50000 rzeczywistych środowisk klientów.</li><li>b) Platforma musi proaktywnie generować konkretne rekomendacje dla użytkowników jako rozwiązanie problemów, które wcześniej zostały zidentyfikowane w środowiskach innych klientów.</li></ol></li><li>4. Platforma analizy predykcyjnej musi integrować się z serwerowymi rozwiązaniami wirtualizacyjnymi VMware w zakresie:<ol style="list-style-type: none"><li>a) Integracja z warstwą wirtualizacyjną hiperwizora.</li><li>b) Możliwość monitorowania macierzy end-to-end w zakresie centrum danych, datastore, hiperwizor, maszyny wirtualne.</li><li>c) Dla każdej maszyny wirtualnej szczegółowa analiza parametrów: obciążenie procesora, zajętość pamięci, wydajność i czas opóźnienia.</li><li>d) Identyfikacja najbardziej obciążających (wydajność, czas opóźnienia) maszyn wirtualnych.</li><li>e) Jeżeli oferent nie posiada ww. funkcji należy dostarczyć licencje na oprogramowanie VMware</li></ol></li></ol>
--	--	--

		<p>vRealize dla 20 szt. serwerów (każdy serwer wyposażony w 2 procesory).</p> <p>Wymagane jest dostarczenie wymaganych licencji na wszystkie ww. wymienione funkcje dla nieograniczonej pojemności dyskowej.</p>
--	--	--

#### **PRZEŁĄCZNIKI:**

Cztery przełączniki do pracy w konfiguracji HA.

1. Typ i liczba portów:  
Minimum 24 portów 1G/10GbE SFP+ umieszczonych z przodu obudowy  
  
Minimum 6 fizycznych portów 40GbE QSFP+ umieszczone z przodu obudowy  
Możliwość rekonfiguracji portów QSFP+ do pracy w trybie:  
- 3 x 40GbE i 1 x 100GbE  
- 2 x 100GbE
2. Wbudowany, dodatkowy, dedykowany port Ethernet do zarządzania poza pasmem - out of band management w postaci fizycznego portu 1Gbit ze złączem RJ45 oraz SFP
3. Port konsoli RS232 ze złączem RJ45
4. Port USB 2.0
5. Przepustowość minimum 716 Mpps dla pakietów 64 bajtowych
6. Wydajność: minimum 960 Gbps (prędkość przełączania „wirespeed” dla każdego portu przełącznika)
7. Przełączanie w warstwie 2 i 3 modelu OSI
8. Wielkość bufora pakietów (packet buffer): minimum 12MB
9. Minimum 1GB pamięci typu Flash
10. Minimum 4GB pamięci operacyjnej
11. Przełącznik wyposażony w cztery redundantne, modułarne wentylatory ze wsparciem dla hot-swap (wymieniana podczas pracy urządzenia).
12. Przepływ powietrza w przełączniku musi odbywać się w kierunku z tyłu przełącznika do przodu przełącznika (back-to-front).
13. Dwa wbudowane (wewnętrzne, modułarne) zasilacze AC dla zapewnienia redundancji zasilania, wymieniane podczas pracy urządzenia. Zasilacze przystosowane dla zasilania AC 100-240V.  
Do zasilaczy należy dostarczyć kable zasilające z wtyczkami do gniazdka sieciowego EU.
14. Funkcja łączenia w stos grupy przełączników, urządzenia połączone w stos widziane jako jedno logiczne urządzenie. Topologia stosu musi zapewniać redundancję (połączenia typu pierścienia lub mesh).
15. Łączenie w stos z wykorzystaniem portów SFP+/QSFP+/QSFP28 z agregowanych portów (w celu zwiększenia przepustowości w stosie)
16. Realizacja łączy agregowanych w ramach różnych przełączników będących w stosie
17. Tablica adresów MAC o wielkości minimum 200 000 pozycji
18. Obsługa ramek Jumbo o wielkości 10kB
19. Obsługa Quality of Service, dodatkowo obsługa QPPB (QoS Policy Propagation via BGP)
20. Obsługa mechanizmów: strict priority (SP), weighted round robin (WRR), SP+WRR, weighted fair queuing (WFQ), SP+WFQ.
21. Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
22. Obsługa sieci IEEE 802.1Q VLAN – 4094 sieci VLAN
23. Virtual Extensible LAN (VXLAN) – 2k tunnels
24. Obsługa IGMP Snooping v1/v2/v3, PIM Snooping, MLD snooping v1/v2 oraz IPv6 PIM Snooping
25. Wsparcie dla FibreChannel over Ethernet (FCF/Transit/NPV)

26. Wsparcie dla Data Center Bridging (DCB):
  - priority-based flow control (PFC) IEEE 802.1Qbb,
  - quantized congestion notification (QCN) IEEE 802.1Qau,
  - enhanced transmission selection (ETS) IEEE 802.1Qaz,
  - data center bridging capability exchange (DCBx) IEEE 802.1Qaz
  - Bidirectional Forwarding Detection (BFD) ze wsparciem dla : RIP, OSPF, BGP, IS-IS, Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP), MPLS, IRF
27. Routing IPv4 – statyczny i dynamiczny 16K wpisów
28. Routing IPv6 – statyczny i dynamiczny 8K wpisów
29. Obsługa ECMP (Equal Cost Multi Path)
30. Serwer DHCP, klient DHCP, obsługa opcji 82 (snooping i relay), DHCP snooping
31. Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 3/4 modelu OSI.  
Listy ACL muszą być obsługiwane sprzętowo, bez pogarszania wydajności urządzenia
32. Obsługa standardu 802.1p
33. Możliwość zmiany wartości pola DSCP i/lub wartości priorytetu 802.1p
34. Funkcje mirroringu: 1 to 1 Port mirroring, Many to 1 port mirroring, remote mirroring
35. Obsługa funkcji logowania do sieci („Network Login”) zgodna ze standardem IEEE 802.1x
36. Możliwość centralnego uwierzytelniania administratorów na serwerze RADIUS
37. Zarządzanie poprzez port konsoli, SNMP v.1, 2 i 3, Telnet, SSH v.2
38. Syslog
39. Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) oraz LLDP-MED
40. Obsługa sFlow
41. Obsługa NETCONF
42. Obsługa Network Time Protocol (NTP), Secure Network Time Protocol (SNTP) oraz kompatybilność z Precision Time Protocol (PTP) RFC 1855
43. Obsługa OAM (IEEE 802.3ah)
44. Obsługa CFD (IEEE 802.1ag)
45. Modułarny system operacyjny ze wsparciem dla In Services Software Upgrade (ISSU) i skryptów w języku Python
46. Przechowywanie wielu wersji oprogramowania na przełączniku
47. Przechowywanie wielu plików konfiguracyjnych na przełączniku, możliwość przegrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do i z stacji roboczej
48. Wysokość w szafie 19” – 1U o głębokości maksymalnie 45 cm
49. Minimalny zakres temperatur pracy od 0°C do 45°C

Przełączniki muszą być fabrycznie nowe, pochodzić z legalnej dystrybucji na terenie Polski. Razem z przełącznikami należy dostarczyć wraz z:

- 18 sztuki dedykowanych wkładek producenta SFP+ dla standardu 10G-BaseLR
- 12 sztuki dedykowanych wkładek producenta SFP+ dla standardu 10G-BaseSR
- 4 sztuki dedykowanych wkładek producenta SFP dla standardu 1G-BaseT RJ45
- 4 kable DAC (Direct Attach Copper Cable) QSFP28 na QSFP28 o długości min.1 metra
- 2 kable DAC (Direct Attach Copper Cable) SFP+ na SFP+ o długości min. 1 metrów
- 8 kable DAC (Direct Attach Copper Cable) SFP+ na SFP+ o długości min.3 metrów
- 4 kable DAC (Direct Attach Copper Cable) SFP+ na SFP+ o długości min.5 metrów

Powyższe wyposażenie musi być dedykowanym sprzętem producenta, objętym taką samą gwarancją jak przełącznik.

Przełączniki jak i jego akcesoria muszą być objęte gwarancją producenta zapewniającą wymianę uszkodzonego urządzenia lub elementu następnego dnia roboczego od zgłoszenia serwisowego. Gwarancja na okres 3 lat.

## OPROGRAMOWANIE DO BACKUPU

### Wymagania ogólne

- Oprogramowanie musi być produktem przeznaczonym do obsługi środowisk DataCenter. Oferowany produkt musi znajdować się w kwadracie liderów Gartner Magic Quadrant for Data Center Backup and Recovery Solutions oraz na ogólnie dostępnej liście referencyjnej Gartner: <https://www.gartner.com/reviews/market/data-center-backup-and-recovery-solutions> i spełniać minimalne wymaganie : - minimalna liczba referencji 150, - minimalna ocena z referencji 4,5,
- Oprogramowanie musi współpracować z infrastrukturą VMware w wersji 5.5, 6.0, 6.5 oraz 6.7 oraz Microsoft Hyper-V 2012, 2012 R2 i 2019. Wszystkie funkcjonalności w specyfikacji muszą być dostępne na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych, chyba, że wyszczególniono inaczej
- Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez VMware vCenter oraz pojedynczymi hostami.
- Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez System Center Virtual Machine Manager, klastrami hostów oraz pojedynczymi hostami.
- Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych wszystkich systemów operacyjnych maszyn wirtualnych wspieranych przez vSphere i Hyper-V
- Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych z sieciowych urządzeń plikowych NAS opartych o SMB, CIFS i/lub NFS oraz bezpośrednio z serwerów plikowych opartych o Windows i Linux.
- Oprogramowanie musi być dostarczone dla 12 socketów w środowisku, ze wsparciem na 3 lata 7x24h.

### Całkowite koszty posiadania

- Oprogramowanie musi być niezależne sprzętowo i umożliwiać wykorzystanie dowolnej platformy serwerowej i dyskowej
- Oprogramowanie musi tworzyć "samowystarczalne" archiwa do odzyskania których nie wymagana jest osobna baza danych z metadanymi deduplikowanych bloków
- Oprogramowanie musi pozwalać na tworzenie kopii zapasowych w trybach: Pełny, pełny syntetyczny, przyrostowy i odwrotnie przyrostowy (tzw. reverse-incremental)
- Oprogramowanie musi mieć mechanizmy deduplikacji i kompresji w celu zmniejszenia wielkości archiwów. Włączenie tych mechanizmów nie może skutkować utratą jakichkolwiek funkcjonalności wymienionych w tej specyfikacji
- Oprogramowanie musi zapewniać warstwę abstrakcji nad poszczególnymi urządzeniami pamięci masowej, pozwalając utworzyć jedną wirtualną pulę pamięci na kopie zapasowe. Wymagane jest wsparcie dla nieograniczonej liczby pamięci masowych to takiej puli.
- Oprogramowanie musi pozwalać na rozszerzenie lokalnej przestrzeni backupowej poprzez integrację z Microsoft Azure Blob, Amazon S3 oraz z innymi kompatybilnymi z S3 macierzami obiektowymi. Proces migracji danych powinien być zautomatyzowany. Jedynie unikalne bloki mogą być przesyłane w celu oszczędności pasma oraz przestrzeni na przechowywane dane. Funkcjonalność ta nie może mieć wpływu na możliwości odtwarzania danych.
- Oprogramowanie nie może przechowywać danych o deduplikacji w centralnej bazie. Utrata bazy danych używanej przez oprogramowanie nie może prowadzić do utraty możliwości odtworzenia backupu. Metadane deduplikacji muszą być przechowywane w plikach backupu.

- Oprogramowanie nie może instalować żadnych stałych agentów wymagających wdrożenia czy upgradowania wewnątrz maszyny wirtualnej dla jakichkolwiek funkcjonalności backupu lub odtwarzania
- Oprogramowanie musi mieć możliwość uruchamiania dowolnych skryptów przed i po zadaniu backupowym lub przed i po wykonaniu zadania snapshota.
- Oprogramowanie musi oferować portal samoobsługowy, umożliwiający odtwarzanie użytkownikom wirtualnych maszyn, obiektów MS Exchange i baz danych MS SQL oraz Oracle (w tym odtwarzanie point-in-time)
- Oprogramowanie musi zapewniać możliwość delegacji uprawnień do odtwarzania na portalu
- Oprogramowanie musi mieć możliwość integracji z innymi systemami poprzez wbudowane RESTful API
- Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy backupu konfiguracji w celu prostego odtworzenia systemu po całkowitej reinstalacji
- Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy szyfrowania zarówno plików z backupami jak i transmisji sieciowej. Włączenie szyfrowania nie może skutkować utratą jakiejkolwiek funkcjonalności wymienionej w tej specyfikacji
- Oprogramowanie musi posiadać mechanizmy chroniące przed utratą hasła szyfrowania
- Oprogramowanie musi wspierać backup maszyn wirtualnych używających współdzielonych dysków VHDX na Hyper-V (shared VHDX)
- Oprogramowanie musi posiadać architekturę klient/serwer z możliwością instalacji wielu instancji konsoli administracyjnych.

## Wymagania RPO

- Oprogramowanie musi wykorzystywać mechanizmy Change Block Tracking na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych. Mechanizmy muszą być certyfikowane przez dostawcę platformy wirtualizacyjnej
- Oprogramowanie musi oferować możliwość sterowania obciążeniem storage'u produkcyjnego tak aby nie przekraczane były skonfigurowane przez administratora backupu poziomy latencji. Funkcjonalność ta musi być dostępna na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych
- Oprogramowanie musi oferować ten mechanizm z dokładnością do datastoru
- Oprogramowanie musi automatycznie wykrywać i usuwać snapshoty-sieroty (orphaned snapshots), które mogą zakłócić poprawne wykonanie backupu. Proces ten nie może wymagać interakcji administratora
- Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych z bezpośrednim wykorzystaniem snapshotów macierzowych. Musi też zapewniać odtwarzanie maszyn wirtualnych z takich snapshotów. Proces wykonania kopii zapasowej nie może wymagać użycia jakichkolwiek hostów tymczasowych. Opisana funkcjonalność powinna działać w środowisku VMware i być dostępna dla następujących macierzy: HPE, Dell EMC, NetApp, Cisco, IBM, Lenovo, Fujitsu, Huawei, INFINIDAT, Pure Storage.
- Oprogramowanie musi posiadać wsparcie dla VMware vSAN potwierdzone odpowiednią certyfikacją VMware.
- Oprogramowanie musi wspierać kopiowanie backupów na taśmy wraz z pełnym śledzeniem wirtualnych maszyn
- Oprogramowanie musi posiadać wsparcie dla NDMP
- Oprogramowanie musi mieć możliwość tworzenia retencji GFS (Grandfather-Father-Son)



- Oprogramowanie musi umieć korzystać z protokołu DDBOOST w przypadku, gdy repozytorium backupów jest umiejscowione na Dell EMC DataDomain. Funkcjonalność powinna wspierać łącze sieciowe lub FC.
- Oprogramowanie musi umieć korzystać z protokołu Catalyst (w tym Catalyst Copy) w przypadku, gdy repozytorium backupów jest umiejscowione na HPE StoreOnce. Funkcjonalność powinna wspierać łącze sieciowe lub FC.
- Oprogramowanie musi wspierać BlockClone API w przypadku użycia Windows Server 2016 lub 2019 z systemem pliku ReFS jako repozytorium backupu. Podobna funkcjonalność musi być zapewniona dla repozytoriów opartych o linuxowy system plików XFS.
- Oprogramowanie musi mieć możliwość kopiowania backupów oraz replikacji wirtualnych maszyn z wykorzystaniem wbudowanej akceleracji WAN.
- Oprogramowanie musi mieć możliwość replikacji włączonych wirtualnych maszyn bezpośrednio z infrastruktury VMware vSphere, pomiędzy hostami ESXi, włączając asynchroniczną replikacją ciągłą. Dodatkowo oprogramowanie musi mieć możliwość użycia plików kopii zapasowych jako źródła replikacji.
- Oprogramowanie musi umożliwiać przechowywanie punktów przywracania dla replik
- Oprogramowanie musi umożliwiać wykorzystanie istniejących w infrastrukturze wirtualnych maszyn jako źródła do dalszej replikacji (replica seeding)
- Oprogramowanie musi posiadać takie same funkcjonalności replikacji dla Hyper-V
- Oprogramowanie musi wykorzystywać wszystkie oferowane przez hypervisor tryby transportu (sieć, hot-add, LAN Free-SAN)
- Oprogramowanie musi dawać możliwość tworzenia backupów ad-hoc z konsoli jak i z klienta webowego vSphere
- Oprogramowanie musi przetwarzać wiele wirtualnych dysków jednocześnie (parallel processing)

## Wymagania RTO

- Oprogramowanie musi umożliwiać jednoczesne uruchomienie wielu maszyn wirtualnych bezpośrednio ze zdeduplikowanego i skompresowanego pliku backupu, z dowolnego punktu przywracania, bez potrzeby kopiowania jej na storage produkcyjny. Funkcjonalność musi być oferowana dla środowisk VMware oraz Hyper-V niezależnie od rodzaju storage'u użytego do przechowywania kopii zapasowych.
- Dodatkowo dla środowiska vSphere powyższa funkcjonalność powinna umożliwiać uruchomienie backupu z innych platform (inne wirtualizatory, maszyny fizyczne oraz chmura publiczna)
- Oprogramowanie musi pozwalać na migrację on-line tak uruchomionych maszyn na storage produkcyjny. Migracja powinna odbywać się mechanizmami wbudowanymi w hypervisor. Jeżeli licencja na hypervisor nie posiada takich funkcjonalności - oprogramowanie musi realizować taką migrację swoimi mechanizmami
- Oprogramowanie musi pozwalać na zaprezentowanie pojedynczego dysku bezpośrednio z kopii zapasowej do wybranej działającej maszyny wirtualnej vSphere
- Oprogramowanie musi umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny, plików konfiguracji i dysków
- Oprogramowanie musi umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny bezpośrednio do Microsoft Azure, Microsoft Azure Stack oraz Amazon EC2.
- Oprogramowanie musi umożliwić odtworzenie plików na maszynę operatora, lub na serwer produkcyjny bez potrzeby użycia agenta instalowanego wewnątrz wirtualnej maszyny. Funkcjonalność ta nie powinna być ograniczona wielkością i liczbą przywracanych plików

- Oprogramowanie musi mieć możliwość odtworzenia plików bezpośrednio do maszyny wirtualnej poprzez sieć, przy pomocy VIX API dla platformy VMware i PowerShell Direct dla platformy Hyper-V.
- Oprogramowanie musi wspierać odtwarzanie plików z następujących systemów plików:
  - **Linux**
    - ext2, ext3, ext4, ReiserFS, JFS, XFS, Btrfs
  - **BSD**
    - UFS, UFS2
  - **Solaris**
    - ZFS, UFS
  - **Mac**
    - HFS, HFS+
  - **Windows**
    - NTFS, FAT, FAT32, ReFS
  - **Novell OES**
    - NSS
- Oprogramowanie musi wspierać przywracanie plików z partycji Linux LVM oraz Windows Storage Spaces.
- Oprogramowanie musi umożliwiać szybkie granularne odtwarzanie obiektów aplikacji bez użycia jakiegokolwiek agenta zainstalowanego wewnątrz maszyny wirtualnej.
- Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie dowolnych obiektów i dowolnych atrybutów Active Directory włączając hasło, obiekty Group Policy, partycja konfiguracji AD, rekordy DNS zintegrowane z AD, Microsoft System Objects, certyfikaty CA oraz elementy AD Sites.
- Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Exchange 2010 i nowszych (dowolny obiekt w tym obiekty w folderze "Permanently Deleted Objects"),
- Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft SQL 2005 i nowsze włączając bazy danych z opcją odtwarzania point-in-time, tabele, schemat
- Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Sharepoint 2010 i nowsze. Opcja odtworzenia elementów, witryn, uprawnień.
- Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie baz danych Oracle z opcją odtwarzanie point-in-time wraz z włączonym Oracle DataGuard. Funkcjonalność ta musi być dostępna dla baz uruchomionych w środowiskach Windows oraz Linux.
- Oprogramowanie musi pozwalać na zaprezentowanie baz MS SQL oraz Oracle bezpośrednio z pliku kopii zapasowej do działającego serwera bazodanowego
- Oprogramowanie musi posiadać natywną integrację dla backupów wykonywanych przez Oracle RMAN
- Oprogramowanie musi posiadać natywną integrację dla backupów wykonywanych przez SAP HANA
- Oprogramowanie musi wspierać także specyficzne metody odtwarzania w tym "reverse CBT" oraz odtwarzanie z wykorzystaniem sieci SAN

## Ograniczenie ryzyka

- Oprogramowanie musi dawać możliwość stworzenia laboratorium (izolowane środowisko) dla vSphere i Hyper-V używając wirtualnych maszyn uruchamianych bezpośrednio z plików backupu. Dla VMware'a oprogramowanie musi pozwalać na uruchomienie takiego środowiska bezpośrednio ze snapshotów macierzowych stworzonych na wspieranych urządzeniach.
- Oprogramowanie musi umożliwiać weryfikację odtwarzalności wielu wirtualnych maszyn jednocześnie z dowolnego backupu według własnego harmonogramu w izolowanym środowisku. Testy powinny uwzględniać możliwość uruchomienia dowolnego skryptu

testującego również aplikację uruchomioną na wirtualnej maszynie. Testy muszą być przeprowadzone bez interakcji z administratorem

- Oprogramowanie musi mieć podobne mechanizmy dla replik w środowisku vSphere
- Oprogramowanie musi umożliwiać integrację z oprogramowaniem antywirusowym w celu wykonania skanu zawartości pliku backupowego przed odtworzeniem jakichkolwiek danych. Integracja musi być zapewniona minimalnie dla Windows Defender, Symantec Protection Engine oraz ESET NOD32.
- Oprogramowanie musi umożliwiać dwuetapowe, automatyczne, odtwarzanie maszyn wirtualnych z możliwością wstrzyknięcia dowolnego skryptu przed odtworzeniem danych do środowiska produkcyjnego.

## DEDEPLIKATOR

Lp.	Opis funkcjonalny	Parametry oferowane
1.	<p>Urządzenie oferuje Moduł Integracyjny (MI) z oprogramowaniem NetBackup, Backup Exec, Data Protector, Veeam, Oracle RMAN, MS SQL oraz SAP HANA poprzez API realizujące funkcje:</p> <p>a) Wykonania kopii zapasowej z zastosowaniem deduplikacji na źródle, serwerze backupu lub urządzeniu backupowym przez dowolnie wybrane medium transmisyjne WAN, LAN i SAN</p> <p>b) Samodzielnej syntezy pełnych kopii zapasowych bez transferu danych na urządzenia/serwery zewnętrzne.</p> <p>c) Zarządzania operacjami replikacji (wyłącznie unikalnych bloków - bez rehydracji) realizowaną bezpośrednio pomiędzy urządzeniami deduplikującymi przez sieć WAN/LAN</p> <p>d) Zarządzanie retencją danych</p> <p>e) Zarządzać migracją zdeduplikowanych i skompresowanych danych do chmurowej pamięci obiektowej protokołami AWS S3 i Azure Blob.</p> <p>f) MI musi być wspierany na platformach AIX, HP-UX, Windows, Linux w sieciach IP (IP4 oraz IP6) oraz SAN (FC).</p> <p><i>Wsparcie MI dla tworzenia i odtwarzania kopii przez WAN o RT&gt;100ms dla oferowanego rozwiązania premiowane dodatkowymi 4pkt</i></p>	TAK/NIE
2.	<p>Oferuje deduplikację zmiennym blokiem o średniej wielkości 4KB z funkcją sliding window w trybie in-line (w pamięci) urządzenia (współczynnik równoważności <math>W_1=0</math>) lub w konfiguracji równoważnej to jest:</p> <p>a) dla urządzeń deduplikujących zmiennym blokiem o średniej wielkości do 8kB lub bez użycia sliding window należy zastosować współczynnik równoważności <math>W_1=0,5</math> dla wymaganej specyfikacją pojemności netto i wydajności.</p> <p>b) dla urządzeń, dla których zalecane jest stosowanie jest blok o stałej długości z przedziału 8-256kB współczynnik równoważności <math>W_1=1</math> dla wymaganej specyfikacją pojemności netto i wydajności.</p> <p>c) urządzenia deduplikujące w trybie innym niż inline powinny być dostarczone z pamięcią podręczną zbudowaną z dysków SSD o pojemności netto równej dziennemu zrzutowi wyszczególnionym w specyfikacji</p>	TAK/NIE
3.	<p>Urządzenie musi posiadać na swej liście wsparcia i znajdować się na listach wsparcia bieżących wersji oprogramowania backupowego: Symantec NetBackup i Backup Exec, CommVault Simpana, IBM TSM, HP Data Protector, EMC Networker oraz oświadczenie producenta, że nie ogłosił rezygnacji ze wsparcia linii produktowych wyspecyfikowanych powyżej.</p>	TAK/NIE
4.	<p>Zapewnia replikację zdeduplikowanych zasobów poprzez sieć WAN/LAN (bez tzw. rehydracji) zarządzaną bezpośrednio przez oprogramowanie kopii zapasowych przez interfejsy OST lub dedykowane MI.</p>	TAK/NIE

Lp.	Opis funkcjonalny	Parametry oferowane
5.	<p>Oferowane urządzenie pozwala na równoczesny dostęp protokołami FC i iSCSI, NFS, CIFS przez zainstalowane w urządzeniu porty w ilości rekomendowanej przez producenta nie mniejszej niż:</p> <p>a) 4x Ethernet 1 Gb (wspierające: LACP, Adaptive Load Balancing, VLAN)</p> <p>b) 2x dwuporotwa karta 10/25Gb z wkładkami SFP+ SR</p>	<p>TAK/NIE.</p> <p>.....</p> <p>/wskazać ilość i rodzaj portów/</p>
6.	<p>Urządzenie zabezpiecza dane przechowywane lokalnie w technologii RAID6 oraz globalnie przez replikację/kopiowanie unikalnych i skompresowanych bloków danych wskazanych zasobów przez WAN</p>	<p>TAK/NIE</p>
7.	<p>Każda grupa RAID6 o ilości dysków w grupie większej niż 6 i/lub pojemności powyżej 4TB, musi posiadać dysk „hot spare” w ilości rekomendowanej przez producenta, nie mniejszej niż 6% ogólnej ilości dysków.</p>	<p>TAK/NIE</p>
8.	<p>Urządzenie musi zawierać wszystkie niezbędne licencje dla dostarczonej pojemności do realizacji następujących funkcji:</p> <p>a) Deduplikacji inline,</p> <p>b) dostęp po NFS, CIFS</p> <p>c) dostęp przez VTL</p> <p>d) dostęp przez Moduł Integracyjny</p> <p>e) centralny system zarządzania przez CLI i GUI dla zaoferowanych urządzeń</p> <p>f) centralny monitoring urządzeń</p> <p>g) licencję replikacji (bez rehydracji) z/do urządzenia z wykorzystaniem MI</p>	<p>TAK/NIE</p>
9.	<p>Urządzenie musi oferować opcje bezpieczeństwa, tj.</p> <p>a) szyfrowanie danych zgodnym z FIPS 140-2 CAVP/CMVP. Opcja szyfrowania powinna wybiórczo pozwalać na:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o szyfrowanie transmisji danych po IP</li> <li>o szyfrowanie przechowywanych danych na każdym wskazanym zasobie urządzenia niezależnymi kluczami</li> </ul> <p>b) bezpiecznego kasowania wybranych obiektów z zasobów dyskowych zgodne z NIST SP 800-88</p> <p>c) Współpracować z centralnym zarządzaniem kluczami szyfrującymi zgodnym z KMIP, FIPS 140-2 Level 2 w szczególności z urządzeniami HPE ESKM oraz SafeNet KeySecure Appliance</p> <p>d) Dostarczona funkcjonalność i licencja replikacji przechowywanych na urządzeniu danych powinny zapewniać pełną kontrolę przez GUI, lub CLI nad szyfrowanymi zasobami, w tym na zmianę pojemności przeznaczonych na szyfrowane dane zasobów w zakresie od 1TB do pełnej zamówionej pojemności w dowolnym czasie użytkowania.</p> <p>Funkcje muszą zapewniać niezależne i wybiórcze stosowanie dla wskazanych zasobów. Zarządzanie kluczami (1 per udział) ma zapewniać możliwości kopiowania i odtwarzania kluczy. (współczynnik równoważności <math>W_2=0</math>)</p>	<p>TAK/NIE</p>
10.	<p>W przypadku, jeśli urządzenie nie umożliwia selektywnej aktywacji szyfrowania opisanej powyżej oraz bezpiecznego kasowania na poziomie udostępnianego zasobu, Zamawiający zezwala na dostarczenie rozwiązania równoważnego spełniającego jedno z wymagań poniżej :</p> <p>a) dostarczyć dodatkowe urządzenie o parametrach nie mniejszej niż wyspecyfikowana w zamówieniu przeznaczone na dane szyfrowane</p> <p>b) Dostarczyć urządzenie o wydajność uwzględniającej współczynnik równoważności <math>W_2=0,5</math> dla wydajności wyspecyfikowanej w SIWZ.</p>	<p>TAK/NIE</p>
11.	<p>Wsparcie dla funkcji automatycznego awaryjnego restartu wykonywanych zadań tworzenia/przywracania kopii zapasowych w ramach klastra kontrolerów. Zamawiający dopuszcza dostarczenie rozwiązania równoważnego t. j.:</p> <p>e) dodatkowe urządzenie deduplikacyjne o parametrach nie mniejszych niż wyspecyfikowane w zamówieniu dla każdego ośrodka przetwarzania</p>	<p>TAK/NIE</p>

Lp.	Opis funkcjonalny	Parametry oferowane
	f) dedykowanych serwerów mediów w liczbie zapewniającej wykonywanie kopii zapasowych z wydajnością dwukrotnie wyższą od wyspecyfikowanej w zamówieniu skonfigurowanych tak, aby wykonywać kopie zapasowe na 2 lokalne urządzenia deduplikujące równolegle.	
12.	Urządzenie umożliwia zarządzanie pasmem backupu, replikacji/kopii danych pomiędzy urządzeniami.	TAK/NIE
13.	Dostarczenie na potrzeby Q/A i testów urządzenia o pojemności min. 1 TB. Zamawiający dopuszcza, urządzenia w postaci maszyny wirtualnej (o maksymalnych wymaganiach 2vCPU, 30GB RAM) na platformie ESXi, Hyper-V pod warunkiem, że producent udziela wsparcia dla stosowania go w środowiskach produkcyjnych.	TAK/NIE
14.	Rozwiązanie powinno oferować centralną konsolę zarządzania pozwalającą na zarządzanie do 20 urządzeniami deduplikacyjnymi z jednej konsoli w zakresie raportowania (zajętości dysków, poziomów deduplikacji, replikacji danych, trendów) powiadamiania itp. z możliwością wyświetlania wykresów eksportu.	TAK/NIE
15.	Urządzenie musi zapewnić możliwość bezpośredniej integracji z macierzami dyskowymi (np. 3PAR, Nimble) i środowiskiem VMWare. Integracja musi wykorzystywać snapshoty macierzowe do wykonywania konsystentnych kopii zapasowych (VADP) aplikacji bezpośrednio z macierzy na urządzenie StoreOnce. Integracja zapewnia przesyłanie wyłącznie unikalnych bloków snapshotów oraz syntezę pełnych kopii zapasowych na urządzeniu backupowym, w trybie inline bez udziału oprogramowania backupowego. Procesy tworzenia i przywracania kopii zapasowych mają być zintegrowane z konsolą vCenter oraz standardowym klientem VMware w zakresie retencji, tworzenia i przywracania kopii zapasowych i harmonogramów. Rozwiązanie musi oferować REST API umożliwiające integrację aplikacji ze snapshotami oraz oferowanym systemem backupowym w zakresie, co najmniej, raportowania.	TAK/NIE W przypadku braku opisanej integracji z macierzami produkcyjnymi należy zapewnić niezbędne licencje oprogramowania backupowego wspierające sprzętowe migawki na systemy objęte backupem w wymiarze 0,8 pojemności zamawianego urządzenia deduplikacyjnego.
16.	W przypadku, jeśli producent nie specyfikuje na ogólnodostępnych stronach internetowych informacji dot. wydajności odtworzenia danych oferowanego urządzenia należy przyjąć, że wydajność odtworzenia wynosi 35% wydajności tworzenia kopii zapasowych przy zastosowaniu wskazanego przez dostawcę interfejsu tworzenia kopii zapasowych.	TAK/NIE
17.	Redundantne zasilanie (n+1)	TAK/NIE
18.	Proces usuwania przeterminowanych danych tzw. „housekeeping” musi działać w sposób ciągły, z zastrzeżeniem, że możliwe jest jego wstrzymanie w celu maksymalizacji wydajności procesów tworzenia/przywracania kopii zapasowych, lub dostarczone urządzenie dostarczone jest w konfiguracji równoważnej to jest zastosowano współczynnik równoważności $W_s=0,3$ dla wymaganej specyfikacją pojemności netto i wydajności.	TAK/NIE Rozwiązania o zalecanej częstotliwości uruchamiania procesów housekeeping mniejszej niż 12 godzin powinny być wyposażone w dodatkową pojemność dyskową – 30% wyspecyfikowanej w SIWZ.
19.	Możliwość serwisowe: <ul style="list-style-type: none"> <li>Objęcie wszystkich komponentów urządzenia polisą serwisową producenta przez 3 lat</li> <li>Przyjęcie zgłoszeń w trybie 24x7, z naprawą w 6h.</li> <li>Realizacja usług serwisowych w miejscu instalacji sprzętu</li> </ul>	TAK/NIE
20.	Oferowane urządzenie pochodzą z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta w Polsce i są objęte polskojęzycznym wsparciem w miejscu instalacji. Pisemne oświadczenia wystawione przez producenta podpisane i wystawione nie później niż w dniu podpisania umowy dotyczące zapewnienia: <ul style="list-style-type: none"> <li>gwarancji świadczonej w miejscu instalacji urządzenia z czasem reakcji w 4h w trybie 24x7, z naprawą w 6h</li> <li>oświadczenie, że dostarczone urządzenie będzie fabrycznie nowe, wyprodukowane w 2019 r. i pochodzi z autoryzowanego kanału producenta na terenie Polski</li> <li>oświadczenie, że oferowane urządzenie jest zgodne ze wszystkimi zapisami specyfikacji technicznej przetargu</li> </ul>	TAK/NIE

Lp.	Opis funkcjonalny	Parametry oferowane
21.	<p>Urządzenie w celu zapewnienia niezbędnych parametrów RTO, RPO, BW oraz wymagań retencji danych musi zapewniać:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) wydajność tworzenia kopii zapasowych równą iloczynowi <math>(1 + W_2 + W_3) * 18TB/h</math></li> <li>b) obsługę co najmniej 192 strumieni kopii zapasowych</li> <li>c) obsługę co najmniej 36 strumieni odtworzenia</li> <li>d) wydajności odtworzenia: 6TB/h</li> <li>e) pojemność netto po odjęciu narzutu RAID: <math>(1 + W_1 + W_3) * 31 TB</math></li> </ul> <p>udokumentowane w ogólnodostępnej na stronach producenta dokumentacji.</p>	TAK/NIE
22.	<p>Urządzenie ma być dostarczone w konfiguracji niezbędnej do osiągnięcia nominalnej wydajności oraz pojemności. W szczególności maksymalną wspieraną ilość RAM oraz innych elementów pomocniczych w szczególności dysków SSD/kart Flash zapewniających rozbudowę do nominalnej pojemności wyspecyfikowanej w karcie produktu.</p>	TAK/NIE
23.	<p>W ramach wsparcia należy dostarczyć chmurową usługę realizującą nst. zadania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Prezentującą historię i trendy wykorzystania urządzenia,</li> <li>b) analizę konfiguracji, wersji FW, Driverów LAN/SAN, konfiguracji i uaktualnienia OS, MI, driverów i FW kart HBA/NIC .</li> <li>c) Wykorzystania i poziomu deduplikacji danych o długiej retencji przesłanych przez urządzenie do chmury</li> </ul>	TAK/NIE
24.	<p>W celu optymalizacji wykorzystania urządzenie powinno umożliwiać dla zasobów o długiej retencji:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) wyniesione do chmury prywatnej/publicznej kompatybilnej z AZURE Blob, AWS S3 za pomocą wspieranej technologii MI. <ul style="list-style-type: none"> <li>i. w formie skompresowanej i zdeduplikowanej algorytmem dostarczonego urządzenia w celu minimalizacji transferu danych</li> <li>ii. Transfer danych musi zachodzić wielowątkowo dla zapisu oraz odczytu danych z chmury.</li> <li>iii. Wyniesienie ma być wspierane w ramach integracji MI dla każdego wspieranego oprogramowania backup (ochrony danych).</li> <li>iv. Metadane dla przechowywanych w chmurze danych muszą być buforowane w urządzeniu dla szybkiego dostępu i minimalizacji transferu z chmury.</li> <li>v. Urządzenie powinno umożliwiać przechowywanie w chmurze danych o pojemności wymaganej w SIWZ dla urządzenia deduplikacyjnego.</li> <li>vi. Dane z przechowywane w chmurze muszą być dostępne z dowolnego urządzenia deduplikacyjnego wspierającego pojemność wymaganą SIWZ'em dla celów DR.</li> </ul> </li> </ul> <p>Dane przechowywane w chmurze muszą być przechowywane w formacie/trybie samo-opisującym umożliwiającym wykorzystanie także w przypadku utraty urządzenia deduplikacyjnego, które umieściło je w chmurze. Licencje na ta funkcjonalność nie są wymagane w tym momencie.</p>	TAK/NIE
25.	<p>Urządzenie musi posiadać możliwość zapewnienia niezmienności zapisanych danych przez określony czas. W zdefiniowanym okresie niezmienności Obiekty nie mogą być skasowane przez administratora, użytkownika lub oprogramowanie backup.</p>	TAK/NIE