

## Część 2 - LABORATORIUM WIRTUALIZACJI, MACIERZ DYSKOWA, SPRZĘT SIECIOWY

### Opis przedmiotu zamówienia

#### Wymagania systemowe

1. System musi umożliwiać budowę klastra serwerowego z nadmiarem 33% - z minimum 3 urządzeń serwerowych. W klastrze jedno urządzenie może ulec awarii umożliwiając nieprzerwaną pracę pozostałym elementom środowiska.
2. Zasoby dyskowe muszą być rozłożone równomiernie między urządzenia serwerowe z nadmiarem 33%. Szczegółowy opis wymagań co do systemu przechowywania danych/system wirtualizacji zasobów dyskowych – „Podsystem wirtualizacji zasobów dyskowych – komplet licencji”.
3. System musi umożliwiać uruchomienie co najmniej 20-u wirtualnych stacji roboczych w oparciu o zbudowane środowisko (3 serwery, przełączniki, okablowanie, licencje oprogramowania) – szczegółowy opis wymagań środowiska wirtualizacji stacji roboczych – „Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych – komplet licencji”.

#### Równoważność

1. W punktach, gdzie przedmiot zamówienia opisany jest poprzez wskazanie znaków towarowych, patentów lub pochodzenia źródła lub szczególnego procesu, który charakteryzuje produkty lub usługi, jeżeli mogłoby to doprowadzić do uprzywilejowania lub wyeliminowania innych wykonawców, Zamawiający dopuszcza zastosowanie rozwiązań równoważnych w stosunku do opisanych w SIWZ, pod warunkiem, że będą one spełniały minimalne parametry funkcjonalne i techniczne opisane w SIWZ i w żadnym punkcie nie obniżą parametrów przedmiotu zamówienia określonych w SIWZ.
2. W sytuacji, gdy Wykonawca proponuje urządzenia lub funkcjonalności równoważne, zobowiązany jest wykonać na własny koszt i załączyć do oferty zestawienie wszystkich zaproponowanych urządzeń i funkcjonalności i wykazać ich równoważność w stosunku do urządzeń i funkcjonalności opisanych w SIWZ, ze wskazaniem nazwy, strony i pozycji w dokumentacji, których dotyczy.
3. Wszystkie zaproponowane przez Wykonawcę równoważne urządzenia lub funkcjonalności muszą:
  - a. posiadać parametry techniczne i funkcjonalne nie gorsze od określonych w opisie przedmiotu zamówienia,
  - b. posiadać stosowne dopuszczenia i atesty.
4. Opis zaproponowanych rozwiązań równoważnych musi być dołączony do oferty i musi być na tyle szczegółowy, aby Zamawiający przy ocenie oferty mógł ocenić spełnienie wymagań dotyczących ich parametrów technicznych oraz rozstrzygnąć, czy zaproponowane rozwiązania są równoważne. Na Wykonawcy spoczywa obowiązek wykazania, że zaoferowane przez niego urządzenia lub funkcjonalności są równoważne w stosunku do opisanych przez Zamawiającego.

#### Wymagania ogólne

1. Wszystkie urządzenia muszą być fabrycznie nowe, nieregenerowane i wyprodukowane najpóźniej 6 miesięcy przed dostawą, muszą również pochodzić z oficjalnego kanału sprzedaży producenta na teren Polski (wymagane oświadczenie producenta, że oferowany do przetargu sprzęt spełnia ten wymóg, dostarczane na wezwanie Zamawiającego).
2. Elementy, z których zbudowane będą urządzenia, muszą być produktami producenta tego urządzenia lub być przez niego certyfikowane (wymagane oświadczenie producenta dostarczane na wezwanie Zamawiającego).
3. Wszystkie urządzenia muszą być zgodne z normami UE i przeznaczone na rynek UE, muszą posiadać m.in. certyfikaty CE.
4. Wykonawca dostarczy wszystkie elementy i licencje niezbędne do prawidłowego działania danego urządzenia, jak również do połączenia z innymi urządzeniami objętymi zamówieniem w celu uzyskania optymalnej konfiguracji oraz umożliwiające montaż w szafie Rack 19".
5. Wszystkie elementy zamówienia w momencie zakupu muszą być gotowe do pracy. Wykonawca dostarczy wszystkie wymagane sterowniki.
6. Urządzenia muszą być objęte gwarancją producenta. Celem potwierdzenia spełnienia powyższych warunków wykonawca złoży odpowiednie oświadczenia.

7. Urządzenia powinny mieć zainstalowane najnowsze oprogramowanie rekomendowane przez producenta

Lp.	Nazwa, rodzaj	Parametry techniczne	Liczba sztuk
1	Serwer typ 1	<p><u>Obudowa</u> - Obudowa Rack o wysokości maksymalnie 2U z możliwością instalacji do 16 dysków 2.5" wraz z kompletem wysuwanych szyn z organizerem okablowania umożliwiającym montaż w szafie rack i wysuwanie serwera do celów serwisowych. Obudowa wyposażona w zamykany panel przedni.</p> <p><u>Płyta główna</u> - Płyta główna z możliwością zainstalowania minimum dwóch procesorów. Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym.</p> <p><u>Chipset</u> - Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocessorowych</p> <p><u>Procesor</u> - zainstalowane dwa procesory maksimum szesnastordzeniowe klasy x86 dedykowany do pracy z zaferowanym serwerem. umożliwiającym osiągnięcie wyniku min. 1030 punktów w teście SPECint_rate_base2006 dostępnym na stronie <a href="http://www.spec.org">www.spec.org</a> dla dwóch procesorów. Do oferty należy załączyć wydruk z ww. strony potwierdzający osiągnięty wynik dla oferowanego modelu serwera.</p> <p><u>RAM</u> – minimum 384GB DDR4 RDIMM. Pojemność zastosowanych kości pamięci RAM minimum 32 GB. Minimum 24 sloty do montażu pamięci RAM.</p> <p><u>Zabezpieczenia pamięci RAM</u> – min.: Memory Rank Sparring, Memory Mirror</p> <p><u>Gniazda PCI</u> - minimum 6 slotów PCIe w tym minimum dwa 16x.</p> <p><u>Interfejsy sieciowe:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimum dwa porty typu Ethernet 1Gbps Base-T RJ45,</li> <li>- minimum dwa porty typu Ethernet 10Gbps Base-T RJ45.</li> </ul> <p><u>Dodatkowe karty:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimum jedna sztuka karty Nvidia Tesla P100 12GB lub równoważna.</li> </ul> <p><u>Dyski twarde</u> - Możliwość instalacji dysków SAS, SATA lub NL-SAS.</p> <p>Minimum jeden dysk 480 GB SSD Read Intensive lub lepszy, Minimum sześć dysków 1,2 TB SAS 10K RPM, Zainstalowany wewnętrzny moduł dedykowany dla hypervisora wirtualizacyjnego, wyposażony w 2 jednakowe nośniki typu flash o pojemności minimum 16GB, pracujące w RAID1 lub równoważnym.</p> <p>Równoważnie zastosowanie minimum dwóch dodatkowych dysków SSD SAS 12Gbps klasy Enterprise (co najmniej typu Mix Use), o pojemności minimum 16GB, pracujących w RAID 1 (wymagany kontroler sprzętowy obsługujący RAID1).</p> <p><u>Sprzętowy kontroler RAID</u> – SAS 12Gb, minimum obsługa RAID 1, 5, 6.</p> <p><u>Wbudowane porty</u> - minimum 2 porty USB 2.0 oraz 2 porty USB 3.0, 1 port RJ45 zarządzania, 2 porty VGA (1 na przednim panelu obudowy, drugi na tylnym), min. 1 port RS232.</p> <p><u>Video</u> - Zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1920x1080</p> <p><u>Wentylatory</u> – Redundantne</p> <p><u>Zasilacze</u> - Redundantne, Hot-Plug minimum 1100W.</p> <p><u>Bezpieczeństwo</u> - Zintegrowany z płytą główną moduł TPM.</p> <p><u>Diagnostyka</u> - panel LCD lub zestaw diod sygnalizacyjnych.</p> <p><u>Rozwiązanie do zdalnego zarządzania</u>, musi umożliwiać monitorowanie parametrów serwera, dostępne poprzez złącze RJ45 i protokół Ethernet, w tym możliwość podglądu stanu konsoli serwera w trybie graficznym.</p> <p>Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2008 oraz ISO-14001.</p> <p>Oferowane urządzenie powinno być objęte co najmniej 3-letnim</p>	1

		wsparciem producenta sprzętu w dni robocze, czas reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następnego Dzień Roboczy. W okresie opieki wymagany jest bezpłatne usuwanie awarii, bezpłatny dostęp do części zamiennych wymienianych w przypadku awarii oraz dostęp do najnowszych wersji oprogramowania.	
2	<b>Serwer typ 2</b>	<p><u>Obudowa</u> - Obudowa Rack o wysokości maksymalnie 2U z możliwością instalacji do 16 dysków 2.5" wraz z kompletem wysuwanych szyn z organizerem okablowania umożliwiającym montaż w szafie rack i wysuwanie serwera do celów serwisowych. Obudowa wyposażona w zamykany panel przedni.</p> <p><u>Płyta główna</u> - Płyta główna z możliwością zainstalowania minimum dwóch procesorów. Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym.</p> <p><u>Chipset</u> - Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocesorowych</p> <p><u>Procesor</u> - zainstalowane dwa procesory maksimum szesnastordzeniowe klasy x86 dedykowany do pracy z zaferowanym serwerem. umożliwiającym osiągnięcie wyniku min. 1030 punktów w teście SPECint_rate_base2006 dostępnym na stronie www.spec.org dla dwóch procesorów. Do oferty należy załączyć wydruk z ww. strony potwierdzający osiągnięty wynik dla oferowanego modelu serwera.</p> <p><u>RAM</u> – minimum 384GB DDR4 RDIMM. Pojemność zastosowanych kości pamięci RAM minimum 32 GB. Minimum 24 sloty do montażu pamięci RAM.</p> <p><u>Zabezpieczenia pamięci RAM</u> – min.: Memory Rank Sparring, Memory Mirror</p> <p><u>Gniazda PCI</u> - minimum 6 slotów PCIe w tym minimum dwa 16x, serwer wyposażony w zestaw wyposażenia pozwalający na montaż minimum dwóch kart graficznych GPU GRID 300W (np. Nvidia Tesla GRID M60).</p> <p><u>Interfejsy sieciowe:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- minimum dwa porty typu Ethernet 1Gbps Base-T RJ45,</li> <li>- minimum dwa porty typu Ethernet 10Gbps Base-T RJ45.</li> </ul> <p><u>Dyski twarde</u> - Możliwość instalacji dysków SAS, SATA lub NL-SAS.</p> <p>Minimum jeden dysk 480 GB SSD Read Intensive lub lepszy, Minimum sześć dysków 1,2 TB SAS,</p> <p>Zainstalowany wewnętrzny moduł dedykowany dla hypervisora wirtualizacyjnego, wyposażony w 2 jednakowe nośniki typu flash o pojemności minimum 16GB, pracujące w RAID1 lub równoważnym.</p> <p>Równoważnie zastosowanie minimum dwóch dodatkowych dysków SSD SAS 12Gbps klasy Enterprise (co najmniej typu Mix Use), o pojemności minimum 16GB, pracujących w RAID 1 (wymagany kontroler sprzętowy obsługujący RAID1).</p> <p><u>Sprzętowy kontroler RAID</u> – SAS 12Gb, minimum obsługa RAID 1, 5, 6.</p> <p><u>Wbudowane porty</u> - minimum 2 porty USB 2.0 oraz 2 porty USB 3.0, 1 port RJ45 zarządzania, 2 porty VGA (1 na przednim panelu obudowy, drugi na tylnym), min. 1 port RS232.</p> <p><u>Video</u> - Zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1920x1080</p> <p><u>Wentylatory</u> – Redundantne</p> <p><u>Zasilacze</u> - Redundantne, Hot-Plug minimum 1100W.</p> <p><u>Bezpieczeństwo</u> - Zintegrowany z płytą główną moduł TPM.</p> <p><u>Diagnostyka</u> - panel LCD lub zestaw diod sygnalizacyjnych.</p> <p>Rozwiązanie do zdalnego zarządzania, musi umożliwiać monitorowanie parametrów serwera, dostępne poprzez złącze RJ45 i protokół Ethernet, w tym możliwość podglądu stanu konsoli serwera w trybie graficznym.</p> <p>Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2008 oraz ISO-14001.</p>	2

		<p>Oferowane urządzenie powinno być objęte co najmniej 3-letnim wsparciem producenta sprzętu w dni robocze, czas reakcji w miejscu instalacji sprzętu Następnego Dzień Roboczy.</p> <p>W okresie opieki wymagany jest bezpłatne usuwanie awarii, bezpłatny dostęp do części zamiennych wymienianych w przypadku awarii oraz dostęp do najnowszych wersji oprogramowania.</p>	
3	<b>Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych</b>	<p>Oprogramowanie musi umożliwić jednoczesną pracę co najmniej 20 wirtualnym stacjom roboczym (łącznie).</p> <p>Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych musi wspierać Microsoft Windows i Linux jako systemy operacyjne zainstalowane na wirtualnych stacjach roboczych. Oprogramowanie musi umożliwiać jednoczesne utworzenie puli/pul z wirtualnymi stacjami roboczymi z systemem operacyjnym Microsoft Windows jak i puli/pul z wirtualnymi stacjami roboczymi z systemem operacyjnym Linux z poziomu jednej konsoli zarządzania.</p> <p>Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych musi wspierać dostęp do wirtualnych stacji roboczych przez aplikację kliencką, która można zainstalować na: Microsoft Windows, MacOS X, Linux, Android oraz dostęp do stacji roboczych przez terminal typu Zero Client/Thin Client. Dla pozostałych systemów operacyjnych musi być możliwy dostęp bezpośrednio przez przeglądarkę internetową obsługującą HTML5.</p> <p>Konfiguracja i zarządzanie dostępem do sesji i aplikacji terminalowych musi być realizowana z poziomu tej samej pojedynczej konsoli zarządzającej.</p> <p>Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych musi posiadać możliwość instalacji więcej niż jednej instancji serwera zarządzającego połączeniami, tak aby w przypadku awarii takiego serwera zapewnić możliwość nawiązania nowej sesji przez inny serwer zarządzający.</p> <p>Dostęp do centralnej konsoli zarządzającej musi być możliwy przy wykorzystaniu przeglądarki.</p> <p>Centralna konsola do zarządzania musi posiadać możliwość integracji z modułem autoryzacji użytkowników.</p> <p>Centralna konsola do zarządzania musi posiadać możliwość przydzielania i konfiguracji uprawnień do poszczególnych wirtualnych stacji roboczych lub grup wirtualnych stacji roboczych. Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych musi zapewniać możliwość szybkiego dynamicznego tworzenia grup wielu nowych wirtualnych stacji roboczych oraz tworzenia grup wirtualnych stacji w skład których wchodzi stacje już istniejące.</p> <p>Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych musi posiadać możliwość tworzenia wirtualnych stacji roboczych na przestrzeniach dyskowych, jak i w pamięci RAM serwerów, które są wykorzystane jako hosty do wirtualizacji stacji roboczych.</p> <p>Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych musi zapewniać możliwość tworzenia grup wirtualnych stacji roboczych, w których:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- przypisanie użytkownika do wirtualnej stacji roboczej następuje na stałe po pierwszym zalogowaniu i wówczas wszystkie dane użytkownika pozostają zapisane pomimo jego wylogowania,</li> <li>- przypisanie użytkownika do wirtualnej stacji roboczej następuje przy każdym kolejnym logowaniu i wówczas użytkownik za każdym razem otrzymuje nową, niezmodyfikowaną wirtualną stację roboczą.</li> </ul>	<b>1 komplet licencji</b>

Oprogramowanie musi zawierać mechanizmy obsługi przekierowania profili i ustawień użytkownika niezależnie od mechanizmów oferowanych przez system operacyjny w wirtualnym desktopie (natywna wirtualizacja profili użytkownika).

Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych musi zapewniać możliwość dynamicznego tworzenia grup wielu wirtualnych stacji roboczych zrealizowanych w taki sposób, że użytkownicy łączą się jednocześnie do jednego wstępnie skonfigurowanego obrazu wirtualnej stacji roboczej udostępnionego w trybie tylko do odczytu oraz dysku w trybie do odczytu i zapisu, na którym są przechowywane jego dane i profil.

Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych musi zapewniać mechanizm pozwalający na podłączenie do wirtualnej stacji roboczej urządzeń typu dysk usb, pendrive poprzez włączenie do portu USB urządzenia fizycznego na którym zainstalowana jest aplikacja klienta.

Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych musi zapewniać możliwość wirtualizacji wybranych aplikacji (zwirtualizowana aplikacja ma postać pojedynczego pliku .exe lub .msi) z możliwością uzależnienia uruchomienia tej aplikacji od uprawnień użytkownika w module autoryzacji użytkowników.

Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych musi zapewniać wbudowane mechanizmy do dostarczania zwirtualizowanych aplikacji poprzez dostarczenie całej aplikacji do wirtualnej stacji roboczej, jak i jej streaming.

Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych musi zapewniać wbudowane mechanizmy do dostarczania zwirtualizowanych aplikacji poprzez dostarczenie całej aplikacji do wirtualnej stacji roboczej poprzez dołączenie wirtualnego dysku do wirtualnej stacji roboczej.

Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych musi zapewniać mechanizm umożliwiający wydruk danych stworzonych w wirtualnej stacji roboczej na drukarkach lokalnych lub sieciowych podłączonych do urządzenia fizycznego na którym zainstalowana jest aplikacja klienta.

Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych musi zapewniać możliwość zarządzania profilami użytkowników, polisami, dodawanie dysków sieciowych do wirtualnych stacji roboczych, dodawanie skrótów i dokumentów na pulpity użytkowników. Funkcjonalność ta musi być niezależna od funkcjonalności wpływających profili i zarządzania polisami z poziomu usług katalogowych.

Warstwa wirtualizacji musi posiadać możliwość alokacji dla wirtualnych stacji roboczych większej ilości pamięci RAM niż fizycznie zainstalowanej w serwerze w celu osiągnięcia maksymalnego możliwego stopnia konsolidacji.

Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania wirtualnych stacji roboczych jedno lub wieloprocessorowych, posiadających od 1 do 4 procesorów,

Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić obsługę aplikacji 3D wewnątrz wirtualnych stacji roboczych wykorzystujących API OpenGL lub DirectX bez obciążania procesorów fizycznych w serwerach.

Oprogramowanie do wirtualizacji stacji roboczych musi umożliwiać

instalację w co najmniej dwóch centrach przetwarzania danych rozdzielonych geograficznie pozostawiając możliwość centralnego zarządzania środowiskiem.

Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania wirtualnych stacji roboczych posiadających do 255 GB pamięci RAM.

Oprogramowanie musi umożliwiać szybkie diagnozowanie ewentualnych nieprawidłowości w działaniu środowiska i wyświetlanie odpowiedniej sesji użytkownika, która powoduje nieprawidłowości.

Oprogramowanie musi posiadać moduł portalu dostępowego służącego do udostępniania użytkownikom zasobów aplikacyjnych.

Portal dostępowy musi być dostępny przez dowolną przeglądarkę obsługującą HTML.

Portal dostępowy musi zapewnić użytkownikowi możliwość uruchamiania różnego typu aplikacji, w szczególności: sesji lub aplikacji terminalowej RDSH, aplikacji web wraz z integracją logowania, binarnych aplikacji wirtualnych w postaci kontenerów .exe, sesji do wirtualnej stacji roboczej zarówno przez dedykowanego klienta jak i bezpośrednio w przeglądarce.

Portal dostępowy musi umożliwić integrację z aplikacjami typu web zamawiającego przy wykorzystaniu standardu SAML 1.1 i 2.0 oraz WS-FED w celu zapewnienia pojedynczego logowania do aplikacji (SSO).

Portal musi umożliwiać stworzenie katalogu aplikacji dostępnych dla użytkowników w modelu samoobsługowym.

Portal musi zapewnić możliwość definiowania polityk dla poszczególnych aplikacji określających parametry takie jak podsieci z których są dostępne.

Agent portalu dostępowego instalowany na systemie Windows musi umożliwiać przypisywanie i synchronizację aplikacji binarnych z systemem operacyjnym użytkownika na podstawie jego przynależności do grupy w module autoryzacji użytkowników.

Portal dostępowy musi zapewnić integrację z rozwiązaniem obsługującym infrastrukturę wirtualnych stacji roboczych, która polegać ma na zapewnieniu dostępu do sesji zdalnej bezpośrednio w przeglądarce z zastosowaniem pojedynczego logowania (SSO).

Dostęp do sesji zdalnej wirtualnej stacji roboczej musi być niezależny od systemu operacyjnego klienta i bazować jedynie na możliwościach przeglądarki bez konieczności instalacji dodatkowego oprogramowania.

Oprogramowanie wirtualizacji desktopów musi zostać dostarczone wraz z niezbędnym oprogramowaniem do wirtualizacji serwerów niezbędnym do uruchomienia środowiska wirtualizacji desktopów (obsługa minimum dziesięciu dwuprocesorowych serwerów fizycznych).

Oprogramowanie do wirtualizacji serwerów dostarczone wraz z oprogramowaniem wirtualizacji desktopów, musi pochodzić od tego samego producenta co oprogramowanie do wirtualizacji desktopów.

Oprogramowanie do wirtualizacji serwerów musi posiadać co najmniej takie funkcjonalności jak:

- klastr wysokiej dostępności zabezpieczający przed awarią pojedynczego fizycznego hosta hypervisora poprzez możliwość automatycznego restartu wirtualnych maszyn z uszkodzonego fizycznego serwera na inne fizyczne serwery klastra,
- klastr równoważący obciążenie pomiędzy fizyczne hypervisory w trybie automatycznym, tzn. posiadający możliwość migracji bez utraty dostępu do usług wirtualne maszyny pomiędzy fizycznymi hostami w celu równoważenia obciążenia,
- klastr niezawodnościowy, pozwalający na konfigurację grup maszyn wirtualnych pozwalających na bezprzerwową pracę usług na wypadek awarii wirtualnej maszyny,
- umożliwiający konfigurację konstrukcji logicznej „wirtualny switch”, rozciągniętego na wszystkie fizyczne serwery klastra, obsługujący, port mirroring, traffic shaping inbound i outbound, oraz PVLAN.

Oprogramowanie do wirtualizacji serwerów musi być w pełni zgodne z posiadanym przez Zamawiającego oprogramowanie do wirtualizacji serwerów VMware vSphere 6.

Oprogramowanie do wirtualizacji serwerów musi być dostarczone wraz z centralnym serwerem zarządzania infrastrukturą wirtualizacji serwerów, który nie posiada ograniczenia co do ilości zarządzanych serwerów wirtualizatorów (hypervisor), w pełni zgodnym z centralnym serwerem zarządzania dostarczonym do zarządzania wirtualizacją serwerów, a dostarczonym w niniejszym postępowaniu.

Rozwiązanie musi gromadzić i umożliwiać zunifikowaną, graficzną prezentację informacji o wszystkich aspektach infrastruktury wirtualnych stacji roboczych z uwzględnieniem danych szczegółowych takich jak poziom obciążenia CPU dla danej wirtualnej stacji roboczej czy ilość IOPS w komunikacji z pamięcią masową.

Zgromadzone dane muszą zapewniać ocenę kondycji, wydajności i pojemności dowolnego elementu infrastruktury, wliczając infrastrukturę, pule wirtualnych stacji roboczych, sesje, wirtualne stacje robocze, zasoby wirtualnych stacji roboczych, aplikacje. Ocena ta powinna być wartością określającą stan systemu, jego wydajność i podatności na przyszłe zagrożenia wyliczoną na podstawie agregacji zgromadzonych danych szczegółowych.

Rozwiązanie musi zapewniać mechanizmy szybkiej identyfikacji incydentów oraz rekomendacje do ich rozwiązania. W szczególności rozwiązanie musi umożliwiać analizę korelacji wystąpień incydentów wydajnościowych ze zmianami infrastrukturalnymi, jak i w środowisku wirtualizacji stacji roboczych o których wiedzę w danym momencie posiada system zarządzający platformą serwerów wirtualnych i wirtualnych stacji roboczych.

Rozwiązanie musi posiadać możliwość generowania alertów i raportów wydajnościowo-pojemnościowych dla statycznie i dynamicznie zdefiniowanych grup wirtualnych stacji roboczych.

System analizy kondycji, wydajności i pojemność środowiska musi być wolny od wszelkich ograniczeń, technicznych i licencyjnych w zakresie jego instalacji na maszynach wirtualnych i przenoszenia tych maszyn pomiędzy serwerami fizycznymi.

Dostęp do warstwy prezentacji wyników analiz wydajnościowo pojemnościowych musi być możliwy przez dedykowanego klienta

		<p>oraz przez przeglądarkę internetową</p> <p>Zamawiający wymaga, aby wszystkie licencje dostarczone były wraz z rocznym wsparciem technicznym, świadczonym na wszystkich trzech poziomach bezpośrednio przez producenta i licencjodawcę oprogramowania. Wsparcie techniczne musi umożliwiać zgłaszanie problemów w trybie 5dni/12h.</p>	
4	<b>Podsystem do wirtualizacji zasobów dyskowych</b>	<p>Wymagane jest dostarczenie licencji oprogramowania do wirtualizacji podsystemu dyskowego umieszczonego we wszystkich serwerach rack opisanych w pkt 1 i 2 będących przedmiotem postępowania.</p> <p>Oferowane rozwiązanie musi umożliwiać zbudowanie wspólnej przestrzeni dyskowej w oparciu o dyski wewnętrzne serwerów fizycznych. Wymagane wsparcie dla konfiguracji sprzętowej serwera opartej o dyski SSD i HDD oraz dla konfiguracji serwera opartej wyłącznie o dyski SSD.</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać możliwość optymalizacji wydajności poprzez wbudowaną funkcjonalność „cache’owania” operacji odczytu / zapisu (Read/Write IO) po stronie serwerów fizycznych.</p> <p>Rozwiązanie musi posiadać możliwość budowania własnych schematów konfiguracji dyskowej dla przestrzeni akcelerującej operacje Read/Write (cache) oraz dla przestrzeni budującej pojemność. Wymagana jest możliwość zmiany konfiguracji zarówno pod kątem dostępności, wydajności jak i pojemności "w locie".</p> <p>Musi istnieć możliwość przypisywania powyższych schematów do grupy wirtualnych maszyn, pojedynczej wirtualnej maszyny oraz do każdego z jej wirtualnych dysków.</p> <p>Rozwiązanie musi być zintegrowane z warstwą wirtualizacji w sposób bezpośredni, niewymagający instalacji/konfiguracji dodatkowych komponentów sprzętowych oraz dodatkowego oprogramowania / dodatkowych maszyn wirtualnych</p> <p>Konfiguracja, zarządzanie i monitoring ww. przestrzeni dyskowej muszą być zintegrowane z konsolą zarządzającą platformą wirtualizacyjną</p> <p>Narzut definiowany jako moc procesora i zużycie pamięci RAM fizycznego serwera podczas działania rozwiązania tj. podczas udostępniania zasobów dyskowych dla min. 50 maszyn wirtualnych, gdzie każda korzysta z min. 400GB przestrzeni dyskowej i generująca min. 800 IO/sek, nie może być większy niż 10% zasobów fizycznego serwera dostarczonego w ramach postępowania. W przypadku braku oficjalnych testów na stronie producenta rozwiązania Zamawiający zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia testów wydajności na etapie analizy ofert oraz odbiorów rozwiązania</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać możliwość budowy wspólnej wysoko-wydajnej i wysoko-dostępnej przestrzeni dyskowej z wykorzystaniem dysków wewnętrznych udostępnianych przez minimalnie 2 serwery fizyczne, oraz umożliwiać rozbudowę w ramach jednej logicznej puli do minimum 64 serwerów fizycznych,</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać obsługiwane dysków wirtualnych maszyn do rozmiaru 62TB,</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać wysoką dostępność oraz odporność na awarie usług uruchomionych na serwerach z zainstalowanym oprogramowaniem do udostępnienia przestrzeni dyskowej.</p>	<b>1 komplet licencji</b>



		<p>Wysoka dostępność musi być realizowana w oparciu o wbudowane mechanizmy oprogramowania i nie dopuszcza się stosowania produktów firm trzecich lub dedykowanych komponentów sprzętowych aby zapewnić ciągłość działania w przypadku awarii komponentów takich jak: serwer fizyczny i jego komponenty takie jak: dysk cache'ujący, dysk pojemnościowy</p> <p>Rozwiązanie nie może w żaden sposób ograniczać funkcjonalności platformy wirtualizacyjnej zarówno w warstwie mechanizmów niezawodnościowych, wydajnościowo-optymalizacyjnych jak i zarządzania..</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać możliwość tworzenia i konfigurowania polityk niezawodnościowych, wydajnościowych i pojemnościowych przypisanych do maszyn wirtualnych tak, aby można było określić min.: liczbę serwerów fizycznych, które mogą ulec awarii jednocześnie, liczbę operacji I/O, użycie funkcji thin-provisioning, użycie deduplikacji czy kompresji danych</p> <p>Rozwiązanie powinno wspierać mechanizmy optymalizacji wykorzystania przestrzeni dyskowych. Wymagane wsparcie dla min.: technologii deduplikacji oraz technologii implementującej RAID5 i RAID6 za pomocą oprogramowania</p> <p>Rozwiązanie musi posiadać konfigurowalne mechanizmy zabezpieczania danych na wypadek niedostępności danych lub awarii sprzętowej w taki sposób, aby zabezpieczane dane można było rozlokować na min. poniższych poziomach: między różnymi lokalizacjami, między różnymi centami przetwarzania danych, między różnymi szafami rack/chassis</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać wsparcie dla rozwiązań sprzętowych różnych producentów i posiadać oficjalną stronę producenta na której znajduje się lista wspieranych lub rekomendowanych konfiguracji. Rozwiązanie nie może wprowadzać ograniczenia, aby na etapie rozbudowy przestrzeni dyskowej wymagana była rozbudowa jedynie o serwery producenta wykorzystane na etapie przed rozbudową. W przypadku rozbudowy o kolejne serwery rozwiązanie nie może wprowadzać wymogu aby w dostarczanych serwerach wymagana była instalacja komponentów sprzętowych oferowanych tylko przez jednego dostawcę/producenta (np. dyski, adaptery, specjalizowane karty i kontrolery)</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać możliwość rozbudowy i skalowania zarówno mocy obliczeniowej, pojemności przestrzeni cache, jak i pojemności przestrzeni dyskowej.</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać możliwość rozbudowy oferowanej przestrzeni dyskowej (dodanie pojedynczego dysku, dodanie serwera/serwerów fizycznych) w sposób niewymagający przestoju i przerwy w dostępie do działających usług wirtualnych</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać możliwość ochrony danych przed utratą ich integralności (np.: sfałszowaniem) za pomocą weryfikacji sum kontrolnych.</p> <p>Rozwiązanie musi umożliwiać utworzenie wysokodostępnego klastra przestrzeni dyskowej w scenariuszu dla tzw. „oddziału zdalnego”, zbudowanego w oparciu o min. 2 serwery fizyczne i min. dwie lokalizacje. Architektura systemu musi mieć możliwość dołączania kolejnych lokalizacji „oddziałów zdalnych” w ilości min. 64.</p> <p>Rozwiązanie nie może wymagać instalacji dodatkowych komponentów i maszyn wirtualnych na serwerach</p>	
--	--	---	--

		<p>wykorzystywanych do udostępniania przestrzeni dyskowych.</p> <p>Rozwiązanie posiada wsparcie dla mechanizmów typu Storage Policy Based Management.</p> <p>W ramach całego rozwiązania dostarczony wirtualizator (Hypervisor) musi posiadać wbudowane mechanizmy typu Multi-Processor Fault Tolerance.</p> <p>W ramach całego rozwiązania dostarczony wirtualizator (Hypervisor) musi pracować niezależnie od systemów operacyjnych jakie wspiera.</p> <p>Rozwiązanie musi posiadać na oficjalnej stronie producenta listę wspieranych i certyfikowanych konfiguracji serwerowych. Wymagane jest wsparcie dla min. 5 niezależnych producentów sprzętu serwerowego dostępnego na rynku Unii Europejskiej.</p> <p>Oprogramowanie do wirtualizacji podsystemu dyskowego (SDS) musi być wspierane przez producenta oferowanego rozwiązania do automatyzacji procesów (Automatyzacja), wirtualizacji serwerów (Hypervisor) oraz wirtualizacji sieci IP (SDN) na wszystkich poziomach wsparcia (L1-L3). Wsparcie musi odbywać się poprzez jednorodny kanał serwisowy (jeden numer telefonów dla wszystkich zgłoszeń, jeden portal www pozwalający zarządzać licencjami i zgłaszać zlecenia serwisowe)</p> <p>Rozwiązanie musi zapewniać możliwość zmniejszanie przestrzeni dyskowej (odjęcie pojedynczego dysku, odjęcie serwera/serwerów fizycznych) w sposób niewymagający przestoju i przerwy w dostępie do działających usług wirtualnych.</p> <p>System musi posiadać możliwość udostępniania swojej przestrzeni dyskowej również dla fizycznych systemów operacyjnych w oparciu o technologię iSCSI i umożliwiać zarządzanie dostępnością, pojemnością i wydajnością w locie.</p> <p>Rozwiązanie musi posiadać interfejs API umożliwiający automatyzowanie wdrażania/modyfikacji konfiguracji systemu.</p> <p>Rozwiązanie musi współdzielić zasób dyskowy dla platformy wirtualizacyjnej oraz musi umożliwiać wykorzystanie ww. przestrzeni dyskowej przez serwery fizyczne nie posiadające dysków wewnętrznych</p> <p>Zamawiający wymaga, aby wszystkie licencje dostarczone były wraz z rocznym wsparciem technicznym, świadczonym na wszystkich trzech poziomach bezpośrednio przez producenta i licencjodawcę oprogramowania. Wsparcie techniczne musi umożliwiać zgłaszanie problemów w trybie 5dni/12h.</p>	
5	<b>System operacyjny serwera</b>	<p>Licencja Windows Server 2016 Data Center (licencja typu akademicka) w angielskiej/polskiej wersji językowej lub równoważne, posiadające identyczne właściwości oraz możliwości.</p> <p>Licencja na serwer dwu procesorowy. Każdy fizyczny CPU 16 rdzeniowy lub zgodny z zaoferowanymi w niniejszym postępowaniu serwerami.</p>	3
6	<b>Licencje dostępne do serwera</b>	Licencja dostępowa do serwera Microsoft Windows Server 2016 DEVICE CAL lub równoważna licencja (licencja typu akademicka).	20
7	<b>Licencje do serwera terminali</b>	Licencja dostępowa do serwera terminali Microsoft Windows Server 2016 Remote Desktop Services DEVICE CAL lub równoważna licencja (licencja typu akademicka).	20
8	<b>Usługa wdrożeniowa</b>	Instalacja i konfiguracja urządzeń na miejscu w siedzibie Zamawiającego,	1

		<p>Weryfikacja połączeń elektrycznych oraz sieciowych pomiędzy urządzeniami systemu wirtualizacji</p> <p>Aktualizacja oprogramowania urządzeń w tym BIOS serwerów,</p> <p>Konfiguracja współdzielonej przestrzeni dyskowej z użyciem serwerów i rozwiązania dostarczonego w postępowaniu,</p> <p>Instalacja i konfiguracja hostów hypervisorów wirtualizacji,</p> <p>Instalacja i konfiguracja maszyny zarządzającej środowiskiem wirtualizacji desktopów,</p> <p>Instalacja i konfiguracja infrastruktury środowiska wirtualnych desktopów,</p> <p>Konfiguracja wirtualnych switchy,</p> <p>Weryfikacja poprawności działania usługi DNS w środowisku wirtualnym,</p> <p>Konfiguracja systemu czasu NTP,</p> <p>Konfiguracja systemu uprawnień w środowisku wirtualnym</p> <p>Konfiguracja klastra wysokiej dostępności,</p> <p>Przygotowanie wymaganych zmian w systemie usług katalogowych Zamawiającego do współpracy ze środowiskiem wirtualnych stacji roboczych.</p> <p>Konfiguracja środowiska wirtualnych desktopów,</p> <p>Konfiguracja funkcjonalności Fault Tolerance dla wymaganych maszyn,</p> <p>Konfiguracja karty NVidia Tesla P100 do pracy w środowisku obliczeniowym,</p> <p>Konfiguracja 20 środowisk laboratoryjnych dla użytkowników końcowych, zagnieżdżonych w obrębie dostępnych zasobów wirtualizacji (nested),</p> <p>Optymalizacja wydajności dla środowiska wirtualnych desktopów,</p> <p>Przeprowadzenie testów poprawności działania wdrożonego środowiska na każdym etapie prac,</p> <p>Integracja dostarczonego zasilacza awaryjnego z systemem wyłączania środowiska na wypadek zaniku zasilania.</p> <p>Wykonanie dokumentacji powdrożeniowej,</p> <p>1-miesięczna asysta techniczna z czasem reakcji NBD, następnie 2-miesięczna asysta techniczna bez czasów reakcji</p>	
9	<b>Półka macierzy</b>	<p>Zamawiający posiada: Macierz dyskowa EMC model VNX 5200, o numerze seryjnym CKM00160400353, posiadającą aktywny serwis producenta na poziomie ENHANCED</p> <p>Rozbudowa w zakresie:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dyski: Minimum 11 dysków o pojemności minimum 900GB każdy, SAS 2,5".</li> <li>2) Dyski: Minimum 11 dysków o pojemności minimum 400 GB każdy SSD 2,5" AFP,</li> <li>3) Obudowa: Moduł do instalacji minimum 25 dysków 2,5"</li> <li>4) Okablowanie: Komplet okablowania niezbędny do realizacji rozbudowy macierzy dyskowej</li> </ol> <p>Moduł oraz dyski muszą zostać objęte gwarancją producenta oraz zrównane z czasem gwarancji macierzy. Dyski w przypadku awarii pozostają u Zamawiającego. <b>Zamawiający wymaga by rozbudowa została przeprowadzona przez certyfikowanego inżyniera (wymagany certyfikat producenta).</b></p>	1
10	<b>Pamięć do serwera</b>	<p>Zamawiający posiada: Serwer DELL PowerEdge R430, o numerze</p>	1

		<p>seryjnym CTKSYJ2, posiadający aktywny serwis producenta</p> <p>Rozbudowa w zakresie: 1) Pamięć RAM: 4x 16GB RDIMM 2400MHz</p> <p>Pamięć musi być fabrycznie nowa, pochodzić z oficjalnej polskiej dystrybucji i bezpośrednio od producenta serwera (wymagane zaświadczenie) oraz być kompatybilna z obecnie zamontowanymi kośćmi pamięci (aktualnie 2x 16GB RDIMM 2400MHz)</p>	
11	Switch nr 1	<p><u>Obudowa</u> Do montażu w szafie Rack 19", o wysokości nie więcej niż 1U, wraz z kompletem odpowiednich szyn.</p> <p><u>Porty</u> Przełącznik 1U wyposażony w porty: - 48 x 1 Gigabit Ethernet 1000BASE-T (RJ45) - 4 x 10 Gigabit Ethernet SFP+ - 1 x RJ45 console/management port with RS232 signaling - 1 x USB 2.0 type A to support mass storage device - 1 x Micro-USB 2.0 type B Serial Console Port</p> <p>Musi umożliwiać obsługę wszystkich portów line-rate Musi umożliwiać zestawienie stosu portami 10GbE (do min 6 urządzeń) Porty 10 Gigabit Ethernet SFP+ muszą obsługiwać minimum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wkładki optyczne SFP (100BASE-FX, 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000BASE-LX, 1000BASE-ZX)</li> <li>• wkładki optyczne SFP+ (10GBASE-LRM, 10GBASE-SR, 10GBASE-LR, 10GBASE-ER, 10GBASE-ZR)</li> <li>• kable Twinax 10GbE SFP+</li> </ul> <p><u>Przepustowość</u> Przepustowość zagregowana minimum 131 Mpps,</p> <p><u>Zasilanie</u> Dwa redundantne zasilacz AC (hot-swappable), Max. konsumpcja mocy: 90 Watts</p> <p><u>RACK</u> Musi zapewniać instalację w szafach 19"</p> <p><u>Pamięć:</u> Pamięć CPU: 2GB Pojemność bufora pakietów: 4MB</p> <p><u>Wydajność</u> Musi posiadać matrycę przełączającą o wydajności min. 260Gbps (full-duplex);</p> <p><u>Chłodzenie</u> Musi posiadać możliwość chłodzenia urządzenia w trybie przód-do-tyłu lub tył-do-przodu (ustawienia fabryczne). Musi być wyposażone w redundantne i wymienne w trakcie pracy (hot-swappable) 3 wiatraki</p> <p><u>Funkcjonalności</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Musi obsługiwać ramki „Jumbo”</li> <li>• Musi obsługiwać, co najmniej 4000 VLANów.</li> <li>• Pamięć, dla co najmniej 80 000 adresów MAC.</li> <li>• Musi obsługiwać, co najmniej 16 000 tras IPv4</li> <li>• Musi obsługiwać, co najmniej 8 000 tras IPv6</li> <li>• Musi obsługiwać, co najmniej protokoły: STP, RSTP, PVST+, MSTP</li> <li>• Urządzenie musi posiadać możliwość definiowana łączy w grupy</li> <li>• LAG (802.3ad). Obsługa min. 16 łączy w grupie LAG</li> </ul> <p><u>Musi obsługiwać standardy IEEE:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 802.1AB LLDP</li> <li>• 802.1D Bridging, STP</li> <li>• 802.1p L2 Prioritization</li> <li>• 802.1Q VLAN Tagging, Double VLAN Tagging, GVRP</li> </ul>	3

- 802.1X Network Access Control (Port Authentication)
- 802.3ab Gigabit Ethernet (1000BASE-T)
- 802.3ac Frame Extensions for VLAN Tagging
- 802.3ad Link Aggregation with LACP
- 802.3ae 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-X)
- 802.3u Fast Ethernet (100BASE-TX) on management ports
- 802.3x Flow Control
- 802.3z Gigabit Ethernet (1000BASE-X)
- ANSI/TIA-1057 LLDP-MED

Musi obsługiwać, co najmniej poniższe standardy:

- 768 User Datagram Protocol
- 793 Transmission Control Protocol
- 854 Telnet Protocol Specification
- 959 File Transfer Protocol (FTP)
- 2474 Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers
- 3164 The BSD syslog Protocol

RFC w zakresie protokołu IPv4:

- 791 Internet Protocol
- 792 Internet Control Message Protocol
- 826 An Ethernet Address Resolution Protocol
- 1027 Using ARP to Implement Transparent Subnet Gateways
- 1035 DNS (client)
- 1042 A Standard for the Transmission of IP Datagrams over IEEE 802 Networks
- 1305 Network Time Protocol (Version 3) Specification, Implementation and Analysis
- 1519 Classless Inter-Domain Routing (CIDR): an Address Assignment and Aggregation Strategy
- 1542 Clarifications and Extensions for the Bootstrap Protocol
- 1812 Requirements for IP Version 4 Routers

Musi obsługiwać, co najmniej poniższe standardy RFC w zakresie protokołu IPv6:

- 2460 Internet Protocol, Version 6 (IPv6) Specification
- 4291 Internet Protocol Version 6 (IPv6) Addressing Architecture

Musi obsługiwać Multicast w tym, co najmniej poniższe standardy RFC i drafty:

- 1112 Host Extensions for IP Multicasting
- 2236 Internet Group Management Protocol, Version 2
- 3376 Internet Group Management Protocol, Version 3
- draft-ietf-pim-sm-v2-new-05 Protocol Independent Multicast - Sparse Mode (PIM-SM): Protocol Specification (Revised)

Musi umożliwiać obsługę Statycznego i Dynamicznego Routingu:

W tym co najmniej poniższe standardy RFC dla OSPF:

- 1587 The OSPF Not-So-Stubby Area (NSSA) Option
- 2154 OSPF with Digital Signatures
- 2328 OSPF Version 2
- 2370 The OSPF Opaque LSA Option

W tym co najmniej poniższe standardy RFC i drafty dla BGP:

- 1997 BGP Communities Attribute
- 2385 Protection of BGP Sessions via the TCP MD5 Signature Option
- 2439 BGP Route Flap Damping
- 2545 BGP-4 Multiprotocol Extensions for IPv6 Inter-Domain Routing
- 2796 BGP Route Reflection: An Alternative to Full Mesh Internal BGP (IBGP)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2842 Capabilities Advertisement with BGP-4</li> <li>• 2858 Multiprotocol Extensions for BGP-4</li> <li>• 2918 Route Refresh Capability for BGP-4</li> <li>• 3065 Autonomous System Confederations for BGP</li> <li>• 4360 BGP Extended Communities Attribute</li> <li>• 4893 BGP Support for Four-octet AS Number Space</li> <li>• 5396 Textual Representation of Autonomous System (AS) Numbers</li> <li>• draft-ietf-idr-bgp4-20 Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)</li> </ul> <p><u>W tym, co najmniej poniższe standardy RFC dla IS-IS:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 5301 Dynamic hostname exchange mechanism for IS-IS</li> <li>• 5302 Domain-wide prefix distribution with two-level IS-IS</li> <li>• 5303 Three way handshake for IS-IS point-to-point adjacencies</li> <li>• 5308 IS-IS for IPv6</li> </ul> <p><u>W tym, co najmniej poniższe standardy RFC dla VRF</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 4364 VRF-lite (IPv4 VRF with OSPF, BGP, IS-IS and V4 multicast)</li> </ul> <p><u>Musi wspierać następujące mechanizmy związane z zarządzaniem i zapewnieniem bezpieczeństwa w sieci:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Co najmniej 3 poziomy dostępu administracyjnego przez konsolę:</li> <li>• Urządzenie musi posiadać dedykowany port konsolowy do zarządzania typu RJ45 (konsola) oraz drugi wydzielony 10/100/1000BaseT</li> <li>• Autoryzacja użytkowników/portów w oparciu o 802.1x oraz EAP</li> <li>• Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv1/2/3 i SSHv2</li> <li>• Obsługa RMON</li> <li>• Obsługa monitorowania ruchu na porcie (Port Monitoring)</li> <li>• Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji 'off-line'. Tzn. konieczna jest możliwość przeglądania zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne bez częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.</li> </ul> <p><u>Certyfikaty i standardy</u></p> <p>Zamawiający wymaga aby oferowany przełącznik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• został wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001 (dokumenty załączyć do oferty)</li> <li>• posiadał deklarację CE (dokument załączyć do oferty)</li> <li>• jest zgodny z standardem RoHS (oświadczenie producenta lub przedstawiciela producenta załączyć do oferty)</li> </ul> <p>Dodatkowe wyposażenie przełączników (suma dla urządzeń)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 x kabel Twinax 10GbE SFP+ 1 metr</li> <li>• 4 x wkładka optyczna 10GbE SFP+ MultiMode 850nm</li> </ul> <p><u>Gwarancja</u> min 3 lata gwarancji realizowanej w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365 poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta. W przypadku awarii producent zapewni dedykowanego koordynatora koordynującego prace serwisowe. Możliwość rozszerzenia gwarancji producenta do siedmiu lat.</p> <p><b><u>Przykładowy model: Dell Networking S3048-ON</u></b></p>	
12	Switch nr 2	<p><u>Obudowa</u> Do montażu w szafie Rack 19", o wysokości nie więcej niż 1U, wraz z kompletem odpowiednich szyn, wyposażona w redundantne zasilacze Hot Plug, o mocy nie przekraczającej 200W każdy.</p> <p><u>Porty</u></p>	10

Minimum 48 porty GigabitEthernet w standardzie BaseT oraz 2 porty typu Combo, minimum 2 zintegrowane porty 10Gb Ethernet SFP+, minimum 2 porty do łączenia przełączników w stos, minimum 1 port USB do konfiguracji przełącznika, 1 port RJ45 do portu konsoli wraz z odpowiednim kablem RJ45-RS232.

Porty 10 Gigabit Ethernet SFP+ muszą obsługiwać minimum:

- wkładki optyczne SFP (100BASE-FX, 1000BASE-T, 1000BASE-SX, 1000BASE-LX, 1000BASE-ZX)
- wkładki optyczne SFP+ (10GBASE-LRM, 10GBASE-SR, 10GBASE LR, 10GBASE-ER)
- kable Twinax 10GbE SFP+

Wydajność przełącznika

- Minimum 32000 adresów MAC
- switch fabric capacity min. 260 Gbps (w trybie full-duplex)
- forwarding rate min. 193 Mpps
- pamięć flash min. 256MB
- bufor pamięci dla pakietów minimum 4MB
- pamięć procesora minimum 1GB
- obsługa minimum 4000 wirtualnych sieci
- możliwość połączenia w stos do 12 urządzeń tego samego typu z prędkością minimum 84 Gbps (2 x 21G bi-directional)

Zgodność z protokołami

- 802.1AB LLDP
- 802.1D Bridging, Spanning Tree
- 802.1p Ethernet Priority (User Provisioning and Mapping)
- 802.1Q VLAN Tagging, Double VLAN Tagging, GVRP
- 802.1S Multiple Spanning Tree (MSTP)
- 802.1v Protocol-based VLANs
- 802.1W Rapid Spanning Tree (RSTP)
- BPDU guard, BPDU filtering
- 802.1X Network Access Control, Auto VLAN
- 802.2 Logical Link Control
- 802.3 10BASE-T
- 802.3ab Gigabit Ethernet (1000BASE-T)
- 802.3ac Frame Extensions for VLAN Tagging
- 802.3ad Link Aggregation with LACP
- 802.3ae 10 Gigabit Ethernet (10GBASE-X)
- 802.3AX LAG Load Balancing
- Multi-Chassis LAG (MLAG)
- Policy Based Forwarding
- 802.3az Energy Efficient Ethernet (EEE)
- 802.3u Fast Ethernet (100BASE-TX) on Management Ports
- 802.3x Flow Control
- 802.3z Gigabit Ethernet (1000BASE-X)
- ANSI LLDP-MED (TIA-1057)
- MTU 9,216 byte

Funkcjonalność warstwy 3:

- 1058 RIPv1 2082 RIP-2 MD5 Auth
- 1724 RIPv2 MIB Extension 2453 RIPv2 Multicast
- 2365 Admin scoped IP Mcast 4541 IGMP v1/v2/v3 Snooping
- 2932 IPv4 MIB and Querier
- IEEE 802.1ag draft 8.1 – Connectivity Fault Management

QoS:

- 2474 DiffServ Field 2697 srTCM
- 2475 DiffServ Architecture 4115 trTCM
- 2597 Assured Fwd PHB L4 Trusted Mode
- Port Based QoS (TCP/UDP) Services Mode
- Flow Based QoS Services
- Audio Video Bridgin Mode (IPv4/IPv6)

Zarządzanie siecią i bezpieczeństwo

- 1155 SMIv1,
- 1157 SNMPv1,
- 1212 Concise MIB Definitions,
- 1213 MIB-II,
- 1215 SNMP Traps,
- 1286 Bridge MIB,
- 1442 SMIv2,
- 1451 Manager-to-Manager MIB,
- 1492 TACACS+,
- 1493 Managed Objects for Bridges MIB,
- 1573 Evolution of Interfaces,
- 1612 DNS Resolver MIB Extensions,
- 1643 Ethernet-like MIB,
- 1757 RMON MIB,
- 1867 HTML/2.0 Forms with File Upload Extensions,
- 1901 Community-based SNMPv2,
- 1907 SNMPv2 MIB,
- 1908 Coexistence Between SNMPv1/v2,
- 2011 IP MIB, 2012 TCP MIB,
- 2013 UDP MIB,
- 2068 HTTP/1.1,
- 2096 IP Forwarding Table MIB,
- 2233 Interfaces Group using SMIv2,
- 2246 TLS v1,
- 2271 SNMP Framework MIB,
- 2295 Transport Content Negotiation,
- 2296 Remote Variant Selection,
- 2346 AES Ciphersuites for TLS,
- 2576 Coexistence Between SNMPv1/v2/v3,
- 2578 SMIv2,
- 2579 Textual Conventions for SMIv2,
- 2580 Conformance Statements for SMIv2,
- 2613 RMON MIB,
- 2618 RADIUS Authentication MIB,
- 2620 RADIUS Accounting MIB,
- 2665 Ethernet-like Interfaces MIB,
- 2666 Identification of Ethernet Chipsets,
- 2674 Extended Bridge MIB
- 2737 ENTITY MIB,
- 2818 HTTP over TLS,
- 2819 RMON MIB (groups 1,2, 3, 9),
- 2856 Text Conv. For High Capacity Data Types,
- 2863 Interfaces MIB,
- 2865 RADIUS,
- 2866 RADIUS Accounting,
- 2868 RADIUS Attributes for Tunnel Prot,
- 2869 RADIUS Extensions
- 3410 Internet Standard Mgmt. Framework,
- 3411 SNMP Management Framework,
- 3412 Message Processing and Dispatching
- 3413 SNMP Applications,
- 3414 User-based security model,
- 3415 View-based control model,
- 3416 SNMPv2,
- 3417 Transport Mappings,
- 3418 SNMP MIB,
- 3577 RMON MIB,
- 3580 802.1X with RADIUS,
- 3737 Registry of RMOM MIB,
- 4086 Randomness Requirements,
- 4113 UDP MIB,
- 4251 SSH Protocol,



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4252 SSH Authentication,</li> <li>• 4253 SSH Transport,</li> <li>• 4254 SSH Connection Protocol,</li> <li>• 4419 SSH Transport Layer Protocol,</li> <li>• 4521 LDAP Extensions,</li> <li>• 4716 SECSH Public Key File Format,</li> <li>• 6101 SSL,</li> <li>• 6398 IP Router Alert</li> </ul> <p><u>Warunki pracy</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wydajność pracy zasilaczy na poziomie min. 80%</li> <li>• temperatura pracy w zakresie od 0 do 45 stopni Celsjusza</li> <li>• wilgotność dla trybu pracy 95%</li> </ul> <p><u>Certyfikaty i standardy</u></p> <p>Zamawiający wymaga aby oferowany przełącznik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• został wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001 oraz ISO-14001 (dokumenty załączyć do oferty)</li> <li>• posiadał deklarację CE (dokument załączyć do oferty)</li> <li>• jest zgodny z standardem RoHS (oświadczenie producenta lub przedstawiciela producenta załączyć do oferty)</li> </ul> <p>Dodatkowe wyposażenie przełączników (suma dla urządzeń)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10 x kabli stakujących (stacking cable)</li> <li>• 27 x wkładka optyczna 10GbE SFP+ MultiMode 850nm</li> <li>• 5 x wkładka optyczna 10GbE SFP+ SingleMode 1310nm</li> </ul> <p>Gwarancja</p> <p>min 3 lata gwarancji, z czasem reakcji następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365 poprzez ogólnodostępny portal producenta. Serwis świadczony na zasadach naprawa lub wymiana, przez producenta bądź certyfikowany podmiot, wskazany przez producenta.</p> <p><b><u>Przykładowy model: Dell Networking N3048</u></b></p>	
13	Switch nr 3	<p><u>Obudowa</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urządzenie przeznaczone do montażu w szafie RACK 19”.</li> <li>• Urządzenie o wysokości maksymalnie 1U.</li> <li>• Możliwość instalacji urządzenia za pomocą dedykowanych szyn do szafy RACK 19”.</li> </ul> <p><u>Urządzenie wyposażone w minimum</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 24 porty 10Gb BaseT.</li> <li>• Obsługa kabli DAC 10GbE o długościach 1m, 3m, 5m, 7m;</li> <li>• Port zarządzania Out-of-band RJ-45;</li> <li>• Port konsolowy RJ-45;</li> <li>• Port USB.</li> </ul> <p><u>Zasilanie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urządzenie w musi być wyposażone w dwa, redundantne zasilacze AC typu hot-swap.</li> <li>• Maksymalny pobór mocy nieprzekraczający 180W;</li> </ul> <p><u>Chłodzenie</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Urządzenie musi być wyposażone w nadmiarowe chłodzenie w postaci wentylatorów.</li> <li>• Kierunek przepływu powietrza – od portów do zasilania (I/O ports to PSU).</li> </ul> <p>Przełącznik powinien pozwalać na połączenie w stos do minimum 10 urządzeń portami 10GbE lub 40GbE.</p> <p><u>Wydajność i obsługiwane protokoły:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Forwarding rate: min. 470Mpps;</li> <li>• Switching capacity (full-duplex): min. 640Gbps;</li> <li>• Obsługa VLAN oraz standard 802.1q;</li> <li>• Minimum 1000 aktywnych VLAN-ów;</li> <li>• Obsługa Voice VLAN oraz Private VLAN;</li> <li>• Obsługa agregacji połączeń (LAG) z możliwością utworzenia min.128 grup agregacyjnych;</li> <li>• Wsparcie dla Jumbo Frame minimum 9KB;</li> <li>• Obsługa IPv4 oraz IPv6;</li> </ul>	1

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obsługa technologii STP (w tym MSTP oraz RSTP);</li> <li>• Obsługa protokołów PVST+ i RPVST+ lub równoważnych;</li> <li>• Obsługa protokołu LLDP oraz współpraca z CDP;</li> <li>• Możliwa praca w trybie L3 wraz z obsługą VRRP, routingu statycznego oraz następujących protokołów routingu dynamicznego: <ul style="list-style-type: none"> <li>• RIP v1/v2</li> <li>• OSPF v1/v2/v3;</li> </ul> </li> <li>• Tablica adresów MAC o rozmiarze min. 130tys. wpisów;</li> <li>• Listy ACL warstwy 2, 3 oraz 4;</li> <li>• Listy ACL, pozwalające sumarycznie na utworzenie minimum 3tys. reguł;</li> <li>• Połączenia szyfrowane SSH/SSL;</li> <li>• Obsługa standardu 802.1x (w tym MAC-based authentication oraz MAC authentication bypass);</li> <li>• Autentykacja w oparciu o RADIUS lub TACACS+;</li> <li>• Obsługa RMON;</li> <li>• Obsługa DHCP Server oraz DHCP Relay Agent;</li> <li>• Obsługa multicastu (IGMP v1/v2/v3, IGMP Snooping Querier, IGMP Proxy);</li> <li>• Wsparcie minimum 2000 grup multicast;</li> <li>• Zarządzanie: CLI (SSH lub konsola), Przeglądarka internetowa, SNMP v2/v3.</li> </ul> <p>Gwarancja Dostarczone urządzenie stanowi całość pochodzącą od jednego producenta i będzie serwisowane przez autoryzowany serwis producenta ze wsparciem na min 3 lata w dni robocze, z reakcją najpóźniej następnego dnia roboczego. Wykonawca wyraża zgodę na realizację świadczeń gwarancyjnych bezpośrednio przez producenta.</p> <p><b>Przykładowy model: Dell Networking N4032</b></p>	
14	<b>Router Cisco</b>	Cisco ISR 4221 with SEC Bundle, IP Base License for Cisco ISR 4220 Series, Security License for Cisco ISR 4220 Series	<b>2</b>
15	<b>UPS 1</b>	<p>Minimalna moc 2700 W/3000 VA, zasilanie jednofazowe 230V, napięcie wyjściowe 230V.</p> <p>Obudowa typu RACK możliwość zamontowania w szafie.</p> <p>Minimum 8 gniazd wyjściowych IEC320 C13.</p> <p>Minimalny czas podtrzymania przy obciążeniu 2700W - 30 min.</p> <p>Możliwość zwiększenia czasu podtrzymania poprzez dołączanie kolejnych modułów bateryjnych</p> <p>Wyświetlacz LCD lub diody informujące o stanie obciążenia i stanie naładowania akumulatorów</p> <p>Monitorowanie bieżących parametrów pracy urządzenia (napięcia wejściowe i wyjściowe, obciążenie, tryb pracy, temperatura)</p> <p>Port zarządzania Ethernet 100 Mbps RJ45, dostęp do konsoli oraz monitorowanie przez WWW z LAN.</p> <p>Dostarczone urządzenie stanowi całość pochodzącą od jednego producenta i będzie serwisowane przez autoryzowany serwis producenta ze wsparciem na 2 lata w dni robocze, z reakcją najpóźniej następnego dnia roboczego.</p> <p><b>Przykładowy model: APC Smart-UPS X 3000VA Rack/Tower LCD 200-240V with Network Card - SMX3000RMHV2UNC + SMX120RMBP2U</b></p>	<b>1</b>
16	<b>UPS 2</b>	Minimalna moc 2700 W/3000 VA, zasilanie jednofazowe 230V, napięcie wyjściowe 230V.	<b>3</b>

	<p>Obudowa typu RACK możliwość zamontowania w szafie.</p> <p>Minimum 8 gniazd wyjściowych IEC320 C13.</p> <p>Minimalny czas podtrzymania przy obciążeniu 2700W - 6 min.</p> <p>Możliwość zwiększenia czasu podtrzymania poprzez dołączanie kolejnych modułów bateryjnych</p> <p>Wyświetlacz LCD lub diody informujące o stanie obciążenia i stanie naładowania akumulatorów</p> <p>Monitorowanie bieżących parametrów pracy urządzenia (napięcia wejściowe i wyjściowe, obciążenie, tryb pracy, temperatura)</p> <p>Port zarządzania Ethernet 100 Mbps RJ45, dostęp do konsoli oraz monitorowanie przez WWW z LAN.</p> <p>Dostarczone urządzenie stanowi całość pochodzącą od jednego producenta i będzie serwisowane przez autoryzowany serwis producenta ze wsparciem na 2 lata w dni robocze, z reakcją najpóźniej następnego dnia roboczego.</p> <p><b><u>Przykładowy model: APC Smart-UPS X 3000VA Rack/Tower LCD 200-240V with Network Card - SMX3000RMHV2UNC</u></b></p>	
--	---	--

#### Parametry punktowane

Lp.	Parametry punktowane	
<b>Gwarancja</b>		
1	<p>Okresu gwarancji na oferowane w niniejszym postępowaniu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- serwery typ 1 i typ 2,</li> <li>- przełącznik dostępowy switch nr 1</li> <li>- przełącznik dostępowy switch nr 2</li> <li>- przełącznik dostępowy switch nr 3</li> </ul> <p>Urządzenia z powyższej listy zaoferowane z okresem gwarancji krótszym niż 3 lata zostaną odrzucone jako nie spełniające SIWZ.</p> <p>Urządzenia z powyższej listy zaoferowane z okresem gwarancji dłuższym niż 5 lat otrzymają punktację, tak jakby zostały zaoferowane z okresem gwarancji 5 lat.</p> <p>Parametry gwarancji dla poszczególnych urządzeń szczegółowo określone w SIWZ.</p>	<p><b>3 lata</b> – 0 punktów</p> <p><b>4 lata</b> – 10 punktów</p> <p><b>5 lat</b> – 15 punktów</p>
2	Oprogramowanie do wirtualizacji (Hypervisor), wirtualizacji stacji roboczych i oprogramowanie wirtualizujące zasoby dyskowe posiadają jeden punkt wsparcia technicznego	<p><b>TAK</b> – 5 punktów</p> <p><b>NIE</b> – 0 punktów</p>
<b>Parametry techniczne – Serwery typ 1 i typ 2</b>		
3	Wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący co najmniej z BIOS. Przedni panel zamykany na klucz, chroniący dyski twarde przed nieuprawnionym wyjęciem z serwera.	<p><b>TAK</b> – 4 punkty</p> <p><b>NIE</b> – 0 punktów</p>
<b>Parametry techniczne – Serwery typ 1 i typ 2</b>		
4	Obsługa minimum trzech kart GPU GRID 300W Nvidia Tesla GRID M60 przeznaczonych dla systemów VDI. Obsługa pamięci NVDIMM minimum 128GB.	<p><b>TAK</b> – 4 punkty</p> <p><b>NIE</b> – 0 punktów</p>
<b>Parametry techniczne – switch nr 1</b>		
5	Obsługa standardu mierzenia przepływu sieciowego np. sFlow, NetFlow, IPFIX. Architektura urządzenia wspierająca open networking, umożliwiająca instalacje na urządzeniu minimum dwóch różnych systemów operacyjnych w tym minimum jednego pochodzącego od firm trzecich, oficjalnie wspieranych przez producenta urządzenia w celu uzyskania dodatkowych funkcjonalności.	<p><b>TAK</b> – 4 punkty</p> <p><b>NIE</b> – 0 punktów</p>
<b>Parametry techniczne – switch nr 2</b>		
6	Obsługa standardu mierzenia przepływu sieciowego np. sFlow, NetFlow, IPFIX. Dodatkowe 2-porty 10 Gigabit SFP+ (mogą być realizowane przez dodatkowy	<p><b>TAK</b> – 4 punkty</p> <p><b>NIE</b> – 0 punktów</p>

	moduł), w sumie minimum 4 porty SFP+ w urządzeniu. Dodatkowy redundanthy zasilacz.	
<b>Parametry techniczne – switch nr 3</b>		
7	Urządzenie posiada możliwość instalacji lub zainstalowane moduły sieciowe 2x 40GbE (QSFP+) Obsługa standardu mierzenia przepływu sieciowego np. sFlow, NetFlow, IPFIX	<b>TAK</b> – 4 punkty <b>NIE</b> – 0 punktów