

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA

SPECYFIKACJA MINIMALNA SPRZĘTU

Serwery – 6 szt.

Element konfiguracji	Wymagania minimalne
Obudowa	Obudowa typu RACK 19” (maks 4U), wraz ze wszystkimi elementami niezbędnymi do montażu w szafie RACK.
Typ procesora	Procesor minimum dziesięciordzeniowy dedykowany do pracy w serwerach wieloprocesorowych, osiągający wynik minimum 326 punktów w teście SPECint_rates2006 dla konfiguracji 2 procesorowej.
Ilość procesorów	min. 2 (możliwość rozbudowy do 4 procesorów)
Pamięć RAM	96 GB 1866MHz DDR-3. Możliwość rozszerzenia pamięci do minimum 3TB. Obsada kości pamięci powinna umożliwiać osiągnięcie przez serwer maksymalnej wydajności pracy pamięci RAM.
Płyta główna	Dedykowana do pracy w serwerach, wyprodukowana przez producenta serwera, oznaczona jego znakiem firmowym.
Gniazda PCI	Minimum 9 gniazd PCI- Express 3.0, wszystkie gniazda muszą umożliwiać instalację kart pełnej długości i wysokości. Minimum 4 sloty o prędkości działania x16.
Dyski HDD	2 dyski 300GB 6G HDD SAS 15k rpm Hot-Plug Możliwość zainstalowania minimalnie 10 dysków w wewnętrznych zatokach serwera.
Kontroler macierzowy	Kontroler macierzowy SAS, umożliwiający konfigurację dysków w macierzach RAID 0/1/5, posiadający minimum 2GB pamięci cache z podtrzymywaniem zawartości pamięci w przypadku braku zasilania.
Karta sieciowa	Minimum cztery porty 1GbE zintegrowane z płytą główną.
Karta FC	Dwa interfejsy 8Gb FC
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna
Porty	1 port RJ-45 dedykowany dla interfejsu zdalnego zarządzania 8 portów USB (w tym dwa wewnętrzne), 1 port VGA 1 port szeregowy.
Zasilanie	Redundantne zasilacze Hot-Plug (pełna obsada zasilaczy)
Wiatraki	Redundantne wiatraki Hot-Plug.
Zarządzanie	Serwer musi być wyposażony w kartę zdalnego zarządzania (konsoli) pozwalającej na: włączenie, wyłączenie i restart serwera, podgląd logów sprzętowych serwera i karty, przejście pełnej konsoli tekstowej serwera niezależnie od jego stanu (także podczas startu, restartu OS). Rozwiązanie sprzętowe, niezależne od systemów operacyjnych, zintegrowane z płytą główną.
Gwarancja i serwis	3 lata gwarancji producenta. Serwis świadczony zgodnie z postanowieniami § 4 umowy (projekt umowy stanowi Załącznik nr 8 do SIWZ). Zepsute nośniki pozostają własnością Zamawiającego.

Oprogramowania do wirtualizacji

Licencje muszą umożliwiać uruchamianie oprogramowania do wirtualizacji na serwerach fizycznych o łącznej liczbie 6 procesorów oraz 1 konsoli do zarządzania całym środowiskiem.

Wszystkie licencje powinny być dostarczone wraz z 3-letnim wsparciem, świadczonym przez producenta oprogramowania na pierwszym, drugim i trzecim poziomie, które powinno umożliwiać zgłaszanie problemów 7/5 dni w tygodniu przez 24h/12h na dobę.

Wymagania techniczne dot. oprogramowania

Konsolidacja

- Warstwa wirtualizacji musi być rozwiązaniem dedykowanym do tego celu, nie wymagającym istnienia jakiegokolwiek systemu operacyjnego do pracy hypervisor'a.
- W ramach rozwiązania musi istnieć możliwość podłączenia i zarządzania każdym, pojedynczym serwerem fizycznym za pomocą graficznej konsoli (klienta) z pominięciem centralnego serwera zarządzającego środowiskiem wirtualnym
- 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 działać na serwerach fizycznych posiadających 320 procesorów logicznych.
- Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z możliwością dostępu do 1TB pamięci operacyjnej.
- Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość przydzielenia maszynom wirtualnym 64 procesorów wirtualnych.
- Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić obsługę 16 węzłów NUMA na pojedynczym serwerze fizycznym.
- Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić obsługę 4TB pamięci RAM na pojedynczym serwerze fizycznym.
- Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić obsługę serwisowania dysków SSD poprzez ich podłączanie i odłączanie od serwera bez konieczności jego wyłączenia.
- Rozwiązanie musi umożliwiać łatwą i szybką rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych wybranych usług.
- Rozwiązanie musi w możliwie największym stopniu być niezależne od producenta platformy sprzętowej.
- Rozwiązanie musi wspierać następujące systemy operacyjne: Windows XP, Windows Vista , Windows Server 2003, Windows Server 2008, SLES 10, SLES9, Ubuntu, RHEL 5, RHEL 4, , Solaris wersja 10 dla platformy x86, NetWare, Debian, CentOS, FreeBSD, Asianux, SCO OpenServer, SCO Unixware, Mac OS X, OS X.
- Rozwiązanie musi umożliwiać przydzielenie większej ilości pamięci RAM dla maszyn wirtualnych niż fizyczne zasoby RAM serwera w celu osiągnięcia maksymalnego współczynnika konsolidacji.
- Rozwiązanie musi posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi.
- Centralna konsola graficzna musi być dostępna na systemy Windows, Mac i Linux.
- Rozwiązanie musi zapewnić możliwość monitorowania wykorzystania zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej.
- Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość wykonywania kopii zapasowych z instancji systemów operacyjnych oraz ich odtworzenia w możliwie najkrótszym czasie.
- Mechanizm wykonywania kopii zapasowych musi posiadać wbudowane algorytmy de-duplikacji danych zmienną długością bloku danych oraz wbudowaną możliwość replikacji kopii zapasowych do rozwiązań sprzętowych firm trzecich.

- 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 (bez utraty komunikacji) w przypadku awarii jednej z dwóch ścieżek.
- Platforma wirtualizacyjna musi umożliwiać zastosowanie w serwerach fizycznych procesorów o dowolnej ilości rdzeni.
- Rozwiązanie musi umożliwiać udostępnienie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych aniżeli fizycznie zarezerwowane.
- Rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie jednorodnych wolumenów logicznych o wielkości 64TB
- Oprogramowanie musi umożliwiać tworzenie wirtualnych dysków dla maszyn wirtualnych o pojemności 62 TB.
- Oprogramowanie do wirtualizacji musi wspierać uruchamianie maszyn wirtualnych z systemem Windows Server 2012 w konfiguracji klastra Failover.
- System musi w pełni wykorzystywać 16 Gb połączenia FC w obrębie sieci SAN.
- System musi posiadać funkcjonalność wirtualnego przełącznika (switch) umożliwiającego tworzenie sieci wirtualnej w obszarze hosta i pozwalającego połączyć maszyny wirtualne w obszarze jednego hosta.

Wysoka dostępność

- Rozwiązanie musi mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych w czasie ich pracy pomiędzy serwerami fizycznymi.
- Rozwiązanie musi zapewnić ciągłą pracę usług. Usługi krytyczne biznesowo muszą działać bez przestoju, czas niedostępności innych usług nie powinien przekraczać kilkunastu minut.
- 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 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.

Równoważenie obciążenia i przestoje serwisowe

- 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.

Macierz podstawowa (dyskowa) – 1 szt.

Lp.	Nazwa parametru	Minimalna wartość parametru
1.	Obudowa	System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19"
2.	Pojemność:	System musi zostać dostarczony w konfiguracji zawierającej minimum:

		<p>40 dysków 600GB SAS 10k 8 dysków 200GB SSD oraz posiadać możliwość rozbudowy o kolejne dyski. System musi wspierać dyski:</p> <ul style="list-style-type: none"> - SAS 600GB i 900GB, 1200GB - SATA 1TB , 2TB, 3TB, 4TB - SSD 200GB, 400GB, 800GB i 1600GB. <p>Budowa systemu musi umożliwiać rozbudowę do modeli wyższych bez potrzeby migracji danych. System musi mieć możliwość rozbudowy do 144 dysków.</p>
3.	Kontroler	<p>Dwa kontrolery wyposażone w przynajmniej 18GB cache każdy. W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyski, przechowywane w pamięci muszą być zabezpieczone za pomocą podtrzymania bateryjnego przez minimum 72 godziny. Oferowana macierz musi pozwalać na rozbudowę cache (odczyt i zapis) za pomocą dysków SSD do 4TB.</p>
4.	Interfejsy	<p>Oferowana macierz musi posiadać minimum 8 portów FC 8GB 4 porty 1Gbeth, 4 porty SAS.</p>
5.	RAID	<p>System RAID musi zapewniać taki poziom zabezpieczenia danych, aby był możliwy do nich dostęp w sytuacji awarii minimum dwóch dysków w grupie RAID.</p>
6.	Kopie Migawkowe	<p>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 +/-5%</p>
7.	Obsługiwane protokoły	<p>Macierz musi obsługiwać jednocześnie protokoły FC, iSCSI, CIFS i NFS - jeśli wymagane są licencje Zamawiający wymaga dostarczenia ich wraz z macierzą.</p>
8.	Inne wymagania	<p>Macierz musi posiadać funkcjonalność eliminacji (deduplikacji) identycznych bloków danych którą można stosować na macierzy/danych produkcyjnej dla wszystkich rodzajów danych. Macierz powinna mieć możliwość czynności odwrotnej tzn. Cofnięcia procesu deduplikacji na zdeduplikowanym wolumenie. Macierz musi posiadać funkcjonalność kompresji danych. Macierz musi posiadać wsparcie dla wielościeżkowości dla systemów Win 2003/2008, Linux, Vmware, Unix. Macierz musi posiadać funkcjonalność pozwalającą na wirtualizację macierzy (z fizycznej macierzy tworzenie wirtualnych partycji). Macierz musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru wolumenów logicznych bez przerywania pracy macierzy i bez przerywania dostępu do danych znajdujących się na danym wolumenie. Macierz musi posiadać funkcjonalność priorytetyzacji zadań. Macierz musi umożliwiać jednoczesne kompresowanie a następnie deduplikowanie tych samych zasobów. Macierz musi posiadać narzędzie do prognozowania oszczędności w wyniku wykonania deduplikacji dla danego zasobu. Macierz musi posiadać funkcjonalność błyskawicznego odtwarzania danych z snapshotu nie wymagająca kopiowania danych. Macierz musi posiadać możliwość automatycznego informowania przez macierz i przesyłania przez pocztę elektroniczną raportów o konfiguracji, utworzonych dyskach logicznych i woluminach oraz ich zajętości wraz z</p>

		<p>podziałem na rzeczywiste dane, kopie migawkowe oraz dane wewnętrzne macierzy.</p> <p>Wszystkie funkcjonalności muszą być dostarczone na maksymalną pojemność macierzy.</p> <p>Producent musi dostarczyć usługę w postaci portalu WWW umożliwiającą sprawdzanie poprawności działania macierzy w ramach realizowanego wsparcia technicznego producenta.</p> <p>Wraz z macierzą zostanie dostarczone komplet okablowania do FC i 10GBe (SFP+).</p>
9.	Gwarancja i serwis	<p>3 lata gwarancji producenta oraz 3 lata subskrypcji do oprogramowania. Serwis świadczony zgodnie z postanowieniami § 4 umowy (projekt umowy stanowi Załącznik nr 8 do SIWZ). Zepsute nośniki pozostają własnością Zamawiającego.</p>

Macierz zapasowa (dyskowa) – serwerownia zapasowa – 1 szt.

Lp.	Nazwa parametru	Minimalna wartość parametru
1	Obudowa	System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19".
2	Pojemność:	<p>System musi zostać dostarczony w konfiguracji zawierającej minimum: 12 dysków 2 TB SATA oraz posiadać możliwość rozbudowy o kolejne dyski.</p> <p>System musi wspierać dyski:</p> <ul style="list-style-type: none"> – SAS 600GB i 900GB, 1200GB – SATA 1TB, 2TB, 3TB, 4TB – SSD 200GB, 400GB, 800GB i 1600GB. <p>Budowa systemu musi umożliwiać rozbudowę do modeli wyższych bez potrzeby migracji danych.</p> <p>System musi mieć możliwość rozbudowy do 144 dysków.</p>
3	Kontroler	<p>Jeden kontroler wyposażony w przynajmniej 18GB cache.</p> <p>W przypadku awarii zasilania dane nie zapisane na dyski, przechowywane w pamięci muszą być zabezpieczone za pomocą podtrzymania baterijnego przez minimum 72 godziny.</p> <p>Oferowana macierz musi pozwalać na rozbudowę cache (odczyt i zapis) za pomocą dysków SSD do 4TB.</p>
4	Interfejsy	Oferowana macierz musi posiadać minimum 4 portów FC 8GB 2 porty 1Gbeth, 2 porty SAS.
5	RAID	System RAID musi zapewniać taki poziom zabezpieczania danych, aby był możliwy do nich dostęp w sytuacji awarii minimum dwóch dysków w grupie RAID.
6	Kopie Migawkowe	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 +/-5% .
7	Obsługiwane protokoły	<p>Macierz musi obsługiwać jednocześnie protokoły FC</p> <p>, iSCSi, CIFS i NFS - jeśli wymagane są licencje Zamawiający wymaga dostarczenia ich wraz z macierzą.</p>
8	Inne wymagania	Macierz musi posiadać funkcjonalność eliminacji (deduplikacji)

		<p>identycznych bloków danych którą można stosować na macierzy/danych produkcyjnej dla wszystkich rodzajów danych. Macierz powinna mieć możliwość czynności odwrotnej tzn. Cofnięcia procesu deduplikacji na zdeduplikowanym wolumenie.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność kompresji danych.</p> <p>Macierz musi posiadać wsparcie dla wielościeżkowości dla systemów Win 2003/2008, Linux, Vmware, Unix.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność pozwalającą na wirtualizację macierzy (z fizycznej macierzy tworzenie wirtualnych partycji).</p> <p>Macierz musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru wolumenów logicznych bez przerywania pracy macierzy i bez przerywania dostępu do danych znajdujących się na danym wolumenie.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność priorytetyzacji zadań.</p> <p>Macierz musi umożliwiać jednoczesne kompresowanie a następnie deduplikowanie tych samych zasobów.</p> <p>Macierz musi posiadać narzędzie do prognozowania oszczędności w wyniku wykonania deduplikacji dla danego zasobu.</p> <p>Macierz musi posiadać funkcjonalność błyskawicznego odtwarzania danych z snapshotu nie wymagająca kopiowania danych.</p> <p>Macierz musi posiadać możliwość automatycznego informowania przez macierz i przesyłania przez pocztę elektroniczną raportów o konfiguracji, utworzonych dyskach logicznych i woluminach oraz ich zajętości wraz z podziałem na rzeczywiste dane, kopie migawkowe oraz dane wewnętrzne macierzy.</p> <p>Wszystkie funkcjonalności muszą być dostarczone na maksymalną pojemność macierzy.</p> <p>Producent musi dostarczyć usługę w postaci portalu WWW umożliwiającą sprawdzanie poprawności działania macierzy w ramach realizowanego wsparcia technicznego producenta.</p> <p>Wraz z macierzą zostanie dostarczone komplet okablowania do FC i 10GBe (SFP +).</p>
9	Gwarancja i serwis	<p>3 lata gwarancji producenta oraz 3 lata subskrypcji do oprogramowania. Serwis świadczony zgodnie z postanowieniami § 4 umowy (projekt umowy stanowi Załącznik nr 8 do SIWZ). Zepsute nośniki pozostają własnością Zamawiającego.</p>

Rozwiązanie do backupu i replikacji środowiska wirtualizacji – 1 szt.

- Oprogramowanie do archiwizacji powinno współpracować z infrastrukturą wirtualizacji opartą na VMware ESX oraz ESXi w wersjach 3.5, 4.0, 4.1, 5 oraz 5.1, jak również Hyper-V 2008 R2 i Hyper-V 2012 (w tym obsługa formatu dysków wirtualnych *.vhdx).
- Rozwiązanie powinno współpracować z hostami ESX i ESXi zarządzanymi przez VMware vCenter jak i hostami niezarządzanymi (standalone).
- Rozwiązanie powinno współpracować z hostami Hyper-V zarządzanymi przez System Center Virtual Machine Manager, zgrupowanymi w klastry jak i niezarządzanymi (standalone).
- Rozwiązanie nie może instalować żadnych swoich komponentów (agent) w archiwizowanych maszynach wirtualnych.
- Rozwiązanie musi wspierać backup wszystkich systemów operacyjnych w wirtualnych maszynach, które są wspierane przez VMware i Hyper-V.
- Rozwiązanie powinno mieć możliwość instalacji na następujących systemach operacyjnych:

- Microsoft Windows Server 2008 SP2 (x64)
- Microsoft Windows Server 2008 R2
- Microsoft Windows 7 SP1
- Windows Server 2012
- Windows 8.
- Rozwiązanie powinno dawać możliwość odzyskiwania całych obrazów maszyn wirtualnych z obrazów, pojedynczych plików z systemu plików znajdujących się wewnątrz wirtualnej maszyny. Rozwiązanie musi umożliwiać odzyskanie plików i/lub całych maszyn wirtualnych na zasadzie „one-click restore”. Rozwiązanie musi umożliwiać odzyskiwanie plików z następujących systemów plików:
 - **Linux**
 - ext, ext2, ext3, ext4, ReiserFS (Reiser3), JFS, XFS
 - **BSD**
 - UFS, UFS2
 - **Solaris**
 - ZFS
 - **Mac**
 - HFS, HFS+
 - **Windows**
 - NTFS, FAT, FAT32, ReFS
- Rozwiązanie powinno umożliwiać natychmiastowe odzyskanie wirtualnej maszyny i jej uruchomienie bez kopiowania na storage podłączony do hostów ESX (wbudowana funkcjonalność NFS Server) i Hyper-V.
- Rozwiązanie powinno umożliwiać bezpośrednie odzyskiwanie obiektów z takich usług jak Active Directory (użytkownicy i grupy), Microsoft Exchange (maile i kontakty), Microsoft SharePoint (dokumenty) i Microsoft SQL (tabele i rekordy) z maszyn wirtualnych środowiska VMware i Hyper-V.
- Rozwiązanie musi zapewniać szybkie odzyskiwanie danych ze skrzynek pocztowych Microsoft Exchange 2010/2013 bez potrzeby uruchamiania maszyny wirtualnej (odzyskiwanie bezpośrednio z bazy danych *.EDB).
- Rozwiązanie musi zapewniać szybkie odzyskiwanie danych z witryn Microsoft SharePoint 2010 bez potrzeby uruchamiania maszyny wirtualnej (odzyskiwanie bezpośrednio z bazy danych *.MDF).
- Rozwiązanie powinno umożliwiać indeksowanie plików zawartych w archiwach maszyn wirtualnych z systemem operacyjnym Windows w celu szybkiego ich przeszukiwania.
- Rozwiązanie powinno umożliwiać równoczesne przetwarzanie wielu maszyn wirtualnych.
- Rozwiązanie powinno w pełni korzystać z mechanizmów zawartych w VMware vStorage API for Data Protection a w szczególności być zgodnym z mechanizmem Changed Block Tracking.
- Rozwiązanie powinno umożliwiać wykorzystanie technologii CBT dla platformy VMware również dla maszyn wirtualnych, które posiadają już migawkę.
- Rozwiązanie powinno mieć wbudowane mechanizmy podobne do technologii CBT również dla platformy Hyper-V w celu przyspieszenia procesu backupu.
- Rozwiązanie powinno korzystać z mechanizmów VSS (Windows Volume Shadowcopy) wbudowanych w najnowsze systemy operacyjne z rodziny Windows.
- Rozwiązanie powinno mieć wbudowane mechanizmy deduplikacji i kompresji archiwum w celu redukcji zajmowanej przez archiwa przestrzeni dyskowej.
- Rozwiązanie powinno mieć możliwość archiwizacji na napędach taśmowych.
- Rozwiązanie powinno mieć możliwość instalacji centralnej konsoli do zarządzania większą ilością serwerów archiwizujących oraz jednoczesnego zarządzania backupami środowiska VMware i Hyper-V.
- Dostęp do tej konsoli powinien być realizowany przez przeglądarkę WWW.

- Rozwiązanie powinno mieć wbudowany mechanizm informowania o pomyślnym lub niepomyślnym zakończeniu procesu archiwizacji poprzez email, zapis do Event Log'u Windows lub wysłanie komunikatu SNMP.
- Rozwiązanie powinno mieć możliwość rozbudowy procesu archiwizacji o dowolne skrypty tworzone przez administratora i dołączane do zadań archiwizacyjnych.
- Rozwiązanie powinno mieć wbudowaną możliwość replikacji wirtualnych maszyn pomiędzy hostami ESX i ESXi w tym możliwość replikacji ciągłej.
- Rozwiązanie powinno mieć wbudowaną możliwość replikacji maszyn wirtualnych pomiędzy hostami Hyper-V w tym możliwość replikacji ciągłej.
- Rozwiązanie powinno mieć możliwość tworzenia środowiska wirtualnego laboratorium w środowisku VMware lub Hyper-V.
- Rozwiązanie powinno mieć możliwość tworzenia środowiska wirtualnego laboratorium dla zreplikowanego środowiska VMware.
- Rozwiązanie powinno mieć możliwość występowania i zatwierdzania wniosków o tworzenie środowisk w wirtualnym laboratorium w środowisku VMware lub Hyper-V.
- Rozwiązanie powinno zapewnić możliwość sprawdzenia poprawności wykonania archiwum poprzez odtworzenie wirtualnej maszyny w izolowanym środowisku i jej uruchomienie w środowisku VMware lub Hyper-V.
- Rozwiązanie powinno zapewnić możliwość sprawdzenia poprawności wykonania replikacji poprzez odtworzenie wirtualnej maszyny w izolowanym środowisku i jej uruchomienie w środowisku VMware.
- Rozwiązanie powinno być zgodne z konfiguracją rozproszonego przełącznika VMware (Distributed Virtual Switch).
- Rozwiązanie powinno mieć możliwość integracji z środowiskiem VMware vCloud Director a w szczególności możliwość archiwizacji metadanych vCD i atrybutów vApps oraz odzyskiwanie tych elementów bezpośrednio do vCD.
- Rozwiązanie powinno umożliwiać przedstawienie informacji o archiwizacji środowiska VMware bezpośrednio w webowym kliencie vSphere .
- Rozwiązanie powinno mieć możliwość automatycznej zmiany numeracji IP maszyn przywracanych w środowiskach centrum zapasowego w przypadku awarii centrum podstawowego.
- Rozwiązanie powinno mieć możliwość integracji z macierzami HP Lefthand i oprogramowanie HP StoreVirtual. Rozwiązanie musi umożliwiać odzyskiwanie wirtualnych maszyn, plików z tych maszyn i uruchamianie maszyn bezpośrednio z migawki wykonanej przez rozwiązanie HP (tzw. SAN Snapshot).
- Rozwiązanie musi umożliwiać zapisanie konfiguracji całej instalacji w celu przywrócenia jej po reinstalacji całego systemu.
- Rozwiązanie powinno mieć możliwość dodatkowego skopiowania punktów przywracania do innej lokalizacji.
- Rozwiązanie powinno mieć możliwość wykonywania archiwizacji zgodnie z rotacyjnym schematem GFS (Grandfather-father-son).

Urządzenie do przechowywania backup – 1 szt.

Lp.	Nazwa parametru	Minimalna wartość parametru
1	Obudowa	System musi być dostarczony ze wszystkimi komponentami do instalacji w szafie rack 19" .
2	Pojemność:	System musi zostać dostarczony w konfiguracji zawierającej minimum: 4 dyski 6 TB SATA z możliwością wymiany podczas pracy (hot-

		swap).
3	Kontroler	Jeden kontroler wyposażony w przynajmniej 2GB RAM z możliwością rozbudowy do 4GB.
4	Interfejsy	Oferowana macierz musi posiadać minimum: 4 porty 1 Gbps z możliwością agregacji łączy 2 porty USB 3,0 1 port eSATA
5	RAID	Macierz musi obsługiwać co najmniej RAID 0,1,5,6,10.
6	Obsługiwane protokoły	Macierz musi obsługiwać jednocześnie protokoły iSCSI, CIFS.
7	Zasilanie	Oferowana macierz nasz musi posiadać redundantne zasilacze.
8	Inne wymagania	Macierz musi posiadać funkcjonalność kompresji danych. Macierz musi posiadać wsparcie dla dla oferowanej platformy wirtualizacji. Macierz musi umożliwiać integrację z oferowaną usługą katalogową. Macierz musi umożliwiać rozbudowę poprzez dołożenie dodatkowej półki dyskowej.
9	Dyski do macierzy	Pojemność pojedynczego dysku musi wynosić co najmniej 6 TB. Oferowane dyski muszą być dedykowane do zastosowań typu NAS. Interfejs połączenia dysku musi być zgodny z oferowaną macierzą NAS. Szybkość interfejsu musi wnosić co najmniej 600MB/s. Dysk powinien posiadać co najmniej 64 MB pamięci podręcznej cache. Odporność na uszkodzenia, Średni czas między uszkodzeniami (MTBF) powinien wynosić co najmniej 1000000h.
10	Gwarancja i serwis	3 lata gwarancji producenta oraz 3 lata subskrypcji do oprogramowania. Serwis świadczony zgodnie z postanowieniami § 4 umowy (projekt umowy stanowi Załącznik nr 8 do SIWZ). Zepsute nośniki pozostają własnością Zamawiającego.

System operacyjny dla serwerów – 6 szt.

Wymagania minimalne	
1.	Możliwość wykorzystania 320 logicznych procesorów oraz co najmniej 4 TB pamięci RAM w środowisku fizycznym.
2.	Możliwość wykorzystywania 64 procesorów wirtualnych oraz 1TB pamięci RAM i dysku o pojemności do 64TB przez każdy wirtualny serwerowy system operacyjny.
3.	Możliwość budowania klastrów składających się z 64 węzłów, z możliwością uruchamiania 7000 maszyn wirtualnych.
4.	Możliwość migracji maszyn wirtualnych bez zatrzymywania ich pracy między fizycznymi serwerami z uruchomionym mechanizmem wirtualizacji (hypervisor) przez sieć Ethernet, bez konieczności stosowania dodatkowych mechanizmów współdzielenia pamięci.
5.	Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany pamięci RAM bez przerywania pracy.
6.	Wsparcie (na umożliwiającym to sprzęcie) dodawania i wymiany procesorów bez przerywania pracy.
7.	Automatyczna weryfikacja cyfrowych sygnatur sterowników w celu sprawdzenia, czy sterownik

	przeszedł testy jakości przeprowadzone przez producenta systemu operacyjnego.
8.	Możliwość dynamicznego obniżania poboru energii przez rdzenie procesorów niewykorzystywane w bieżącej pracy. Mechanizm ten musi uwzględniać specyfikę procesorów wyposażonych w mechanizmy Hyper-Threading.
9.	Wbudowane wsparcie instalacji i pracy na wolumenach, które: <ul style="list-style-type: none"> • pozwalają na zmianę rozmiaru w czasie pracy systemu, • umożliwiają tworzenie w czasie pracy systemu migawek, dających użytkownikom końcowym (lokalnym i sieciowym) prosty wgląd w poprzednie wersje plików i folderów, • umożliwiają kompresję "w locie" dla wybranych plików i/lub folderów, • umożliwiają zdefiniowanie list kontroli dostępu (ACL).
10.	Wbudowany mechanizm klasyfikowania i indeksowania plików (dokumentów) w oparciu o ich zawartość.
11.	Wbudowane szyfrowanie dysków przy pomocy mechanizmów posiadających certyfikat FIPS 140-2 lub równoważny wydany przez NIST lub inną agencję rządową zajmującą się bezpieczeństwem informacji.
12.	Możliwość uruchamianie aplikacji internetowych wykorzystujących technologię ASP.NET
13.	Możliwość dystrybucji ruchu sieciowego HTTP pomiędzy kilka serwerów.
14.	Wbudowana zapora internetowa (firewall) z obsługą definiowanych reguł dla ochrony połączeń internetowych i intranetowych.
15.	Dostępne dwa rodzaje graficznego interfejsu użytkownika: <ul style="list-style-type: none"> • Klasyczny, umożliwiający obsługę przy pomocy klawiatury i myszy, • Dotykowy umożliwiający sterowanie dotykiem na monitorach dotykowych.
16.	Zlokalizowane w języku polskim, co najmniej następujące elementy: menu, przeglądarka internetowa, pomoc, komunikaty systemowe.
17.	Możliwość zmiany języka interfejsu po zainstalowaniu systemu, dla co najmniej 10 języków poprzez wybór z listy dostępnych lokalizacji.
18.	Mechanizmy logowania w oparciu o: <ul style="list-style-type: none"> • Login i hasło, • Karty z certyfikatami (smartcard), • Wirtualne karty (logowanie w oparciu o certyfikat chroniony poprzez moduł TPM).
19.	Możliwość wymuszania wieloelementowej kontroli dostępu dla określonych grup użytkowników.
20.	Wsparcie dla większości powszechnie używanych urządzeń peryferyjnych (drukarek, urządzeń sieciowych, standardów USB, Plug&Play).
21.	Możliwość zdalnej konfiguracji, administrowania oraz aktualizowania systemu.
22.	Dostępność bezpłatnych narzędzi producenta systemu umożliwiających badanie i wdrażanie zdefiniowanego zestawu polityk bezpieczeństwa.
23.	Pochodzący od producenta systemu serwis zarządzania polityką dostępu do informacji w dokumentach (Digital Rights Management).
24.	Wsparcie dla środowisk Java i .NET Framework 4.x – możliwość uruchomienia aplikacji działających we wskazanych środowiskach.
25.	Możliwość implementacji następujących funkcjonalności bez potrzeby instalowania dodatkowych produktów (oprogramowania) innych producentów wymagających dodatkowych licencji: <ul style="list-style-type: none"> • Podstawowe usługi sieciowe: DHCP oraz DNS wspierający DNSSEC, • Usługi katalogowe oparte o LDAP i pozwalające na uwierzytelnianie użytkowników stacji roboczych, bez konieczności instalowania dodatkowego oprogramowania na tych stacjach, pozwalające na zarządzanie zasobami w sieci (użytkownicy, komputery, drukarki, udziały sieciowe), z możliwością wykorzystania następujących funkcji: <ul style="list-style-type: none"> • Podłączenie do domeny w trybie offline – bez dostępnego połączenia sieciowego z domeną, • Ustanawianie praw dostępu do zasobów domeny na bazie sposobu logowania użytkownika – na przykład typu certyfikatu użytego do logowania,

	<ul style="list-style-type: none"> • Odzyskiwanie przypadkowo skasowanych obiektów usługi katalogowej z mechanizmu kosza.
26.	Zdalna dystrybucja oprogramowania na stacje robocze.
27.	Praca zdalna na serwerze z wykorzystaniem terminala (cienkiego klienta) lub odpowiednio skonfigurowanej stacji roboczej.
28.	Centrum Certyfikatów (CA), obsługa klucza publicznego i prywatnego umożliwiające: <ul style="list-style-type: none"> • Dystrybucję certyfikatów poprzez http, • Konsolidację CA dla wielu lasów domeny, • Automatyczne rejestrowania certyfikatów pomiędzy różnymi lasami domen, • Automatyczne występowanie i używanie (wystawianie) certyfikatów PKI X.509.
29.	Szyfrowanie plików i folderów.
30.	Szyfrowanie połączeń sieciowych pomiędzy serwerami oraz serwerami i stacjami roboczymi (IPSec).
31.	Możliwość tworzenia systemów wysokiej dostępności (klastry typu fail-over) oraz rozłożenia obciążenia serwerów.
32.	Serwis udostępniania stron WWW.
33.	Wsparcie dla protokołu IP w wersji 6 (IPv6).
34.	Wsparcie dla algorytmów Suite B (RFC 4869).
35.	Wbudowane usługi VPN pozwalające na zestawienie nielimitowanej liczby równoczesnych połączeń i niewymagające instalacji dodatkowego oprogramowania na komputerach z systemem operacyjnym użytkowanym przez Zamawiającego**.
36.	Wbudowane mechanizmy wirtualizacji (Hypervisor) pozwalające na uruchamianie do 1000 aktywnych środowisk wirtualnych systemów operacyjnych. Wirtualne maszyny w trakcie pracy i bez zauważalnego zmniejszenia ich dostępności mogą być przenoszone pomiędzy serwerami klastra typu failover z jednoczesnym zachowaniem pozostałej funkcjonalności. Mechanizmy wirtualizacji mają zapewnić wsparcie dla: <ul style="list-style-type: none"> • Dynamicznego podłączania zasobów dyskowych typu hot-plug do maszyn wirtualnych, • Obsługi ramek typu jumbo frames dla maszyn wirtualnych, • Obsługi 4-KB sektorów dysków, • Nielimitowanej liczby jednocześnie przenoszonych maszyn wirtualnych pomiędzy węzłami klastra, • Możliwości wirtualizacji sieci z zastosowaniem przełącznika, którego funkcjonalność może być rozszerzana jednocześnie poprzez oprogramowanie kilku innych dostawców poprzez otwarty interfejs API, • Możliwości kierowania ruchu sieciowego z wielu sieci VLAN bezpośrednio do pojedynczej karty sieciowej maszyny wirtualnej (tzw. trunk mode).
37.	Możliwość automatycznej aktualizacji w oparciu o poprawki publikowane przez producenta wraz z dostępnością bezpłatnego rozwiązania producenta serwerowego systemu operacyjnego umożliwiającego lokalną dystrybucję poprawek zatwierdzonych przez administratora, bez połączenia z siecią Internet.
38.	Wsparcie dostępu do zasobu dyskowego poprzez wiele ścieżek (Multipath).
39.	Możliwość instalacji poprawek poprzez wgranie ich do obrazu instalacyjnego.
40.	Mechanizmy zdalnej administracji oraz mechanizmy (również działające zdalnie) administracji przez skrypty.
41.	Możliwość zarządzania przez wbudowane mechanizmy zgodne ze standardami WBEM oraz WS-Management organizacji DMTF.

Przełącznik FC 8Gb umożliwiający podłączenie serwerów do macierzy FC (switch) – 2 szt.

1. Przełącznik FC musi być wykonany w technologii FC 8 Gb/s i posiadać możliwość pracy portów FC z prędkościami 8, 4, 2 Gb/s z funkcją autonegociacji prędkości.
2. Przełącznik FC musi posiadać minimum 24 sloty na moduły FC. Wszystkie wymagane funkcje muszą być dostępne dla min. 8 portów FC przełącznika.
3. Rodzaj obsługiwanych portów: E, F oraz FL.
4. Przełącznik FC musi mieć wysokość maksymalnie 1U (jednostka wysokości szafy montażowej) i szerokość 19” oraz zapewniać techniczną możliwość montażu w szafie 19”.
5. Przełącznik FC musi posiadać nadmiarowe wentylatory N+1.
6. Przełącznik FC musi być wykonany w tzw. architekturze „non-blocking” uniemożliwiającej blokowanie się ruchu wewnątrz przełącznika przy pełnej prędkości pracy wszystkich portów.
7. Zsumowana przepustowość przełącznika FC musi wynosić minimum 384 Gb/s end-to-end.
8. Przełącznik powinien posiadać jako opcję do przyszłego rozszerzenia możliwość konfiguracji minimum 484 tzw. „buffer credits” dla portów przełącznika wybranych do połączeń na dalekie odległości.
9. Przełącznik powinien posiadać jako opcję do przyszłego rozszerzenia możliwość agregacji połączeń pomiędzy przełącznikami (trunking) na poziomie poszczególnych ramek - wymagana jest możliwość utworzenia połączenia „trunk” o przepustowości minimum 64 Gb/s.
10. Przełącznik FC musi udostępniać usługę Name Server Zoning - tworzenia stref (zon) w oparciu bazę danych nazw.
11. Przełącznik FC musi posiadać możliwość wymiany i aktywacji wersji firmware’u w czasie pracy urządzenia, bez wymogu ponownego uruchomienia urządzeń w sieci SAN.
12. Przełącznik musi być w pełni zgodny z oferowanymi HBA FC w serwerach, oferowaną oraz istniejącą macierzą dyskową oraz oferowaną biblioteką taśmową FC.
13. Każdy przełącznik powinien być wyposażony w 8 szt. wkładek FC SFP+ 8Gb SW
14. Wraz z każdym przełącznikiem należy dostarczyć 8 szt. kabli FC LC-LC OM-4 o długości 5m.
15. Gwarancja i serwis - 3 lata gwarancji producenta. Serwis świadczony zgodnie z postanowieniami § 4 umowy (projekt umowy stanowi Załącznik nr 8 do SIWZ).

Przełącznik typ 1 – 5 szt.

1. Przełącznik posiadający min 48 portów 10/100/1000BASE-T.
2. Przełącznik posiadać musi minimum 4 porty SFP.
3. Wysokość urządzenia 1U.
4. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 108 Gb/s (216Gb/s full duplex).
5. Szybkość przełączania min. 105 Milionów ramek na sekundę dla pakietów 64-bajtowych.
6. Możliwość łączenia do 8 przełączników w stos, dopuszczalne jest wykorzystanie do tego dodatkowych modułów nie zwiększających wysokości urządzenia. Wydajność połączenia w stosie min. 40 Gb/s.
7. Tablica MAC adresów min. 16k.
8. Pamięć operacyjna: min. 512MB pamięci DRAM.
9. Pamięć flash: min. 128MB pamięci Flash.
10. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q.
11. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów).
12. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB.
13. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP MED) lub Cisco Discovery Protocol (CDP) / LLDP.
14. Przełącznik musi posiadać możliwość dołączenia redundantnego systemu zasilania.

15. Możliwość przechowywania min. wielu wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash.
16. Możliwość monitorowania zajętości CPU.
17. Lokalny lub lokalny i zdalny port mirroring.
18. Obsługa transferu plików SCP/SFTP/TFTP i HTTP.
19. Urządzenie musi być wyposażone w port USB umożliwiający podłączenie pamięci flash. Musi być dostępna opcja uruchomienia systemu operacyjnego z nośnika danych podłączonego do portu USB.
20. Obsługa funkcjonalności Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego.
21. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 5 plików konfiguracyjnych.
22. Zabezpieczenie przed atakami typu mac-flooding:
 - a) ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
 - b) przypisanie dynamicznego MAC adresu na porcie bez możliwości jego zmiany poprzez odłączenie i podłączenie nowej stacji
 - c) możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan
23. Możliwość wyłączenia MAC learning.
24. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D.
25. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w.
26. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s.
27. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP lub PAGP – minimum 6 grup po minimum 6 portów w grupie. Możliwość konfiguracji połączenia Link Aggregation z różnych przełączników w stosie.
28. Obsługa synchronizacji czasu NTP.
29. Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3.
30. Zarządzanie przez przeglądarkę WWW – protokół http i https.
31. Telnet Serwer/Klient dla IPv4.
32. SSH2 Serwer/Klient dla IPv4.
33. Ping dla IPv4.
34. Traceroute dla IPv4.
35. Obsługa SYSLOG.
36. Obsługa RMON.
37. Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli.
38. Podłączenie do portu konsoli przy użyciu adaptera RJ45-> DB 9 bez użycia dodatkowych elementów pośredniczących.
39. Gwarancja i serwis - 3 lata gwarancji producenta. Serwis świadczony zgodnie z postanowieniami § 4 umowy (projekt umowy stanowi Załącznik nr 8 do SIWZ).
40. Sprzęt fabrycznie nowy.

Przełącznik typ 2 – 7 szt.

1. Przełącznik posiadający min 24 porty 10/100/1000BASE-T.
2. Przełącznik posiadać musi minimum 2 porty SFP.
3. Wysokość urządzenia 1U.
4. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 50 Gb/s (100 Gb/s full duplex).
5. Szybkość przełączania min. 68 Milionów ramek na sekundę dla pakietów 64-bajtowych.
6. Tablica MAC adresów min. 16k.

7. Pamięć operacyjna: min. 256 MB pamięci DRAM.
8. Pamięć flash: min. 64 MB pamięci Flash.
9. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q.
10. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów).
11. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB.
12. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP MED) lub Cisco Discovery Protocol (CDP).
13. Możliwość przechowywania min. wielu wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash.
14. Możliwość monitorowania zajętości CPU.
15. Lokalny lub lokalny i zdalny port mirroring.
16. Obsługa transferu plików SCP/SFTP/TFTP i HTTP.
17. Urządzenie musi być wyposażone w port USB umożliwiający podłączenie pamięci flash. Musi być dostępna opcja uruchomienia systemu operacyjnego z nośnika danych podłączonego do portu USB.
18. Obsługa funkcjonalności Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego.
19. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 5 plików konfiguracyjnych.
20. Zabezpieczenie przed atakami typu mac-flooding:
 - a) ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
 - b) przypisanie dynamicznego MAC adresu na porcie bez możliwości jego zmiany poprzez odłączenie i podłączenie nowej stacji
 - c) możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan.
21. Możliwość wyłączenia MAC learning.
22. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D.
23. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w.
24. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s.
25. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP lub PAGP – minimum 6 grup po minimum 6 portów w grupie. Możliwość konfiguracji połączenia Link Aggregation z różnych przełączników w stosie.
26. Obsługa synchronizacji czasu NTP.
27. Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3.
28. Zarządzanie przez przeglądarkę WWW – protokół http i https.
29. Telnet Serwer/Klient dla IPv4.
30. SSH2 Serwer/Klient dla IPv4.
31. Ping dla IPv4.
32. Traceroute dla IPv4.
33. Obsługa SYSLOG.
34. Obsługa RMON.
35. Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli
36. Podłączenie do portu konsoli przy użyciu adaptera RJ45-> DB 9 bez użycia dodatkowych elementów pośredniczących.
37. Gwarancja i serwis - 3 lata gwarancji producenta. Serwis świadczony zgodnie z postanowieniami § 4 umowy (projekt umowy stanowi Załącznik nr 8 do SIWZ).
38. Sprzęt fabrycznie nowy.

Przełącznik typ 3 – 2 szt.

1. Przełącznik posiadający min 24 portów 10/100/1000BASE-T.
2. Przełącznik posiadać musi minimum 4 porty SFP .
3. Wysokość urządzenia 1U.
4. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 108 Gb/s (216Gb/s full duplex).
5. Szybkość przełączania min. 71 Milionów ramek na sekundę dla pakietów 64-bajtowych.
6. Możliwość łączenia do 8 przełączników w stos, musi być wyposażone w odpowiednie moduły i kable o długości co najmniej 0,5 m. Wydajność połączenia w stosie min. 40 Gb/s.
7. Tablica MAC adresów min. 16k.
8. Pamięć operacyjna: min. 512MB pamięci DRAM.
9. Pamięć flash: min. 128MB pamięci Flash.
10. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q.
11. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów).
12. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB.
13. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP MED) lub Cisco Discovery Protocol (CDP).
14. Przełącznik musi posiadać możliwość dołączenia redundantnego systemu zasilania.
15. Możliwość przechowywania min. wielu wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash.
16. Możliwość monitorowania zajętości CPU.
17. Lokalny lub lokalny i zdalny port mirroring.
18. Obsługa transferu plików SCP/SFTP/TFTP i HTTP.
19. Urządzenie musi być wyposażone w port USB umożliwiający podłączenie pamięci flash. Musi być dostępna opcja uruchomienia systemu operacyjnego z nośnika danych podłączonego do portu USB.
20. Obsługa funkcjonalności Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego.
21. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 5 plików konfiguracyjnych.
22. Zabezpieczenie przed atakami typu mac-flooding:
 - a) ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
 - b) przypisanie dynamicznego MAC adresu na porcie bez możliwości jego zmiany poprzez odłączenie i podłączenie nowej stacji
 - c) możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan.
23. Możliwość wyłączenia MAC learning.
24. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D.
25. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w.
26. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s.
27. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP lub PAGP – minimum 6 grup po minimum 6 portów w grupie. Możliwość konfiguracji połączenia Link Aggregation z różnych przełączników w stosie.
28. Obsługa synchronizacji czasu NTP.
29. Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3.
30. Zarządzanie przez przeglądarkę WWW – protokół http i https.
31. Telnet Serwer/Klient dla IPv4.
32. SSH2 Serwer/Klient dla IPv4.
33. Ping dla IPv4.
34. Traceroute dla IPv4.

35. Obsługa SYSLOG.
36. Obsługa RMON.
37. Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli.
38. Podłączenie do portu konsoli przy użyciu adaptera RJ45-> DB 9 bez użycia dodatkowych elementów pośredniczących.
39. Gwarancja i serwis - 3 lata gwarancji producenta. Serwis świadczony zgodnie z postanowieniami § 4 umowy (projekt umowy stanowi Załącznik nr 8 do SIWZ).
40. Sprzęt fabrycznie nowy.

Przełącznik typ 4 – 2 szt.

1. Przełącznik posiadający min 24 portów 10/100/1000BASE-T.
2. Przełącznik posiadać musi minimum 4 porty SFP .
3. Wysokość urządzenia 1U.
4. Nieblokująca architektura o wydajności przełączania min. 108 Gb/s (216Gb/s full duplex).
5. Szybkość przełączania min. 105 Milionów ramek na sekundę dla pakietów 64-bajtowych.
6. Możliwość łączenia do 8 przełączników w stos, musi być wyposażone w odpowiednie moduły i kable o długości co najmniej 0,5 m. Wydajność połączenia w stosie min. 40 Gb/s.
7. Tablica MAC adresów min. 16k.
8. Pamięć operacyjna: min. 512MB pamięci DRAM.
9. Pamięć flash: min. 128MB pamięci Flash.
10. Obsługa sieci wirtualnych IEEE 802.1Q.
11. Wsparcie dla ramek Jumbo Frames (min. 9216 bajtów).
12. Obsługa Link Layer Discovery Protocol LLDP IEEE 802.1AB.
13. Obsługa LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP MED) lub Cisco Discovery Protocol (CDP).
14. Przełącznik musi posiadać możliwość dołączenia redundantnego systemu zasilania.
15. Możliwość przechowywania min. wielu wersji konfiguracji w plikach tekstowych w pamięci Flash.
16. Możliwość monitorowania zajętości CPU.
17. Lokalny lub lokalny i zdalny port mirroring.
18. Obsługa transferu plików SCP/SFTP/TFTP i HTTP.
19. Urządzenie musi być wyposażone w port USB umożliwiający podłączenie pamięci flash. Musi być dostępna opcja uruchomienia systemu operacyjnego z nośnika danych podłączonego do portu USB.
20. Obsługa funkcjonalności Voice VLAN umożliwiającej odseparowanie ruchu danych i ruchu głosowego.
21. Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line (tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC). Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania przynajmniej 5 plików konfiguracyjnych.
22. Zabezpieczenie przed atakami typu mac-flooding:
 - a) ograniczenie liczby MAC adresów na porcie
 - b) przypisanie dynamicznego MAC adresu na porcie bez możliwości jego zmiany poprzez odłączenie i podłączenie nowej stacji
 - c) możliwość wpisania statycznych MAC adresów na port/vlan.
23. Możliwość wyłączenia MAC learning.
24. Obsługa STP (Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1D.
25. Obsługa RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1w.
26. Obsługa MSTP (Multiple Spanning Tree Protocol) IEEE 802.1s.

27. Obsługa Link Aggregation IEEE 802.3ad wraz z LACP lub PAGP – minimum 6 grup po minimum 6 portów w grupie. Możliwość konfiguracji połączenia Link Aggregation z różnych przełączników w stosie.
28. Obsługa synchronizacji czasu NTP.
29. Zarządzanie przez SNMP v1/v2/v3.
30. Zarządzanie przez przeglądarkę WWW – protokół http i https.
31. Telnet Serwer/Klient dla IPv4.
32. SSH2 Serwer/Klient dla IPv4.
33. Ping dla IPv4.
34. Traceroute dla IPv4.
35. Obsługa SYSLOG.
36. Obsługa RMON.
37. Urządzenie musi mieć możliwość zarządzania poprzez interfejs CLI z poziomu portu konsoli.
38. Podłączenie do portu konsoli przy użyciu adaptera RJ45-> DB 9 bez użycia dodatkowych elementów pośredniczących.
39. Gwarancja i serwis - 3 lata gwarancji producenta. Serwis świadczony zgodnie z postanowieniami § 4 umowy (projekt umowy stanowi Załącznik nr 8 do SIWZ).
40. Sprzęt fabrycznie nowy.

Routery – 3 szt.

1. modułowy router IP wyposażony w 3 interfejsy WAN/LAN RJ-45 10/100/1000 Mbit/s, jeden port RJ-45 zamienny z gigabitowym portem światłowodowym definiowanym przez wymienny moduł optyczny w standardzie SFP, GBIC
2. pamięć RAM min. 512MB DRAM
3. pamięć flash min. 256MB
4. porty : USB 2.0 flash memory slots, Serial console port, Serial auxiliary port
5. urządzenie musi mieć możliwość rozbudowy o co najmniej cztery moduły sieciowe z interfejsami i jeden moduł usługowy
6. w slotach przewidzianych na rozbudowę o moduły sieciowe z interfejsami wymagana jest możliwość obsługi modułów interfejsowych:
 - z portami E1/G.703
 - ze zintegrowanym modemem ADSL
 - ze zintegrowanym modemem SHDSL
 - z interfejsem ISDN BRI
 - z interfejsem routowalnym (L3) FastEthernet
 - z portami szeregowymi
 - z przełącznikiem Ethernet
7. w slotcie przewidzianym na rozbudowę o moduł usługowy wymagana jest możliwość obsługi modułów usługowych:
 - z przełącznikiem Ethernet o gęstości 24 portów 10/100/1000
8. obsługa: ssh, http, snmp, ACL, NAT, DHCP, Radius, Tacacs
9. urządzenie musi umożliwiać zestawianie tuneli IPsec i obsługę szyfrowania ruchu IP, IKE, GET VPN. Router musi szyfrować ruch z pełną wydajnością wynikającą z ograniczeń sprzętowych, wydajność szyfrowania nie może być ograniczona brakiem odpowiednich licencji.
10. urządzenie musi umożliwiać:
 - realizację funkcji bramy głosowej VoIP z wykorzystaniem interfejsów PRI ze wsparciem protokołów sygnalizacyjnych MGCP, H.323, SIP

- realizację funkcji mostka do realizacji wielopunktowych połączeń telefonicznych VoIP oraz transkodera strumieni VoIP

Dopuszczalne jest dostarczenie urządzenia, które można rozbudować do tych funkcji poprzez zakup licencji lub instalację dodatkowych modułów.

11. obsługa protokołu RIPv1, RIPv2, OSPF, BGP
12. zasilanie ze źródła zmiennoprądowego 230V~
13. gwarancja i serwis - 3 lata gwarancji producenta; serwis świadczony zgodnie z postanowieniami § 4 umowy (projekt umowy stanowi Załącznik nr 8 do SIWZ)

Routery – 6 szt.

1. urządzenie powinno posiadać co najmniej 2 routowalne porty WAN w technologii 10/100/1000Base-T
2. urządzenie powinno posiadać wyodrębnioną magistralę do bezpośredniej komunikacji pomiędzy modułami, z priorytetem dla ruchu krytycznego
3. urządzenie powinno posiadać wielordzeniowy procesor
4. urządzenie powinno posiadać wbudowany akcelerator do obsługi ruchu szyfrowanego (IPSec + SSL)
5. urządzenie powinno posiadać 2 dedykowane sloty pozwalające na wykorzystanie dodatkowych modułów funkcjonalnych, w tym na moduł obsługujący transmisję z wykorzystaniem sieci 3G
6. urządzenie powinno posiadać co najmniej 512 MB pamięci DRAM (DDR2) oraz 256 MB pamięci typu Flash
7. urządzenie powinno wspierać obsługę usług WAN z przepustowością do 15Mb/s
8. urządzenie powinno posiadać dedykowane dwa porty - dla podłączenia konsoli oraz dla uzyskania zdalnego dostępu przez modem asynchroniczny
9. urządzenie powinno posiadać co najmniej 2 porty USB, jeden typu A na pamięć zewnętrzną (USB flash), drugi typu mini-Type B do połączeń konsolowych
10. urządzenie powinno posiadać wbudowany zasilacz z możliwością wymiany na model wspierający zasilanie modułów wg. standardu PoE 802.3af
11. urządzenie powinno zapewniać bezpieczne połączenia za pomocą technologii Group Encrypted Transport VPN (GETVPN), Dynamic Multipoint VPN (DMVPN), Enhanced Easy VPN
12. urządzenie powinno pełnić rolę ściany ogniowej śledzącej stan połączeń z funkcją weryfikacji informacji charakterystycznych dla warstwy aplikacji
13. urządzenie powinno mieć możliwość blokowania aplikacji typu peer-to-peer (np: Kaaza, eDonkey)
14. urządzenie powinno mieć możliwość analizy protokołów HTTP oraz FTP na portach innych niż standardowe
15. urządzenie powinno wspierać mechanizmy uwierzytelnienia, autoryzacji i zliczania (AAA) oraz wspierać infrastrukturę opartą o klucz publiczny (PKI)
16. urządzenie powinno obsługiwać następujące protokoły: IPv4, IPv6, EIGRP, OSPF, BGP, IS-IS, IGMPv3, PIM-SM, GRE, IPv4-to-IPv6 Multicast, MPLS, L2TPv3, 802.1ag, L2 oraz L3 VPN
17. urządzenie powinno wspierać enkapsulację: 802.1q, PPP, MLPPP, MLFR, HOLe, PPPoE, ATM
18. urządzenie powinno wspierać hierarchiczne mechanizmy QoS, routing uzależniony od polityki administracyjnej
19. urządzenie powinno być dostarczone z modulem bezprzewodowym WAN 3G (WWAN), wspierającym transmisję HSPA (High-Speed Packet Access). Moduł ten powinien zapewniać zapasowe łącze WAN, które może również pełnić rolę głównego łącza
20. urządzenie powinno być przystosowane do montażu w szafie 19" poprzez odpowiednie uchwyty i nie zajmować więcej miejsca niż 1RU

21. urządzenie powinno mieć zainstalowany uniwersalny system operacyjny, który posiada zbiór wszystkich możliwych funkcjonalności aktywowanych za pomocą kluczy (uruchomienie dodatkowej funkcjonalności nie wymaga wgrywania nowego systemu operacyjnego)
22. dostarczony system operacyjny powinien posiadać klucz aktywacyjny do obsługi funkcji bezpieczeństwa m.in zaawansowanej ściany ogniowej i obsługi tuneli IPSec VPN
23. urządzenie powinno być zarządzane przy wykorzystaniu dedykowanej aplikacji umożliwiającej płynną (z użyciem kreatorów) konfigurację odpowiednich funkcji urządzenia
24. urządzenie powinno być również zarządzane przez linię komend oraz graficznie przez przeglądarkę internetową
25. oprogramowanie umożliwiające dostęp do urządzenia przez konsolę powinno pracować na platformie Windows NT/XP/W2K
26. urządzenie powinno wspierać mechanizmy i protokoły, które umożliwiają analizę ruchu w sieci za pomocą technologii NetFlow, badanie spełnienia warunków umów SLA
27. urządzenie powinno wspierać protokoły SNMPv3, syslog, RMON, SSHv2
28. urządzenie powinno umożliwiać monitorowanie zdarzeń systemowych, reagowanie na nie, poprzez wysyłanie odpowiednich informacji
29. gwarancja i serwis - 3 lata gwarancji producenta; serwis świadczony zgodnie z postanowieniami § 4 umowy (projekt umowy stanowi Załącznik nr 8 do SIWZ)

Firewall – 3 szt.

1. urządzenie modułowe pozwalające na uzyskanie funkcji firewall, VPN (sprzętowe wsparcie szyfrowania)
2. wyposażone w co najmniej 4 interfejsy 10/100/1000
3. wyposażone w interfejs 10/100 dla zarządzania pozapasmowego (OOB)
4. wyposażone w moduł sprzętowego wsparcia szyfrowania DES i AES
5. co najmniej jeden port USB (tokeny, certyfikaty etc.)
6. wydajność:
 - co najmniej 400 Mbps ruchu poddawanego inspekcji przez mechanizmy ściany ogniowej (dla ruchu wieloprotokółowego)
 - co najmniej 200 Mbps ruchu szyfrowanego
 - terminowanie co najmniej 500 jednoczesnych sesji VPN (IPSec, SSL)
 - obsługa co najmniej 200.000 jednoczesnych sesji/połączeń z prędkością 10.000 nowych połączeń na sekundę
 - obsługa min. 2 wirtualnych instancji firewall z możliwością rozbudowy do 20 instancji
 - obsługa min. 100 sieci logicznych VLAN
7. pamięć DRAM oraz flash wystarczająca do zapewnienia powyższej funkcjonalności i przechowywania obrazów systemu operacyjnego (nie jest dopuszczalna konieczność rozbudowy pamięci przy zwiększaniu funkcjonalności urządzenia).
8. obudowa wykonana z metalu, nie dopuszcza się stosowania urządzeń w obudowie plastikowej
9. przystosowane do montażu w 19” szafie rack (zestaw montażowy dostarczony z urządzeniem), zasilanie 230V AC
10. gwarancja i serwis - 3 lata gwarancji producenta oraz 3 lata subskrypcji do oprogramowania; serwis świadczony zgodnie z postanowieniami § 4 umowy (projekt umowy stanowi Załącznik nr 8 do SIWZ)

Oprogramowanie firewala

1. ściana ogniowa śledząca stan połączeń z funkcją weryfikacji informacji charakterystycznych dla warstwy aplikacji
2. bez ograniczenia na ilość jednocześnie pracujących użytkowników w sieci chronionej
3. możliwość operowania jako transparentna ściana ogniowa warstwy drugiej ISO OSI (dla IPv4 i IPv6)
4. możliwość routingu pakietów zgodnie z protokołami RIP, OSPF
5. mechanizmy związane z obsługą ruchu multicast
6. protokół NTP
7. obsługa IKE, IKE Extended Authentication (Xauth) oraz IKE Aggressive Mode, IKEv2
8. współpraca z serwerami CA
9. funkcjonalność Network Address Translation (NAT)
10. mechanizmy redundancji w tym możliwość konfiguracji urządzeń w układ zapasowy (failover) działający w modelu active/standby oraz active/active
11. mechanizmy inspekcji aplikacyjnej i kontroli następujących usług:
 - Hypertext Transfer Protocol (HTTP)
 - File Transfer Protocol (FTP)
 - Extended Simple Mail Transfer Protocol (ESMTP)
 - Domain Name System (DNS)
 - Simple Network Management Protocol (SNMP)
 - Internet Control Message Protocol (ICMP)
 - Network File System (NFS)
 - H.323 (wersje 1-4), H.239
 - Session Initiation Protocol (SIP)
 - Real-Time Streaming Protocol (RTSP)
 - Lightweight Directory Access Protocol (LDAP)
12. inspekcja ruchu głosowego i wideo w zakresie protokołów H.323, SIP, H.239
13. możliwość inspekcji protokołów HTTP oraz FTP na niestandardowych portach
14. wsparcie stosu protokołów IPv6 w tym:
 - dla list kontroli dostępu dla IPv6
 - inspekcji aplikacyjnej co najmniej dla protokołów:
 - HTTP
 - FTP
 - SMTP
 - ICMP
15. mechanizmy kolejkowania ruchu z obsługą kolejki absolutnego priorytetu i możliwością kształtowania (shaping) ruchu
16. współpraca z serwerami autoryzacji (RADIUS, TACACS+ lub równoważny) w zakresie przesyłania list kontroli dostępu z serwera do urządzenia z granulacją per użytkownik, o wielkości przekraczającej 4KB
17. obsługa klientów VPN posiadających system operacyjny Microsoft Windows, Apple
18. obsługa klientów VPN na urządzeniach mobilnych Android, Apple iOS

Zarządzanie i konfiguracja firewala

- możliwość eksportu informacji przez syslog

- możliwość eksportu informacji o przekazywanym ruchu w oparciu o sFlow lub równoważny protokół (NetFlow, jFlow itp.)
- możliwość komunikacji z serwerami uwierzytelnienia i autoryzacji za pośrednictwem protokołu RADIUS, TACACS+ lub równoważnego, LDAP
- konfigurowalne przez CLI oraz interfejs graficzny (oczekiwane są narzędzia dodatkowe w postaci kreatorów połączeń, etc.)
- dostęp do urządzenia przez SSHv1 i SSHv2
- obsługa SNMPv3
- obsługa funkcji SCP
- plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji w trybie off-line, tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nie ulotnej powinno być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją
- urządzenie musi umożliwiać jednoczesne przechowywanie w pamięci nie ulotnej co najmniej 3 niezależnych konfiguracji urządzenia.