

ZADANIE I. DOSTAWA, INSTALACJA I WDROŻENIE NOWEGO ŚRODOWISKA SERWEROWEGO WRAZ Z OPROGRAMOWANIEM I WYMAGANYMI LICENCJAMI

1. Serwer do virtualizacji - wymagana ilość - 2 szt.

Za serwer do virtualizacji Zamawiający uznaje urządzenie, które zapewni wsparcie dla systemów virtualizacyjnych i posiada następujące minimalne parametry:

- 1) **Obudowa** - maksymalnie 2U RACK 19 cali (wraz z szynami montażowymi oraz ramieniem do prowadzenia kabli, umożliwiającymi serwisowanie serwera w szafie rack bez wyłączania urządzenia).
- 2) **Procesor** - minimum dwa procesory ośmiordzeniowe: x86 - 64 bity, 2.1GHz, 8 rdzeni, Cache 11MB, 85W, osiągający w testach PassMark – CPU Mark wynik nie gorszy niż 11869 punktów. W przypadku zaoferowania procesora równoważnego, wynik testu musi być opublikowany na stronie www.cpubenchmark.net. Oferowany serwer wyposażony w minimum dwa powyższe procesory powinien osiągać wynik w testach SPECrate2017_int_base nie gorszy niż 73,1 punktów. Wynik testu musi być publikowany na stronie www.spec.org.
- 3) **Płyta główna** - wspierająca zastosowanie procesorów od 4 do 28 rdzeniowych, mocy do minimum 205W i taktowaniu CPU do minimum 3.6GHz.
- 4) **Pamięć operacyjna** - 256 GB RDIMM DDR4 2666 MT/s w modułach o pojemności 16GB każdy. Płyta główna z minimum 24 slotami na pamięć i umożliwiającą instalację do minimum 3TB. Obsługa zabezpieczeń: Advanced ECC i Online Spare. Serwer z obsługą pamięci typu NVDIMM.
- 5) **Sloty rozszerzeń** - 3 aktywne gniazda PCI-Express generacji 3 gotowe do obsadzenia kartami sieciowymi, w tym minimum 1 slot x16 (szybkość slotu – bus width) pełnej wysokości (full height) oraz 1 slot x8 (szybkość slotu – bus width) pełnej wysokości (full height). Możliwość rozbudowy o pięć dodatkowych slotów PCI-Express generacji 3.
- 6) **Dysk twardy** - zatoki dyskowe gotowe do zainstalowania 8 dysków SFF typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 2,5" i opcja rozbudowy/rekonfiguracji serwera o dodatkowe 16 dysków typu Hot Swap, SAS/SATA/SSD, 2,5" montowane z przodu obudowy oraz możliwość

zainstalowania 6 dysków SFF SAS/SATA/SSD, 2,5" z tyłu serwera. W przypadku braku opcji rozbudowy/rekonfiguracji o dodatkowe zatoki dyskowe, serwer standardowo wyposażony w minimum 30 zatok dyskowych SFF gotowych do instalacji dysków SAS/SATA/SSD 2,5" typu Hot Swap. Serwer umożliwiający instalację pamięci flash w postaci kart microSD/SD zapewniających minimalną pojemność 8GB i redundancję danych RAID-1. Zastosowane rozwiązanie musi posiadać gwarancję producenta serwera.

- 7) **Kontroler** - serwer musi zapewniać rozbudowę o sprzętowy kontroler RAID z obsługą RAID 0/1/10/5/50/6/60 z 4GB pamięci cache z podtrzymywaniem bateryjnym i umożliwiać pracę z dyskami w trybach RAID i JBOD jednocześnie.
- 8) **Interfejsy sieciowe** - minimum 4 wbudowane porty Ethernet 100/1000 Mb/s RJ-45 z funkcją Wake-On-LAN, wsparciem dla PXE, które nie zajmują gniazd PCIe opisane w pkt 5) „Sloty rozszerzeń”. Minimum 4 porty 10Gb w tym co najmniej 2 porty 10Gb zrealizowane za pomocą karty nie zajmującej gniazd PCIe opisane w sekcji „Sloty rozszerzeń”.
- 9) **Karta graficzna** - zintegrowana karta graficzna
- 10) **Porty** - 5 x USB 3.0 (w tym 2 porty wewnętrzne), 1x VGA, wewnętrzny slot na kartę microSD. Możliwość rozbudowy o: dodatkowy port typu DisplayPort dostępny z przodu serwera, port szeregowy typu DB9/DE-9 (9 pinowy), wyprowadzony na zewnątrz obudowy bez pośrednictwa portu USB/RJ45. Powyższe porty nie mogą być zrealizowane za pomocą przejściówek/adapterów, itp.
- 11) **Zasilacz** - 2 szt., typu Hot-plug, redundantne, każdy o mocy minimum 800W.
- 12) **Chłodzenie** - zestaw wentylatorów redundantnych typu hot-plug. Możliwość skonfigurowania serwera do pracy w temperaturze otoczenia równej 45st. C, tak, żeby zapewnić zgodność ze standardem ASHRAE Class A4.
- 13) **Pamięć micro SD/FLASH** - zainstalowane dwie karty pamięci micro SD/FLASH minimum 8GB pracujące w trybie mirror. Zastosowane rozwiązanie musi posiadać gwarancję producenta serwera.

14) **Napęd** - możliwość instalacji wewnętrznego napędu DVD-ROM lub DVD-RW

15) **Diagnostyka** - możliwość instalacji elektronicznego panelu diagnostycznego dostępnego z przodu serwera pozwalającego uzyskać informacje o stanie: procesora, pamięci, wentylatorów, kary sieciowej, zasilaczy, kartach rozszerzeń, temperaturze. Możliwość instalacji dysków SFF wyposażonych w indywidualny panel informujący o jego stanie oraz informacja o jego logicznym przypisaniu i statusie.

16) **Karta/moduł zarządzający** - 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:

- monitorowanie podzespołów serwera: temperatura, zasilacze, wentylatory, procesory, pamięć RAM, kontrolery macierzowe i dyski(fizyczne i logiczne), karty sieciowe,
- wsparcie dla agentów zarządzających oraz możliwość pracy w trybie bezagentowym – bez agentów zarządzania instalowanych w systemie operacyjnym z generowaniem alertów SNMP,
- dostęp do karty zarządzającej poprzez:
 - dedykowany port RJ45 z tyłu serwera lub przez współdzielony port zintegrowanej karty sieciowej serwera,
 - dostęp do karty możliwy z poziomu przeglądarki webowej (GUI),
 - dostęp z poziomu linii komend zgodnie z DMTF System Management Architecture for Server Hardware, Server Management Command Line Protocol (SM CLP),
 - z poziomu skryptu (XML/Perl),
 - poprzez interfejs IPMI 2.0 (Intelligent Platform Management Interface).
- wbudowane narzędzia diagnostyczne,
- zdalna konfiguracji serwera(BIOS) i instalacji systemu operacyjnego,
- obsługa mechanizmu remote support - automatyczne połączenie karty z serwisem producenta sprzętu, automatyczne przysyłanie alertów, zgłoszeń serwisowych i zdalne monitorowanie,
- wbudowany mechanizm logowania zdarzeń serwera i karty zarządzającej w tym włączanie/wyłączanie serwera, restart, zmiany w konfiguracji, logowanie użytkowników,
- przysyłanie alertów poprzez e-mail oraz przekierowanie SNMP (SNMP passthrough),
- obsługa zdalnego serwera logowania (remote syslog),

- wirtualna zadalna konsola, tekstowa i graficzna, z dostępem do myszy i klawiatury i możliwością podłączenia wirtualnych napędów FDD, CD/DVD i USB i wirtualnych folderów,
- mechanizm przechwytywania, nagrywania i odtwarzania sekwencji video dla ostatniej awarii i ostatniego startu serwera a także nagrywanie na żądanie,
- funkcja zdalnej konsoli szeregowej - Textcons przez SSH (wirtualny port szeregowy) z funkcją nagrywania i odtwarzania sekwencji zdarzeń i aktywności,
- monitorowanie zasilania oraz zużycia energii przez serwer w czasie rzeczywistym z możliwością graficznej prezentacji,
- konfiguracja maksymalnego poziomu pobieranej mocy przez serwer (capping),
- zdalna aktualizacja oprogramowania (firmware),
- zarządzanie grupami serwerów, w tym:
 - tworzenie i konfiguracja grup serwerów,
 - sterowanie zasilaniem (wł/wył),
 - ograniczenie poboru mocy dla grupy (power capping),
 - aktualizacja oprogramowania (firmware),
 - wspólne wirtualne media dla grupy,
 - równoczesna obsługa przez 6 administratorów,
 - autentykacja dwuskładnikowa (Kerberos),
 - wsparcie dla Microsoft Active Directory,
 - obsługa SSL i SSH,
 - enkrypcja AES/3DES oraz RC4 dla zdalnej konsoli,
 - wsparcie dla IPv4 oraz IPv6, obsługa SNMP v3 oraz RESTful API,
 - wsparcie dla Integrated Remote Console for Windows clients,
 - możliwość autokonfiguracji sieci karty zarządzającej/ (DNS/DHCP/NTP).

17) Wsparcie dla systemów operacyjnych i systemów wirtualizacyjnych:

- Microsoft Windows Server 2012 R2, 2016,
- Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6.9 oraz 7.3,
- SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 11 SP4 oraz 12 SP2,
- ClearOS,
- CentOS,
- VMware ESXi 6.0 U3,
- VMware ESXi 6.5 oraz U1.

18) Gwarancja i serwis

- 3-letnia gwarancja producenta w miejscu instalacji w tym zgłoszenia awarii w trybie NBD 8x5 (czas reakcji - następny dzień roboczy od momentu zgłoszenia).
- W okresie gwarancji Zamawiający ma prawo do otrzymywania poprawek oraz aktualizacji wersji oprogramowania dostarczonego wraz z urządzeniem.

19) Dodatkowe wymagania

- 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,
- dokumenty poświadczające, że sprzęt jest produkowany zgodnie z normami ISO 9001 oraz ISO 14001,
- urządzenia muszą posiadać deklarację zgodności CE.

2. Serwer plików - typ A - wymagana ilość - 1 szt.

Za serwer plików (typ A) Zamawiający uznaje urządzenie o następujących minimalnych parametrach:

- 1) **Typ obudowy** - wysokość maksymalnie 2U, przystosowana do montażu w szafie rack 19”.
- 2) **Przestrzeń dyskowa** - minimum 3.2 TB przestrzeni RAW zbudowanej w oparciu o minimum 4 dyski SSD.
- 3) **Możliwość rozbudowy** - urządzenie musi umożliwiać rozbudowę (bez wymiany kontrolerów macierzy), do co najmniej 192 dysków twardych..
- 4) **Obsługa dysków** - urządzenie musi obsługiwać dyski SSD, SAS i Nearline SAS. urządzenie musi umożliwiać mieszanie napędów dyskowych SSD, SAS i MDL SAS w obrębie pojedynczej półki dyskowej oraz musi obsługiwać dyski 2,5” jak również 3,5”.

- 5) **Sposób zabezpieczenia danych** - urządzenie musi obsługiwać mechanizmy RAID zgodne z RAID1, RAID10, RAID5 oraz RAID6 realizowane sprzętowo za pomocą dedykowanego układu, z możliwością dowolnej ich kombinacji w obrębie oferowanego urządzenia i z wykorzystaniem wszystkich dysków twardych (tzw. wide-striping). Urządzenie musi umożliwiać definiowanie globalnych dysków spare oraz dedykowanie dysków spare do konkretnych grup RAID.
- 6) **Tryb pracy kontrolerów** - urządzenie musi posiadać minimum 2 kontrolery macierzowe pracujące w trybie active-active i udostępniające jednocześnie dane blokowe w sieci FC lub iSCSI. Wszystkie kontrolery muszą komunikować się między sobą bez stosowania dodatkowych przełączników lub koncentratorów FC/iSCSI.
- 7) **Pamięć cache** - każdy kontroler musi być wyposażony w minimum 8 GB pamięci cache, 16 GB sumarycznie w urządzeniu. Pamięć cache musi być zbudowana w oparciu o wydajną pamięć typu RAM. Pamięć zapisu musi być mirrorowana (kopie lustrzane) pomiędzy kontrolerami dyskowymi. 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 3 lat.
- 8) **Rozbudowa pamięci cache** - urządzenie musi umożliwiać zwiększenie pojemności pamięci cache dla odczytów do minimum 8 TB z wykorzystaniem dysków SSD lub kart pamięci flash. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć wraz z rozwiązaniem.
- 9) **Interfejsy** - urządzenie musi posiadać co najmniej 8 portów FC 8/16 Gb lub iSCSI 1/10 Gb/s oraz zapewniać możliwość obsługi jednocześnie interfejsów FC oraz iSCSI w ramach jednego urządzenia. Urządzenie musi być wyposażone w 4 kable DAC 10G SFP+ SFP+ o długości co najmniej 1,2 m.
- 10) **Zarządzanie** - musi być możliwe z poziomu interfejsu graficznego i interfejsu znakowego. Zarządzanie urządzeniem musi odbywać się bezpośrednio na kontrolerach macierzy z poziomu przeglądarki internetowej.

- 11) **Zarządzanie grupami dyskowymi oraz dyskami logicznymi** - urządzenie musi umożliwiać zdefiniowanie, co najmniej 500 wolumenów logicznych w ramach oferowanego urządzenia. Musi istnieć możliwość rozłożenia pojedynczego wolumenu logicznego na wszystkie dyski fizyczne (tzw. wide-striping), bez konieczności łączenia wielu różnych dysków logicznych w jeden większy.

Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności urządzenia.

- 12) **Thin Provisioning** - urządzenie musi umożliwiać udostępnianie zasobów dyskowych do serwerów w trybie tradycyjnym, jak i w trybie typu Thin Provisioning. Urządzenie 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).

Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności urządzenia.

- 13) **Wewnętrzne kopie migawkowe** - urządzenie musi umożliwiać wykonywania na żądanie tzw. migawkowej kopii danych (snapshot, point-in-time) 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. Urządzenie musi wspierać minimum 512 kopii migawkowych.

Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności urządzenia.

- 14) **Wewnętrzne kopie pełne** - urządzenie musi umożliwiać dokonywanie na żądanie pełnej fizycznej kopii danych (clone) za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych.

Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności urządzenia.

- 15) **Migracja danych** - urządzenie 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. Funkcjonalność musi umożliwiać zdefiniowanie zasobu LUN, który fizycznie będzie znajdował się na minimum 3 typach dysków obsługiwanych przez urządzenie, 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 urządzenia.

Jeżeli do obsługi powyższych funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć dla całej pojemności dostarczanego urządzenia.

- 16) **Zdalna replikacja danych** - urządzenie musi umożliwiać asynchroniczną replikację danych do innych tego typu urządzeń pochodzących z tej samej rodziny. Replikacja musi być wykonywana na poziomie kontrolerów, bez użycia dodatkowych serwerów lub innych urządzeń i bez obciążania innych podłączonych serwerów do urządzenia.

Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć wraz z urządzeniem.

- 17) **Podłączanie zewnętrznych systemów operacyjnych** - urządzenie musi zapewniać jednocześnie podłączenie wielu serwerów w trybie wysokiej dostępności (co najmniej dwoma ścieżkami). Urządzenie musi wspierać podłączenie następujących systemów operacyjnych: Windows, Linux, VMware, IBM AIX, Sun Solaris, HP-UX oraz musi posiadać wsparcie dla różnych systemów klastrowych, co najmniej Veritas Cluster Server i 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.

- 18) **Redundancja** - urządzenie 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. Urządzenie musi umożliwiać wymianę elementów systemu w trybie „hot-swap”, a w szczególności, takich jak: dyski, kontrolery, zasilacze, wentylatory.

Urządzenie musi być zasilane z dwu niezależnych źródeł zasilania – odporność na zanik zasilania jednej fazy lub awarię jednego z zasilaczy.

19) **Dodatkowe wymagania**

- Zamawiający nie uznaje rozwiązania opartego o wiele urządzeń dyskowych (par kontrolerów macierzowych) połączonych przełącznikami SAN lub tzw. wirtualizatorem sieci SAN czy wirtualizatorem macierzy dyskowych.
- Możliwość ograniczania poboru zasilania przez dyski, które nie obsługują operacji we/wy, poprzez ich zatrzymanie.

20) **Gwarancja i serwis**

- 3-letnia gwarancja producenta w miejscu instalacji w tym zgłoszenia awarii w trybie NBD 8x5 (czas reakcji - następny dzień roboczy od momentu zgłoszenia).
- W okresie gwarancji Zamawiający ma prawo do otrzymywania poprawek oraz aktualizacji wersji oprogramowania dostarczonego wraz z urządzeniem.

3. Serwer plików - typ B - wymagana ilość - 1 szt.

Za serwer plików (typ B) Zamawiający uznaje urządzenie o następujących minimalnych parametrach:

- 1) **Budowa** - zaoferowane urządzenie musi charakteryzować się jednolitą budową typu „appliance” realizującą wszystkie wymagane funkcjonalności. Nie dopuszcza się rozwiązania zbudowanego, jako połączenie urządzeń typu „gateway” z macierzami dyskowymi oraz realizacji funkcjonalności poprzez oprogramowanie instalowane na standardowych serwerach i podłączonych do nich zasobach dyskowych.

- 2) **Tryby pracy** - urządzenie do backupu dyskowego z deduplikacją danych umożliwiające pracę w trzech trybach jednocześnie:
- wirtualnej biblioteki taśmowej (VTL). Możliwość emulacji abstrakcyjnego urządzenia o zadanej ilości napędów i slotów,
 - umożliwiającym udostępnianie wewnętrznych zasobów dyskowych na potrzeby aplikacji backupowej w trybie plikowym w oparciu o protokoły CIFS i NFS,
 - magazynu na dane umożliwiającego we współpracy z oferowanym oprogramowaniem do backupu przeprowadzenie procesu deduplikacji danych po stronie klienta backupu (źródła danych).
- 3) **Montaż** - urządzenie przeznaczone do montażu w szafie przemysłowej 19" wraz z niezbędnymi akcesoriami montażowymi. Oferowana konfiguracja nie powinna zajmować w szafie więcej niż 2U wysokości.
- 4) **Technologia deduplikacji danych** - musi wykorzystywać algorytm bazujący na zmiennym, dynamicznym bloku i być dostępna dla całej pojemności urządzenia.
- Średnia wielkość bloku 4 kB i nie większa niż 32 kB. Jeżeli oferowane urządzenie wspiera średnią wielkość bloku większą niż 4 kB (i nie większą niż 32 kB) należy dostarczyć 20% więcej przestrzeni netto niż wymagana. Proces deduplikacji musi odbywać się inline w pamięci urządzenia przed zapisaniem danych na nośnik dyskowy. Rozwiązanie nie może w żadnej fazie korzystać w całości lub częściowo z dodatkowego bufora na składowanie danych w postaci oryginalnej (niezdeduplikowanej).
- 5) **Oferowana użytkowa przestrzeń dyskowa (netto)** - minimum 7,5TB, możliwość rozbudowy do co najmniej 15,5TB przestrzeni użytkowej (netto). Przestrzeń dyskowa zabezpieczona realizowanym sprzętowo algorytmem RAID6.
- 6) **Prędkość zapisu kopii zapasowych** - prędkość zapisu na wirtualną bibliotekę taśmową przy maksymalnej konfiguracji dyskowej minimum 4 TB/h (dla skonfigurowanych urządzeń VTL).
- 7) **Porty** - urządzenie wyposażone w minimum 4 porty Ethernet 1Gb/s. Minimum 4 wolne sloty możliwe do obsadzenia następującymi kartami: 2 port 10Gb/s SFP+, 2 port 10GbE-T, 2 port 8Gb FC, 2 port 16Gb FC. Możliwość emulacji biblioteki taśmowej po portach FC i

Ethernet (iSCSI).

- 8) **Wspierane oprogramowanie** - urządzenie musi być wspierane przez wiodących dostawców oprogramowania do wykonywania kopii zapasowych.
- 9) **Deduplikacja** - urządzenie musi zapewniać:
- możliwość uruchomienia deduplikacji na źródle danych (po stronie klienta) w odległej lokalizacji i przesyłaniu i zapisywaniu tylko unikalnych danych kopii zapasowej na oferowanym urządzeniu,
 - możliwość utworzenia pojedynczego zasobu logicznego, na którym wykonywane będą kopie zapasowe, przy czym deduplikacja może odbywać się na poziomie oferowanego urządzenia, na poziomie źródła danych (po stronie klienta) lub obu urządzeń jednocześnie z zachowaniem pojedynczej bazy deduplikatów (unikalnych danych).
- 10) **Zasilanie** - urządzenie musi posiadać redundantne zasilacze.
- 11) **Zarządzanie** - poprzez interfejs graficzny oraz CLI. Wsparcie dla protokołu SNMP i powiadomienie poprzez e-mail.
- 12) **Gwarancja i serwis**
- 3 letnia gwarancja producenta w miejscu instalacji w tym zgłoszenia awarii w trybie NBD 8x5 (czas reakcji - następny dzień roboczy od momentu zgłoszenia).
 - W okresie gwarancji Zamawiający ma prawo do otrzymywania poprawek oraz aktualizacji wersji oprogramowania dostarczonego wraz z urządzeniem.
- 13) **Rozbudowa** - musi istnieć możliwość rozbudowy urządzenia o poniższe funkcjonalności:
- funkcjonalność zdalnej replikacji danych na urządzenie z tej samej rodziny po łączach o niskiej przepustowości z wykorzystaniem deduplikacji. Replikacja musi się odbywać na poziomie urządzeń bez konieczności konwersji formatu danych ani rekonstrukcji i ponownej deduplikacji danych,
 - funkcjonalność szyfrowania przechowywanych danych algorytmem AES-256,
 - funkcjonalność bezpiecznego kasowania składowanych danych zgodnych ze standardem NIST SP 800-88.

4. Urządzenie do transmisji danych cyfrowych - wymagana ilość 2 szt.

Przez urządzenie do transmisji danych cyfrowych Zamawiający uznaje urządzenia wraz z oprogramowaniem zarządzającym oraz dodatkowymi akcesoriami, które zapewni transmisję danych pomiędzy serwerami na poziomie 10Gb/s oraz spełni następujące minimalne wymagania:

- 1) **Obudowa** - musi posiadać obudowę wolnostojącą, umożliwiającą montaż w 19-calowym stelażu telekomunikacyjnym (standard EIA) lub w specjalnej szafce na sprzęt (akcesoria montażowe w komplecie).
- 2) **Ilość portów:**
 - 12 portów RJ-45 auto-negotiating 1/10GBASE-T,
 - 4 stałe porty SFP+ 1000/10000 SFP+ ,
 - 1 port RJ45 lub Mini USB do zarządzania poprzez konsolę.
- 3) **Zarządzanie** - poprzez: HTTP, CLI i SNMP Manager oraz musi zapewniać:
 - zarządzanie jakością (QoS)
 - priorytetyzowanie pakietów na podstawie DSCP lub IEEE 802.1p (np. Dla VoIP i VIDEO),
 - zarządzanie przepustowością danej transmisji,
 - obsługę Class of Service (CoS).
- 4) **Warstwa przełączania pakietów** - 2, 3.
- 5) **Przepustowość** - minimum 238 Mpps (64 bitowe pakiety).
- 6) **Prędkość przełączania** - minimum 320 Gbps.
- 7) **Opóźnienia**
 - dla 100Mbps nie więcej niż 5 μ s,
 - dla 1000Mbps nie więcej niż 5 μ s,

- dla 10 Gbps nie więcej niż 1.5 μ s.

8) **Wielkość tablicy MAC** - minimum 16384.

9) **Obsługa ramek Jumbo** - minimum 10k bajtów.

10) **Ilość obsługiwanych Vlan'ów** - minimum 4094.

11) **Agregacja portów** - zgodna z 802.3ad LACP.

12) **Pamięć:**

- 1GB SDRAM,
- 512MB flash,
- 2MB wielkość buforów dla pakietów.

13) **Funkcje wysokiej dostępności**

- Spanning Tree (802.1d),
- Rapid Convergence Spanning Tree (802.1w),
- Multiple Spanning Trees (802.1s).

14) **Bezpieczeństwo**

- SSL,
- HTTPS,
- ACL,
- STP BPDU port protection,
- STP root guard,
- logowanie po IEEE 802.1X i RADIUS,

- DoS (Automatic),
- Management password,
- Automatic VLAN Assignment.

15) **Monitorowanie**

- Denial-of-Service protection,
- Port mirroring,
- RMON.

16) **Pozostałe funkcje**

- funkcję Dual Flash Images – pierwotne i wtórne pliki systemu operacyjnego do tworzenia kopii zapasowych podczas aktualizacji,
- Network Time Protocol (NTP),
- Energy Efficient Ethernet,
- Management password,
- LLDP-MED,
- LLDP,
- IGMP/MLD snooping,
- DHCP relay,
- Auto Voice VLAN,
- wsparcie dla FTP,
- możliwość stackowania do 4 urządzeń w stosie,
- Packet storm protection.

17) **Zasilanie** - minimum 1 wbudowany zasilacz. Możliwość rozbudowy poprzez dodanie redundantnego zasilacza zewnętrznego.

18) **Oprogramowanie** - urządzenie musi mieć zapewnione bezpłatne aktualizacje przez cały okres posiadania sprzętu - dostępne na stronie producenta.

19) **Gwarancja i serwis**

- 3 letnia gwarancja producenta w miejscu instalacji w tym zgłoszenia awarii w trybie NBD 8x5 (czas reakcji - następny dzień roboczy od momentu zgłoszenia).

20) **Wymagania dodatkowe** - wszystkie dostarczone urządzenia oraz ich akcesoria (np. wkładki SFP, SFP+), w celu zapewnienia jednolitości zarządzania, konfiguracji, pełnej kompatybilności oraz jednego punktu serwisowania, muszą pochodzić od jednego producenta.

5. Centralny system zarządzania serwerami

1) **Zarządzanie** - oparte o jednolite oprogramowanie, czyli z jednego panelu o jednym adresie IP. Oprogramowanie musi w sposób graficzny wizualizować stan poszczególnych elementów infrastruktury (stan normalnej pracy, ostrzeżenia, awarie). Musi istnieć możliwość modyfikacji panelu głównego aplikacji poprzez zmianę kategorii systemów, dla których prezentowany jest „stan zdrowia”/status. Na przykład musi istnieć możliwość zawężenia prezentacji stanu do serwerów kasetowych.

2) **Podstawowe funkcje zarządzania**

- zdalne włączanie/wyłączanie/restart niezależnie dla każdego serwera,
- przedstawienie graficznej reprezentacji w formie 3D temperatury w serwerowni z możliwością identyfikacji najgorętszych miejsc do poziomu szafy technicznej lub serwera,
- wizualizacja wykorzystania procesorów (CPU), poboru energii przez serwer i temperatury w czasie rzeczywistym,
- automatyczne wykrywanie i wizualizacja dostarczanej mocy zasilania od poziomu serwerowni do serwera,
- bezagentowe zarządzanie i monitorowanie stanu urządzeń,

- pojedynczy interfejs zapewniający widoki, podsumowanie szczegółowych informacji o sprzęcie i oprogramowania układowego,
 - zebrane dane muszą być udostępniane poprzez interfejs REST API oraz interfejs graficzny użytkownika,
 - zarządzanie uprawnieniami użytkowników poprzez definiowanie ról.
- 3) **Sposób zarządzania** - dostęp do aplikacji zarządzającej powinien być możliwy z serwera zarządzającego lub dowolnego innego miejsca poprzez przeglądarkę internetową (połączenie szyfrowane SSL) bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania producenta serwera.
- 4) **Liczba jednoczesnych sesji zarządzania** - w danym momencie musi być niezależny, równoległy dostęp do konsol tekstowych i graficznych wszystkich serwerów.
- 5) **Zdalna identyfikacja** - zdalna identyfikacja fizycznego serwera i obudowy za pomocą sygnalizatora optycznego.
- 6) **Konfiguracja sprzętowa serwera** - zautomatyzowana konfiguracja sprzętowa każdego serwera kasetowego, stelażowego za pomocą profili.
- 7) **Dodatkowe cechy oprogramowania do zarządzania**
- centralny system zarządzania zainstalowany na wirtualnej maszynie, jako „virtual appliance”. Wsparcie dla środowisk wirtualizacyjnych VMware ESX/vSphere 5.5, Windows Server 2012 (hyperV) lub nowszych. Jeżeli do uruchomienia aplikacji wymagany jest system operacyjny, to musi być on dostarczony razem ze wsparciem opisanym w punkcie „*Wsparcie techniczne dla aplikacji zarządzającej*”.
 - możliwość konfiguracji środowiska serwerów kasetowych w oparciu o logiczne profile serwerowe obejmujące konfigurację serwera w zakresie sieci LAN i SAN (zoning, wolumeny) wraz z możliwością migracji pomiędzy wieloma obudowami lub serwerami. W zakres logicznego profilu serwerowego muszą wchodzić następujące parametry: adres MAC, adres WWN, sekwencja bootowania systemu, sposób konfiguracji

adapterów NIC i HBA, ustawienia BIOS, wersje firmware,

- możliwość konfiguracji serwerów stelażowych w oparciu o logiczne profile zawierające minimalnie następujące parametry: sekwencja bootowania systemu, ustawienia BIOS, wersje firmware
- ustawienia BIOS pozwalające na minimum:
 - włączenie/wyłączenie funkcji hyper threading w procesorach Intel,
 - włączenie/wyłączenie rdzeni procesora,
 - włączenie/wyłączenie funkcji wirtualizacyjnych,
 - zmiana ustawień poziomu poboru prądu,
 - ustawienia trybu turbo boost w procesorach Intel,
 - ustawienia trybu zabezpieczenia pamięci RAM,
- możliwość zdalnej aktualizacji firmware serwerów kasetowych i stelażowych, obudów, modułów interconnect zainstalowanych w obudowie kasetowej, możliwość scentralizowanego, spójnego zarządzania, co najmniej 40-ma obudowami na serwery kasetowe, jako pojedynczym środowiskiem i minimum 640 serwerami,
- monitorowanie użycia serwera: procesorów, zasilania, temperatury,
- prezentacja w postaci graficznej logicznych i fizycznych połączeń pomiędzy serwerami kasetowymi, obudowami na serwery kasetowe, profilami serwerów i modułami interconnect oraz dyskami (wolumenami logicznymi),
- integracja z narzędziami jak VMware vCenter oraz Microsoft SystemCenter i Red Hat Enterprise Virtualization przez specjalną wtyczkę (np. dodatkowe zakładki) w tych aplikacjach, rozszerzającą możliwości zarządzania o warstwę sprzętową,
- wbudowane raporty dotyczące użycia zasobów jak również zarejestrowanych zdarzeń z możliwością eksportu do plików w formacie xls, lub csv lub PDF

8) **Licencje** - na powyższą funkcjonalność na wszystkie oferowane serwery.

9) **Zarządzanie macierzami dyskowymi**

- oprogramowanie musi w tym samym interfejsie, co dla serwerów, zarządzać

macierzami.

- Zarządzanie rozumiane jest poprzez:
 - prezentowanie stanu macierzy, adresu zarządzającego IP macierz, nazwy macierzy (model), numeru seryjnego i poziomu oprogramowania układowego macierzy,
 - prezentowanie dostępnej przestrzeni na macierzy z zaznaczeniem przestrzeni wolnej do zapisu i już zapisanej (zaalokowanej),
 - prezentacji w formie graficznej grup dyskowych, dysków, szablonów dysków. Konieczne jest prezentowanie tych danych w formie mapy określającej powiązania logiczne pomiędzy tymi komponentami – np. które dyski (wolumeny) należą do danej grupy dyskowej,
 - tworzeniu szablonów dysków, składających się z nazwy, przyporządkowania do grupy dyskowej, pojemności dysku, typu (Thin, Full), sposobu udostępniania (prywatny dysk dedykowany serwerowi lub dysk współdzielony pomiędzy kilkoma serwerami). Z danego szablonu musi istnieć możliwość tworzenia dysku (wolumenu) o wskazanych w szablonie parametrach,
 - dla serwerów kasetowych – na tworzeniu dysków (wolumenów) na macierzy i prezentowaniu ich do serwerów kasetowych. Tworzenie dysku może odbywać się z szablonu lub ręcznie poprzez wpisanie takich parametrów jak minimum: nazwy, przyporządkowania do grupy dyskowej, pojemności dysku, typu (Thin, Full), sposobu udostępniania (prywatny, współdzielony).

10) Dodatkowe wymagania

- Oprogramowanie automatyzujące instalacje systemu operacyjnego z wykorzystaniem mechanizmu PXE (bootowanie z sieci) i bez PXE (możliwość realizacji przez osobną aplikację dostarczoną w postaci maszyny wirtualnej wspierającej środowisko wirtualizacyjne VMware ESX/vSphere 5.5, Windows Server 2012 (hyperV) lub nowsze) zapewniające:
 - Zautomatyzowane, personalizowane, zrównoleglone instalacje systemów operacyjnych z wykorzystaniem zadań (ang. jobs) oraz tzw. plików parametryzacji np. klucze licencyjne, parametry systemu: nazwa węzła, wielkości, adresy statyczne IP itp.
 - Zautomatyzowane, zrównoleglone zadania takie jak:

- ✓ ustawienie serwera do pracy w trybie „boot from SAN”
 - ✓ przywrócenie ustawień domyślnych
 - ✓ odświeżenie oprogramowania układowego (firmware)
 - ✓ zmiana parametrów BIOS
 - ✓ zmiana ustawień karty zarządzającej
- W przypadku realizacji powyższych funkcjonalności przez osobną aplikację konieczne jest zapewnienie integracji tej aplikacji z centralnym systemem zarządzania. Integracja rozumiana jako, współpraca i komunikacja pomiędzy tymi systemami i unikanie konfliktów przy wykonywaniu zadań.

11) Wsparcie techniczne dla aplikacji zarządzającej - 3-letnie wsparcie techniczne producenta świadczone w trybie 24x7, upoważniające poza zgłaszaniem awarii i problemów z oprogramowaniem również do pobierania przez okres 3 lat aktualizacji. Wsparcie techniczne musi obejmować wszystkie oferowane aplikacje.

6. Wymagania dotyczące wdrożenia

1) Wymagania ogólne

- Wykonawca jest zobowiązany do wykonania instalacji i konfiguracji wszystkich wymaganych urządzeń wraz z oprogramowaniem w dedykowanym pomieszczeniu serwerowni Zamawiającego, które jest wyposażone w niezbędną infrastrukturę sieciową, system zasilania awaryjnego i klimatyzację oraz szafę 42 U przeznaczoną na wykonanie wszelkich prac instalacyjnych stanowiących przedmiot zamówienia.
- Wdrożenie nowego środowiska serwerowego ma na celu zastąpienie starej infrastruktury serwerowej Zamawiającego oraz aktualizację posiadanego oprogramowania do wirtualizacji *VMware vSphere ESXi 5.5.0 i 6.0.0* do wersji *VMware vSphere 6 Essentials Plus Kit* (z licencjami dla 3 hostów - 2 procesory fizyczne na 1 host) z rocznym wsparciem oraz zainstalowanie oprogramowania do backupu maszyn wirtualnych (z licencjami dla 3 hostów - 2 procesory fizyczne na 1 host) z rocznym wsparciem, które spełni następujące minimalne wymagania:
 - Oprogramowanie musi współpracować z infrastrukturą VMware w wersji 4.1, 5.0, 5.1, 5.5, 6.0, 6.5 oraz Microsoft Hyper-V 2012, 2012 R2 i 2016. Wszystkie funkcjonalności w specyfikacji muszą być dostępne na wszystkich wspieranych

platformach wirtualizacyjnych.

- Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez VMware vCenter oraz pojedynczymi hostami.
- Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez System Center Virtual Machine Manager, klastrami hostów oraz pojedynczymi hostami.
- Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych wszystkich systemów operacyjnych maszyn wirtualnych wspieranych przez vSphere i Hyper-V.
- Oprogramowanie musi być licencjonowane w modelu "per-CPU". Wszystkie funkcjonalności zawarte w tym dokumencie powinny być zapewnione w tej licencji. Jakiegokolwiek dodatkowe licencjonowanie (per zabezpieczony TB, dodatkowo płatna deduplikacja) nie jest dozwolone.
- Oprogramowanie musi być niezależne sprzętowo i umożliwiać wykorzystanie dowolnej platformy serwerowej i dyskowej.
- Oprogramowanie musi tworzyć "samowystarczalne" archiwa do odzyskania których nie wymagana jest osobna baza danych z metadanymi deduplikowanych bloków.
- Oprogramowanie musi mieć mechanizmy deduplikacji i kompresji w celu zmniejszenia wielkości archiwów. Włączenie tych mechanizmów nie może skutkować utratą jakichkolwiek funkcjonalności wymienionych w tej specyfikacji.
- Oprogramowanie musi zapewniać warstwę abstrakcji nad poszczególnymi urządzeniami pamięci masowej, pozwalając utworzyć jedną wirtualną pulę pamięci na kopie zapasowe. Wymagane jest wsparcie dla co najmniej trzech pamięci masowych w takiej puli.
- Oprogramowanie 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 zapewniać backup jednoprzebiegowy - nawet w przypadku wymagania granularnego odtworzenia.
- Oprogramowanie musi zapewniać mechanizmy informowania o wykonaniu/błędzie

zadania poprzez email lub SNMP. W środowisku VMware musi mieć możliwość aktualizacji pola „notatki” na wirtualnej maszynie.

- 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 bezpośrednią integrację z VMware vCloud Director 5.5, 5.6, 8.0, 8.10, 8.20, 9.0 i archiwizować metadane vCD. Musi też umożliwiać odtwarzanie tych metadanych do vCD.
- 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 jakiegokolwiek funkcjonalności wymienionej w tej specyfikacji.
- Oprogramowanie musi oferować zarządzanie kluczami w przypadku utraty podstawowego klucza.
- 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.
- 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 automatycznie wykrywać i usuwać snapshoty-sieroty (orphaned snapshots), które mogą zakłócić poprawne wykonanie backupu. Proces ten nie może wymagać interakcji administratora.
- Oprogramowanie musi wspierać kopiowanie backupów na taśmy wraz z pełnym

śledzeniem wirtualnych maszyn.

- Oprogramowanie musi mieć możliwość wydzielenia osobnej roli typu tape server.
- Oprogramowanie musi mieć możliwość kopiowania backupów do lokalizacji zdalnej.
- 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 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 z systemem pliku ReFS jako repozytorium backupu.
- 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).
- Oprogramowanie musi umożliwić uruchomienie wielu maszyn wirtualnych bezpośrednio ze zdeduplikowanego i skompresowanego pliku backupu, z dowolnego

punktu przywracania, bez potrzeby kopiowania jej na storage produkcyjny. Funkcjonalność musi być oferowana niezależnie od rodzaju storage'u użytego do przechowywania kopii zapasowych. Dla środowiska vSphere powinien być wykorzystany wbudowany w oprogramowanie serwer NFS. Dla Hyper-V powinna być zapewniona taka sama funkcjonalność realizowana wewnętrznymi mechanizmami oprogramowania.

- 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 umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny, plików konfiguracji i dysków.
- Oprogramowanie musi umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny bezpośrednio do Microsoft Azure.
- 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.
- 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 odtwarzania point-in-time. Funkcjonalność ta musi być dostępna dla baz uruchomionych w środowiskach Windows oraz Linux.
- Funkcjonalność ta nie może wymagać pełnego odtworzenia wirtualnej maszyny ani jej uruchomienia.
- Oprogramowanie musi indeksować pliki Windows i Linux w celu szybkiego wyszukiwania plików w plikach backupowych.
- Oprogramowanie musi używać mechanizmów VSS wbudowanych w system operacyjny Microsoft Windows.
- Oprogramowanie musi wspierać także specyficzne metody odtwarzania w tym "reverse CBT" oraz odtwarzanie z wykorzystaniem sieci SAN
- Oprogramowanie musi dawać możliwość stworzenia laboratorium (izolowane środowisko) dla vSphere i Hyper-V używając wirtualnych maszyn uruchamianych bezpośrednio z plików backupu.
- 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.
- System musi zapewnić możliwość monitorowania środowiska wirtualizacyjnego opartego na VMware vSphere i Microsoft Hyper-V bez potrzeby korzystania z narzędzi firm trzecich.
- System musi umożliwiać monitorowanie środowiska wirtualizacyjnego VMware w wersji 4.1, 5.x, 6.0 oraz 6.5 – zarówno w bezpłatnej wersji ESXi jak i w pełnej wersji ESX/ESXi zarządzane przez konsolę vCenter Server lub pracujące samodzielnie.
- System musi umożliwiać monitorowanie środowiska wirtualizacyjnego Microsoft Hyper-V 2008 R2 SP1, 2012, 2012 R2 oraz 2016 zarówno w wersji darmowej jak i zawartej w płatnej licencji Microsoft Server zarządzane poprzez System Center Virtual Machine Manager lub pracujące samodzielnie.
- System musi mieć status „VMware Ready” i być przetestowany i certyfikowany przez VMware.
- System musi umożliwiać kategoryzację obiektów infrastruktury wirtualnej niezależnie od hierarchii stworzonej w vCenter.
- System musi umożliwiać tworzenie alarmów dla całych grup wirtualnych maszyn jak i pojedynczych wirtualnych maszyn.
- System musi dawać możliwość układania terminarza raportów i wysyłania tych raportów przy pomocy poczty elektronicznej w formacie HTML oraz Excel.
- System musi dawać możliwość podłączenia się do kilku instancji vCenter Server i serwerów Hyper-V jednocześnie, w celu centralnego monitorowania wielu środowisk.
- System musi mieć wbudowane predefiniowane zestawy alarmów wraz z możliwością tworzenia własnych alarmów i zdarzeń przez administratora.
- System musi mieć wbudowane połączenie z bazą wiedzy opisującą problemy z predefiniowanych alarmów.
- System musi mieć centralną konsolę z sumarycznym podglądem wszystkich obiektów infrastruktury wirtualnej (ang. Dashboard).
- System musi mieć możliwość monitorowania platformy sprzętowej, na której jest zainstalowana infrastruktura wirtualna.
- System musi zapewnić możliwość podłączenia się do wirtualnej maszyny (tryb

konsoli) bezpośrednio z narzędzia monitorującego.

- System musi mieć możliwość integracji z oprogramowaniem do tworzenia kopii zapasowych tego samego producenta.
- System musi mieć możliwość monitorowania obciążenia serwerów backupowych, ilości zabezpieczanych danych oraz statusu zadań kopii zapasowych, replikacji oraz weryfikacji odzyskiwalności maszyn wirtualnych.
- System musi mieć możliwość granularnego monitorowania infrastruktury, zależnego od uprawnień nadanych użytkownikom dla platformy VMware.
- System musi mieć możliwość monitorowania instancji VMware vCloud Director w wersji 5.5, 5.6, 8.0 oraz 8.10.
- System raportowania musi umożliwić tworzenie raportów z infrastruktury wirtualnej bazującej na VMware ESX/ESXi 4.1, 5.x, 6.0 oraz 6.5, vCenter Server 4.1, 5.x, 6.0 oraz 6.5 jak również Microsoft Hyper-V 2008 R2 SP1, 2012, 2012 R2i 2016.
- System musi wspierać wiele instancji vCenter Server i Microsoft Hyper-V jednocześnie bez konieczności instalowania dodatkowych modułów.
- System musi być certyfikowany przez VMware i posiadać status „VMware Ready”.
- System musi być systemem bezagentowym. Nie dopuszcza się możliwości instalowania przez system agentów na monitorowanych hostach ESXi i Hyper-V.
- System musi mieć możliwość eksportowania raportów do formatów Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Visio, Adobe PDF.
- System musi mieć możliwość ustawienia harmonogramu kolekcji danych z monitorowanych systemów jak również możliwość tworzenia zadań kolekcjonowania danych ad-hoc.
- System musi mieć możliwość ustawienia harmonogramu generowania raportów i dostarczania ich do odbiorców w określonych przez administratora interwałach.
- System w raportach musi mieć możliwość uwzględniania informacji o zmianach konfiguracji monitorowanych systemów.
- System musi mieć możliwość generowania raportów z dowolnego punktu w czasie zakładając, że informacje z tego czasu nie zostały usunięte z bazy danych.
- System musi posiadać predefiniowane szablony z możliwością tworzenia nowych jak i modyfikacji wbudowanych.

- System musi mieć możliwość analizowania „przeszacowanych” wirtualnych maszyn wraz z sugestią zmian w celu optymalnego wykorzystania fizycznej infrastruktury
- System musi mieć możliwość generowania raportów na podstawie danych uzyskanych z oprogramowania do tworzenia kopii zapasowych tego samego producenta.
- System musi mieć możliwość generowania raportu dotyczącego zabezpieczanych maszyn, zdefiniowanych zadań tworzenia kopii zapasowych oraz replikacji jak również wykorzystania zasobów serwerów backupowych.
- System musi mieć możliwość generowania raportu planowania pojemności (capacity planning) bazującego na scenariuszach ‘what-if’.
- System musi mieć możliwość granularnego raportowania infrastruktury, zależnego od uprawnień nadanych użytkownikom dla platformy VMware
- System musi mieć możliwość generowania raportów dotyczących tzw. migawek-sierot (orphaned snapshots).
- System musi mieć możliwość generowania personalizowanych raportów zawierających informacje z dowolnych predefiniowanych raportów w pojedynczym dokumencie.
- Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia wymaganego oprogramowania ze wszystkimi licencjami pozwalającymi na realizację przedmiotu zamówienia.
- Instalacja i konfiguracja nowego środowiska musi być oparta na wirtualizacji serwerów tworząc jeden spójny system o wysokiej dostępności - HA (High Availability) i zwiększanej odporności (Failover).
- Wdrożony system o wysokiej dostępności musi pozwalać przełączyć się na drugi serwer w trakcie wyłączeń planowanych i nieplanowanych i wykorzystywać technologię wirtualizacji maszyn z usługą tworzenia/odzyskiwania kopii zapasowych oraz zapewniać redundantne połączenia dla wszystkich wymaganych urządzeń, zgodnie z ogólną koncepcją przedstawioną na rysunku nr 1.

2) Wymagany zakres prac wdrożeniowych

- Instalacja wszystkich serwerów oraz ich konfiguracja wraz z aktualizacją do najnowszej wersji wewnętrznego oprogramowania.
- Instalacja i konfiguracja systemu do wykonywania kopii zapasowych.
- Instalacja i konfiguracja centralnego systemu zarządzania serwerami.

- Instalacja i konfiguracja urządzeń do transmisji danych pomiędzy serwerami z uwzględnieniem redundancji połączeń dla wszystkich serwerów.
- Instalacja i konfiguracja platformy *VMware vSphere* na serwerach.
- Migracja wszystkich maszyn wirtualnych Zamawiającego (opisane w tabeli nr 1) do nowego środowiska.
- Wykonanie testów instalacji i konfiguracji sprzętu i oprogramowania oraz przeprowadzenie testów poprawnej migracji maszyn wirtualnych w tym testów dla: *HA (High Availability), Failover*.
- Wykonanie dokumentacji powykonawczej dla całego wdrożonego środowiska oraz opracowanie polityki i procedur dla kopii zapasowej, które umożliwią podjęcie skutecznych działań przez administratorów w celu utrzymania i przywrócenia kopii zapasowej wszystkich maszyn wirtualnych.
- Przeprowadzenie w siedzibie Zamawiającego szkolenia dla 3 administratorów wdrożonego systemu.

3) Czas prowadzenia prac wdrożeniowych

- Zamawiający nie dopuszcza możliwości przestoju pracy infrastruktury serwerowej oraz czasowego wyłączenia dostępu do sieci w czasie od poniedziałku do piątku w godzinach 7:30 -15:30.
- Prace wymagające wyłączenia elementów infrastruktury sieciowej i serwerowej, należy wykonywać po godzinach pracy Zamawiającego lub w weekendy. Prace takie należy uzgadniać z pracownikami Wydziału Informatyki i Łączności z minimum dwudniowym wyprzedzeniem.

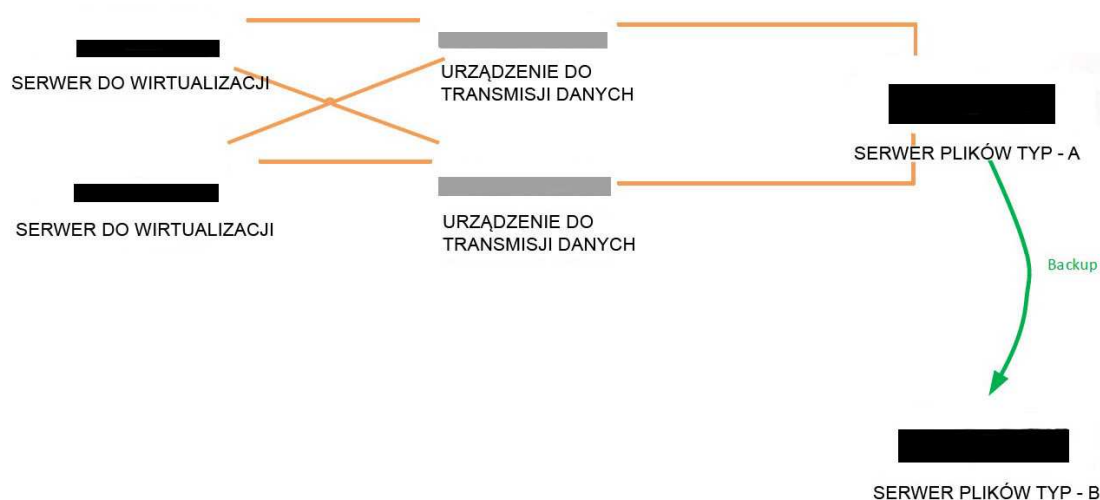
4) Dodatkowe wymagania

- Urządzenia i ich wszystkie podzespoły muszą być dostarczone w stanie fabrycznie nowym, wolnym od wad technicznych, prawnych i formalnych zwłaszcza w zakresie licencji i uprawnień do aktualizacji oprogramowania systemowego wraz z zainstalowanym oprogramowaniem systemowym i wymaganymi licencjami. Sprzęt nie może być wcześniej zarejestrowany na żadnego innego klienta w bazie klientów producenta sprzętu.
- Zamawiający wymaga przed podpisaniem protokołu odbioru sprzętu zażądać oświadczenia producenta na podstawie numerów seryjnych, że oferowany sprzęt jest

nowy i pochodzi z legalnego kanału dystrybucyjnego producenta. Jeśli sprzęt nie spełnia tych warunków Zamawiający odstąpi od umowy z winy Oferenta.

- Przez gwarancję Zamawiający rozumie wsparcie techniczne producenta, upoważniające poza zgłaszaniem awarii i problemów ze sprzętem i oprogramowaniem, także dostęp do pobierania aktualizacji oprogramowania. Wsparcie techniczne musi obejmować całość oferowanego sprzętu i oprogramowania, oraz być świadczone bez żadnych dodatkowych opłat w okresie trwania gwarancji.
- Serwis urządzeń musi być realizowany przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta.
- Wykonawca musi wyznaczyć kierownika wdrożenia, który posiada certyfikat specjalizacji wdrożeniowej producenta, którego sprzęt oferuje.

7. Tabele i rysunki



Rysunek nr 1. Ogólny schemat koncepcji technicznej dla wymaganego rozwiązania

LP	MASZYNA WIRTUALNA	ZADEKLAROWANE ZASOBY DYSKOWE [GB]	WYKORZYSTYWANE ZASOBY DYSKOWE [GB]
1	CentOS 6.4	660,00	652,00
2	CentOS 7.4	635,00	62,00
3	CentOS 6.9	500,00	500,00
4	Ubuntu 16.04.4 LTS (Xenial Xerus)	65,00	35,00
5	Microsoft Windows 8 (32 bit)	37,00	30,00
6	Microsoft Windows Server 2008 R2 (64Bit)	1,20	630,00
7	Ubuntu 17.04 (Zesty Zapus)	320,00	316,00
8	Microsoft Windows Server 2000	11,00	6,00
9	Ubuntu 16.04.4 LTS (Xenial Xerus)	86,00	62,00

Tabela nr 1. Wykaz maszyn wirtualnych Zamawiającego