

CZĘŚĆ II – OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

Kody CPV:

30211300-4: Platformy komputerowe

48822000-6: Serwery

48900000-7: Różne pakiety oprogramowania i systemy komputerowe

48000000-8: Pakiety oprogramowania i systemy informatyczne

Przedmiotem zamówienia jest **dostawa sprzętu i oprogramowania na potrzeby rozbudowy Platformy Wirtualizacyjnej**

Celem rozbudowy jest zwiększenie mocy obliczeniowej, pojemności oraz elastyczności posiadanej przez Zamawiającego infrastruktury, która będzie mogła być zarządzana przy użyciu eksploatowanego obecnie oprogramowania zarządzającego. Wszystkie dostarczone komponenty muszą być kompatybilne z oprogramowaniem UCS Director (znajdować się na liście kompatybilności najnowszej wersji oprogramowania).

Ze względu na realizowanie przez Platformę zadań i usług wysokiej dostępności, a związanych z administracją, rozwojem i utrzymaniem na rzecz organu nadzorującego Zamawiającego Systemu Rejestrów Państwowych, funkcjonującego na podstawie m.in. ustaw Prawo o aktach stanu cywilnego (Dz.U. 2014 poz. 1741) z dnia 28 listopada 2014 r., Ustawa z dnia 24 września 2010 r. o ewidencji ludności, Ustawa z dnia 6 sierpnia 2010 r. o dowodach osobistych, Ustawa o funkcjach konsulów Rzeczypospolitej Polskiej, Ustawa o dokumentach paszportowych, Ustawy specyficzne dla zadań podmiotów korzystających z rejestrów państwowych oraz Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców, funkcjonującej na podstawie ustawy z dnia 20 czerwca 1977 r. – Prawo o ruchu drogowym, rozbudowa posiadanej Platformy Wirtualizacyjnej powinna być wykonalna w sposób nie powodujący przestoju dłuższego niż 12 godzin lub wymiany obecnie posiadanej infrastruktury połączonej z migracją danych.

Rozbudowywana platforma zainstalowana będzie w dwóch, geograficznie oddalonych od siebie obiektach, realizując w sposób nadmiarowy i redundantny zadania i usługi związane z administracją, rozwojem i utrzymaniem Systemu Rejestrów Państwowych oraz Centralnej Ewidencji Pojazdów i Kierowców, przy jednolitym i centralnym zarządzaniu całą rozproszoną infrastrukturą.

Proponowane rozwiązania muszą uwzględniać powyższe założenia i oczekiwania Zamawiającego w pełnym zakresie.

Specyfikacja posiadanej Platformy Wirtualizacyjnej:

W chwili obecnej, Zamawiający posiada Platformę Wirtualizacyjną CISCO UCS FlexPod o wysokiej dostępności zainstalowaną w jednej lokalizacji geograficznej obsługującą środowiska produkcyjne zlokalizowane w trzech fizycznych lokalizacjach, złożoną z następujących elementów:

Platforma serwerów kasetowych (blade) podlegająca rozbudowie:

- a) Obudowa kasetowa Cisco UCS 5108 AC2 Chassis, z modułami I/O Cisco UCS 2208XP
- b) Serwery kasetowe Cisco UCS B200 M4
- c) Switche Inter Connect Cisco UCS 6248UP

Platforma macierzy dyskowych (storage) podlegająca rozbudowie:

- a) Redundantne kontrolery FAS8040 firmy NetApp,
- b) Licencje dla kontrolerów FAS8040:
 - NFS, SnapManagerSuite,
 - FCP, SnapRestore,
 - SnapMirror,
 - FlexClone,
 - iSCSI,
 - CIFS,
 - SnapVault,
- c) Redundantne przełączniki FC Netapp CN 1610,
- d) Półki dyskowe o łącznej pojemności 300TB typu:
 - SSD DS2246 IOM6
 - SAS DS2246 IOM6
 - SATA DS4246 IOM6

Oprogramowanie do wirtualizacji systemów operacyjnych:

- Vmware w wersji 6.0
- vCenter w wersji 6.0
- vSphere w wersji 6.0
- Hyper-V w wersji 2012 (eksploatowane na dedykowanym serwerze kasetowym, oprogramowanie zastosowane z uwagi na warunki licencyjne oprogramowania użytkowego)

Oprogramowanie do zarządzania Platformą Wirtualizacyjną:

- UCS Director w wersji 6.0

Poniżej przedstawiono dane konfiguracji uzyskana bezpośrednio z komponentów Platformy Wirtualizacyjnej (zostawiono oryginalne nazwy etykiet i parametrów technicznych)

Dane szczegółowe dla urządzeń UCS CISCO

Licencje UCSM 2x12 portów

Licencja dla 6 host UCS Director

Licencja UCS dla 6 host blade

Licencja na 2x 12 portów Fabric Interconnect

Licencja Nexus 1000v dla 6 hostów

Licencja dla 6 host UCS PM Express

Serial Number	Device Name	Tags	Notes	PID	Model Name	Category
SSI191301VL				UCS-FI-6248UP	Cisco UCS 6248UP 48-Port Fabric Interconnect	Servers - Unified Computing
FLM19338K49				UCS-SPL-B200M4-A2	Cisco UCS B200 M4 Blade Server	Servers - Unified Computing
FLM19338K2X				UCS-SPL-B200M4-A2	Cisco UCS B200 M4 Blade Server	Servers - Unified Computing

FLM19338H2X				UCS-SPL-B200M4-A2	Cisco UCS B200 M4 Blade Server	Servers - Unified Computing
FLM19338K4C				UCS-SPL-B200M4-A2	Cisco UCS B200 M4 Blade Server	Servers - Unified Computing
FLM19338JVT				UCS-SPL-B200M4-A2	Cisco UCS B200 M4 Blade Server	Servers - Unified Computing
FLM19338GFE				UCS-SPL-B200M4-A2	Cisco UCS B200 M4 Blade Server	Servers - Unified Computing
FOX1920GT3K				UCSB-5108-AC2	Cisco UCS 5108 AC2 Chassis	
FOX1920GQ26				UCSB-5108-AC2	Cisco UCS 5108 AC2 Chassis	
SSI191301VM				UCS-FI-6248UP	Cisco UCS 6248UP 48-Port Fabric Interconnect	Servers - Unified Computing

Serwery w konfiguracji (Per Server):

2 x

Processor Architecture : Xeon
 CPU Stepping : 2
 Speed (GHz) : 2.5
 Socket Name : CPU2
 Number of Threads: 24
 Number of Cores: 12
 Number of Cores Enabled: 12

8 x

Name : 32GB DDR4-2133-MHz LRDIMM/PC4-17000/quad rank/x4/1.2v
 Description: 32GB DDR4-2133-MHz LRDIMM/PC4-17000/quad rank/x4/1.2v
 Vendor Description: Samsung
 PID: UCS-ML-1X324RU-A
 VID: V01
 Part Number: 15-102217-01
 SKU: UCS-ML-1X324RU-A

Adapter MLON:

Name: Cisco UCS VIC 1340
 Description: Cisco UCS VIC 1340 Blade MLOM
 PID: UCSB-MLOM-40G-03
 VID: V01
 Part Number: 73-16181-05
 SKU: UCSB-MLOM-40G-03
 Vendor ID: 4407
 Sub Vendor ID: 4407
 Device ID: 67

Sub Device ID: 300

Zasilacze 4 per klatka:

Name: Platinum II AC Power Supply for UCS 5108 Chassis
 Description: Platinum II AC Power Supply for UCS 5108 Chassis
 PID: UCSB-PSU-2500ACDV
 VID: V01
 Part Number: 341-0571-01
 SKU: UCSB-PSU-2500ACDV

Dane szczegółowe dla urządzeń NetApp:

Model: FAS8040

Controller 1

Serial Number	Model	ONTAP Version	Total Raw Capacity(GB)	Total Usable capacity (GB)	Total Used Capacity (GB)	Installed Software
2,11536E+11	FAS8040	8.3.1	42661.62	29337.32	29203.36	SnapMirror, FCP, CIFS, SnapVault, SnapRestore, SnapManagerSuite, iSCSI, NFS, FlexClone

Disk Model	Disk Type	Disk Mktg Size(GB)	# of Owned Disks	# of Data Drives	# of Parity Drives	# of Spare Disks	# of ADP Disks	# of Unkown Disks*
X423_SLTNG900A10	SAS	900	48	39	8	1	0	0
Grand Total			48	39	8	1	0	0

Controller 2

Serial Number	Model	ONTAP Version	Total Raw Capacity(GB)	Total Usable capacity (GB)	Total Used Capacity (GB)	Installed Software
2,11536E+11	FAS8040	8.3.1	151833.81	101404.82	98502.07	SnapMirror, FCP, CIFS, SnapVault, SnapRestore, SnapManagerSuite, iSCSI, NFS, FlexClone

Disk Model	Disk Type	Disk Mktg Size(GB)	# of Owned Disks	# of Data Drives	# of Parity Drives	# of Spare Disks	# of ADP Disks	# of Unkown Disks*
X477_SMEGX04TA07	NL-SAS	4000	24	19	4	1	0	0

X308_SMEGA03TSSM	SATA	3000	24	17	6	1	0	0
X438_PHM2400MCTO	SSD	400	2	0	0	0	2	0
X438_S1633400AMD	SSD	400	12	0	0	1	11	0
Grand Total			62	36	10	3	13	0

Półki dyskowe NetApp DS2246

Product Serial Number: SHFHU1532000238

Power Supply information by element:

- [1] Serial number: PSD041150482911 Part number: 114-00065+B0
Type: 9C
Firmware version: 020F Swaps: 0
- [2] Serial number: PSD041150482921 Part number: 114-00065+B0
Type: 9C
Firmware version: 020F Swaps: 0

Product Serial Number: SHFHU1532000237

Power Supply information by element:

- [1] Serial number: PSD041150482901 Part number: 114-00065+B0
Type: 9C
Firmware version: 020F Swaps: 0
- [2] Serial number: PSD041150482913 Part number: 114-00065+B0
Type: 9C
Firmware version: 020F Swaps: 0

Product Serial Number: SHFHU1530000359

Power Supply information by element:

- [1] Serial number: PSD041150482199 Part number: 114-00065+B0
Type: 9C
Firmware version: 020F Swaps: 0
- [2] Serial number: PSD041150482210 Part number: 114-00065+B0
Type: 9C
Firmware version: 020F Swaps: 0

Półki dyskowe NetApp DS4246:

Product Serial Number: SHJHU1603000573

Power Supply information by element:

- [1] Serial number: PSD057152152664 Part number: 114-00087+D0
Type: 9E
Firmware version: 0208 Swaps: 0
- [2] Serial number: <N/A> Part number: <N/A>
Type: <N/A>
Firmware version: <N/A> Swaps: 0
- [3] Serial number: <N/A> Part number: <N/A>
Type: <N/A>

Firmware version: <N/A> Swaps: 0
[4] Serial number: PSD057152152663 Part number: 114-00087+D0
Type: 9E
Firmware version: 0208 Swaps: 0

Product Serial Number: SHJHU1535000114

Power Supply information by element:

[1] Serial number: PSD057154766999 Part number: 114-00087+E1
Type: 9E
Firmware version: 0208 Swaps: 0
[2] Serial number: <N/A> Part number: <N/A>
Type: <N/A>
Firmware version: <N/A> Swaps: 0
[3] Serial number: <N/A> Part number: <N/A>
Type: <N/A>
Firmware version: <N/A> Swaps: 0
[4] Serial number: PMW82562001F994 Part number: 0082562-12
Type: 9C
Firmware version: 0311 Swaps: 0

Dane szczegółowe dla oprogramowanie Vmware:

Wsparcie Production

vCenter Server 6 Standard	1	1 INSTANCE(s)
vSphere 6 Enterprise Plus	2	12 CPU(s)

Na posiadanej infrastrukturze obecnie pracuje ponad 200 wirtualnych maszyn.

Zamawiający uznaje, że upublicznianie informacji o specyficznym wykorzystaniu Platformy w środowisku Zamawiającego (w tym specyficzna parametryzacja środowiska oraz sposób włączenia Platformy Wirtualizacyjnej do infrastruktury Zamawiającego) niesie zagrożenia bezpieczeństwa związane z ułatwieniem fazy rozpoznania w projektowaniu ataku na budowane i utrzymywane Rejestry Państwowe.

Zamawiający kierując się zasadą transparentności i przejrzystości prowadzonego postępowania umożliwi jednakże zapoznanie się ze szczegółami parametryzacji środowiska Zamawiającego w siedzibie Zamawiającego – chęć zapoznania się wraz z oczekiwanym zakresem informacyjnym powinna zostać zgłoszona najpóźniej 10 dni przed upływem terminu na składanie ofert zgodnie z zasadami komunikacji między Zamawiającym a Oferentami określonymi w SIWZ, Zamawiający najpóźniej 5 dni po złożeniu wniosku, a nie mniej niż 3 dni przed upływem terminu składania ofert, wyznaczy termin na zapoznanie się ze szczegółami parametryzacji środowiska Zamawiającego.

Posiadany sprzęt i oprogramowanie posiada aktualnie wsparcie i gwarancję w trybie Next Business Day do października 2018 roku.

Niezależnie od oferowanego rozwiązania technicznego rozbudowy Platformy Wirtualizacyjnej, należy zapewnić gwarancję i wsparcie techniczne dla całej rozbudowywanej Platformy na okres określony w Umowie.

Wykonawca dostarczy następujące komponenty:

- 1) Serwery kasetowe wraz z obudową (blade)
- 2) Obudowy kasetowej (chassis)
- 3) Serwery stelażowe klasy X86_64 wyposażonych we wbudowaną przestrzeń dyskową.
- 4) Redundantne przełączniki dla sieci LAN / SAN
- 5) Redundantne przełączniki agregacyjne dla rozbudowywanej platformy
- 6) Macierz dyskową dla Platformy o minimalnej pojemności 192TB pojemności brutto (RAW).
- 7) Macierz na potrzeby systemu backupu o minimalnej pojemności 140TB pojemności brutto (RAW)
- 8) Rozszerzenie licencji na posiadane oprogramowanie do zarządzania Platformą Wirtualizacyjną
- 9) Rozszerzenie licencji na posiadane oprogramowanie do wirtualizacji
- 10) Rozwiązanie sieciowe w modelu SDN (Software Defined Networking) na potrzeby rozbudowanej Platformy

1. Wymagania ogólne

- 1.1. Zamawiający oczekuje dostawy komponentów i oprogramowania do rozbudowy posiadanego środowiska wirtualizacyjnego, zwanego dalej Platformą lub Platformą Wirtualizacyjną.
- 1.2. Wykaz posiadanych produktów i ich konfigurację Zamawiający opisał na początku niniejszej specyfikacji. Szczegółowa parametryzacja urządzeń, oprogramowania i licencji, w tym informacje konfiguracyjne, będą udostępnione do wglądu zainteresowanym Oferentom w siedzibie Zamawiającego w trybie opisanym w niniejszym SIWZ
- 1.3. Całość dostarczanego sprzętu i oprogramowania w ramach Platformy musi pochodzić z autoryzowanego kanału sprzedaży producentów.
- 1.4. Zamawiający wymaga, by dostarczone urządzenia były fabrycznie nowe, pochodziły z aktualnej produkcji oraz były wolne od wad i usterek.
- 1.5. Zamawiający wymaga aby dostarczone oprogramowanie było w wersji aktualnej (tj. najnowszej, stabilnej, opublikowanej przez producenta, zapewniającej zgodność i wymaganą funkcjonalność całości dostarczonego środowiska).
- 1.6. Licencje na dostarczone oprogramowanie muszą być bezterminowe.
- 1.7. Wykonawca zobowiązuje się do zarejestrowania w imieniu Zamawiającego na stronie producentów, licencji i wsparcia technicznego do całości oferowanego sprzętu i oprogramowania.
- 1.8. W ofercie należy umieścić szczegółowe konfiguracje oferowanych urządzeń (identyfikatory katalogowe, wersje, opisy), pozwalające na jednoznaczną ich identyfikację oraz potwierdzenie wymaganej w SIWZ funkcjonalności
- 1.9. Wszystkie wymagane przez Zamawiającego funkcjonalności Platformy, muszą być dostępne na rynku w dniu składania oferty.
- 1.10. Zamawiający nie dopuszcza rozwiązań, w których dowolne pojedyncze lub całe funkcjonalności wymagane w SIWZ będą możliwe do osiągnięcia dopiero poprzez modyfikacje lub przeróbki istniejących rozwiązań..
- 1.11. Każda dostarczona w ramach rozbudowywanej Platformy funkcjonalność musi mieć wsparcie producenta komponentu, w którym realizowana jest dana funkcjonalność.
- 1.12. Należy zapewnić gwarancję na warunkach określonych w SIWZ dla całości rozbudowywanej Platformy Wirtualizacyjnej, na okres zdefiniowany w Umowie.
- 1.13. W celu uzupełnienia i podniesienia wewnętrznych kompetencji oraz zwiększenia liczby osób obsługi docelowo rozproszonej geograficznie Platformy Wirtualizacyjnej Zamawiający wymaga dostarczenia punktów lub voucherów szkoleniowych pozwalających zrealizować

niezbędne dla wdrożenia i konfiguracji sprzętu i oprogramowania autoryzowane przez producentów szkolenia:

- a) jedno minimum 5 dniowe szkolenie dla 4 administratorów z dostarczonych serwerów kasetowych w zakresie obejmującym co najmniej: architekturę rozwiązania, instalację, interfejs użytkownika, administrację, konfigurację.
 - b) jedno minimum 5 dniowe szkolenie dla 4 administratorów z dostarczanego oprogramowania do zarządzania Platformą Wirtualizacyjną w zakresie obejmującym co najmniej: architekturę rozwiązania, instalację, interfejs użytkownika, administrację, konfigurację, tworzenie profili sprzętowych, automatyzację procesów i wnioskowanie o zasoby.
 - c) jedno minimum 4 dniowe szkolenie dla 4 administratorów z dostarczanego oprogramowania do wirtualizacji systemów operacyjnych w zakresie obejmującym co najmniej: architekturę rozwiązania, instalację, interfejs użytkownika, administrację, konfigurację.
 - d) jedno minimum 4 dniowe szkolenie dla 4 administratorów z dostarczonych macierzy dla platformy wirtualizacyjnej w zakresie obejmującym co najmniej: architekturę rozwiązania, instalację, interfejs użytkownika, administrację, konfigurację.
 - e) dwa minimum 4 dniowe szkolenia dla 4 administratorów każde z dostarczonego rozwiązania dla warstwy sieciowej w modelu Software Defined Network w zakresie obejmującym co najmniej: architekturę rozwiązania, instalację, interfejs użytkownika, administrację, konfigurację, tworzenie profili ruchu, automatyzację procesów.
- 1.14. Dostarczone punkty lub vouchery muszą mieć ważność minimum 90 dni od daty podpisania bez zastrzeżeń protokołu odbioru sprzętu i oprogramowania, zgodnie z zasadami ustalonymi w umowie.
- 1.15. Dostarczone vouchery lub punkty szkoleniowe muszą umożliwić realizację szkoleń w autoryzowanym centrum szkoleniowym producenta dostarczonego przez Wykonawcę sprzętu lub skorzystanie przez Zamawiającego z autoryzowanego przez producenta dostarczonego przez Wykonawcę sprzętu szkolenia online.
- 1.16. Zamawiający wymaga zapewnienia asysty technicznej ze strony producenta lub autoryzowanego partnera producenta dla prac wdrożeniowych i konfiguracyjnych w liczbie do 30 roboczodni w pierwszych 12 miesiącach gwarancji oraz w liczbie do 10 roboczodni w każdym kolejnych 12 miesiącach (minimum 24) trwania gwarancji, w zależności od okresu gwarancji zaoferowanego przez Wykonawcę (okres gwarancji stanowi kryterium oceny ofert). Wsparcie techniczne musi być zapewnione przez cały okres trwania gwarancji i musi obejmować całość dostarczonego rozwiązania dla Platformy Wirtualizacyjnej. Zasady udzielenia zleceń z asysty technicznej określa projekt Umowy.

2. Warunki serwisu gwarancyjnego i wsparcia technicznego

Warunki gwarancji zostały określone w projekcie Umowy, w tym w szczególności § 10 projektu Umowy.

3. Opis Platformy Wirtualizacyjnej:

- 3.1. Rozbudowana Platforma musi umożliwiać uruchomienie środowiska realizującego wiele usług poprzez centralne zarządzanie oraz automatyzację procesów dla wszystkich dostarczonych i już posiadanych elementów
- 3.2. Środowisko musi pozwalać na uruchomienie następujących mechanizmów:
 - a) Kreowanie usług na rozbudowanej platformie wirtualnej,
 - b) Zarządzanie środowiskiem wirtualnym wykorzystywanym równolegle przez wiele usług,

- c) Adresowanie zagadnień związanych z zabezpieczaniem infrastruktury wirtualnej współdzielonej przez wielu klientów,
 - d) Gwarantowanie skalowalności rozwiązania w przypadku dodawania nowych zasobów oraz nowych usług,
 - e) Gwarantowanie wydajności systemu per usługa,
 - f) Zabezpieczenie środowiska przed przerwami w pracy poprzez wbudowaną automatykę reagowania na awarie w ramach całej rozbudowanej Platformy
 - g) Gwarantowanie usług zabezpieczenia danych (backup, szyfrowanie).
- 3.3. Rozbudowa Platformy musi dostarczyć redundantne środowisko macierzy podstawowej, gwarantujące wysoką dostępność, skalowalność oraz wydajność.
- 3.4. Macierz podstawowa musi obsługiwać minimum następujące protokoły (np.: iSCSI, FCoE, CIFS, NFS, FCP), pozwalając na dowolność w dopasowaniu do konkretnego zastosowania.
- 3.5. Rozbudowa Platformy musi dostarczyć redundantne środowisko macierzy backupowej, gwarantujące wysoką dostępność, skalowalność oraz wydajność.
- 3.6. Macierz backupowa musi obsługiwać minimum następujące protokoły (np.: iSCSI, FCP), pozwalając na dowolność w dopasowaniu do konkretnego zastosowania.
- 3.7. Zamawiający dla obydwu dostarczanych macierzy wymaga redundancji na poziomie dysków, półek, kontrolerów oraz interfejsów tak aby zagwarantować wysoką dostępność oraz niezawodną pracę środowiska.
- 3.8. Zamawiający wymaga integracji systemów pamięci masowej z oprogramowaniem zarządzającym rozbudowywaną Platformą Wirtualizacyjną.
- 3.9. Rozwiązanie musi być kompletne, w szczególności jeśli rozwiązanie w celu spełnienia wymagań szczegółowych potrzebuje dodatkowych licencji należy dostarczyć je razem z rozwiązaniem.

4. Opis oprogramowania do zarządzania rozbudowywaną Platformą Wirtualizacyjną:

- 4.1. Zamawiający wymaga dostawy jednolitego oprogramowania zarządzającego całą rozbudowywaną Platformą Wirtualizacyjną.
- 4.2. Dostarczane rozwiązanie musi zapewnić pełną integrację i spójność z posiadanymi i dostarczonymi w ramach zamówienia serwerami kasetowymi.
- 4.3. Dostarczone rozwiązanie musi zapewniać jednolity panel zarządzania dla rozbudowanej Platformy Wirtualizacyjnej, pozwalający realizować funkcjonalności w punkcie 5.7 opisu szczegółowego przedmiotu zamówienia w SIWZ
- 4.4. Oprogramowanie musi automatyzować administrację pulami zasobów fizycznych i wirtualnych z jednolitej konsoli zarządzania.
- 4.5. Oprogramowanie musi oferować funkcjonalność monitorowania infrastruktury oraz dokładną analizę wykorzystania zasobów.
- 4.6. Oprogramowanie musi umożliwiać dostarczenie usług dla aplikacji jak i użytkowników końcowych.
- 4.7. Oprogramowanie musi oferować funkcjonalność generowanie raportów.
- 4.8. Oprogramowanie musi posiadać zdolność automatycznego kreowania i dostarczania systemów składających się z wielu przygotowanych komponentów (np.: kilku różnych maszyn wirtualnych, LUN'ów na macierzy, dedykowanych sieci VLAN).
- 4.9. Oprogramowanie musi oferować zarządzanie serwerami kasetowymi i stelażowymi dostarczonymi w ramach niniejszego Zamówienia oraz serwerami posiadanymi przez Zamawiającego, a wykazanymi w niniejszej specyfikacji.
- 4.10. Oprogramowanie musi oferować zarządzanie oprogramowaniem wirtualizacyjnym dostarczonym w ramach Platformy oraz posiadanym przez Zamawiającego, a wykazanymi w niniejszej specyfikacji

- 4.11. Oprogramowanie musi oferować zarządzanie macierzami dostarczanymi w ramach Platformy oraz macierzami posiadanymi przez Zamawiającego, a wskazanymi w niniejszej specyfikacji.
- 4.12. Oprogramowanie musi oferować zarządzanie dostarczanym w ramach niniejszego zamówienia urządzeniami i oprogramowaniem wirtualizacji warstwy sieciowej w modelu SDN.
- 4.13. Oprogramowanie nie może ograniczać/wyłączać opcji konfiguracji dostarczanych urządzeń za pomocą klasycznych, dedykowanych przez producentów konsol zarządzających. (Zamawiającemu zależy na zachowaniu możliwości, konfiguracji urządzeń zarówno z centralnego interfejsu jak i interfejsów dedykowanych do poszczególnych elementów Platformy, co ma znaczenie dla utrzymywanej przez Zamawiającego infrastruktury produkcyjnej, np. w przypadku awarii łącz zdalnych lub awarii centralnej konsoli zarządzającej).
- 4.14. Szczegółowy zakres wymaganych funkcjonalności oprogramowania zarządzającego zawarto w wymaganiach szczegółowych dla rozbudowy Platformy Wirtualizacyjnej.

5. Wymagania szczegółowe dla rozbudowy Platformy Wirtualizacyjnej:

Zamawiający w celu rozbudowy posiadanej Platformy Wirtualizacyjnej oczekuje dostawy sprzętu i oprogramowania integrującego się z posiadanymi rozwiązaniami, gdzie interoperacyjność i kompatybilność jest potwierdzona na oficjalnych stronach producentów dostarczanego i posiadanego rozwiązania oraz spełniające łącznie wszystkie wymagania wskazane w niniejszej specyfikacji dla wszystkich elementów rozbudowywanej Platformy Wirtualizacyjnej.

Jeśli rozwiązanie w celu spełnienia wymagań szczegółowych, potrzebuje dodatkowych licencji należy dostarczyć je razem z rozwiązaniem.

Lp	Wymaganie
5.1 Serwery Kasetowe wraz z obudową	
1.	W ramach dostawy, Wykonawca dostarczy 8 serwerów kasetowych.
2.	Konstrukcja serwera kasetowego musi być kompatybilna z oferowaną obudową kasetową (chassis).
3.	Płyta główna musi wspierać instalację procesorów 10-cio, 12-to, 14-to, 16-to, 18-to, 20-to i 22-u rdzeniowych.
4.	Płyta główna musi posiadać chipset dedykowany przez producenta serwerów do pracy w konfiguracjach wieloprocessorowych.
5.	Każdy serwer kasetowy: <ol style="list-style-type: none"> a) Będzie posiadał 2 obsadzone gniazda dla procesorów b) Będzie posiadał min. 24 gniazda DIMM przeznaczone do instalacji modułów pamięci DDR4, umożliwiających uzyskanie i obsługę w maksymalnej konfiguracji 1536GB pamięci RAM c) Będzie posiadał zainstalowaną niezbędną ilość wentylatorów wraz z wentylatorami nadmiarowymi d) Będzie posiadał interfejsy i sloty dyskowe umożliwiające montaż minimum 2 dysków 2,5 cala SAS/SSD/SATA/NVMe SFF wymiennych od przodu serwera z funkcją HotSwap. Konfiguracja serwera musi umożliwiać połączenie dysków w RAID 1 lub 0.

	<p>e) Będzie posiadał zainstalowany minimum jeden konwergentny adapter sieciowy LAN/SAN 2x 10GbE, zapewniający wirtualizację interfejsów sieciowych w ilości co najmniej 8 wirtualnych interfejsów sieciowych per serwer kasetowy, widzianych z poziomu systemu operacyjnego jako niezależne urządzenie PCIe.</p> <p>f) Będzie umożliwiał instalację następujących systemów operacyjnych znajdujących się na oficjalnej liście kompatybilności sprzętu w wersji nie niższej niż:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Microsoft Windows Server 2012 R2 w wersji Standard - Microsoft Windows Server 2012 R2 w wersji Datacenter - RedHat Enterprise Linux 6.5 64 bit - SUSE Linux Enterprise Server 11.3 - Vmware vSphere 6.0
6.	Każdy serwer powinien być wyposażony w minimum 2 procesory klasy x86_64, min. 18-to rdzeniowe, o częstotliwości pracy min. 2,30 GHz, umożliwiające osiągnięcie wyniku min. 1510 punktów w teście SPECint_rate_base2006 (baseline) dostępnym na stronie www.spec.org w konfiguracji 2 procesorowej.
7.	Każdy serwer kasetowy powinien być wyposażony w min. 512GB pamięci RAM umożliwiającym pracę z częstotliwością zegara 2400MHz. Typ pamięci: Registred DIMMs, wielkość kości min. 32GB.
8.	Każdy serwer kasetowy musi umożliwiać obsadzenie kośćmi o całkowitej pojemności min. 768GB pamięci RAM bez konieczności wymiany dostarczonych kości.
9.	Każdy serwer kasetowy, powinien być wyposażony w lokalną pamięć o pojemności min. 64 GB do uruchamiania systemu operacyjnego lokalnie z serwera.
10.	Każdy serwer kasetowy powinien umożliwiać start systemu operacyjnego z: <ul style="list-style-type: none"> a) macierzy dostępnych w sieci SAN b) dysków lokalnych c) karty SD d) wirtualnych napędów e) dyskietek, CD/DVD, f) klucza USB
11.	Każdy serwer kasetowy musi być wyposażony w niezależną kartę zarządzającą, w następującej konfiguracji: <ul style="list-style-type: none"> a) Karta musi być niezależna od systemu operacyjnego, posiadająca dedykowany port GE, b) Karta musi wspierać wszystkie wymagane cechy oprogramowania zarządzającego.
12.	Obudowy kasetowe, przeznaczone do montażu w szafie rack 19", zawierające gniazda rozszerzeń przewidziane do instalacji serwerów kasetowych, modułów sieciowych, zasilaczy oraz wentylatorów,
13.	Obudowy muszą umożliwiać instalację dostarczonych serwerów kasetowych i zapewniać możliwość rozbudowy o 50%.
14.	Pojedyncza obudowa kasetowa musi umożliwiać instalację minimum 8 sztuk serwerów kasetowych.
15.	Obudowa kasetowa musi zostać wyposażona w maksymalną liczbę zasilaczy, tak aby możliwe było spełnienie wymagań: <ul style="list-style-type: none"> a) obsługa dwóch źródeł zasilania AC,

	<p>b) dla każdego źródła zasilania AC zapewniona zostanie redundancja zasilaczy,</p> <p>c) zasilacze będą mogły pracować trybie N+1, N+N, N+Grid</p>
16.	<p>Każda obudowa kasetowa musi zostać wyposażona w minimum dwa dedykowane moduły sieciowe, spełniając następujące wymagania:</p> <p>a) dołączenie dowolnego serwera kasetowego co najmniej dwoma dedykowanymi wewnętrznymi interfejsami min. 10GbE ze wsparciem dla FCoE, dla każdego modułu sieciowego obudowy kasetowej,</p> <p>b) podłączenie musi być realizowane w ramach obudowy poprzez backplane, w sposób nie wymagający użycia kabli.</p>
17.	<p>Każda budowa kasetowa musi być wyposażona w moduły sieciowe z minimum 8-ma zewnętrznymi interfejsami 40GbE QSFP (łącznie). Interfejsy modułów sieciowych zainstalowanych w obudowie należy wyposażyć we wkładki wraz z kablami zapewniające podłączenie obudów kasetowych do zewnętrznych systemów przełączania bądź zarządzania, znajdujących się w odległości do 5m dla kabli typu „direct-attach” i 100m dla wkładek optycznych QSFP wyposażonych w złącze LC (minimalna wymagana długość kabli optycznych dla wszystkich typów wkładek optycznych to 10m).</p>
18.	<p>Obudowy kasetowe muszą mieć możliwość podłączenia do przełączników agregacyjnych w taki sposób, aby w pełni obsadzona serwerami obudowa posiadała na każdy zainstalowany serwer pasmo minimum 10GbE/FCoE.</p>
19.	<p>Każdą obudowę kasetową należy wyposażyć tak, aby możliwe było wykorzystanie maksymalnej ilości serwerów w dowolnej konfiguracji sieciowej i prądowej bez potrzeby dodatkowej rozbudowy o licencje oraz moduły.</p>
20.	<p>Zasilacze i wentylatory obudowy kasetowej muszą wspierać funkcję wymiany „na gorąco” – tzw. Hot-Swap.</p>
21.	<p>Każda obudowa kasetowa musi zostać wyposażona 2 moduły zarządzające w celu zapewnienia niezawodności podsystemu zarządzania. W danym momencie musi być niezależny, równoległy dostęp do konsol tekstowych i graficznych wszystkich serwerów w ramach infrastruktury.</p>
22.	<p>System zarządzania obudową kasetową powinien być wyposażony w funkcjonalność predykcji awarii sprzętowych.</p>
23.	<p>Zaproponowane rozwiązanie kasetowe musi integrować się z wykorzystywanym przez Zamawiającego oprogramowaniem: Microsoft System Center oraz Vmware, vCenter, vSphere.</p>
24.	<p>Należy dostarczyć kable zasilające odpowiednie do przyłączenia urządzeń do zasilania tj. kable z wtykiem europejskim 230V oraz PDU/UPS C20</p>
5.2. Serwery stelażowe klasy X86 64, wyposażone we wbudowaną przestrzeń dyskową	
1.	<p>Wykonawca dostarczy 4 sztuki serwerów wspieranych przez Platformę Wirtualizacyjną i spełniających następujące wymagania.</p>
2.	<p>Obudowa. Maksymalnie 2U RACK 19 cali (wraz ze wszystkimi elementami niezbędnymi do zamontowania serwera w oferowanej szafie), wraz z ramieniem na przewody</p>
3.	<p>Procesor Minimum dwa procesory min. 14 rdzeni o częstotliwości pracy min. 2.6GHz osiągające w testach SPECint_rate 2006 wynik nie gorszy niż 1300 punktów dla oferowanego modelu serwera w konfiguracji dwuprocesorowej. W</p>

	<p>przypadku zaofierowania procesora równoważnego, wynik testu musi być publikowany na stronie www.spec.org Zamawiający nie wymaga złożenia wraz z ofertą wyników w/w testów.</p>
4.	Liczba procesorów: Minimum 2
5.	Pamięć operacyjna: Minimum 384GB RDIMM DDR4 2400MHz, z możliwością rozbudowy do minimum 768GB
6.	Sloty rozszerzeń: Minimum 2 gniazda PCI-Express
7.	<p>Dysk twardy. Obudowa serwera przygotowana do instalacji min. 12 dysków typu Hot Swap bez konieczności rozbudowy o dodatkowe elementy. Obsługa dysków SAS/SATA/SSD /NVMe Zainstalowane: minimum 460GB przestrzeni pamięci szybkiej minimum z redundancją w trybie N+1, zbudowanej w oparciu o dyski SSD minimum 50TB przestrzeni standardowej, zbudowanej w oparciu o dyski NL-SAS 12Gb/s 7200 rpm</p>
8.	<p>Kontroler. Kontroler macierzowy obsługujący poziomy: RAID 0/1/1+0/5. Możliwość rozbudowy pamięci cache do 4GB poprzez rozbudowę kontrolera lub wymianę kontrolera.</p>
9.	<p>Interfejsy sieciowe Minimum 2 wbudowane porty Ethernet 1GbE RJ-45, które nie zajmują gniazd PCIe lub innych opisanych jako „sloty rozszerzeń”. Zainstalowane min. 2 porty sieciowe 10Gb SFP+ na jednej fizycznej karcie sieciowej, niezajmujące gniazd PCIe, lub korzystające z dedykowanego portu rozszerzającego, o przepustowości łącznej min 20GbE. Karta ta powinna zapewniać możliwość podziału łącza na wirtualne interfejsy.</p>
10.	Karta graficzna: Zintegrowana karta graficzna
11.	<p>Porty: Wbudowane porty USB 3.0 dostępne z zewnątrz (minimum 2 porty) Wbudowane porty USB 3.0 wbudowane wewnątrz serwera (minimum 1 port) Port 1x VGA na tylnym panelu Port szeregowy na tylnym panelu Możliwość rozbudowy o: - port VGA dostępny z przodu serwera Nie dopuszcza się stosowania rozdzielaczy tj. „spliterów” ani przejściówek zajmujących wolne sloty PCI w serwerze w celu osiągnięcia wymaganych portów USB i SD.</p>
12.	Zasilacz: 2 szt., typu Hot-Swap (Hot-Plug), redundantne, każdy o mocy minimum 500W
13.	Chłodzenie: Zestaw wentylatorów redundantnych typu Hot-Swap (Hot-Plug),
14.	Moduł zarządzający: Serwer musi być wyposażony w niezależny od systemu operacyjnego moduł zarządzający.
15.	<p>Wsparcie dla Systemów Operacyjnych i Systemów Wirtualizacyjnych: Microsoft Windows Server 2008 R2, 2012, 2012 R2 Red Hat Enterprise Linux (RHEL) 6 i 7 SUSE Linux Enterprise Server (SLES) 11 i 12 VMware 5.5 U3, 6.n</p>
16.	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> <p>Wszystkie komponenty serwera powinny być wspierane przez rozwiązania VMware w aktualnej wersji VMware vSphere 6 with Operations Management Enterprise Plus oraz lub rozwiązania zdefiniowanego jako równoważne w poniższym dokumencie</p>
5.3. Oprogramowanie zarządzające obudową i serwerami kasetowymi	
1.	Dostarczane oprogramowanie zarządzania dla serwerów kasetowych i obudowy musi pochodzić od jednego producenta lub jego interoperacyjność i kompatybilność musi być potwierdzona na oficjalnych stronach producentów dostarczanego rozwiązania
2.	System zarządzania serwerami kasetowymi musi opierać się o dedykowaną platformę sprzętową (urządzenie, moduł lub serwer).
3.	System zarządzania serwerów kasetowych powinien zapewniać redundancję na poziomie platformy sprzętowej oraz funkcjonalności.
4.	Dostarczony redundantny system zarządzania serwerami kasetowymi musi mieć możliwość zarządzania wszystkimi serwerami kasetowymi
5.	<p>Dostarczony redundantny system zarządzania serwerami kasetowymi musi realizować następujące funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Udostępniać jeden interfejs GUI/HTML do zarządzania całym środowiskiem b) Udostępniać funkcjonalność aktualizacji firmware na serwerach kasetowych i stelażowych minimum w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> - BIOS - RAID - KVM/iLO - adaptory sieciowe LAN/SAN c) Udostępniać funkcjonalność repozytorium dla firmware serwerów kasetowych i stelażowych d) Udostępniać funkcjonalność aktualizacji oprogramowania serwerów kasetowych i stelażowych bez przerw w dostępności systemu zarządzania e) Udostępniać funkcjonalność definiowania serwerów z użyciem logicznego profilu obejmującego konfigurację serwera w zakresie sieci LAN i SAN, gdzie w zakres profilu logicznego muszą wchodzić minimum następujące parametry: <ul style="list-style-type: none"> - identyfikator UUID - adres AMC - adres WWNN/WWPN - sekwencja bootowania systemu - ustawienia BIOS - wersja BIOS/firmware - lista sieci VLAN f) Udostępniać funkcjonalność centralnego zarządzania adresami MAC oraz adresami WWNN/WWPN serwerów

	<ul style="list-style-type: none"> g) Udostępniać funkcjonalność przenosin logicznego profilu serwera pomiędzy dowolną parą serwerów h) Udostępniać funkcjonalność automatycznego przenoszenia logicznego profilu z uszkodzonego fizycznego serwera na zdefiniowany wcześniej przez administratora fizyczny serwer zapasowy i) Udostępniać wsparcie dla następujących mechanizmów komunikacji zewnętrznej: <ul style="list-style-type: none"> - HTTPS - SNMP j) Udostępniać zdalną konsolę KVM dla każdego z serwerów, przy założeniu, że każda konsola będzie wyposażona w pełen zestaw funkcji i licencji przewidzianych przez producenta serwerów, tak aby udostępniała dla każdego serwera następujące funkcjonalności: <ul style="list-style-type: none"> - autoryzacja dostępu do konsoli - zdalne włączanie, wyłączenie, restart serwera - montowanie zdalnych napędów (dyskiety/USB, CD/DVD, obrazy dysków) - przegląd logów serwera - weryfikacja sekwencji bootowania k) Poprzez graficzny (GUI/HTML) oraz terminalowy (CLI/SSH) interfejs użytkownika, udostępniać następujące funkcjonalności <ul style="list-style-type: none"> - Lista komponentów serwera (inwentarz) - wyświetlanie informacji o awariach i zdarzeniach - automatyczne powiadamianie o awarii poprzez email - archiwizacja i odtworzenie konfiguracji - zarządzanie z uwzględnieniem podziału użytkowników na role - integracja ze środowiskiem wirtualizacji serwerów - zarządzanie mocą całego środowiska poprzez podgląd maksymalnej i średniej wykorzystanej mocy przez poszczególne komponenty - zarządzanie chłodzeniem całego środowiska poprzez podgląd temperatur na poszczególnych komponentach środowiska - obsługa szablonów definiujących logiczne profile serwerowe, w tym zapisanie wzorcowej konfiguracji logicznego profilu serwerowego, a następnie tworzenie nowych profili z pierwotnie przygotowanego szablonu - konfigurowanie środowiska na podstawie puli wcześniej zdefiniowanych, podzielonych na grupy adresów LAN i SAN oraz za pomocą szablonów interfejsów LAN i SAN
5.4. Sieć LAN/SAN	
1.	Zaproponowane rozwiązanie składające się z serwerów kasetowych i obudów kasetowych, musi być wyposażone w podwójne (redundantne) komponenty sprzętowe LAN i SAN zgodne z niniejszą specyfikacją.
2.	System przełączania LAN i SAN dla obudów kasetowych powinien zapewniać wzajemną łączność pomiędzy dostarczanymi w ramach niniejszego

	Zamówienia obudowami kasetowymi z serwerami kasetowymi w oparciu o interfejsy 40 Gigabit Ethernet (40GbE) LAN, oraz 16G FC. System przełączania LAN i SAN dla obudów kasetowych powinien zapewniać wzajemną łączność pomiędzy posiadanymi przez Zamawiającego obudowami kasetowymi wraz z serwerami kasetowymi w oparciu o interfejsy 10 Gigabit Ethernet (10GbE)
3.	System przełączania LAN i SAN musi zapewnić następującą funkcjonalność: <ul style="list-style-type: none"> a) dołączenie każdej kupowanej obudowy mieszczącej serwery kasetowe za pomocą do ośmiu połączeń LAN 40GbE, przy czym minimalna liczba połączeń to 4 połączenia 40GbE per obudowa, b) dołączenie musi być realizowane w sposób redundantny, tzn.: że w przypadku 8 połączeń z obudowy, pierwsze 4 połączenia zostaną skierowane do pierwszego komponentu sprzętowego systemu przełączania, zaś kolejne cztery do drugiego komponentu sprzętowego systemu przełączania,
4.	Każdy sprzętowy komponent systemu LAN/SAN powinien udostępniać minimum jeden dedykowany port zarządzający typu Ethernet 10/100/1000BaseT
5.	Każdy sprzętowy komponent systemu LAN/SAN powinien posiadać wydajność przełączania na poziomie nie mniejszym niż 600Mpps
6.	Każdy sprzętowy komponent systemu LAN/SAN nie powinien wносить opóźnień większych niż 2 mikrosekundy dla przełączanych ramek Ethernet
7.	Każdy sprzętowy komponent systemu LAN/SAN umożliwi dołączanie serwerów stelażowych i kasetowych bezpośrednio lub poprzez dedykowane moduły wyniesione
8.	Każdy sprzętowy komponent systemu LAN/SAN będzie realizował dostęp serwerów kasetowych do zewnętrznych sieci LAN oraz do zewnętrznych sieci SAN poprzez konwergentne interfejsy minimum 10GbE, wykorzystując jednocześnie protokół FCoE zgodnie ze specyfikacją ANSI T11.
9.	Każdy sprzętowy komponent systemu LAN/SAN dla przełączania LAN będzie implementował wymagania IEEE Data Center Bridging (802.1Qbb, 802.1Qaz Enhanced Transmission Selection)
10.	Każdy sprzętowy komponent systemu LAN/SAN będzie realizował następujące funkcje warstwy 2 (L2) dla przełączania LAN: <ul style="list-style-type: none"> a) obsługa standardu IEE 802.1Q b) obsługa 2000 wirtualnych sieci LAN (VLAN) c) obsługa co najmniej 32 000 adresów MAC w tablicy adresowej d) obsługa protokołu Link Aggregation Control Protocol (LACP) zgodnie ze standardem: IEEE 802.3ad e) obsługa ramek Jumbo dla wszystkich protokołów (ramki o długości do 9216 bajtów) f) protokół IGMP v1, v2, v3 snooping
11.	Każdy sprzętowy komponent systemu LAN/SAN będzie realizował następujące funkcje przełączania SAN: <ul style="list-style-type: none"> a) FCF (Fibre Channel Forwarder) b) obsługa portów typu F, E, N-Port Virtualization c) obsługa interfejsów FC 8G, 16G, 10GbE/FCoE d) sprzętowy zoning e) obsługa co najmniej 4 wirtualnych sieci SAN (fabric)

12.	Każdy sprzętowy komponent systemu LAN/SAN będzie wyposażony w minimum 4 porty 40GbE Twinax lub SR/LR/ER. Należy dostarczyć wkładki i kable, umożliwiające dołączenie do zewnętrznej sieci LAN za pośrednictwem wszelkich dostępnych interfejsów z uwzględnieniem dostępnych prędkości i znajdujących się w odległości do 5m dla kabli typu „direct-attach” lub podobnych i 100m dla wkładek optycznych QSFP/SFP+/SFP wyposażonych w złącze LC (minimalna wymagana długość kabli optycznych dla wszystkich typów wkładek optycznych to 10m).
13.	Każdy sprzętowy komponent systemu LAN/SAN będzie wyposażony w minimum 4 porty FC16G SFP+, umożliwiające dołączenie do zewnętrznej sieci SAN. Należy dostarczyć wkładki i kable, z uwzględnieniem dostępnych prędkości i znajdujących się w odległości do 5m dla kabli typu „direct-attach” lub podobnych i 100m dla wkładek optycznych QSFP/SFP+/SFP wyposażonych w złącze LC (minimalna wymagana długość kabli optycznych dla wszystkich typów wkładek optycznych to 10m).
5.5. Przełączniki agregacyjne dla Platformy Wirtualizacyjnej	
1.	Przełącznik agregacyjny powinien realizować następujące funkcjonalności i wymagania:
2.	Infrastruktura sprzętowa przełącznika musi być złożona z fizycznych przełączników 10/40 GigabitEthernet zorganizowanych w dwustopniowej nieblokowanej architekturze rdzeń-brzeg określanej jako fabric
3.	Zastosowane przełączniki muszą być wspierane i zarządzane przez komponent zarządzający SDN, opisany w niniejszej specyfikacji
4.	Wszystkie połączenia między warstwą brzegową i rdzeniową w ramach fabric implementowane muszą być jako 40GbE o pełnej wydajności „wirespeed” z wykorzystaniem interfejsów QSFP i połączeń 40GbE
5.	Przełączniki agregacyjne muszą implementować następujące protokoły i mechanizmy L2: <ul style="list-style-type: none"> a) sprzętowe wsparcie dla wykorzystywanego obecnie przez Zamawiającego VXLAN Bridging i VXLAN Routing w oparciu o sprzętowy VTEP, b) możliwość definiowania domen rozgłoszeniowych L2 z opcjonalną możliwością eliminacji ruchu rozgłoszeniowego dla mechanizmów ARP/GARP oraz Unknown Unicast, c) eliminacja ruchu rozgłoszeniowego dla mechanizmów ARP i Unknown Unicast poprzez lokalizację w oparciu o bazę adresową L2/L3, d) dołączanie urządzeń zewnętrznych (serwerów, modułów, przełączników) poprzez zagregowaną wiązkę połączeń LACP 802.3ad do minimum dwóch przełączników brzegowych (np. multi link aggregation, virtual port channel, itp.), e) zapewniać pełną mobilność serwera fizycznego i wirtualnego w domenie L2, f) pozwalać definiować zewnętrzne połączenia w domenie L2,

	g) posiadać mechanizm eliminacji pętli na przełącznikach brzegowych w fabric.
6.	<p>Przełączniki agregacyjne muszą implementować minimum następujące protokoły i mechanizmy L3:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) IPv4 Unicast i Multicast b) przesyłanie IPv6 Unicast c) niezależne sieci prywatne (VRF) z duplikacją adresacji IP d) wykorzystywane obecnie przez Zamawiającego protokoły routingu eBGP, iBGP, OSPF dla IPv4 i IPv6 e) routing statyczny dla IPv4 i IPv6 f) przełączanie ruchu pomiędzy parą podsieci IP (SVI) realizowane sprzętowo w modelu IP Anycast w ramach fabric (tj. na każdym przełączniku brzegowym, niezależnie od ilości przełączników brzegowych w fabric) g) pełna mobilność serwera fizycznego i wirtualnego w domenie L3 h) interfejsy i subinterfejsy L3 (per VLAN) muszą być dostępne na portach fizycznych przełączników brzegowych i) definiowanie zewnętrznych połączeń w domenie L3
7.	<p>Przełączniki agregacyjne muszą implementować minimum następujące mechanizmy optymalizacji ruchu:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) load-balancing pakietów, przy czym musi on dostosowywać się do różnych warunków przesyłania (natłoku) w ramach środowiska b) priorytetyzacja połączeń
8.	Przełączniki muszą umożliwić rozciągnięcie pojedynczej topologii fabric na oddzielne lokalizacje A oraz B dla odległości co najmniej 30 km
9.	<p>Zamawiający wymaga dostawy dwóch fizycznych przełączników rdzeniowych (core/spine), zarządzanych w modelu SDN, każdy o następującym minimalnym wyposażeniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 36 portów QSFP 40GE wiresspeed b) redundantne zasilacze
10.	<p>Zamawiający wymaga dostawy dwóch fizycznych przełączników brzegowych (leaf), zarządzanych w modelu SDN, każdy o następującym minimalnym wyposażeniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) 6 portów 40GE QSFP wiresspeed b) 48 portów 1/10GE SFP+ wiresspeed c) redundantne zasilacze d) minimum cztery wkładki 40GE QSFP, umożliwiające podłączenie przełącznika brzegowego do dwóch przełączników rdzeniowych

	za pomocą dwóch par światłowodu wielomodowego OM3 na odległość min. 100 metrów, przy zachowaniu łącznego pasma minimum 80 Gbps.
5.5. Macierz dyskowa dla Platformy Wirtualizacyjnej	
1.	Macierz dla rozbudowy Platformy, musi być dostarczona ze wszystkimi niezbędnymi akcesoriami do instalacji w szafie rack 19”
2.	Macierz musi zostać dostarczona w konfiguracji zawierającej powierzchnię dyskową zbudowaną z następujących warstw: <ul style="list-style-type: none"> a) minimum 72TB pojemności brutto (RAW) w technologii SAS 1,2TB 10krpm, b) minimum 120TB pojemności brutto (RAW) w technologii NL-SAS 4TB 7,2krpm.
3.	Wymiana dysków musi odbywać się bez wyłączenia macierzy i/lub półek/obudów dyskowych (Hot-Swap).
4.	Przebudowa lub rozbudowa systemu musi przebiegać bez potrzeby migracji danych.
5.	System musi mieć możliwość rozbudowy do: <ul style="list-style-type: none"> a) minimum 1440 dysków HDD b) minimum 480 dysków SSD
6.	System macierzy dla Platformy powinien składać się z minimum dwóch redundantnych kontrolerów dyskowych połączonych w jeden system typu active-active.
7.	System macierzy dla Platformy musi oferować funkcjonalność automatycznego przejmowania funkcjonalności i zadań kontrolera w przypadku awarii jednego z nich.
8.	System macierzy dla Platformy powinien być wyposażony w minimum 2 redundantne zasilacze i w pełni zainstalowane redundantne wentylatory w systemie z możliwością wymiany bez przerywania działania – tzw. „Hot-Swap”
9.	Ze względu na wysoką dostępność oraz tryb serwisowania i utrzymania, system macierzy dla Platformy musi posiadać budowę modułową, gdzie minimum następujące podzespoły będą stanowiły niezależne od siebie moduły: <ul style="list-style-type: none"> a) moduł CPU b) moduł pamięci NVRAM c) moduł I/O
10.	System macierzy dla Platformy powinien zapewniać rozbudowę o dodatkowe kontrolery macierzowe zapewniające dostęp blokowy.
11.	Dostarczony system macierzy dla Platformy musi tworzyć jeden system typu klaster z w pełni aktywnymi węzłami, możliwymi do umieszczenia w dwóch różnych lokalizacjach.
12.	Dostarczony system macierzy dla rozbudowywanej Platformy musi mieć możliwość podłączenia półek dyskowych z macierzy NetApp FAS8040 pracujących w środowisku Zamawiającego i udostępniania z nich istniejących tam danych
13.	System macierzy podstawowej dla Platformy musi posiadać minimum 512 GB wbudowanej pamięci cache onboard.
14.	System macierzy podstawowej dla Platformy powinien posiadać minimum 64GB pamięciNVRAM

15.	Dostarczony system macierzy podstawowej, obszar pamięci cache przeznaczony do zapisów danych, musi posiadać lustrzaną kopię „mirror” w identycznej pamięci cache drugiego węzła (kontrolera) z tej samej pary.
16.	System macierzy podstawowej dla Platformy musi posiadać min. 20 slotów rozszerzeń PCIe
17.	Dostarczony wraz z systemem macierzy system operacyjny węzłów musi udostępniać funkcjonalność szyfrowania danych bez potrzeby użycia dysków typu „self-encrypting drives”.
18.	System macierzy powinien wspierać następujące protokoły sieciowe dla storage’u: a) FC b) FCoE c) iSCSI d) NFS e) pNFS f) CIFS/SMB
19.	System macierzy podstawowej dla Platformy powinien wspierać minimum następujące tryby RAID: a) RAID 10 lub RAID 1+0 b) RAID 6 c) RAID 5 d) RAID 4
20.	System macierzy podstawowej dla Platformy powinien wspierać minimum następujące systemy operacyjne: a) Windows 2000 b) Windows Server 2003 c) Windows Server 2008 d) Windows Server 2012 e) Windows Server 2016 f) Linux g) Oracle h) Solaris i) AIX j) HP-UX k) Mac OS l) Vmware m) ESX
21.	System macierzy podstawowej dla Platformy powinien wspierać minimum 255 kopi migawkowych typu snapshot per wolumen i minimum 250 000 kopi typu snapshot per para węzłów.
22.	System macierzy podstawowej dla Platformy powinien wspierać wolumeny o wielkości do 100TB, a w przypadku wolumenów agregowanych do 400TB
23.	Tiering musi odbywać się w sposób automatyczny, dla wszystkich rodzajów danych obsługiwanych przez system, bez udziału administratora i konieczności definiowania dodatkowych polityk.
24.	W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyski muszą być zabezpieczone za pomocą podtrzymania bateryjnego pamięci cache przez minimum 48 godzin lub zostać zapisane na pamięć nieulotną węzła do momentu przywrócenia zasilania.

25.	W ramach systemu macierzy podstawowej dla Platformy Wirtualizacyjnej, w jednym zintegrowanym urządzeniu, udostępnianiem danych zarządzać musi system operacyjny producenta macierzy.
26.	Rozbudowa o kolejne kontrolery musi odbywać się bez przerywania pracy istniejących kontrolerów i w trybie ciągłego dostępu do udostępnianych danych.
27.	Modernizacja modelu kontrolera w obrębie macierzy musi odbywać się bez potrzeby migracji danych i w trybie ciągłego dostępu do udostępnianych danych poprzez drugi kontroler.
28.	W celu uzyskania redundancji komunikacja między kontrolerami (tzw. interconnect) musi odbywać się poprzez dedykowaną parę przełączników 10GbE lub poprzez wykorzystanie protokołu FC min. 16 Gb, albo za pośrednictwem magistrali (szyny) wewnętrznej z prędkością min 10GbE.
29.	Oferowany system macierzy podstawowej dla Platformy musi posiadać interfejsy: <ul style="list-style-type: none"> a) min. 8 interfejsów FC 16GbE i 4 interfejsy iSCSI 10GbE na kontroler, b) min. 1 redundantny interfejs 1GbE, c) min. 4 redundantne interfejsy 10GbE dla obsługi wspieranych protokołów iSCSI oraz FCoE. <p>Należy dostarczyć wkładki i kable, umożliwiające dołączenie macierzy za pośrednictwem dostępnych interfejsów z uwzględnieniem dostępnych prędkości i znajdujących się w odległości do 5m dla kabli typu „direct-attach” lub podobnych i 100m dla wkładek optycznych QSFP/SFP+/SFP wyposażonych w złącze LC (minimalna wymagana długość kabli optycznych dla wszystkich typów wkładek optycznych to 10m</p>
30.	Oferowana macierz dla Platformy, musi umożliwiać instalacje min. 8 kart rozszerzeń z portami typu FC 32Gbps, 40GbE, 12Gbps SAS
31.	Macierz musi być wyposażona w system kopii migawkowych, dostępny dla wszystkich rodzajów danych przechowywanych na macierzy. System kopii migawkowych nie może powodować spadku wydajności macierzy.
32.	Macierz musi udostępniać dane minimum za pomocą protokołów FC, FCoE, iSCSI, NFS, pNFS, CIFS/SMB. Jednoczesna obsługa różnych protokołów dostępu do danych nie może być zrealizowana za pomocą dodatkowych urządzeń pośredniczących typu wirtualizator, gateway, switch.
33.	Oprogramowanie do zarządzania macierzą musi posiadać interfejs graficzny GUI/WEB oraz dostęp z poziomu CLI/SSH
34.	System musi zapewniać gwarancję bezpieczeństwa i dostępu do danych w przypadku awarii minimum 2 dysków w dowolnej grupie RAID.
35.	Macierz musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru wolumenów logicznych bez przerywania pracy macierzy i bez przerywania dostępu do danych znajdujących się na danym wolumenie.
36.	Należy dostarczyć funkcjonalności deduplikacji/kompresji w takim modelu, aby były dostępne dla wszystkich typów danych obsługiwanych przez macierz i na pełną pojemność macierzy.
37.	Macierz musi posiadać licencje na migrację LUN w trybie ciągłego dostępu pomiędzy różnymi grupami RAID oraz różnymi rodzajami dysków, wyłącznie za pomocą mechanizmów własnego systemu operacyjnego.
38.	Wymaga się dostarczenia funkcjonalności Thin Provisioning, który polega na udostępnianiu większej przestrzeni logicznej niż jest to fizycznie alokowane

	w momencie tworzenia zasobu. Wymagana jest możliwość udostępniania przestrzeni tak, aby zajmowana była przestrzeń tylko fizycznie zapisana.
39.	Rozwiązanie musi umożliwiać utworzenie LUN o przestrzeni większej niż faktycznie dostępna, z możliwością rezerwacji miejsca w systemie dla konkretnego LUN.
40.	System operacyjny macierzy musi mieć możliwość klonowania danych. Dla każdego LUN musi istnieć możliwość wykonania minimum 250 klonów oraz zamontowania klona w trybie odczyt/zapis.
41.	Rozwiązanie musi umożliwiać automatyzację procesu wykonywania backup-ów, weryfikację backupów na wskazanym serwerze, w tym definiowanie planów backup.
42.	Zarządzanie oprogramowaniem w zakresie tworzenia backupów, klonowania, definiowania polityk backupu i retencji musi być dostępne za pomocą dedykowanej konsoli administracyjnej do każdego systemu typu Exchange, SQL Server, Oracle, VMware, Hyper-V.
43.	Oprogramowanie macierzy musi udostępniać np. poprzez dedykowaną wtyczkę do konsoli VMware (vCenter) funkcje obsługi mechanizmów backupu, minimum w następującym zakresie: <ul style="list-style-type: none"> a) odtwarzanie z backup-u również pojedynczych maszyn wirtualnych, dysków wirtualnych, b) klonowanie maszyn wirtualnych z wykorzystaniem mechanizmów macierzy i umiejscowienie ich w tym samym lub innym datastore, c) ustawienia multipath, d) podgląd statusu kontrolerów macierzy i puli dyskowych, e) tworzenie, powiększanie i kasowanie datastore; f) wsparcie dla VAAI oraz SRM.
44.	Macierz musi posiadać funkcjonalność priorytetyzacji zadań, która musi umożliwiać administratorowi ograniczenie liczby operacji IOps lub przepustowości w MB/s dla wybranego wolumenu (LUN).
45.	System macierzy dla Platformy powinien gwarantować bezpieczeństwo dostępu do danych w przypadku awarii 2 dysków w dowolnej grupie RAID.
46.	Wraz z systemem macierzy należy dostarczyć licencję na maksymalną liczbę możliwych do podpięcia hostów, wieloma ścieżkami poprzez sieć SAN.
47.	Macierz musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru wolumenów logicznych bez przerywania pracy macierzy i bez przerywania dostępu do danych znajdujących się na danym wolumenie.
48.	Dostarczony system macierzy musi posiadać funkcjonalność deduplikacji/kompresji danych. Funkcjonalność ta musi być dostępna dla wszystkich typów danych obsługiwanych przez macierz i na pełną pojemność macierzy.
49.	Wraz z dostawą systemu macierzy dla Platformy, Zamawiający wymaga dostarczenia narzędzi do zarządzania macierzą. Oprogramowanie do zarządzania macierzą musi pochodzić od producenta macierzy.
50.	Oprogramowanie do zarządzania macierzą, w razie wystąpienia awarii krytycznej musi umożliwiać dostęp do informacji o niedziałającym systemie, wyłączenie/włączenie urządzenia, reset urządzenia, inicjowanie zrzutu zawartości pamięci (core-dump), dostęp do informacji systemowych.
5.6. Macierz backupowa dla Platformy Wirtualizacyjnej	

1.	Macierz backupowa dla Platformy, musi być dostarczona ze wszystkimi niezbędnymi akcesoriami do instalacji w szafie rack 19"
2.	Macierz backupowa dla Platformy musi zostać dostarczona w konfiguracji zawierającej przestrzeń dyskową zbudowaną z następujących warstw: a) minimum 140TB pojemności brutto (RAW) w technologii NL-SAS 4TB 7,2K w jednej półce/obudowie dyskowej.
3.	Przebudowa lub rozbudowa systemu macierzy backupowej musi przebiegać bez potrzeby migracji danych.
4.	Macierz backupowa dla Platformy musi posiadać możliwość rozbudowy o kolejne pojedyncze dyski i pojedyncze półki/obudowy dyskowe, do co najmniej 180 dysków.
5.	Wymiana dysków musi odbywać się bez wyłączenia macierzy i/lub półek/obudów dyskowych tzw. „Hot-Swap”. Macierz musi umożliwiać dedykowanie dowolnego dysku fizycznego jako globalny dysk typu Hot-Spare. Musi istnieć możliwość definiowania dowolnej liczby globalnych dysków typu Hot-Spare.
6.	System macierzy backupowej dla Platformy powinien składać się z minimum dwóch redundantnych kontrolerów dyskowych połączonych w jeden system typu active-active.
7.	System macierzy backupowej dla Platformy musi oferować funkcjonalność automatycznego przejmowania funkcjonalności i zadań kontrolera w przypadku awarii jednego z nich.
8.	System macierzy backupowej dla Platformy powinien być wyposażony w minimum 2 redundantne zasilacze i minimum 2 redundantne wentylatory w systemie z możliwością wymiany bez przerywania działania – tzw. „Hot-Swap”
9.	System macierzy backupowej musi umożliwiać stworzenie konfiguracji odpornej na awarię pojedynczej półki bez utraty danych przy zastosowaniu RAID-5.
10.	Awaria dowolnej półki dyskowej w macierzy backupowej nie może powodować przerwania dostępu do dysków w pozostałych półkach dyskowych.
11.	System macierzy backupowej dla Platformy powinien posiadać minimum 16GB pamięci Cache
12.	System macierzy backupowej, powinien wspierać minimum następujące protokoły sieciowe dla storage’u: a) FC b) iSCSI
13.	System macierzy backupowej dla Platformy musi wspierać minimum następujące tryby RAID: 0, 1, 3, 5, 6, 10 oraz umożliwiać rozbudowę i stworzenie fizycznej grupy RAID-0 / RAID-1/10 na wszystkich dyskach przy pełnym obciążeniu macierzy dyskami.
14.	System macierzy backupowej dla Platformy powinien wspierać minimum następujące systemy operacyjne: a) Microsoft Windows Server b) RedHat Enterprise Linux c) Novel SUSE Linux Enterprise Server d) Apple MacOS, Oracle Solaris e) HP-UX f) Vmware ESX

15.	System macierzy backupowej dla Platformy powinien wspierać redundantne połączenie dla minimum 256 hostów. Jeżeli wymagane są licencje do automatycznego przełączania ścieżki dla każdego z serwerów, muszą być dołączone do macierzy, dla wszystkich wspieranych systemów operacyjnych.
16.	System macierzy backupowej dla Platformy powinien wspierać minimum 512 wolumenów oraz umożliwiać budowanie wolumenów o przestrzeni większej niż 2TB.
17.	System macierzy backupowej dla Platformy powinien wspierać minimum 32 kopie typu Mirror
18.	W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyski, muszą być zabezpieczone za pomocą podtrzymania bateryjnego pamięci cache przez minimum 24 godziny lub zostać zapisane na pamięć nieulotną. Pamięć cache musi być kopiowana pomiędzy kontrolerami.
19.	Rozbudowa o kolejne kontrolery musi odbywać się bez przerywania pracy istniejących kontrolerów i w trybie ciągłego dostępu do udostępnianych danych.
20.	Modernizacja modelu kontrolera w obrębie macierzy musi odbywać się bez potrzeby migracji danych i w trybie ciągłego dostępu do udostępnianych danych poprzez drugi kontroler.
21.	W celu uzyskania redundancji komunikacja między kontrolerami (tzw. interconnect) musi odbywać się poprzez dedykowaną parę przełączników 10GbE lub poprzez wykorzystanie protokołu FC min. 16 Gb, albo za pośrednictwem magistrali (szyny) wewnętrznej z prędkością min 10GbE
22.	Oferowany system macierzy backupowej dla Platformy musi posiadać odpowiednią ilość interfejsów: <ul style="list-style-type: none"> a) min. 4 interfejsy 10GbE/16GbE SFP+ wraz z odpowiednimi wkładkami b) min. 4 interfejsy 12Gb miniSAS HD Należy dostarczyć wkładki i kable, umożliwiające dołączenie macierzy za pośrednictwem wszelkich dostępnych interfejsów z uwzględnieniem dostępnych prędkości i znajdujących się w odległości do 5m dla kabli direct-attach i 100m dla wkładek optycznych QSFP/SFP+/SFP wyposażonych w złącze LC (minimalna wymagana długość kabli optycznych dla wszystkich typów wkładek optycznych to 10m
23.	Oferowana macierz backupowa dla Platformy, musi umożliwiać instalacje dodatkowych kart rozszerzających.
24.	Macierz musi być wyposażona w system kopii migawkowych, dostępny dla wszystkich rodzajów danych przechowywanych na macierzy. System kopii migawkowych nie może powodować spadku wydajności macierzy. Jeżeli wymagana jest licencja na wykonywanie kopii migawkowych musi obejmować całą przestrzeń dyskową oferowaną przez macierz i zostać dostarczona wraz z nią. Musi istnieć możliwość równoczesnego istnienia 512 takich kopii w systemie.
25.	Oprogramowanie do zarządzania macierzą musi posiadać interfejs graficzny GUI/WEB oraz dostęp z poziomu CLI/SSH
26.	System musi zapewniać gwarancję bezpieczeństwa i dostępu do danych w przypadku awarii 2 dysków w dowolnej grupie RAID.
27.	Macierz musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru wolumenów logicznych bez przerywania pracy macierzy i bez przerywania dostępu do danych znajdujących się na danym wolumenie.

28.	Należy dostarczyć funkcjonalności deduplikacji/kompresji w takim modelu, aby były dostępne dla wszystkich typów danych obsługiwanych przez macierz i na pełną pojemność macierzy.
29.	Macierz musi posiadać licencje na migrację LUN w trybie ciągłego dostępu pomiędzy różnymi grupami RAID oraz różnymi rodzajami dysków, wyłącznie za pomocą mechanizmów własnego systemu operacyjnego.
30.	Wymaga się dostarczenia funkcjonalności Thin Provisioning, który polega na udostępnianiu większej przestrzeni logicznej niż jest to fizycznie alokowane w momencie tworzenia zasobu. Wymagana jest możliwość udostępniania przestrzeni tak, aby zajmowana była przestrzeń tylko fizycznie zapisana.
31.	Rozwiązanie musi umożliwiać utworzenie LUN o przestrzeni większej niż faktycznie dostępna, z możliwością rezerwacji miejsca w systemie dla konkretnego LUN.
32.	Wraz z dostawą systemu macierzy backupowej dla Platformy, Zamawiający wymaga dostarczenia narzędzi do zarządzania macierzą. Oprogramowanie do zarządzania macierzą musi pochodzić od producenta macierzy
33.	Oprogramowanie do zarządzania macierzą, w razie wystąpienia awarii krytycznej musi umożliwiać dostęp do informacji o niedziałającym systemie, wyłączenie/włączenie urządzenia, reset urządzenia, inicjowanie zrzutu zawartości pamięci (core-dump), dostęp do informacji systemowych.
5.7. Rozszerzenie licencji na posiadane oprogramowanie zarządzające Platformą Wirtualizacyjną	
1.	Wykonawca powinien dostarczyć licencje pozwalające na zarządzanie przy użyciu posiadanego oprogramowania dodatkowymi dostarczonymi serwerami – 14 sztuk. Dostarczone licencje muszą umożliwiać realizację poniższych wymagań.
2.	System do zarządzania Platformą powinien realizować funkcje zarządzania, orkiestracji i automatyzacji minimum dla następujących komponentów: <ul style="list-style-type: none"> a) Serwerów kasetowych dostarczonych w ramach zamówienia b) Serwerów kasetowych będących w posiadaniu Zamawiającego, a wykazanych w niniejszej specyfikacji c) Oprogramowania wirtualizacyjnego d) Urządzeń sieciowych (LAN + SAN) e) Macierzy dyskowych dostarczonych w ramach zamówienia f) Macierzy dyskowych będących w posiadaniu Zamawiającego, a wykazanych w niniejszej specyfikacji
3.	System do zarządzania Platformą powinien być wyposażony w centralną konsolę, udostępniającą minimum następujące informacje: <ul style="list-style-type: none"> a) Statusy poszczególnych komponentów Platformy b) Nazwy komponentów i ich adresy IP c) Numery seryjne d) Monitorowanie wersji firmware e) Monitorowanie użycia poszczególnych elementów serwerów: <ul style="list-style-type: none"> - wykorzystanie procesorów - wykorzystanie pamięci - wykorzystanie zasobów dyskowych f) Automatyczne wykrywanie fizycznych i wirtualnych serwerów g) Tworzenie graficznych widoków topologii sieci LAN/SAN dla sieci wirtualnych

	<p>h) Tworzenie raportów wykorzystywanych komponentów per użytkownik, administrator lub system</p>
<p>4.</p>	<p>Konsola systemu do zarządzania Platformą musi posiadać następujące mechanizmy i funkcjonalności:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Portal administratora pozwalający na zarządzanie komponentami fizycznymi i wirtualnymi platformy b) Portal użytkownika do konfigurowania maszyn wirtualnych oraz serwerów c) Portale użytkownika i administratora do edycji szaty graficznej oraz logo w celu personalizowania interfejsu d) Mechanizmy automatyzacji często wykonywanych zadań, poprzez wykorzystanie programowania skryptowego e) Mechanizm projektowania kolejności wykonywania działań w skryptach za pomocą graficznych narzędzi typu drag&drop, przy założeniu, że działania te będą uwzględniały minimum konfigurację następujących komponentów (fizycznych i wirtualnych): <ul style="list-style-type: none"> - przełączniki - macierze - serwery f) Mechanizmy pozwalające na zarządzanie zasobami sieciowymi w tym zainstalowanymi w obudowach, minimum w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> - konfiguracja sieci VLAN - konfiguracja wirtualnych kart sieciowych (vNIC) - grup portów i profili portów - adresów IP - protokołu DHCP - monitoringu stanu przełączników sieci SAL i LAN g) Mechanizmy pozwalające na zarządzanie serwerami fizycznymi, minimum w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> - wykrywanie i zbieranie konfiguracji, w tym bieżących zmian - monitorowanie i zarządzanie serwerami fizycznymi - konfiguracja serwerów oparta o zasady i polityki - analiza trendów wykorzystania i przepustowości serwerów - instalacja i konfiguracja serwerów z wykorzystaniem mechanizmu PXE (PreeBoot Execution Environment) h) Mechanizmy pozwalające na zarządzanie serwerami wirtualnymi, minimum w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> - Integracji z oprogramowaniem przynajmniej trzech typów hypervisorów - tworzenia wirtualnych serwerów na platformie wirtualizacyjnej - modyfikacji serwerów w ramach platformy wirtualizacyjnej - zarządzaniem serwerami wirtualnymi w ramach platformy wirtualizacyjnej - wizualizacji serwerów wirtualnych w powiązaniu z fizycznymi serwerami - wykrywania, zbierania konfiguracji i bieżących zmian w środowisku wirtualnym Platformy - konfiguracji serwerów opartej o zasady i dynamiczną alokację zasobów

	<ul style="list-style-type: none"> - ograniczania maksymalnej liczby wirtualnych maszyn per serwer - ograniczania przydzielanej wirtualnej pamięci RAM per host. - zarządzania obciążeniem i pobieraną mocą serwera (hosta) - zarządzania cyklem życia maszyny wirtualnej oraz jej migawkami (snapshots) - wykonywania analizy w celu oceny wirtualnej maszyny pod kątem obciążenia, wzrostu i wykorzystania mocy serwera (hosta) i) Mechanizmy pozwalające na obsługę wirtualnych pamięci masowych, minimum w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> - wykrywania i zbierania informacji o konfiguracji i bieżących zmianach wirtualnych pamięci masowych, w istniejących pul i zasobów - konfiguracji pamięci masowych, w oparciu o zasady określone dla cienkich i grubych klientów (czyli w architekturze klient-serwer) - tworzenia nowych magazynów danych i odwzorowywania ich do wirtualnych centrów danych (virtual DC) - dodawania i wprowadzania zmian w zakresie rozmiaru dysków maszyn wirtualnych - monitorowania i zarządzania wykorzystania pamięci masowych j) Mechanizmy pozwalające na obsługę fizycznych pamięci masowych, minimum w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> - konfiguracji opartej o zasady zarządzania fizycznymi pamięciami masowymi - konfiguracji numerów jednostek logicznych (LUN) i wolumenów - udostępniania konsoli, pozwalającej administratorom na pełny wgląd w wykorzystanie zasobów, w tym prowadzenie analiz w tym zakresie - udostępniania informacji o licencjach i fizycznych parametrach macierzy, minimum w zakresie: adresacja, konfiguracja portów, dyski, inicjatory, targety, udziały, mirrory, itp.
5.	Oprogramowanie do zarządzania Platformą musi posiadać mechanizmy pozwalające na wykonywanie analiz trendów i poziomu wykorzystania zasobów wirtualnych
6.	Oprogramowanie do zarządzania Platformą musi posiadać mechanizmy pozwalające na przypisywanie kosztów do maszyn wirtualnych i fizycznych
7.	Oprogramowanie do zarządzania Platformą musi posiadać mechanizmy pozwalające prowadzenie rozliczania kosztów dla posiadanych maszyn wirtualnych i fizycznych, per użytkownik
8.	Oprogramowanie do zarządzania Platformą musi posiadać mechanizmy pozwalające na ustanawianie limitów dla zasobów fizycznych i wirtualnych, wykorzystywanych przez użytkowników
9.	Oprogramowanie do zarządzania Platformą musi posiadać mechanizmy pozwalające na prowadzenie monitoringu stanu utylizacji zarządzanych zasobów platformy, minimum w zakresie: <ul style="list-style-type: none"> a) zajętość serwerów b) zajętość pamięci

	c) zajętość przestrzeni dyskowej w postaci graficznych map, obrazujących stopień ich wykorzystania z użyciem kolorów
5.8 Rozszerzenie licencji na oprogramowanie do wirtualizacji	
1.	Licencje muszą umożliwiać uruchamianie wirtualizacji na wszystkich fizycznych serwerach dostarczonych w ramach zamówienia.
2.	Licencje muszą umożliwiać uruchomienie dodatkowego, redundantnego serwera służącego do administrowania oprogramowaniem wirtualizacyjnym.
3.	<ul style="list-style-type: none"> • Warstwa wirtualizacji musi być rozwiązaniem systemowym tzn. musi być zainstalowana bezpośrednio na sprzęcie fizycznym. • Rozwiązanie musi zapewnić możliwość obsługi wielu instancji systemów operacyjnych na jednym serwerze fizycznym i musi się charakteryzować maksymalnym możliwym stopniem konsolidacji sprzętowej. • Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość przydzielenia maszynom wirtualnym 32 procesorów wirtualnych. • Rozwiązanie musi umożliwiać przydzielenie większej ilości pamięci RAM dla maszyn wirtualnych niż fizyczne zasoby RAM serwera w celu osiągnięcia maksymalnego współczynnika konsolidacji • Rozwiązanie musi umożliwiać łatwą i szybką rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych wybranych usług. • Rozwiązanie musi wspierać następujące systemy operacyjne tj. rodzina produktów: <ul style="list-style-type: none"> ○ Microsoft Windows, , ○ Windows Server, ○ SLES, ○ RHEL, oraz Ubuntu, Oracle Linux, Debian, CentOS, FreeBSD. • Rozwiązanie musi posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi usługami. • Rozwiązanie musi zapewnić możliwość monitorowania wykorzystania zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej. • Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość wykonywania kopii zapasowych instancji systemów operacyjnych oraz ich odtworzenia w możliwie najkrótszym czasie. • Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość wykonywania kopii migawkowych instancji systemów operacyjnych na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania ich pracy. • Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość klonowania systemów operacyjnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi. • Oprogramowanie zarządzające musi posiadać możliwość przydzielania i konfiguracji uprawnień z możliwością integracji z usługami katalogowymi Microsoft Active Directory. • Oprogramowanie do wirtualizacji musi obsługiwać przełączenie ścieżek SAN i LAN (bez utraty komunikacji) w przypadku awarii jednej z dwóch ścieżek. • Platforma wirtualizacji musi umożliwiać zastosowanie w serwerach fizycznych procesorów o dowolnej ilości rdzeni.

	<ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązanie musi umożliwiać udostępnienie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych aniżeli fizycznie zarezerwowanych. • System musi umożliwiać tworzenie standardowej konfiguracji dla hostów i zautomatyzowanie zgodności dla tych konfiguracji. • System musi mieć możliwość uruchamiania fizycznych serwerów z centralnie przygotowanego obrazu poprzez protokół PXE • System musi mieć możliwość tworzenia wirtualnego przełącznika, którego konfiguracja administrowana jest centralnie z poziomu konsoli zarządzającej.
4.	<ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązanie musi mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych w czasie ich pracy pomiędzy serwerami fizycznymi. • System musi mieć możliwość przenoszenia plików wirtualnych maszyn pomiędzy zasobami dyskowymi bez potrzeby wyłączenia wirtualnych maszyn. • Rozwiązanie musi zapewnić ciągłą pracę usług. Usługi krytyczne biznesowo muszą działać bez przestoju. • Musi zostać zapewniona odpowiednia redundancja i nadmiarowość zasobów tak by w przypadku awarii np. serwera fizycznego usługi na nim świadczone zostały przełączone na inne serwery infrastruktury. • Rozwiązanie musi umożliwiać łatwe i szybkie ponowne uruchomienie systemów/usług w przypadku awarii poszczególnych elementów infrastruktury. • Rozwiązanie musi zapewnić bezpieczeństwo danych mimo poważnego uszkodzenia lub utraty sprzętu lub oprogramowania. • Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm bezpiecznego uaktualniania warstwy wirtualizacji, hostowanych systemów operacyjnych (np. wgrywania patch-y) i aplikacji tak, aby zminimalizować ryzyko awarii systemu na skutek wprowadzenia zamiany. • Rozwiązanie musi zapewnić możliwość szybkiego wykonywania kopii zapasowych oraz odtwarzania usług. Proces ten nie powinien mieć wpływu na użycie zasobów fizycznej infrastruktury wirtualnej. • Rozwiązanie musi zapewniać pracę bez przestojów dla wybranych maszyn wirtualnych, niezależnie od systemu operacyjnego oraz aplikacji, podczas awarii serwerów fizycznych, bez utraty danych i dostępności danych podczas awarii serwerów fizycznych. • Rozwiązanie musi umożliwiać dodawanie i rozszerzanie dysków wirtualnych, procesorów i pamięci RAM podczas pracy wybranych systemów.
5.	<ul style="list-style-type: none"> • Czas planowanego przestoju usług związany z koniecznością prac serwisowych (np. rekonfiguracja serwerów, macierzy, switchy) musi być ograniczony do minimum. Pożądana jest możliwość przenoszenia usług pomiędzy serwerami fizycznymi oraz wolumenami dyskowymi, bez przerywania pracy usług. • Rozwiązanie musi umożliwiać automatyczne równoważenie obciążenia serwerów fizycznych pracujących jak platforma dla infrastruktury wirtualnej.

	<ul style="list-style-type: none"> • System musi mieć wbudowany mechanizm kontrolowania i monitorowania ruchu sieciowego oraz ustalania priorytetów w zależności od jego rodzaju. • System musi mieć wbudowany mechanizm kontrolowania i monitorowania ruchu do pamięci masowych oraz ustalania priorytetów dostępu do nich na poziomie konkretnych wirtualnych maszyn. • System musi mieć możliwość grupowania pamięci masowych o podobnych parametrach w grupy i przydzielania ich do wirtualnych maszyn zgodnie z ustaloną przez administratora polityką. • System musi mieć możliwość równoważenia obciążenia i zajętości pamięci masowych wraz z pełną automatyką i przenoszeniem plików wirtualnych maszyn z bardziej zajętych na mniej zajęte przestrzenie dyskowe lub/i z przestrzeni dyskowych bardziej obciążonych operacjami I/O na mniej obciążone.
--	---

5.9 Rozwiązanie sieciowe w modelu SDN	
Lp.	Wymagania
Dostawa kontrolera przełączników agregacyjnych w modelu „Software Defined Network” („SDN”)	
1.	Rozwiązanie musi być złożone z redundantnych i uzupełniających się komponentów sprzętowych i programowych, tworzących wspólną całość: <ol style="list-style-type: none"> a) Centralnego kontrolera SDN zarządzającego siecią fizyczną oraz warstwą logiczną, pozwalającą na tworzenie i realizację usług w oparciu o modelowanie polityk dla aplikacji b) Infrastruktury sieciowej w postaci przełączników Gigabit Ethernet tworzących sieć o architekturze typu fabric i znajdujących się jedynie pod kontrolą komponentu zarządzającego SDN. c) Dostarczona infrastruktura i oprogramowanie w modelu „SDN” musi pochodzić od jednego producenta.
2.	Kontroler musi być zrealizowany w oparciu o dedykowane urządzenia sprzętowe i dedykowane oprogramowanie.
3.	Zamawiający oczekuje rozwiązania, które nie będzie zaimplementowane w sposób współdzielący platformę obliczeniową z innymi aplikacjami.
4.	Kontroler aby zapewnić ciągłość działania oraz możliwość zarządzania konfiguracją sieci, w razie awarii jednej z instancji, musi być dostarczony w takiej konfiguracji, aby zapewniał redundancję (np. w formie klastra minimum dwóch instancji), zarówno w warstwie sprzętowej, jak i oprogramowania.
5.	System powinien zapewniać taką konfigurację i funkcjonalności, aby w przypadku awarii lub odłączenia wszystkich instancji kontrolera, nie zakłócić istniejącej konfiguracji sieci i poprawnej pracy infrastruktury sieciowej.
6.	Ze względu na wymagania dostępności, system powinien umożliwiać umieszczenie minimum dwóch redundantnych kontrolerów w dwóch niezależnych ośrodkach przetwarzania, oddległych od siebie minimum 30km.
7.	W przypadku klastra geograficznego kontrolerów, utrata łączności ze zdalnym ośrodkiem (w tym ze zdalnym kontrolerem) nie może wpływać na dostępność usług

	lokalnego kontrolera, w tym na możliwość zarządzania siecią w lokalnym ośrodku przetwarzania.
8.	Komunikacja pomiędzy kontrolerami i elementami infrastruktury sieciowej, musi odbywać się w trybie in-band, tzn. bez potrzeby budowania dodatkowych dedykowanych połączeń pomiędzy interfejsami na przełącznikach wchodzących w skład architektury.
9.	Kontroler powinien stanowić rozwiązanie realizujące tylko funkcje zarządzające – tzn. tylko konfiguracja i monitoring infrastruktury sieciowej. Kontroler nie powinien realizować przełączania ruchu.
10.	Kontroler SDN powinien obsłużyć minimum 30 fizycznych serwerów dwuprocessorowych. Jeżeli do realizacji tego wymagania niezbędne są dodatkowe licencje, należy je dostarczyć z rozwiązaniem
11.	Kontroler SDN powinien obsłużyć minimum 5000 maszyn wirtualnych VM.
12.	Kontroler SDN powinien integrować się z oprogramowaniem zarządzającym rozbudowywaną Platformą Wirtualizacyjną
Funkcjonalność kontrolera SDN i jego oprogramowania	
1.	System powinien umożliwiać automatyzację procesów konfiguracji sieci w oparciu o sieciowe polityki grupowe, które mogą być powiązane z aplikacjami.
2.	Polityki tworzone na kontrolerze muszą umożliwiać opisanie modelu działania aplikacji w oparciu o relacje pomiędzy aplikacjami i siecią, poprzez: <ol style="list-style-type: none"> a) zdefiniowanie warstw aplikacji (WEB, APP, DB) złożonych z grup fizycznych i wirtualnych serwerów, b) określenie punktów styku takich jak VLAN, interfejsy serwerów (fizyczne lub wirtualne: port/grupa), adresy IP – w danej warstwie aplikacyjnej, c) zdefiniowanie przydziałów serwera wirtualnego do danej warstwy aplikacyjnej na podstawie jego atrybutów, np. nazwa maszyny wirtualnej, ID maszyny wirtualnej, nazwa systemu operacyjnego, typ hypervisora, etc., d) zdefiniowanie i szczegółowe skonfigurowanie usług zewnętrznych realizowanych dla warstwy 4-7, np.: load balancing, content switch, firewall, itp. , e) możliwość przekierowania ruchu do urządzeń podpiętych do portu brzegowego infrastruktury sieciowej, f) możliwość zdefiniowania relacji pomiędzy warstwami aplikacyjnymi jako wzajemnie oddziałujących (udostępnianych i użytkowanych) zasobów przy założeniu że, relacje dotyczą usług w 4-7 warstwie sieci, zaś definicja warstw aplikacyjnych (grup serwerów) opiera się o fizyczne i wirtualne punkty styku
3.	System powinien umożliwiać integrację usług zewnętrznych poprzez zapewnienie szczegółowej konfiguracji i mechanizmu przekierowania ruchu dla warstw L4-L7 dla następujących posiadanych urządzeń: <ol style="list-style-type: none"> a) Radware Alteon 5224 b) Loadbalancer F5 Big IP c) Firewall Cisco ASA 5510 d) UTM Fortigate 1000C i 3600CSwitch Cisco Catalyst 4500
4.	System powinien umożliwiać wydzielanie izolowanych wirtualnych środowisk sieciowych SDN wraz z dedykowanymi zespołami administratorów i prawami dostępu dla minimum 100 takich środowisk (multi-tenant)

5.	W przypadku izolowanych wirtualnych środowisk sieciowych SDN, system powinien umożliwiać implementację funkcjonalności dedykowanej bramy wyjściowej L2/L3 oraz dedykowanych usług zewnętrznych realizowanych dla warstw L4-L7
6.	System powinien umożliwiać tworzenie wirtualnych instancji sieciowych, umożliwiających nakładanie się adresacji IP, w wielu zaimplementowanych równocześnie instancjach, w ilości minimum 10 instancji na wirtualne środowisko
7.	System powinien wspierać posiadaną i stosowaną przez Zamawiającego technologie VXLAN, umożliwiając tym samym tworzenie segmentów sieci L2 opartych o tę technologię
8.	System powinien umożliwiać jednoczesne konfigurowanie sieci dla środowisk złożonych z: <ul style="list-style-type: none"> a) Serwerów fizycznych b) Serwerów wirtualnych realizowanych w oparciu o VMware vSphere i VMware vCenter c) Serwerów wirtualnych realizowanych w oparciu o Microsoft Hyper-V i Microsoft System Center VMM d) Serwerów wirtualnych realizowanych w oparciu o RedHat KVM i OVS (Open vSwitch) w środowisku OpenStack
9.	System powinien umożliwiać prowadzenie diagnostyki sieciowej dla uruchamianych środowisk, w oparciu o następujące mechanizmy: <ul style="list-style-type: none"> a) Prezentowanie sprawności środowiska w formie SLA dla danego środowiska oraz przyjętego modelu polityk aplikacyjnych w skali bezwzględnej (np. 1-100), b) Prezentowanie bieżącej i historycznej statystyki ruchu dla danego środowiska sieciowego, zdefiniowanych warstw aplikacyjnych oraz interfejsów fizycznych, c) Prezentowanie historycznych danych nt. sprawności środowiska (SLA), d) Prezentowanie danych dotyczących pomiaru ruchu na portach wejściowych i wyjściowych infrastruktury sieciowej dla środowisk uruchamianych w oparciu o model polityk aplikacyjnych, e) Prezentowanie danych diagnostycznych dotyczących ścieżki (traceroute) między dowolną parą portów fizycznych bądź wirtualnych wchodzących w skład infrastruktury, f) Monitorowanie i raportowanie poziomu wykorzystania zasobów wchodzących w skład infrastruktury, g) Zbieranie, agregowanie i interpretowanie zdarzeń (events) i błędów (faults) w ramach infrastruktury sieciowej, h) Monitorowanie ruchu poprzez kopiowanie (mirroring) ruchu dla wybranych warstw aplikacyjnych.
10.	System powinien umożliwiać automatyczną detekcję topologii oraz składu (inwentarza) infrastruktury sieciowej
11.	System powinien implementować centralne repozytorium oprogramowania (firmware) dla infrastruktury sieciowej
12.	System powinien implementować centralny mechanizm aktualizacji oprogramowania firmware dla infrastruktury sieciowej
13.	System powinien umożliwiać zachowywanie poprzez tzw. snapshot i odtwarzanie poprzez mechanizm rollback, całości konfiguracji infrastruktury sieciowej
14.	System powinien udostępniać następujące interfejsy zarządzające: <ul style="list-style-type: none"> a) GUI (http/https) b) CLI (linia komend z konsoli) c) Plugin dla OpenStack umożliwiający integrację na poziomie Neutron ML2

15.	System powinien udostępniać następujące mechanizmy programowania/integracji: a) Rest API ze wsparciem dla formatów JSON lub XML b) Możliwość konfiguracji infrastruktury bezpośrednio poprzez http (np. poprzez wykorzystanie Postman REST Client) c) Python lub JavaScript SDK.
16.	System powinien udostępniać następujące mechanizmy autoryzacji użytkowników: a) Lokalny mechanizm (tzw. wbudowany) b) RADIUS c) TACACS+ d) LDAP
17.	System powinien umożliwiać synchronizację całej infrastruktury sieciowej w oparciu o protokół NTP.

Użycie w niniejszym opisie przedmiotu zamówienia pojęć pisanych z małej litery nie wyłącza uznania, iż są to pojęcia tożsame ze zdefiniowanymi w umowie pojęciami pisanymi z wielkiej litery.