



Specyfikacja techniczna przedmiotu oferowanego

Zadanie nr 1

Urządzenia Firewall (klaster)

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Architektura systemu ochrony	Dostarczony system bezpieczeństwa musi zapewniać wszystkie wymienione poniżej funkcje bezpieczeństwa niezależnie od dostawcy łącza. Dopuszcza się, aby poszczególne elementy wchodzące w skład systemu ochrony były zrealizowane w postaci osobnych zamkniętych platform sprzętowych lub w postaci komercyjnych aplikacji instalowanych na platformach ogólnego przeznaczenia. W przypadku implementacji programowej dostawca powinien zapewnić niezbędne platformy sprzętowe wraz z odpowiednio zabezpieczonym systemem operacyjnym.	Spełnia / Nie Spełnia
Wysoka dostępność	W przypadku systemu pełniącego funkcje: Firewall, IPSec, kontrola aplikacji oraz IPS - możliwość łączenia w klaster Active-Active lub Active-Passive. W ramach postępowania system powinien zostać dostarczony w postaci klastra wysoko dostępnego.	Spełnia / Nie Spełnia
Zasilanie	Redundantne zasilacze. Zasilanie z sieci 230V/50Hz.	Spełnia / Nie Spełnia
Monitoring	Monitoring i wykrywanie uszkodzenia elementów sprzętowych i programowych systemów zabezpieczeń oraz łącz sieciowych. Monitoring stanu realizowanych połączeń	Spełnia / Nie Spełnia



	VPN.	
Tryb pracy	System realizujący funkcję Firewall powinien umożliwiać pracę w jednym z dwóch trybów: Routera z funkcją NAT lub transparentnym.	Spełnia / Nie Spełnia
Interfejsy fizyczne	System realizujący funkcję Firewall powinien dysponować minimum 12 gniazdami SFP 1GbE (wyposażone we wkładki 1000BaseSX), 8 gniazdami SFP+ 10GbE z wkładkami 10GbE SFP+ short range, 8 portami GbE RJ45	Spełnia / Nie Spełnia
Interfejsy wirtualne	System powinien umożliwiać zdefiniowanie co najmniej 254 interfejsów wirtualnych - definiowanych jako VLAN'y w oparciu o standard 802.1Q.	Spełnia / Nie Spełnia
Wydajność firewall	W zakresie Firewall'a jest obsługa nie mniej niż 12 milionów jednoczesnych połączeń oraz 250 tys. nowych połączeń na sekundę, z przepustowością Firewall'a: nie mniej niż 50 Gbps dla pakietów 512 bajtów.	Spełnia / Nie Spełnia
Wydajność VPN	Wydajność szyfrowania VPN IPSec: nie mniej niż 45 Gbps	Spełnia / Nie Spełnia
Logowanie lub raportowanie	System powinien mieć możliwość logowania do aplikacji (logowania i raportowania) udostępnianej w chmurze lub producenci poszczególnych elementów systemu muszą oferować systemy logowania i raportowania w postaci odpowiednio zabezpieczonych platform sprzętowych lub programowych	Spełnia / Nie Spełnia
Funkcjonalność systemu	W ramach dostarczonego systemu ochrony muszą być realizowane wszystkie z poniższych funkcji. Mogą one być realizowane w postaci osobnych platform sprzętowych lub programowych: <ul style="list-style-type: none">•kontrola dostępu - zapora ogniowa klasy Stateful Inspection•poufność transmisji danych - połączenia szyfrowane IPSec VPN oraz SSL VPN	Spełnia / Nie Spełnia



	<ul style="list-style-type: none">•ochrona przed atakami - Intrusion Prevention System•kontrola pasma oraz ruchu [QoS, Traffic shaping] – co najmniej określenie maksymalnej i gwarantowanej ilości pasma•kontrola aplikacji – system powinien rozpoznawać aplikacje typu: P2P•system powinien rozpoznawać ruch botnet (komunikacja z C&C - może być rozpoznawana z wykorzystaniem różnych modułów)•możliwość analizy ruchu szyfrowanego protokołem SSL•mechanizmy ochrony przed wyciekiem poufnej informacji (DLP) – wykrywanie zdefiniowanego ciągu znaków w przesyłanym strumieniu danych.	
Klient VPN	W ramach funkcji IPSec VPN, SSL VPN – dostawca powinien dostarczać klienta VPN dla systemów operacyjnych rodziny Linux i Windows współpracującego z oferowanym rozwiązaniem.	Spełnia / Nie Spełnia
Routing	Rozwiązanie powinno zapewniać: obsługę Policy Routingu, routing statyczny, routing dynamiczny w oparciu o protokoły: RIPv2, OSPF, BGP	Spełnia / Nie Spełnia
Wirtualne instancje	Możliwość budowy minimum 2 oddzielnych (fizycznych lub logicznych) instancji systemów bezpieczeństwa w zakresie Routingu, Firewall, IPSec VPN, IPS.	Spełnia / Nie Spełnia
NAT	Translacja adresów NAT adresu źródłowego i docelowego.	Spełnia / Nie Spełnia
Reguły firewall	Polityka bezpieczeństwa systemu zabezpieczeń musi uwzględniać adresy IP, protokoły, usługi sieciowe, użytkowników, reakcje zabezpieczeń, rejestrowanie zdarzeń oraz zarządzanie pasmem sieci.	Spełnia / Nie Spełnia



Strefy bezpieczeństwa	Możliwość tworzenia wydzielonych stref bezpieczeństwa Firewall np. DMZ	Spełnia / Nie Spełnia
Silnik antywirusowy	System musi umożliwiać w przyszłości uruchomienia funkcjonalności o silnik antywirusowy. Powinien umożliwiać też skanowanie ruchu w obu kierunkach komunikacji dla protokołów działających na niestandardowych portach (np. FTP na porcie 2021)	Spełnia / Nie Spełnia
System IPS	Ochrona IPS powinna opierać się co najmniej na analizie protokołów i sygnatur. Baza sygnatur ataków powinna zawierać minimum 4500 wpisów. Ponadto administrator systemu powinien mieć możliwość definiowania własnych wyjątków lub sygnatur. Dodatkowo powinna być możliwość wykrywania anomalii protokołów i ruchu stanowiących podstawową ochronę przed atakami typu DoS oraz DDoS.	Spełnia / Nie Spełnia
Kontrola aplikacji	Funkcja kontroli aplikacji powinna umożliwiać kontrolę ruchu na podstawie głębokiej analizy pakietów, nie bazując jedynie na wartościach portów TCP/UDP.	Spełnia / Nie Spełnia
Aktualizacje	Automatyczne aktualizacje sygnatur ataków, aplikacji i w przyszłości szczepionek antywirusowych.	Spełnia / Nie Spełnia
Uwierzytelnienie	System zabezpieczeń musi umożliwiać weryfikację tożsamości użytkowników za pomocą nie mniej niż: <ul style="list-style-type: none"> •haseł statycznych i definicji użytkowników przechowywanych w lokalnej bazie systemu, •haseł statycznych i definicji użytkowników przechowywanych w bazach zgodnych z LDAP, •haseł dynamicznych (RADIUS) w oparciu o zewnętrzne bazy danych. Rozwiązanie powinno umożliwiać budowę architektury uwierzytelniania typu Single	Spełnia / Nie Spełnia



	Sign On w środowisku Active Directory.	
Certyfikacje	Poszczególne elementy oferowanego systemu bezpieczeństwa powinny posiadać następujące certyfikaty: • ICSA lub EAL4 dla funkcji Firewall	Spełnia / Nie Spełnia
Zarządzanie	Elementy systemu powinny mieć możliwość zarządzania lokalnego (HTTPS, SSH) jak i mieć możliwość współpracy z platformami dedykowanymi do centralnego zarządzania i monitorowania. Komunikacja systemów zabezpieczeń z platformami centralnego zarządzania musi być realizowana z wykorzystaniem szyfrowanych protokołów.	Spełnia / Nie Spełnia
Serwisy i licencje	W ramach postępowania powinny zostać dostarczone licencje aktywacyjne dla wszystkich wymaganych funkcji ochronnych, upoważniające do pobierania aktualizacji baz zabezpieczeń przez okres 5 lat.	Spełnia / Nie Spełnia
Gwarancja	System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta.	Spełnia / Nie Spełnia

Przełączniki brzegowe

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Ilość portów	<ul style="list-style-type: none"> Urządzenie musi posiadać minimum 24 porty 10/100/1000Mbps RJ-45 Base-T. Urządzenie musi posiadać co najmniej aktywne 8 portów 10GbE SFP+ 	Spełnia / Nie Spełnia



Parametry wydajnościowe	Wydajność przełączania minimum 200 gigapakietów na sekundę. Wydajność przekazywania pakietów minimum 150 milionów pakietów na sekundę.	Spełnia / Nie Spełnia
Funkcjonalność łączenia w stos	<ul style="list-style-type: none"> Możliwość stackowania minimum 8 urządzeń. W przypadku dostarczenia urządzenia modularnego nie ma wymagania co do stackowania minimum 8 urządzeń. Wymagane jest natomiast zapewnienie rozbudowy do minimum 8 x 24 portów 10/100/1000Mbps i 8x 8 portów 10GbE SFP+. W przypadku przełączników modularnych do zapewnienia parametrów rozbudowy możliwe jest wykorzystanie więcej niż jednego przełącznika modularnego. W przypadku urządzenia stackowalnego powinna być możliwość wykorzystania do stackowania modułów 10GbE lub równoważnych zapewniających sumaryczną przepustowość połączenia minimum 40Gbps w trybie full duplex lub połączeń równoważnych zapewniających wymaganą przepustowość między przełącznikami/modułami . Obsługa trybu automatycznego przełączenia z aktywnego przełącznika master na jeden z pozostałych przełączników w grupie stack bez uruchamianie przełączników ponownie oraz bez utraty pakietów. Możliwość dodania i usunięcia urządzenia ze stosu bez przerwy w jego działaniu. 	Spełnia / Nie Spełnia
Funkcjonalności warstwy L2	<ul style="list-style-type: none"> Urządzenie musi obsługiwać min. 16000 adresów MAC oraz min. 4000 sieci VLAN. Urządzenie musi wspierać wielokrotne połączenia w oparciu o standard IEEE 802.3ad (LACP), min. 8 portów na jedno logiczne połączenie, min. 124 logicznych 	Spełnia / Nie Spełnia



	<p>grup połączeń jednocześnie (w stosie).</p> <ul style="list-style-type: none">• Wsparcie dla RSTP, 802.1s – Multiple Spanning Tree oraz PVST/PVST+/PVRST• Obsługa do 254 instancji STP• Wsparcie dla 802.1x• Wsparcie dla pakietów tzw. „Jumbo frames” (co najmniej 9000 bajtów)• Obsługa BPDU Guard, Root Guard• Obsługa mechanizmu GVRP• Obsługa IGMP snooping v1, v2• Obsługa mechanizmu MAC Address Locking, Port Security• Obsługa MLD Snooping (v1/v2)• Obsługa Mirroring - Port-based, ACL-based, MAC Filter-based, and VLAN-based.• Obsługa Port Loop Detection• Obsługa Private VLAN• Obsługa Protocol VLAN (802.1v), Subnet VLAN• Obsługa Uni-Directional Link Detection (UDLD)• Obsługa VLAN Stacking (Q-in-Q)	
Funkcjonalności warstwy L3	<ul style="list-style-type: none">• Statyczny routing IPv4 i IPv6• Sprzętowa obsługa min 1000 (IPv4) i 1000 (IPv6) wpisów routingu• Wsparcie mechanizmu ECMP• Obsługa protokołu RIPv2• Obsługa protokołu OSPFv2, OSPFv3• Obsługa protokołu VRRP, VRRPv3• Obsługa tuneli IPv6 over IPv4• Obsługa VRF (IPv4 i IPv6) <p>Jeśli funkcjonalności warstwy L3 wymagają licencji należy ją dostarczyć w</p>	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	ramach zamówienia.	
Funkcje QoS	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa min. 6 kolejek QoS na jednym porcie fizycznym • Zarządzanie polityką jakości ruchu – “QoS” w oparciu o algorytmy Weighted Round Robin (WRR) lub odpowiedni, Strict Priority (SP) i ich kombinację. • Mapowanie za pomocą ACL do kolejki priorytetowej • Mapowanie do kolejki priorytetowej na podstawie adresu MAC • Limitowanie pasma na wejściu w oparciu o port, ACL • Limitowanie pasma na wyjściu w oparciu o port, kolejkę • Limitowanie pasma dla pakietów BUM (Broadcast, multicast i unknown unicast) • Obsługa DHCP Relay • Obsługa Diffserv oraz 802.1p 	<hr/> Spełnia / Nie Spełnia
Funkcje bezpieczeństwa	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa zarówno IPv4 ACL jak i IPv6 ACL • Możliwość konfiguracji mirroringu w oparciu o dany port, listy ACL i MAC oraz VLAN • Obsługa Private VLAN • Obsługa DHCP snooping • Obsługa Dynamic ARP inspection • Obsługa Authentication, Authorization, and Accounting • Wsparcie dla Advanced Encryption Standard (AES) i SSHv2 • Obsługa RADIUS/TACACS/TACACS+ • Obsługa Secure Copy (SCP) i Secure Shell (SSHv2) • Obsługa Change of Authorization (CoA) RFC 5176 	<hr/> Spełnia / Nie Spełnia



Zgodność ze standardami	<ul style="list-style-type: none">• RFC 783 TFTP• RFC 854 TELNET Client and Server• RFC 951 Bootp• RFC 1157 SNMPv1/v2c• RFC 1213 MIB-II• RFC 1493 Bridge MIB• RFC 1516 Repeater MIB• RFC 1573 SNMP MIB II• RFC 1643 Ethernet Interface MIB• RFC 1724 RIP v1/v2 MIB• RFC 1757 RMON MIB• RFC 2068 Embedded HTTP• RFC 2131 DHCP Server and DHCP Relay• RFC 2570 SNMPv3 Intro to Framework• RFC 2571 Architecture for Describing SNMP Framework• RFC 2572 SNMP Message Processing and Dispatching• RFC 2573 SNMPv3 Applications• RFC 2574 SNMPv3 User-based Security Model• RFC 2575 SNMP View-based Access Control Model SNMP• RFC 2818 Embedded HTTPS• RFC 3176 sFlow• 802.1D-2004 MAC Bridging• 802.1p Mapping to Priority Queue• 802.1s Multiple Spanning Tree• 802.1w Rapid Spanning Tree (RSTP)• 802.1x Port-based Network Access Control• 802.3 10Base-T• 802.3ab 1000Base-T	<hr/> <p style="text-align: center;">Spełnia / Nie Spełnia</p>
--------------------------------	--	--



	<ul style="list-style-type: none"> • 802.3ad Link Aggregation (Dynamic and Static) • 802.3ae 10 Gigabit Ethernet • 802.3u 100Base-TX • 802.3x Flow Control • 802.3z 1000Base-SX/LX • 802.3 MAU MIB (RFC 2239) • 802.3az-2010 - EEE • 802.1Q VLAN Tagging 	
Zarządzanie, zabezpieczenia	<ul style="list-style-type: none"> • Przełącznik musi posiadać dedykowany port konsoli oraz dedykowany port typu out-of-band management (Ethernet RJ-45) • Obsługa SNMP2/SNMP3 oraz uwierzytelnianie poprzez TACACS/Radius • Obsługa przez wbudowany serwer WWW • Obsługa DHCP Server • Obsługa NTP Network Time Protocol • Wsparcie dla protokołów OpenFlow v1.0 i v1.3 (SDN) • Obsługa 802.3az-2010 – IEEE 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Wymiar	<ul style="list-style-type: none"> • Obudowa musi być przeznaczona do montażu w szafie rackowej 19” 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> • Oferowane przełączniki muszą być wyposażone w 2 zasilacze zmiennoprądowe pracujące w konfiguracji redundantnej, wymienne w trakcie pracy urządzenia - hot-swap, redundancja zasilaczy 1+1, możliwość zastosowania dodatkowego zewnętrznego zasilacza. • Chłodzenie musi być realizowane tył/przód, redundantne moduły wentylatorów, wymienne w trakcie pracy urządzenia. 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



Gwarancja	System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta.	<hr/> <p style="text-align: center;">Spełnia / Nie Spełnia</p>
------------------	--	--

Ochrona portalu WWW (klaster)

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Architektura systemu	<p>System ochrony aplikacji webowych oraz Firewall XML, którego zadaniem będzie wykrywanie i blokowanie ataków celujących w aplikacje webowe a następnie alarmowanie w wyniku wystąpienia określonych zdarzeń.</p> <p>System powinien umożliwiać lokalne logowanie oraz raportowanie w oparciu o zestaw predefiniowanych wzorców raportów.</p> <p>Powinna istnieć możliwość implementacji systemu inline w trybach Reverse Proxy lub Transparentnym, jak również implementacji w trybie nasłuchu.</p> <p>Dla zapewnienia bezpieczeństwa inwestycji i szybkiego wsparcia technicznego ze strony dostawcy wymaga się, aby wszystkie funkcje oraz zastosowane technologie, w tym system operacyjny i sprzęt pochodziły od jednego producenta.</p> <p>System ochrony musi zostać dostarczony w formie redundantnej w postaci klastra urządzeń.</p>	<hr/> <p style="text-align: center;">Spełnia / Nie Spełnia</p>



System operacyjny	Dla zapewnienia wysokiej sprawności i skuteczności działania systemu urządzenie musi pracować w oparciu o dedykowany system operacyjny wzmocniony z punktu widzenia bezpieczeństwa.	Spełnia / Nie Spełnia
Parametry fizyczne systemu	Nie mniej niż 4 porty Ethernet 10/100/1000 Base-T Powierzchnia dyskowa - minimum 1 TB W celu zwiększenia niezawodności system powinien mieć możliwość pracy w konfiguracji HA (High Availability) z trybem Active-Passive Obudowa urządzenia o wysokości do 1U z możliwością montażu w standardowej szafie teletechnicznej 19 cali	Spełnia / Nie Spełnia
Funkcjonalności podstawowe i uzupełniające	System powinien realizować co najmniej poniższe funkcjonalności: <ul style="list-style-type: none">• Tryb auto-uczenia – przyspieszający i ułatwiający implementację• Podział obciążenia na kilkanaście serwerów (loadbalancing)• Akcelerację SSL dla wybranych serwisów w centrum danych• Możliwość analizy poszczególnych rodzajów ruchu w oparciu o profile bezpieczeństwa (profil to obiekt określający zbiór ustawień zabezpieczających aplikacje)• Firewall XML realizujący z możliwością routingu w oparciu o zawartość, walidację schematów XML• Firewall aplikacji webowych chroniący przed minimum takimi zagrożeniami jak:<ul style="list-style-type: none">o SQL and OS Command Injectiono Cross Site Scripting (XSS)o Cross Site Request Forgeryo Outbound Data Leakageo HTTP Request Smuggling	Spełnia / Nie Spełnia



	<ul style="list-style-type: none"> o Buffer Overflow o Encoding Attacks o Cookie Tampering / Poisoning o Session Hijacking o Broken Access Control o Forceful Browsing /Directory Traversal 	
Parametry wydajnościowe	Urządzenie musi obsługiwać przepustowość dla ruchu http - min. 100 Mbps, min. 10 000 transakcji na sekundę	Spełnia / Nie Spełnia
Sygnatury, subskrypcje	Aktualizacja baz sygnatur powinna być systematycznie aktualizowana zgodnie ze zdefiniowanym harmonogramem	Spełnia / Nie Spełnia
Zarządzanie	System udostępnia: lokalny graficzny interfejs zarządzania poprzez szyfrowane połączenie HTTPS	Spełnia / Nie Spełnia
Gwarancje , subskrypcje	System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta. Wymaga się, aby dostawa zawierała subskrypcję funkcji bezpieczeństwa na okres 60 miesięcy.	Spełnia / Nie Spełnia
Zasilanie	Zasilanie z sieci 230V/50Hz.	Spełnia / Nie Spełnia

Analiza sieci – TAP

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
-----------	---------------------	---

PROJEKT WSPÓLFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU ROZWOJU REGIONALNEGO
W RAMACH PROGRAMU OPERACYJNEGO INNOWACYJNA GOSPODARKA
PROJEKT NR POIG 02.03.00-14-106/13
„Laboratorium Analiz Ataków Cybernetycznych”.



Opis wymagań	<p>1.System musi umożliwiać kopiowanie ruchu full duplex z linków wielomodowych o przepustowości 10Gbps z uwzględnieniem błędów wszystkich warstw.</p> <p>2.Urządzenie powinno być wyposażone w kolektory LC do kopiowania ruchu ze światłowodu wielomodowy o długości fali 850 nm.</p> <p>3.Wymagane jest, aby urządzenie było pasywne, czyli na wypadek własnej awarii nie powodowało przerw w pracy sieci.</p> <p>4.Wymagane jest, aby urządzenie nie wymagało adresu IP.</p> <p>5.Wymagane jest, aby ilość światła przekierowana na system analizy była nie mniejsza niż 50% (podział 50/50).</p> <p>6.Urządzenie powinno być dostarczone z wszelkimi uchwytami umożliwiającymi montaż w szafie rackowej.</p>	<hr/> <p style="text-align: center;">Spełnia / Nie Spełnia</p>
Gwarancja	<p>System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta.</p>	<hr/> <p style="text-align: center;">Spełnia / Nie Spełnia</p>

Analiza Sieci – Agregacja i filtracja

Nazwa producenta / Model _____/_____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Architektura systemu ochrony	<p>Dostarczony system agregacji ruchu sieciowego musi zapewniać wszystkie wymienione poniżej funkcje. Dopuszcza się, aby poszczególne elementy wchodzące w skład systemu ochrony były zrealizowane w postaci osobnych zamkniętych platform</p>	<hr/> <p style="text-align: center;">Spełnia / Nie Spełnia</p>



	sprzętowych lub w postaci komercyjnych aplikacji instalowanych na platformach ogólnego przeznaczenia. W przypadku implementacji programowej dostawca powinien zapewnić niezbędne platformy sprzętowe wraz z odpowiednio zabezpieczonym i skonfigurowanym systemem operacyjnym.	
Interfejsy	System musi dysponować co najmniej: <ul style="list-style-type: none">a. 20 gniazdami w standardzie SFP+ pracującymi z prędkością 10Gbps z dostarczonymi 6 szt. wkładek SFP+ jednomodowymi 10GbE SRb. 4 portami w standardzie RJ45, pracującymi z prędkością 1Gbpsc. 1 portem w standardzie RJ45, dedykowanym do zarządzania	<hr/> <p style="text-align: center;">Spełnia / Nie Spełnia</p>
Zarządzanie ruchem	System musi umożliwiać pełne zarządzanie ruchem oraz definiowane portów wejściowych i wyjściowych (Ingress/Egress port)	<hr/> <p style="text-align: center;">Spełnia / Nie Spełnia</p>
Filtrowanie	System musi wspierać funkcję filtrowania przesyłanych pakietów po następujących parametrach: <ul style="list-style-type: none">a) Źródłowy i docelowy adres MACb) Źródłowy i docelowy adres IP ver. 4c) Źródłowy i docelowy adres IP ver. 6d) Port UDPe) Port TCPf) Tag VLANg) Zawartość pola TOS w pakiecie IP	<hr/> <p style="text-align: center;">Spełnia / Nie Spełnia</p>
Wydajność	Wydajność ruchu obsługiwanego przez system w trybie pełnego filtrowania pakietów musi wynosić min 244Gbps Zmiana parametrów filtrowania podczas pracy systemu nie może mieć wpływu na jego wydajność.	<hr/> <p style="text-align: center;">Spełnia / Nie Spełnia</p>



Rozbudowa	System powinien być wyposażony co najmniej w dwa porty 10GbE SFP+ z wkładkami 10GbE SR umożliwiające filtrowania i modyfikacji przesyłanych pakietów, w oparciu o które będzie można realizować co najmniej następujące funkcje: <ul style="list-style-type: none"> a) Nadawanie znaczników czasowych przesyłanym pakietom, przy wykorzystaniu czasu lokalnego lub pobranego z przy pomocy protokołu NTP z zewnętrznego serwera b) Usuwanie z przesyłanych pakietów nagłówek następujących protokołów: min. GTP, MPLS, VLAN, VNTAG c) Obsługę aktualizacji czasu za pomocą protokołu NTP d) Deduplikację przesyłanych pakietów 	Spełnia / Nie Spełnia
Aktualizacja czasu	System musi wspierać aktualizację czasu za pomocą protokołu NTP	Spełnia / Nie Spełnia
Obsługa protokołów	System musi wspierać obsługę następujących protokołów sieciowych <ul style="list-style-type: none"> a) SMTP v1, v2, v3 b) TACACS+ 	Spełnia / Nie Spełnia
Gwarancja	System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta.	Spełnia / Nie Spełnia

Przełączniki sieci transportowej 10Gbps

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
-----------	---------------------	---



Ilość portów	<ul style="list-style-type: none">• Urządzenie musi umożliwiać obsadzenie minimum 48 portów 1GbE/10GbE definiowanych za pomocą wkładek SFP+ lub równoważnych.• Urządzenie musi posiadać co najmniej aktywne 4 porty 40GbE QSFP+• Urządzenie musi obsługiwać wkładki typu 10GbE-SR oraz 10GbE-LR lub równoważne.• Urządzenie na wszystkich portach z pośród ww. musi umożliwiać pracę w trybie GigabitEthernet (1GbE) z możliwością instalacji wkładki interfejsowej SFP lub równoważnej.• Urządzenie musi obsługiwać kable typu 10GbE Twinax lub równoważne.	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Parametry wydajnościowe	<ul style="list-style-type: none">• Wymagane jest opóźnienie przełączania pakietów nie większe niż 4μs przy 10 Gbps.• Wymagana jest prędkość przełączania „wirespeed” dla każdego portu 10GbE przełącznika.• Wymagana jest przepustowość minimum 960 Mpps L2 i L3.• Wymagany jest obsługiwany rozmiar tabeli adresów MAC min. 120000.	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Funkcjonalności portów 1/10 GbE	<ul style="list-style-type: none">• Urządzenie musi wspierać sprzętowo na portach obsługę protokołów FCoE. Jeśli do uruchomienia powyższej funkcjonalności urządzenie wymaga licencji, dostarczenie licencji w tym przypadku nie jest przedmiotem tego postępowania.• Urządzenie musi obsługiwać sprzętowo protokół FC 2/4/8G. Jeśli do uruchomienia powyższej funkcjonalności urządzenie wymaga licencji, dostarczenie licencji w tym przypadku nie jest przedmiotem tego postępowania.	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



Obsługiwane standardy FC	<ul style="list-style-type: none">• Standardowe typy portów Fibre Channel: E, F,• Wirtualizacja N-port identifier (NPIV),• Serwisy FC: Name server, login services, name-server zoning,	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Implementacja zaleceń IEEE – Data Center Bridging	<ul style="list-style-type: none">• IEEE związane z Data Center Bridging,• IEEE 802.1Qbb PFC (per-priority pause frame support),• Wsparcie dla DCBX Protocol,• IEEE 802.1Qaz Enhanced Transmission Selection,	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Funkcjonalności warstwy L2	<ul style="list-style-type: none">• Trunking IEEE 802.1Q VLAN,• Wsparcie dla minimum 4000 sieci VLAN,• IEEE 802.1w lub kompatybilny,• Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) (IEEE 802.1s): min. 30 instancji,• Spanning Tree PortFast lub odpowiadający,• Spanning Tree Root Guard lub odpowiadający,• Internet Group Management Protocol (IGMP) Version 2,• Link Aggregation Control Protocol (LACP): IEEE 802.3ad,• Ramki Jumbo dla wszystkich portów (minimum 9000 bajtów),• Ramki Pause (IEEE 802.3x),• Sprzętowe wsparcie dla mechanizmu Trill lub Fabricpath lub odpowiadającej. Mechanizm ten ma umożliwić przełączanie pakietów pomiędzy przełącznikami pracującymi w architekturze ethernet fabric jednocześnie na wszystkich ścieżkach bez użycia spanning tree.• Musi istnieć możliwość podłączenia	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<p>hosta zewnętrznego do dwóch różnych przełączników w chmurze przy użyciu standardowego protokołu LACP.</p> <ul style="list-style-type: none">• Wsparcie dla RSPAN.	
Funkcjonalności warstwy L3	<ul style="list-style-type: none">• Sprzętowe przełączanie pakietów w warstwie L3,• Routing w oparciu o trasy statyczne,• Obsługa minimum 8000 prefixów,• Wybór do 8-miu jednoczesnych ścieżek o równej metryce (ECMP),• Minimum 500 wejściowych lub wyjściowych wpisów dla ACL,• Obsługa protokołów routingu:<ul style="list-style-type: none">Routing Statyczny,Open Shortest Path First Version 2 (OSPFv2), OSPFv3Border Gateway Protocol v4 (BGPv4)• Obsługa Hot-Standby Router Protocol (HSRP) lub Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) lub mechanizmów odpowiadających.• Wsparcie dla protokołu Bidirectional Forwarding Detection (BFD).	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Funkcje QoS	<ul style="list-style-type: none">• Layer 2 IEEE 802.1p (CoS),• Dedykowana konfiguracja QoS dla każdego portu,• Przypisanie CoS na każdym porcie,• Kolejowanie na wyjściu w oparciu o CoS,• Bezwzględne (strict-priority) kolejowanie na wyjściu,• Kolejowanie WRR (Weighted Round-Robin) na wyjściu lub mechanizm odpowiadający.	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Funkcje bezpieczeństwa	<ul style="list-style-type: none">• Wejściowe ACL (standardowe oraz rozszerzone),	<hr/>



	<ul style="list-style-type: none">• Standardowe oraz rozszerzone ACL dla warstwy 2 w oparciu o adresy MAC adresy,• Wsparcie dla In-Service Software Upgrade (ISSU).	Spełnia / Nie Spełnia
Zarządzanie, zabezpieczenia	<ul style="list-style-type: none">• Port konsoli CLI,• Zarządzanie In-band,• Dedykowany port Ethernet do zarządzania urządzeniem,• Port USB,• SSHv2,• Authentication, authorization, and accounting (AAA),• RADIUS,• Syslog,• SNMP v2, v3,• Remote monitoring (RMON).• Możliwość wykorzystania protokołu NETCONF do zarządzania urządzeniem.• Możliwość zarządzania urządzeniem z wykorzystaniem infrastruktury OpenStack.• Wsparcie dla protokołów OpenFlow v1.3 (SDN).	Spełnia / Nie Spełnia
Wymiar	<ul style="list-style-type: none">• Obudowa musi być przeznaczona do montażu w szafie rackowej 19”.	Spełnia / Nie Spełnia
Zasilanie	<ul style="list-style-type: none">• Oferowane przełączniki muszą być wyposażone w 2 zasilacze zmiennoprądowe pracujące w konfiguracji redundantnej.• Chłodzenie musi być realizowane tył/przód.	Spełnia / Nie Spełnia
Gwarancja	System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na	Spełnia / Nie Spełnia



	naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta.	
--	---	--

Przełączniki sieci komunikacyjnej 1Gbps

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Ilość portów	<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie musi umożliwiać obsadzenie minimum 48 portów 1GbE/10GbE Base-T. <p>Jeśli do uruchomienia prędkości portów 10Gbps urządzenie wymaga licencji, dostarczenie licencji w tym przypadku nie jest przedmiotem tego postępowania.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie musi posiadać co najmniej aktywne 4 porty 40GbE. 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Parametry wydajnościowe	<ul style="list-style-type: none"> • Wymagane jest opóźnienie przełączania pakietów nie większe niż 4μs przy 10 Gbps – wg specyfikacji producenta w przypadku rozszerzenia możliwości sprzętu. • Wymagana jest prędkość przełączania „wirespeed” dla każdego portu 1GE/10GE przełącznika. • Wymagana jest przepustowość minimum 960 Mpps L2 i L3. • Wymagany jest obsługiwany rozmiar tabeli adresów MAC min. 120000. 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Implementacja zaleceń IEEE – Data Center Bridging	<ul style="list-style-type: none"> • IEEE związane z Data Center Bridging, • IEEE 802.1Qbb PFC (per-priority pause frame support), • Wsparcie dla DCBX Protocol, • IEEE 802.1Qaz Enhanced Transmission 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	Selection,	
Funkcjonalności warstwy L2	<ul style="list-style-type: none">• Trunking IEEE 802.1Q VLAN,• Wsparcie dla minimum 4000 sieci VLAN,• IEEE 802.1w lub kompatybilny,• Multiple Spanning Tree Protocol (MSTP) (IEEE 802.1s): min. 30 instancji,• Spanning Tree PortFast lub odpowiadający,• Spanning Tree Root Guard lub odpowiadający,• Internet Group Management Protocol (IGMP) Version 2,• Link Aggregation Control Protocol (LACP): IEEE 802.3ad,• obsługa ramek Jumbo dla wszystkich portów (minimum 9000 bajtów),• obsługa ramek Pause (IEEE 802.3x),• Sprzętowe wsparcie dla mechanizmu Trill lub Fabricpath lub odpowiadającej. Mechanizm ten ma umożliwić przełączanie pakietów pomiędzy przełącznikami pracującymi w architekturze ethernet fabric jednocześnie na wszystkich ścieżkach bez użycia spanning tree.• Musi istnieć możliwość podłączenia hosta zewnętrznego do dwóch różnych przełączników w chmurze przy użyciu standardowego protokołu LACP.• Wsparcie dla RSPAN.	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Funkcjonalności warstwy L3	<ul style="list-style-type: none">• Sprzętowe przełączanie pakietów w warstwie L3,• Routing w oparciu o trasy statyczne,• Obsługa minimum 8000 prefixów,• Wybór do 8-miu jednoczesnych ścieżek o równej metryce (ECMP),	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<ul style="list-style-type: none">• Minimum 500 wejściowych lub wyjściowych wpisów dla ACL,• Obsługa protokołów routingu: Routing Statyczny, Open Shortest Path First Version 2 (OSPFv2), OSPFv3 Border Gateway Protocol v4 (BGPv4)• Obsługa Hot-Standby Router Protocol (HSRP) lub Virtual Router Redundancy Protocol (VRRP) lub mechanizmów odpowiadających.• Wsparcie dla protokołu Bidirectional Forwarding Detection (BFD).	
Funkcje QoS	<ul style="list-style-type: none">• Layer 2 IEEE 802.1p (CoS),• Dedykowana konfiguracja QoS dla każdego portu,• Przypisanie CoS na każdym porcie,• Kolejowanie na wyjściu w oparciu o CoS,• Bezwzględne (strict-priority) kolejowanie na wyjściu,• Kolejowanie WRR (Weighted Round-Robin) na wyjściu lub mechanizm odpowiadający.	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Funkcje bezpieczeństwa	<ul style="list-style-type: none">• Wejściowe ACL (standardowe oraz rozszerzone),• Standardowe oraz rozszerzone ACL dla warstwy 2 w oparciu o adresy MAC adresy,• Wsparcie dla In-Service Software Upgrade (ISSU).	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Zarządzanie, zabezpieczenia	<ul style="list-style-type: none">• Port konsoli CLI,• Zarządzanie In-band,• Dedykowany port Ethernet do zarządzania urządzeniem,• Port USB,	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<ul style="list-style-type: none"> • SSHv2, • Authentication, authorization, and accounting, • RADIUS, • Syslog, • SNMP v2, v3, • Remote monitoring (RMON). • Możliwość wykorzystania protokołu NETCONF do zarządzania urządzeniem. • Możliwość zarządzania urządzeniem z wykorzystaniem infrastruktury OpenStack. • Wsparcie dla protokołów OpenFlow v1.3 (SDN). 	
Wymiar	<ul style="list-style-type: none"> • Obudowa musi być przeznaczona do montażu w szafie rackowej 19”, wysokość urządzenia nie może przekraczać 1U. 	Spełnia / Nie Spełnia
Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> • Oferowane przełączniki muszą być wyposażone w 2 zasilacze zmiennoprądowe pracujące w konfiguracji redundantnej. • Chłodzenie musi być realizowane tył/przód. 	Spełnia / Nie Spełnia
Gwarancja	System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta.	Spełnia / Nie Spełnia

Przełączniki sieci zarządzającej 1Gbps

Nazwa producenta / Model _____ / _____



Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Ilość portów	<ul style="list-style-type: none">• Urządzenie musi posiadać minimum 48 portów 10/100/1000Mbps RJ-45 Base-T.• Urządzenie musi posiadać co najmniej aktywne 8 porty 10GbE	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Parametry wydajnościowe	Wydajność przełączania min. 200 gigapakietów na sekundę. Wydajność przekazywania pakietów min. 150 milionów pakietów na sekundę.	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Funkcjonalność łączenia w stos	<ul style="list-style-type: none">• Możliwość stackowania minimum 8 urządzeń. W przypadku dostarczenia urządzenia modularnego nie ma wymagania co do stackowania minimum 8 urządzeń wymagane jest natomiast zapewnienie rozbudowy do minimum 8 x 24 portów 10/100/1000Mbps i 8x 8 portów 10GbE . W przypadku przełączników modularnych do zapewnienia parametrów rozbudowy możliwe jest wykorzystanie więcej niż jednego przełącznika modularnego.• W przypadku urządzenia stackowalnego powinno mieć możliwość wykorzystania do stackowania modułów 10GbE lub równoważnych zapewniających przepustowość połączenia minimum 40Gbps w trybie full duplex, lub połączeń równoważnych zapewniających wymaganą przepustowość.• Obsługa trybu automatycznego przełączenia z aktywnego przełącznika master na jeden z pozostałych przełączników w grupie stack bez uruchamianie przełączników ponownie oraz bez utraty pakietów.• Możliwość dodania i usunięcia urządzenia ze stosu bez przerwy w jego działaniu.	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



<p>Funkcjonalności warstwy L2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie musi obsługiwać min. 16000 adresów MAC oraz min. 4000 sieci VLAN. • Urządzenie musi wspierać wielokrotne połączenia w oparciu o standard IEEE 802.3ad (LACP), min. 8 portów na jedno logiczne połączenie, min. 124 logicznych grup połączeń jednocześnie (w stosie). • Wsparcie dla RSTP oraz, 802.1s – Multiple Spanning Tree oraz PVST/PVST+/PVRST • Obsługa do 254 instancji STP • Wsparcie dla 802.1x • Wsparcie dla pakietów tzw. „Jumbo frames” (co najmniej 9000 bajtów) • Obsługa BPDU Guard, Root Guard • Obsługa mechanizmu GVRP • Obsługa IGMP snooping v1, v2 • Obsługa mechanizmu MAC Address Locking, Port Security. • Obsługa MLD Snooping (v1/v2). • Obsługa Multi-device Authentication. • Obsługa Mirroring - Port-based, ACL-based, MAC Filter-based, and VLAN-based. • Obsługa Port Loop Detection • Obsługa Private VLAN • Obsługa Protocol VLAN (802.1v), Subnet VLAN • Obsługa Single-instance Spanning Tree. • Obsługa Uni-Directional Link Detection (UDLD). • Obsługa VLAN Stacking (Q-in-Q) 	<p style="text-align: center;">Spełnia / Nie Spełnia</p>
<p>Funkcjonalności warstwy L3</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Statyczny routing IPv4 i IPv6. • Sprzętowa obsługa do 12000 (IPv4) i 1000 (IPv6) wpisów routingu. 	<p style="text-align: center;">Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<ul style="list-style-type: none"> • Wsparcie mechanizmu ECMP • Obsługa protokołu RIPv2 • Obsługa protokołu OSPFv2, OSPFv3 • Obsługa protokołu VRRP, VRRPv3 • Obsługa tuneli IPv6 over IPv4 • Obsługa VRF (IPv4 i IPv6) <p>Jeśli funkcjonalności warstwy L3 wymagają licencji należy ją dostarczyć w ramach zamówienia.</p>	
Funkcje QoS	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa 6 kolejek QoS na jednym porcie fizycznym. • Zarządzanie polityką jakości ruchu – “QoS” w oparciu o algorytmy Weighted Round Robin (WRR) lub odpowiedni, Strict Priority (SP) i ich kombinację. • Mapowanie za pomocą ACL do kolejki priorytetowej. • Mapowanie do kolejki priorytetowej na podstawie adresu MAC. • Limitowanie pasma na wejściu w oparciu o port, ACL. • Limitowanie pasma na wyjściu w oparciu o port, kolejkę. • Limitowanie pasma dla pakietów BUM (Broadcast, multicast i unknown unicast). • Obsługa DHCP Relay. • Obsługa Diffserv oraz DSCP/802.1p 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Funkcje bezpieczeństwa	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa zarówno IPv4 ACL jak i IPv6 ACL. • Możliwość konfiguracji mirroringu w oparciu o dany port, listy ACL i MAC, oraz VLAN. • Obsługa Private Vlan. • Obsługa DHCP snooping • Obsługa Dynamic ARP inspection • Obsługa Authentication, Authorization, 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<p>and Accounting</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wsparcie dla Advanced Encryption Standard (AES) i SSHv2 • Obsługa RADIUS/TACACS/TACACS+ • Obsługa Secure Copy (SCP) i Secure Shell (SSHv2) • Obsługa Change of Authorization (CoA) RFC 5176 	
<p>Zgodność ze standardami</p>	<ul style="list-style-type: none"> • RFC 783 TFTP • RFC 854 TELNET Client and Server • RFC 951 Bootp • RFC 1157 SNMPv1/v2c • RFC 1213 MIB-II • RFC 1493 Bridge MIB • RFC 1516 Repeater MIB • RFC 1573 SNMP MIB II • RFC 1643 Ethernet Interface MIB • RFC 1724 RIP v1/v2 MIB • RFC 1757 RMON MIB • RFC 2068 Embedded HTTP • RFC 2131 DHCP Server and DHCP Relay • RFC 2570 SNMPv3 Intro to Framework • RFC 2571 Architecture for Describing SNMP Framework • RFC 2572 SNMP Message Processing and Dispatching • RFC 2573 SNMPv3 Applications • RFC 2574 SNMPv3 User-based Security Model • RFC 2575 SNMP View-based Access Control Model SNMP • RFC 2818 Embedded HTTPS • RFC 3176 sFlow 	<p style="text-align: right;">Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<ul style="list-style-type: none"> • 802.1D-2004 MAC Bridging • 802.1p Mapping to Priority Queue • 802.1s Multiple Spanning Tree • 802.1w Rapid Spanning Tree (RSTP) • 802.1x Port-based Network Access Control • 802.3 10Base-T • 802.3ab 1000Base-T • 802.3ad Link Aggregation (Dynamic and Static) • 802.3ae 10 Gigabit Ethernet • 802.3u 100Base-TX • 802.3x Flow Control • 802.3z 1000Base-SX/LX • 802.3 MAU MIB (RFC 2239) • 802.3az-2010 - IEEE • 802.1Q VLAN Tagging 	
Zarządzanie, zabezpieczenia	<ul style="list-style-type: none"> • Przełącznik musi posiadać dedykowany port konsoli oraz dedykowany port typu out-of-band management (Ethernet RJ-45) • Obsługa SNMP2/SNMP3 oraz uwierzytelnianie poprzez TACACS/Radius. • Obsługa przez wbudowany serwer WWW • Obsługa DHCP Server • Obsługa NTP Network Time Protocol • Wsparcie dla protokołów OpenFlow v1.0 i v1.3 (SDN) • Obsługa 802.3az-2010 – IEEE 	Spełnia / Nie Spełnia
Wymiar	<ul style="list-style-type: none"> • Obudowa musi być przeznaczona do montażu w szafie rackowej 19” 	Spełnia / Nie Spełnia
Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> • Oferowane przełączniki muszą być wyposażone w 2 zasilacze 	



	<p>zmiennoprądowe pracujące w konfiguracji redundanтной, wymienne w trakcie pracy urządzenia - hot-swap, redundancja zasilaczy 1+1, możliwość zastosowania dodatkowego zewnętrznego zasilacza.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chłodzenie musi być realizowane tył/przód, redundanтne moduły wentylatorów, wymienne w trakcie pracy urządzenia. 	Spełnia / Nie Spełnia
Gwarancja	<p>System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta.</p>	Spełnia / Nie Spełnia

Moduły i kable połączeniowe

Komponent	Ilość	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione oraz nazwa producenta i model
Kabel Twinax 10 Gb/s (3 m.)	288	Spełnia / Nie Spełnia
Kabel Twinax 10 Gb/s (1 m.)	20	Spełnia / Nie Spełnia
Kabel Twinax 40 Gb/s (3 m.)	8	Spełnia / Nie Spełnia
Kabel Twinax 40 Gb/s (1 m.)	4	Spełnia / Nie Spełnia
Kabel Split 40 Gb/s na 4 x 10 Gb/s	24	Spełnia / Nie Spełnia



Moduł optyczny 10Gb/s SFP+ do 300m	152	Spełnia / Nie Spełnia
Moduł optyczny 40 Gb/s QSFP+ do 300m	10	Spełnia / Nie Spełnia
Moduł optyczny 10Gb/s SFP+ do 80km (ZR)	1	Spełnia / Nie Spełnia

Oprogramowanie do zarządzania siecią LAN

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Opis wymagań	W ramach zamówienia należy dostarczyć oprogramowanie do zarządzania przełącznikami sieciowymi dostarczonymi w ramach tego zamówienia z licencją umożliwiającą zarządzanie co najmniej 50 urządzeniami.	Spełnia / Nie Spełnia
Gwarancja	System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta.	Spełnia / Nie Spełnia

Kontroler SDN

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Opis wymagań	W ramach zamówienia należy dostarczyć kontroler sieci SDN obsługujący oferowane przełączniki sieci komunikacyjnej i transportowej (1Gb/s i 10Gb/s)	Spełnia / Nie Spełnia
Gwarancja	System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji	Spełnia / Nie Spełnia



	sprzętu. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta.	
--	--	--

Zadanie nr 2

Serwery Obliczeniowe typu A

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Obudowa	Obudowa typu Rack o wysokości maksymalnej 1U, wraz kompletem szyn umożliwiających montaż w standardowej szafie Rack, wysuwanie serwera do celów serwisowych, wraz z organizatorem kabli.	Spełnia / Nie Spełnia
Płyta główna	Z możliwością instalacji minimum dwóch fizycznych procesorów, posiadająca minimum 12 slotów na pamięci z możliwością zainstalowania do minimum 384GB pamięci RAM, możliwe zabezpieczenia pamięci ECC.	Spełnia / Nie Spełnia
Procesor	Dwa procesory, każdy o wydajności nie mniejszej niż 840 punktów SPEC-CFP2006-Base (https://www.spec.org/cpu2006/results/rfp2006.html). Wynik dla zainstalowanego procesora w oferowanym serwerze powinien znajdować się na liście (kolumna „Base”).	Spełnia / Nie Spełnia
Pamięć RAM	Minimum 192 GB pamięci RAM o częstotliwości taktowania minimum 2133MHz	Spełnia / Nie Spełnia
Sloty PCI Express	Sloty PCI Express generacji 3.0: - minimum dwa sloty x16 generacji 3, min. połowy wysokości, min. połowy długości	Spełnia / Nie Spełnia
Wbudowane porty	Minimum 5 portów USB z czego min. 2 w technologii 3.0, pozostałe nie gorsze niż w	Spełnia / Nie Spełnia



	technologii 2.0 (porty nie mogą zostać osiągnięte poprzez stosowanie dodatkowych adapterów, przejściówek oraz kart rozszerzeń) 1x RS-232, 2x VGA D-Sub	Spełnia / Nie Spełnia
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna, umożliwiająca wyświetlanie obrazu w rozdzielczości minimum 1280x1024 pikseli	Spełnia / Nie Spełnia
Interfejsy sieciowe	Minimum cztery interfejsy sieciowe 1GbE ze złączami BaseT nie zajmujące żadnego z dostępnych slotów PCI Express oraz złącz USB. Dwie dodatkowe dwuportowe karty sieciowe 10GbE w standardzie SFP+.	Spełnia / Nie Spełnia
Kontroler pamięci masowej	Możliwość instalacji kontrolera dyskowego obsługującego wewnętrzną pamięć dyskową.	Spełnia / Nie Spełnia
Wewnętrzna pamięć masowa	Możliwość instalacji min. 16TB w wewnętrznej pamięci masowej typu Hot Plug 7.2k RPM, możliwość instalacji dysków twardych typu: SATA, NearLine SAS, SAS, SSD dostępnych w ofercie producenta serwera. Zainstalowane min. dwa dyski twarde typu SAS o pojemności min. 1,2TB. Zainstalowana dodatkowa redundantna, wewnętrzna pamięć masowa typu flash, dedykowana dla hypervisora wirtualizacyjnego o łącznej pojemności min. 32GB, umożliwiająca konfigurację zabezpieczenia typu "mirror" lub RAID 1 z poziomu BIOS serwera, rozwiązanie nie może powodować zmniejszenia wymaganej minimalnej ilości wewnętrznej pamięci masowej w serwerze oraz dostępnych portów USB.	Spełnia / Nie Spełnia
Napęd optyczny	Możliwość instalacji wewnętrznego napędu optycznego	Spełnia / Nie Spełnia
Diagnostyka i bezpieczeństwo	- zintegrowany z płytą główną moduł TPM - wbudowany czujnik otwarcia obudowy	



	współpracujący z BIOS i kartą zarządzającą lub oprogramowanie umożliwiające monitorowanie przez Administratora zmian konfiguracji serwera, m.in. kart PCI Express, dysków twardych, procesorów, pamięci RAM.	Spełnia / Nie Spełnia
Chłodzenie i zasilanie	Minimum 4 redundantne wentylatory pracujące w trybie Fault Tolerant. Dwa redundantne zasilacze Hot Plug o mocy minimum 550 Wat każdy wraz z kablami zasilającymi.	Spełnia / Nie Spełnia
Zarządzanie	Niezależna od zainstalowanego systemu operacyjnego, zintegrowana z płytą główną posiadająca port RJ45 lub jako dodatkowa karta rozszerzeń (Zamawiający dopuszcza zastosowanie karty instalowanej w slotcie PCI Express jednak nie może ona powodować zmniejszenia minimalnej ilości wymaganych slotów w serwerze), posiadająca minimalną funkcjonalność : - podstawowe zarządzanie serwerem poprzez protokół IPMI 2.0, SNMP, VLAN tagging - wbudowana diagnostyka - wbudowane narzędzia do instalacji systemów operacyjnych - dostęp poprzez interfejs graficzny Web karty oraz z linii poleceń - monitorowanie zasilania oraz zużycia energii przez serwer w czasie rzeczywistym z możliwością graficznej prezentacji - lokalna oraz zdalna konfiguracja serwera - zdalna instalacja systemów operacyjnych - wsparcie dla IPv4 i IPv6 - integracja z Active Directory - wirtualna konsola z dostępem do myszy i klawiatury	Spełnia / Nie Spełnia



	<ul style="list-style-type: none">- udostępnianie wirtualnej konsoli- autentykacja poprzez publiczny klucz (dla SSH)- możliwość obsługi poprzez dwóch administratorów równocześnie- wysyłanie do administratora powiadomienia o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej <p>Dodatkowe oprogramowanie umożliwiające zarządzanie poprzez sieć, spełniające minimalne wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none">- Wsparcie dla serwerów, urządzeń sieciowych oraz pamięci masowych- Możliwość zarządzania dostarczonymi serwerami bez udziału dedykowanego agenta- Wsparcie dla protokołów– WMI, SNMP, IPMI, WSMAN, Linux SSH- Możliwość uruchamiania narzędzi zarządzających w poszczególnych urządzeniach- Podgląd stanu środowiska- Podsumowanie stanu dla każdego urządzenia- Szczegółowy status urządzenia/elementu/komponentu- Generowanie alertów przy zmianie stanu urządzenia- Filtry raportów umożliwiające podgląd zdarzeń- Możliwość przejęcia zdalnego pulpitu- Możliwość podmontowania wirtualnego napędu- Możliwość automatycznego generowania i zgłaszania incydentów awarii bezpośrednio do centrum serwisowego	
--	--	--



	producenta serwerów	
Gwarancja	<p>System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta.</p> <p>Możliwość rozszerzenia gwarancji producenta do siedmiu lat.</p> <p>W przypadku awarii, dyski twarde pozostają własnością Zamawiającego.</p> <p>Możliwość telefonicznego i elektronicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta oraz poprzez stronę internetową producenta lub jego przedstawiciela.</p> <p>Dokumentacja dostarczona wraz z serwerem dostępna w języku polskim lub angielskim.</p> <p>Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia, oraz pobieranie najnowszych uaktualnień mikro kodu oraz sterowników nawet w przypadku wygaśnięcia gwarancji serwera.</p>	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Certyfikaty	<p>Serwer musi posiadać deklaracja CE.</p> <p>Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows Server 2008 R2, Microsoft Windows Server 2012, Microsoft Windows Server 2012 R2.</p> <p>Zgodność z wirtualizatorami Citrix, VMware vSphere, Microsoft Hyper-V.</p> <p>Zgodność z systemami SUSE Linux</p>	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	Enterprise Server, RedHat Enterprise Linux, Citrix XenServer, VMware vSphere.	
--	---	--

Serwery Obliczeniowe typu B

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Obudowa	Obudowa typu Rack, wraz kompletem szyn umożliwiających montaż w standardowej szafie Rack, wysuwanie serwera do celów serwisowych, wraz z organizatorem kabli.	Spełnia / Nie Spełnia
Płyta główna	Z możliwością instalacji minimum dwóch fizycznych procesorów, posiadająca minimum 24 sloty na pamięci z możliwością zainstalowania do minimum 768GB pamięci RAM, możliwe zabezpieczenia pamięci: ECC. Płyta główna zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona trwale jego znakiem firmowym.	Spełnia / Nie Spełnia
Procesor	Dwa procesory, każdy o wydajności nie mniejszej niż 660 punktów SPEC-CFP2006-Base (https://www.spec.org/cpu2006/results/rfp2006.html). Wynik dla zainstalowanego procesora w oferowanym serwerze powinien znajdować się na liście (kolumna „Base”).	Spełnia / Nie Spełnia
Pamięć RAM	Minimum 192 GB pamięci RAM o częstotliwości taktowania minimum 2133MHz	Spełnia / Nie Spełnia
Sloty PCI Express	Minimum 6 slotów PCI Express generacji 3.0 w tym: - minimum 2 sloty umożliwiające instalację dostarczanych akceleratorów graficznych GPU - minimum 3 sloty o prędkości x8	Spełnia / Nie Spełnia
Wbudowane porty	Minimum 5 portów USB z czego min. 2 w technologii 3.0, pozostałe nie gorsze niż w technologii 2.0 (porty nie mogą zostać osiągnięte poprzez stosowanie	Spełnia / Nie Spełnia



	dotychczasowych adapterów, przejściówek oraz kart rozszerzeń) 1x RS-232, 2x VGA D-Sub	
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna, umożliwiająca wyświetlanie obrazu w rozdzielczości minimum 1280x1024 pikseli	Spełnia / Nie Spełnia
Interfejsy sieciowe	<p>Minimum cztery interfejsy sieciowe 10Gb Ethernet SFP+, interfejsy sieciowe nie mogą zajmować żadnego z dostępnych slotów PCI Express oraz portów USB. Wsparcie dla protokołów iSCSI Boot oraz IPv6. Możliwość instalacji wymiennie modułów udostępniających:</p> <ul style="list-style-type: none">dwa interfejsy sieciowe 1GbE w standardzie BaseT oraz dwa interfejsy sieciowe 10GbE ze złączami w standardzie SFP+cztery interfejsy sieciowe 1GbE w standardzie BaseT <p>Dodatkowa czteroportowa karta 1GbE w standardzie BaseT.</p>	Spełnia / Nie Spełnia
Kontroler pamięci masowej	Sprzętowy kontroler dyskowy, umożliwiający obsługę dysków z prędkościami transferu 3, 6, 12 Gb/s; umożliwiający skonfigurowanie na wewnętrznej pamięci dyskowej zabezpieczeń RAID: 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60, wyposażony w wbudowaną, nieulotną pamięć cache o pojemności min. 1GB.	Spełnia / Nie Spełnia
Wewnętrzna pamięć masowa	<p>Możliwość instalacji min. 4.5TB w wewnętrznej pamięci masowej typu Hot Plug 15k RPM, możliwość instalacji dysków twardych typu: SATA, NearLine SAS, SAS, SSD, PCI Express Flash dostępnych w ofercie producenta serwera.</p> <p>Zainstalowane min. dwa dyski twarde typu SAS o pojemności min. 1,2TB.</p> <p>Możliwość instalacji dodatkowej wewnętrznej pamięci masowej typu flash, dedykowanej dla hypervisora wirtualizacyjnego, umożliwiającej</p>	Spełnia / Nie Spełnia



	konfigurację zabezpieczenia typu "mirror" lub RAID 1 z poziomu BIOS serwera, rozwiązanie nie może powodować zmniejszenia ilości minimalnej ilości wewnętrznej pamięci masowej w serwerze oraz dostępnych portów USB.	
Napęd optyczny	Możliwość instalacji wewnętrznego napędu optycznego	Spełnia / Nie Spełnia
Akcelerator graficzny GPU	Zainstalowane fabrycznie minimum 2 karty GPU, dedykowane przez producenta serwera i posiadające jego wsparcie o parametrach: - Wydajność obliczeń zmiennoprzecinkowych podwójnej precyzji [GPU Boost] dla wszystkich akceleratorów (suma) - minimum 5.7 Tflops - Wydajność obliczeń zmiennoprzecinkowych pojedynczej precyzji [GPU Boost] dla wszystkich akceleratorów (suma) - minimum 17 Tflops - Przepustowość pamięci dla pojedynczego procesora w ramach akceleratora - minimum 240GB/s - Minimum 12GB pamięci GDDR5 dla pojedynczego procesora w ramach akceleratora - Środowisko tworzenia aplikacji: OpenCL lub CUDA	Spełnia / Nie Spełnia
Diagnostyka i bezpieczeństwo	- zintegrowany z płytą główną moduł TPM - wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący z BIOS i kartą zarządzającą lub oprogramowanie umożliwiające monitorowanie przez Administratora zmian konfiguracji serwera, m.in. kart PCI Express, dysków twardych, procesorów, pamięci RAM.	Spełnia / Nie Spełnia
Chłodzenie i zasilanie	Minimum 6 redundantnych wentylatorów z możliwością wyjęcia podczas pracy (Hot	



	Plug)	Spełnia / Nie Spełnia
	Dwa redundantne zasilacze Hot Plug o mocy minimum 1100 Wat każdy wraz z kablami zasilającymi.	
Zarządzanie	<p>Niezależna od zainstalowanego systemu operacyjnego, zintegrowana z płytą główną posiadająca port RJ45 lub jako dodatkowa karta rozszerzeń (Zamawiający dopuszcza zastosowanie karty instalowanej w slotcie PCI Express jednak nie może ona powodować zmniejszenia minimalnej ilości wymaganych slotów w serwerze), posiadająca minimalną funkcjonalność :</p> <ul style="list-style-type: none"> - podstawowe zarządzanie serwerem poprzez protokoły IPMI 2.0, SNMP, VLAN tagging - wbudowana diagnostyka - wbudowane narzędzia do instalacji systemów operacyjnych - dostęp poprzez interfejs graficzny Web karty oraz z linii poleceń - monitorowanie zasilania oraz zużycia energii przez serwer w czasie rzeczywistym z możliwością graficznej prezentacji - lokalna oraz zdalna konfiguracja serwera - zdalna instalacja systemów operacyjnych - wsparcie dla IPv4 i IPv6 - integracja z Active Directory - wirtualna konsola z dostępem do myszy i klawiatury - udostępnianie wirtualnej konsoli - uwierzytelnienie poprzez publiczny klucz (dla SSH) - możliwość obsługi poprzez dwóch administratorów równocześnie - wysyłanie do administratora powiadomienia o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej 	<p>Spełnia / Nie Spełnia</p> <hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<p>Dodatkowe oprogramowanie umożliwiające zarządzanie poprzez sieć, spełniające minimalne wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wsparcie dla serwerów, urządzeń sieciowych oraz pamięci masowych - Możliwość zarządzania dostarczonymi serwerami bez udziału dedykowanego agenta - Wsparcie dla protokołów– WMI, SNMP, IPMI, WSMAN, Linux SSH - Możliwość uruchamiania narzędzi zarządzających w poszczególnych urządzeniach - Podgląd stanu środowiska - Podsumowanie stanu dla każdego urządzenia - Szczegółowy status urządzenia/elementu/komponentu - Generowanie alertów przy zmianie stanu urządzenia - Filtry raportów umożliwiające podgląd zdarzeń - Możliwość przejęcia zdalnego pulpitu - Możliwość podmontowania wirtualnego napędu - Możliwość automatycznego generowania i zgłaszania incydentów awarii bezpośrednio do centrum serwisowego producenta serwerów 	
<p>Gwarancja</p>	<p>System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do</p>	<p style="text-align: center;">Spelnia / Nie Spelnia</p>



	<p>polskojęzycznej obsługi producenta.</p> <p>Możliwość rozszerzenia gwarancji producenta do siedmiu lat.</p> <p>W przypadku awarii, dyski twarde pozostają własnością Zamawiającego.</p> <p>Możliwość telefonicznego i elektronicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta oraz poprzez stronę internetową producenta lub jego przedstawiciela.</p> <p>Dokumentacja dostarczona wraz z serwerem dostępna w języku polskim lub angielskim.</p> <p>Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia, oraz pobieranie najnowszych uaktualnień mikro kodu oraz sterowników nawet w przypadku wygaśnięcia gwarancji serwera.</p>	
Certyfikaty	<p>Serwer musi posiadać deklaracja CE.</p> <p>Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows Server 2008 R2, Microsoft Windows Server 2012, Microsoft Windows Server 2012 R2.</p> <p>Zgodność z wirtualizatorami Citrix, VMware vSphere, Microsoft Hyper-V.</p> <p>Zgodność z systemami SUSE Linux Enterprise Server, RedHat Enterprise Linux, Citrix XenServer, VMware vSphere.</p>	<p>Spełnia / Nie Spełnia</p>

Serwery składowania danych

Nazwa producenta / Model _____/_____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
-----------	---------------------	---



Obudowa	Obudowa typu Rack o wysokości maksymalnej 2U, wraz kompletem szyn umożliwiających montaż w standardowej szafie Rack, wysuwanie serwera do celów serwisowych, wraz z organizatorem kabli.	Spełnia / Nie Spełnia
Płyta główna	Z możliwością instalacji minimum dwóch fizycznych procesorów, posiadająca minimum 24 sloty na pamięci z możliwością zainstalowania do minimum 768GB pamięci RAM, możliwe zabezpieczenia pamięci: ECC. Płyta główna zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona trwale jego znakiem firmowym.	Spełnia / Nie Spełnia
Procesor	Dwa procesory, każdy o wydajności nie mniejszej niż 660 punktów SPEC-CFP2006-Base (https://www.spec.org/cpu2006/results/rfp2006.html). Wynik dla zainstalowanego procesora w oferowanym serwerze powinien znajdować się na liście (kolumna „Base”).	Spełnia / Nie Spełnia
Pamięć RAM	Minimum 192 GB pamięci RAM o częstotliwości taktowania minimum 2133MHz	Spełnia / Nie Spełnia
Sloty PCI Express	Funkcjonujące sloty PCI Express: - minimum cztery sloty x8 generacji 3, o niskim profilu - minimum dwa sloty x16 generacji 3	Spełnia / Nie Spełnia
Wbudowane porty	Minimum 4 porty USB, z czego min. 2 w technologii 3.0, pozostałe nie gorsze niż w technologii 2.0 (porty nie mogą zostać osiągnięte poprzez stosowanie dodatkowych adapterów, przejściówek oraz kart rozszerzeń) 1x RS-232, 2x VGA D-Sub	Spełnia / Nie Spełnia
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna, umożliwiająca wyświetlanie obrazu w rozdzielczości minimum 1280x1024 pikseli	Spełnia / Nie Spełnia
Interfejsy sieciowe	Minimum cztery interfejsy sieciowe 1Gb Ethernet w standardzie BaseT, interfejsy sieciowe nie mogą zajmować żadnego z	Spełnia / Nie Spełnia



	<p>dostępnych slotów PCI Express oraz portów USB. Wsparcie dla protokołów iSCSI Boot oraz IPv6. Możliwość instalacji wymiennie modułów udostępniających:</p> <ul style="list-style-type: none"> - dwa interfejsy sieciowe 1Gb Ethernet w standardzie BaseT oraz dwa interfejsy sieciowe 10Gb Ethernet ze złączami w standardzie SFP+ - dwa interfejsy sieciowe 1Gb Ethernet w standardzie BaseT oraz dwa interfejsy sieciowe 10Gb Ethernet ze złączami w standardzie BaseT <p>Dodatkowa dwuportowa karta sieciowa 1Gb/s Ethernet w standardzie BaseT.</p> <p>Dodatkowa dwuportowa, karta sieciowa 40Gb/s w standardzie QSFP+/Direct Attach wraz z dedykowanymi wkładkami optycznymi.</p>	
Kontroler pamięci masowej	<p>Sprzętowy kontroler dyskowy, umożliwiający obsługę dysków z prędkościami transferu 3, 6, 12 Gb/s; umożliwiający skonfigurowanie na wewnętrznej pamięci dyskowej zabezpieczeń RAID: 0, 1, 5, 6, 10, 50, 60, wyposażony w wbudowaną, nieulotną pamięć cache o pojemności min. 1GB.</p>	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Wewnętrzna pamięć masowa	<p>Możliwość instalacji min. 15.5TB w wewnętrznej pamięci masowej typu Hot Plug 15k RPM, możliwość instalacji dysków twardych typu: SATA, NearLine SAS, SAS, SSD, PCI Express Flash oraz SED dostępnych w ofercie producenta serwera.</p> <p>Zainstalowane dyski :</p> <p>Min. 20 dysków twardych typu SAS o pojemności min. 1.2TB</p> <p>Min. 2 dyski twarde typu SAS o pojemności min. 300GB</p> <p>Min. 4 dyski twarde typu Flash MLC o pojemności min. 400GB każdy</p>	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<p>Możliwość instalacji dodatkowej wewnętrznej pamięci masowej typu flash, dedykowanej dla hypervisora wirtualizacyjnego, umożliwiającej konfigurację zabezpieczenia typu "mirror" lub RAID 1 z poziomu BIOS serwera, rozwiązanie nie może powodować zmniejszenia ilości minimalnej ilości wewnętrznej pamięci masowej w serwerze.</p>	
Bezpieczeństwo i diagnostyka	<ul style="list-style-type: none">- zintegrowany z płytą główną moduł TPM- wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący z BIOS i kartą zarządzającą lub oprogramowanie umożliwiające monitorowanie przez Administratora zmian konfiguracji serwera, m.in. kart PCI Express, dysków twardych, procesorów, pamięci RAM.	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Chłodzenie i zasilanie	<p>Minimum 6 redundantnych wentylatorów z możliwością wyjęcia podczas pracy (Hot Plug)</p> <p>Dwa redundantne zasilacze Hot Plug o mocy minimum 750 Wat każdy wraz z kablami zasilającymi.</p>	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Zarządzanie	<p>Niezależna od zainstalowanego systemu operacyjnego, zintegrowana z płytą główną posiadająca port RJ45 lub jako dodatkowa karta rozszerzeń (Zamawiający dopuszcza zastosowanie karty instalowanej w slotcie PCI Express jednak nie może ona powodować zmniejszenia minimalnej ilości wymaganych slotów w serwerze), posiadająca minimalną funkcjonalność :</p> <ul style="list-style-type: none">- podstawowe zarządzanie serwerem poprzez protokół IPMI 2.0, SNMP, VLAN tagging- wbudowana diagnostyka- wbudowane narzędzia do instalacji systemów operacyjnych- dostęp poprzez interfejs graficzny Web	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



- karty oraz z linii poleceń
- monitorowanie zasilania oraz zużycia energii przez serwer w czasie rzeczywistym z możliwością graficznej prezentacji
 - lokalna oraz zdalna konfiguracja serwera
 - zdalna instalacja systemów operacyjnych
 - wsparcie dla IPv4 i IPv6
 - integracja z Active Directory
 - wirtualna konsola z dostępem do myszy i klawiatury
 - udostępnianie wirtualnej konsoli
 - autentykacja poprzez publiczny klucz (dla SSH)
 - możliwość obsługi poprzez dwóch administratorów równocześnie
 - wysyłanie do administratora powiadomienia o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej

Dodatkowe oprogramowanie umożliwiające zarządzanie poprzez sieć, spełniające minimalne wymagania:

- Wsparcie dla serwerów, urządzeń sieciowych oraz pamięci masowych
- Możliwość zarządzania dostarczonymi serwerami bez udziału dedykowanego agenta
- Wsparcie dla protokołów- WMI, SNMP, IPMI, WSMAN, Linux SSH
- Możliwość uruchamiania narzędzi zarządzających w poszczególnych urządzeniach- Szybki podgląd stanu środowiska
- Podsumowanie stanu dla każdego urządzenia
- Szczegółowy status urządzenia/elementu/komponentu



	<ul style="list-style-type: none">- Generowanie alertów przy zmianie stanu urządzenia- Filtry raportów umożliwiające podgląd najważniejszych zdarzeń- Możliwość przejęcia zdalnego pulpitu- Możliwość podmontowania wirtualnego napędu - Możliwość automatycznego generowania i zgłaszania incydentów awarii bezpośrednio do centrum serwisowego producenta serwerów	
Gwarancja	<p>System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta.</p> <p>Możliwość rozszerzenia gwarancji producenta do siedmiu lat.</p> <p>W przypadku awarii, dyski twarde pozostają własnością Zamawiającego.</p> <p>Możliwość telefonicznego i elektronicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta oraz poprzez stronę internetową producenta lub jego przedstawiciela.</p> <p>Dokumentacja dostarczona wraz z serwerem dostępna w języku polskim lub angielskim.</p> <p>Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia, oraz pobieranie najnowszych uaktualnień mikro</p>	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	kodu oraz sterowników nawet w przypadku wygaśnięcia gwarancji serwera.	
Certyfikaty	<p>Serwer musi posiadać deklaracja CE.</p> <p>Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows Server 2008 R2, Microsoft Windows Server 2012, Microsoft Windows Server 2012 R2.</p> <p>Zgodność z wirtualizatorami Citrix, VMware vSphere, Microsoft Hyper-V.</p> <p>Zgodność z systemami SUSE Linux Enterprise Server, RedHat Enterprise Linux, Citrix XenServer, VMware vSphere.</p>	<hr/> Spełnia / Nie Spełnia

Macierz dyskowa typ. A

Nazwa producenta / Model _____ / _____

LP	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
1	Macierz musi być wyposażona w co najmniej 4 kontrolery odpowiedzialne za obsługę dostępu do danych i komunikację z systemami operacyjnymi i aplikacyjnymi.	<hr/> Spełnia / Nie Spełnia
2	Macierz powinna być wyposażona w przynajmniej dwa moduły do transmisji z możliwością obsługi danych z protokołami blokowymi: FC, iSCSI, FCoE,	<hr/> Spełnia / Nie Spełnia
3	Macierz powinna być wyposażona w przynajmniej dwa moduły do transmisji z możliwością obsługi danych z protokołami plikowymi: CIFS (wersje 2.0, 3.0), NFS (wersje V2, V3, V4), FTP.	<hr/> Spełnia / Nie Spełnia
4	Macierz powinna być wyposażona w, redundantne moduły odpowiedzialne za obsługę zarządzanej przestrzeni dyskowej, jej konfigurację, liczenie RAID.	<hr/> Spełnia / Nie Spełnia
5	Macierz musi umożliwiać wykonywanie aktualizacji mikrokodu macierzy w trybie online bez przerywania dostępu do zasobów dyskowych macierzy i przerywania pracy aplikacji.	<hr/> Spełnia / Nie Spełnia
6	Macierz musi być wyposażona w co najmniej 256GB	<hr/> Spełnia / Nie Spełnia



	<p>(pojemność efektywna dostępna dla operacji zapisu po uwzględnieniu mechanizmu cache mirror zabezpieczającej przed awarią pamięci cache) przestrzeni cache służącej do buforowania operacji odczytu oraz zapisu dostępne dla każdego wolumenu macierzy.</p> <p>Cache (do odczytu i zapisu) musi mieć możliwość rozbudowy do 512GB przy pomocy modułów DDR/kolejnych kontrolerów/dysków SSD. Dla dysków SSD nie może być to funkcjonalność tieringu.</p>	Spełnia / Nie Spełnia
7	<p>Cała macierz musi być zabezpieczona przez nieograniczony czas przed utratą danych w przypadku awarii zasilania. Macierz musi być wyposażona w wewnętrzny system podtrzymywania bateryjnego, pozwalający w przypadku utraty zasilania wykonanie zapisu danych z pamięci cache na dyski twarde (opróżnienie buforu zapisania) i bezpieczne wyłączenie macierzy. Jeśli oferowana macierz nie posiada takiej opcji Zamawiający dopuszcza dostarczenie oddzielnego modułu UPS wraz z oprogramowaniem/skryptami automatyzującymi zrzut danych w przypadku braku dostępu do zasilania. Producent UPS i/lub skryptów musi zagwarantować kompatybilność rozwiązania</p>	Spełnia / Nie Spełnia
8	<p>Urządzenie powinno być wyposażone w podwójny, redundantny system zasilania i chłodzenia, gwarantujący nieprzerwalność pracy i utrzymanie funkcjonalności macierzy w szczególności działania pamięci cache w przypadku awarii jednego ze źródeł zasilania.</p>	Spełnia / Nie Spełnia
9	<p>Macierz powinna współpracować równocześnie z dyskami Flash, SAS, jak i pojemnymi dyskami Near Line SAS. Dostarczona macierz powinna być wyposażona, w co najmniej:</p> <ul style="list-style-type: none">a. 45 dysków typu SAS 2,5" o pojemności min. 900 GBb. 30 dysków typu SATA albo NL-SAS 3,5" o pojemności min. 4TB	Spełnia / Nie Spełnia
10	<p>Macierz musi umożliwiać pracę dysków SSD, SAS i Near Line SAS w obrębie jednej półki.</p>	Spełnia / Nie Spełnia
11	<p>Wymagana jest obsługa min. 24 dysków 2.5" w półce o wysokości max. 2U i jednoczesna możliwość obsługi min. 12 dysków 3.5" w obrębie jednej półki o wysokości max.</p>	Spełnia / Nie Spełnia



	3U.	
12	Macierz powinna pozwalać na rozbudowę do co najmniej 250 dysków twardych. Dodawanie kolejnych dysków, jak i kolejnych półek dyskowych powinno odbywać się w trybie on-line.	Spełnia / Nie Spełnia
13	Macierz musi wspierać tworzenie wolumenów logicznych w rozmiarach do 256 TB.	Spełnia / Nie Spełnia
14	Na podstawie informacji o wykorzystaniu obszarów LUN'a macierz musi posiadać funkcjonalność automatycznego migrowania gorących obszarów (o największej liczbie IOPS) na najszybszą warstwę, a obszary zimne (o najmniejszej liczbie IOPS) na wolniejszą warstwę. Dopuszcza się technologie umożliwiające migrację blokiem nie większym niż 1GB. Migracja musi być możliwa pomiędzy wszystkimi warstwami tj.: SSD, SAS i Near Line SAS i musi być przezroczysta dla hostów i aplikacji. Licencja umożliwiająca wykorzystanie powyższej funkcjonalności jest przedmiotem zamówienia.	Spełnia / Nie Spełnia
15	Macierz musi wspierać obsługę funkcjonalności dostarczających szczegółowych informacji dotyczących wydajności macierzy, umożliwiających badanie wzorców i trendów wydajności. Licencja umożliwiająca wykorzystanie powyższej funkcjonalności jest przedmiotem zamówienia.	Spełnia / Nie Spełnia
16	Wymagana jest obsługa kompresji na poziomie bloków danych. Licencja umożliwiająca wykorzystanie powyższej funkcjonalności jest przedmiotem zamówienia.	Spełnia / Nie Spełnia
17	Macierz powinna umożliwiać równoczesną obsługę wielu poziomów RAID. Ze względu na zakładane przeznaczenie niniejszego urządzenia zamawiający wymaga, by obsługiwało ono, co najmniej RAID 0, 1, 5 lub 4, 6 lub DP i 10.	Spełnia / Nie Spełnia
18	Macierz powinna zapewniać mechanizm thin provisioning, który polega na udostępnianiu większej przestrzeni logicznej niż jest to fizycznie alokowane w momencie tworzenia zasobu. W przypadku zbliżenia się do fizycznych granic systemu plików, musi istnieć możliwość automatycznego jego rozszerzenia bez konieczności interwencji administratora. Licencja umożliwiająca wykorzystanie powyższej funkcjonalności jest przedmiotem zamówienia.	Spełnia / Nie Spełnia



19	Macierz musi obsługiwać lun masking, lun mapping i inicjowanie startu systemów operacyjnych. Należy dostarczyć licencje dla maksymalnej wspieranej liczby serwerów podłączonych do macierzy.	Spełnia / Nie Spełnia
20	Macierz musi być wyposażona w funkcjonalność zarządzania poziomem usług (ang. Quality of Service) poprzez możliwość określania wartości „nie większej niż” dla następujących parametrów dostępu do dysku logicznego: a. Ilość operacji na sekundę (IOPS), b. Przepustowość (MB/s).	Spełnia / Nie Spełnia
21	Macierz powinna zapewniać obsługę klonów oraz kopii migawkowych. Rozwiązanie ma pozwalać na automatyczne zwiększanie przestrzeni dla kopii migawkowych. Przepiętnie przestrzeni dla kopii migawkowych nie może powodować błędów zapisu na przestrzeń produkcyjną. Licencja umożliwiająca wykorzystanie powyższej funkcjonalności jest przedmiotem zamówienia.	Spełnia / Nie Spełnia
22	Macierz musi umożliwiać wykonywanie kopii migawkowej w trybie Copy On First Write (COFW).	Spełnia / Nie Spełnia
23	Macierz musi wspierać mechanizm zdalnej replikacji z poziomu macierzy na drugą zapasową macierz, w trybie synchronicznym oraz asynchronicznym). Licencja umożliwiająca wykorzystanie powyższych funkcjonalności nie jest przedmiotem oferty. Powinna pozwalać jedynie o możliwość rozbudowy w przyszłości o tą funkcjonalność.	Spełnia / Nie Spełnia
24	Macierz musi być wyposażona, w co najmniej: a. 8 portów FC min. 8 Gbps do komunikacji z hostami b. 8 portów min. 10GbE ze sprzętową obsługą iSCSI do komunikacji z hostami c. 8 portów min. 1GbE do obsługi ruchu za pomocą protokołów CIFS i NFS	Spełnia / Nie Spełnia
25	Macierz powinna mieć możliwość rozbudowy do 16 portów FC min. 8Gbps bez dokładania dodatkowych kontrolerów (modułów odpowiedzialnych za obsługę zarządzanej przestrzeni dyskowej, jej konfigurację, liczenie RAID oraz wyposażonych w pamięć cache do obsługi	Spełnia / Nie Spełnia



	buforowania operacji odczytu i zapisu).	
26	Macierz musi umożliwiać automatyczne rozkładanie bloków dysków logicznych pomiędzy wszystkie dostępne dyski fizyczne funkcjonujące w ramach tej samej puli/grupy dyskowej w przypadku rozszerzania dysku logicznego i dokładania dysków fizycznych.	Spełnia / Nie Spełnia
27	Macierz musi zapewniać jednoczesne zastosowanie różnych trybów protekcji RAID dla różnych typów dysków fizycznych obsługujących pojedynczy dysk logiczny objęty mechanizmem tieringu.	Spełnia / Nie Spełnia
28	Macierz musi pozwalać na agregację portów Ethernetowych przeznaczonych do obsługi danych plikowych w łącza logiczne za pomocą np. protokołu IEEE 802.3ad lub Cisco EtherChannel oraz zapewniać mechanizm zapewniający ciągłą dostępność do danych nawet w przypadku awarii przełącznika Ethernetowego.	Spełnia / Nie Spełnia
29	Macierz po rozbudowie powinna posiadać możliwość wykonywania kopii zapasowej bezpośrednio na nośniki taśmowe bez uczestnictwa oddzielnego oprogramowania do wykonywania kopii zapasowej.	Spełnia / Nie Spełnia
30	Macierz musi umożliwiać zwrot zwolnionej przestrzeni dyskowej do puli (ang. Space reclamation).	Spełnia / Nie Spełnia
31	Macierz powinna być zarządzana zarówno z poziomu linii komend (CLI), jak również poprzez jeden interfejs graficzny (GUI).	Spełnia / Nie Spełnia
32	Wraz z macierzą musi być dostarczone oprogramowanie monitorujące umożliwiające tworzenie i generowanie własnych raportów (tzw. custom reports) - w zakresie raportowania wydajności i pojemności macierzy. Oprogramowanie musi posiadać również funkcjonalność rozliczania wykorzystywanych zasobów storage, tzw. chargeback.	Spełnia / Nie Spełnia
33	Macierz powinna oferować funkcjonalność podłączenia jej do centrum serwisowego producenta, w celu zdalnego monitorowania poprawności funkcjonowania macierzy.	Spełnia / Nie Spełnia
34	Macierz oraz ich oprogramowanie wewnętrzne musi być objęte opieką serwisową producenta przez okres 5 lat. W okresie opieki wymagany jest bezpłatne usuwanie awarii, bezpłatny dostęp do części zamiennych wymienianych w	Spełnia / Nie Spełnia



	przypadku awarii oraz dostęp do wszystkich nowszych wersji oprogramowania	
35	Macierz powinna zawierać szyny umożliwiające montaż w szafie rack, okablowanie zasilające oraz patchcordsy (min. 2x UTP Cat. 6, 3m). Gwarancja powinna być świadczona w trybie 5x8, z czasem reakcji następnego dnia roboczego.	Spełnia / Nie Spełnia
36	Oferowane urządzenia muszą być fabrycznie nowe i pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta w Polsce.	Spełnia / Nie Spełnia

Zadanie nr 3

Serwery Wirtualizacyjne typu C

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Obudowa	Obudowa typu Rack o wysokości maksymalnej 1U, wraz kompletem szyn umożliwiających montaż w standardowej szafie Rack, wysuwanie serwera do celów serwisowych, wraz z organizatorem kabli.	Spełnia / Nie Spełnia
Płyta główna	Z możliwością instalacji minimum dwóch fizycznych procesorów, posiadająca minimum 12 slotów na pamięci z możliwością zainstalowania do minimum 384GB pamięci RAM, możliwe zabezpieczenia pamięci ECC.	Spełnia / Nie Spełnia
Procesor	Dwa procesory, każdy o wydajności nie mniejszej niż 840 punktów SPEC-CFP2006-Base (https://www.spec.org/cpu2006/results/rfp2006.html). Wynik dla zainstalowanego procesora w oferowanym serwerze powinien znajdować się na liście (kolumna „Base”).	Spełnia / Nie Spełnia
Pamięć RAM	Minimum 192 GB pamięci RAM o częstotliwości taktowania minimum 2133MHz	Spełnia / Nie Spełnia
Sloty PCI Express	Sloty PCI Express generacji 3.0: - minimum dwa sloty x16 generacji 3, min.	Spełnia / Nie Spełnia



	połowy wysokości, min. połowy długości	Spełnia / Nie Spełnia
Wbudowane porty	Minimum 5 portów USB z czego min. 2 w technologii 3.0, pozostałe nie gorsze niż w technologii 2.0 (porty nie mogą zostać osiągnięte poprzez stosowanie dodatkowych adapterów, przejściówek oraz kart rozszerzeń) 1x RS-232, 2x VGA D-Sub	Spełnia / Nie Spełnia
Karta graficzna	Zintegrowana karta graficzna, umożliwiająca wyświetlanie obrazu w rozdzielczości minimum 1280x1024 pikseli	Spełnia / Nie Spełnia
Interfejsy sieciowe	Minimum cztery interfejsy sieciowe 1GbE ze złączami BaseT nie zajmujące żadnego z dostępnych slotów PCI Express oraz złącz USB. Jedna dodatkowa dwuportowa karta sieciowe 10GbE w standardzie SFP+. Jedna dodatkowa dwuportowa karta FC min. 8Gb/s.	Spełnia / Nie Spełnia
Kontroler pamięci masowej	Możliwość instalacji kontrolera dyskowego obsługującego wewnętrzną pamięć dyskową.	Spełnia / Nie Spełnia
Wewnętrzna pamięć masowa	Możliwość instalacji min. 16TB w wewnętrznej pamięci masowej typu Hot Plug 7.2k RPM, możliwość instalacji dysków twardych typu: SATA, NearLine SAS, SAS, SSD dostępnych w ofercie producenta serwera. Zainstalowane min. dwa dyski twarde typu SAS o pojemności min. 1,2TB. Zainstalowana dodatkowa redundantna, wewnętrzna pamięć masowa typu flash, dedykowana dla hypervisora wirtualizacyjnego o łącznej pojemności min. 32GB, umożliwiająca konfigurację zabezpieczenia typu "mirror" lub RAID 1 z poziomu BIOS serwera, rozwiązanie nie może powodować zmniejszenia wymaganej minimalnej ilości wewnętrznej pamięci masowej w serwerze oraz dostępnych portów USB.	Spełnia / Nie Spełnia



Napęd optyczny	Możliwość instalacji wewnętrznego napędu optycznego	Spełnia / Nie Spełnia
Diagnostyka i bezpieczeństwo	<ul style="list-style-type: none">- zintegrowany z płytą główną moduł TPM- wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący z BIOS i kartą zarządzającą lub oprogramowanie umożliwiające monitorowanie przez Administratora zmian konfiguracji serwera, m.in. kart PCI Express, dysków twardej, procesorów, pamięci RAM.	Spełnia / Nie Spełnia
Chłodzenie i zasilanie	<p>Minimum 4 redundantne wentylatory pracujące w trybie Fault Tolerant.</p> <p>Dwa redundantne zasilacze Hot Plug o mocy minimum 550 Wat każdy wraz z kablami zasilającymi.</p>	Spełnia / Nie Spełnia
Zarządzanie	<p>Niezależna od zainstalowanego systemu operacyjnego, zintegrowana z płytą główną posiadająca port RJ45 lub jako dodatkowa karta rozszerzeń (Zamawiający dopuszcza zastosowanie karty instalowanej w slotcie PCI Express jednak nie może ona powodować zmniejszenia minimalnej ilości wymaganych slotów w serwerze), posiadająca minimalną funkcjonalność :</p> <ul style="list-style-type: none">- podstawowe zarządzanie serwerem poprzez protokół IPMI 2.0, SNMP, VLAN tagging- wbudowana diagnostyka- wbudowane narzędzia do instalacji systemów operacyjnych- dostęp poprzez interfejs graficzny Web karty oraz z linii poleceń- monitorowanie zasilania oraz zużycia energii przez serwer w czasie rzeczywistym z możliwością graficznej prezentacji- lokalna oraz zdalna konfiguracja serwera- zdalna instalacja systemów operacyjnych	Spełnia / Nie Spełnia



- wsparcie dla IPv4 i IPv6
- integracja z Active Directory
- wirtualna konsola z dostępem do myszy i klawiatury
- udostępnianie wirtualnej konsoli
- autentykacja poprzez publiczny klucz (dla SSH)
- możliwość obsługi poprzez dwóch administratorów równocześnie
- wysyłanie do administratora powiadomienia o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej

Dodatkowe oprogramowanie umożliwiające zarządzanie poprzez sieć, spełniające minimalne wymagania:

- Wsparcie dla serwerów, urządzeń sieciowych oraz pamięci masowych
- Możliwość zarządzania dostarczonymi serwerami bez udziału dedykowanego agenta
- Wsparcie dla protokołów– WMI, SNMP, IPMI, WSMAN, Linux SSH
- Możliwość uruchamiania narzędzi zarządzających w poszczególnych urządzeniach
- Podgląd stanu środowiska
- Podsumowanie stanu dla każdego urządzenia
- Szczegółowy status urządzenia/elementu/komponentu
- Generowanie alertów przy zmianie stanu urządzenia
- Filtry raportów umożliwiające podgląd zdarzeń
- Możliwość przejęcia zdalnego pulpitu
- Możliwość podmontowania wirtualnego



	<p>napędu</p> <p>- Możliwość automatycznego generowania i zgłaszania incydentów awarii bezpośrednio do centrum serwisowego producenta serwerów</p>	
Gwarancja	<p>System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta.</p> <p>Możliwość rozszerzenia gwarancji producenta do siedmiu lat.</p> <p>W przypadku awarii, dyski twarde pozostają własnością Zamawiającego.</p> <p>Możliwość telefonicznego i elektronicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta oraz poprzez stronę internetową producenta lub jego przedstawiciela.</p> <p>Dokumentacja dostarczona wraz z serwerem dostępna w języku polskim lub angielskim.</p> <p>Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia, oraz pobieranie najnowszych uaktualnień mikro kodu oraz sterowników nawet w przypadku wygaśnięcia gwarancji serwera.</p>	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Certyfikaty	<p>Serwer musi posiadać deklaracja CE.</p> <p>Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows Server 2008 R2, Microsoft Windows Server 2012,</p>	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<p>Microsoft Windows Server 2012 R2.</p> <p>Zgodność z wirtualizatorami Citrix, VMware vSphere, Microsoft Hyper-V.</p> <p>Zgodność z systemami SUSE Linux Enterprise Server, RedHat Enterprise Linux, Citrix XenServer, VMware vSphere.</p>	
--	---	--

Przełączniki FC

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Lp.	Wymaganie minimalne	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
1.	Przełącznik FC musi być wykonany w technologii FC min. 8 Gb/s i posiadać możliwość pracy portów FC z prędkościami 8, 4, 2, 1 Gb/s z funkcją auto negocjacji prędkości.	Spełnia / Nie Spełnia
2.	Przełącznik FC musi posiadać minimum 24 sloty na moduły FC. Wszystkie wymagane funkcje muszą być dostępne dla minimum 8 portów FC przełącznika.	Spełnia / Nie Spełnia
3.	Przełącznik musi być dostarczony wraz z minimum 8 modułami SFP FC min. 8 Gb/s.	Spełnia / Nie Spełnia
4.	Rodzaj obsługiwanych portów: E, F, N oraz FL.	Spełnia / Nie Spełnia
5.	Przełącznik FC musi mieć wysokość maksymalnie 1 U (jednostka wysokości szaty montażowej) oraz zapewniać techniczną możliwość montażu w szafie 19".	Spełnia / Nie Spełnia
6.	Przełącznik FC musi posiadać nadmiarowe wentylatory N+1.	Spełnia / Nie Spełnia
7.	Przełącznik FC musi być wykonany w tzw. architekturze „non-blocking” uniemożliwiającej blokowanie się ruchu wewnątrz przełącznika przy pełnej prędkości pracy wszystkich portów.	Spełnia / Nie Spełnia
8.	Przełącznik musi posiadać mechanizm balansowania ruchu między grupami połączeń tzw. „trunk” oraz obsługiwać grupy połączeń „trunk” o różnych długościach.	Spełnia / Nie Spełnia



9.	Przełącznik FC musi udostępniać usługę Name Server Zoning - tworzenia stref (zon) w oparciu bazę danych nazw serwerów.	Spełnia / Nie Spełnia
10.	Przełącznik FC musi posiadać możliwość wymiany i aktywacji wersji firmware'u (zarówno na wersję wyższą jak i na niższą) w czasie pracy urządzenia, bez wymogu ponownego uruchomienia urządzeń w sieci SAN.	Spełnia / Nie Spełnia
11.	Przełącznik FC musi posiadać wsparcie dla następujących mechanizmów zwiększających poziom bezpieczeństwa: <ol style="list-style-type: none">1. Listy Kontroli Dostępu definiując urządzenia (przełączniki i urządzenia końcowe) uprawnione do pracy w sieci Fabric2. Możliwość uwierzytelnienia (autentykacji) przełączników z listy kontroli dostępu w sieci Fabric za pomocą protokołów DH-Cl-IAP i FCAP3. Możliwość uwierzytelnienia (autentykacji) urządzeń końcowych z listy kontroli dostępu w sieci Fabric za pomocą protokołu DH-CHAP4. Kontrola dostępu administracyjnego definiująca możliwość zarządzania przełącznikiem tylko z określonych urządzeń oraz portów5. Szyfrowanie połączenia z konsolą administracyjną. Wsparcie dla SSHV2.6. Wskazanie nadrzędnych przełączników odpowiedzialnych za bezpieczeństwo w sieci typu Fabric.7. Konta użytkowników definiowane w środowisku RADIUS lub LDAP.8. Szyfrowanie komunikacji narzędzi administracyjnych za pomocą SSL/HTTPS.9. Obsługa SNMP V3.	Spełnia / Nie Spełnia
12.	Przełącznik FC musi posiadać możliwość konfiguracji przez komendy tekstowe w interfejsie znakowym oraz przez przeglądarkę internetową z interfejsem graficznym.	Spełnia / Nie Spełnia



13.	Przełącznik FC musi mieć możliwość instalacji jedno modowych SFP umożliwiających bezpośrednie połączenie (bez dodatkowych urządzeń pośredniczących) z innymi przełącznikami na odległość minimum 10 km.	Spełnia / Nie Spełnia
14.	Przełącznik FC musi zapewnić możliwość jego zarządzania przez zintegrowany port Ethernet, RS232 oraz inband IP-over-FC	Spełnia / Nie Spełnia
15.	Przełącznik FC musi zapewniać wsparcie dla standardu zarządzającego SMI-S v1.1 (powinien zawierać agenta SMI-S zgodnego z wersją standardu v1.1)	Spełnia / Nie Spełnia
16.	Przełącznik FC musi zapewniać możliwość nadawania adresu IP dla zarządzającego portu Ethernet za pomocą protokołu DHCP	Spełnia / Nie Spełnia
17.	Maksymalny dopuszczalny pobór mocy przełącznika FC to 60W	Spełnia / Nie Spełnia
18.	Przełącznik FC musi zapewniać możliwość dynamicznego aktywowania portów za pomocą zakupionych kluczy licencyjnych.	Spełnia / Nie Spełnia
19.	Przełącznik FC musi zapewniać opóźnienie przy przesyłaniu ramek FC między dowolnymi portami nie większe niż 700ns.	Spełnia / Nie Spełnia
20.	Przełącznik FC musi zapewniać sprzętową obsługę zoningu na podstawie portów i adresów WWN	Spełnia / Nie Spełnia
21.	Urządzenie musi wspierać mechanizm balansowania ruchem w połączeniach wewnątrz wielodomenowych sieci fabric w oparciu OXID.	Spełnia / Nie Spełnia
22.	Możliwość wymiany w trybie „na gorąco” minimum w odniesieniu do modułów portów Fibre Channel (SFP).	Spełnia / Nie Spełnia
23.	Wsparcie dla N_Port ID Virtualization (NPIV). Obsługa co najmniej 255 wirtualnych urządzeń na pojedynczym porcie przełącznika.	Spełnia / Nie Spełnia
24.	Urządzenie powinno być objęte gwarancją na sprzęt przynajmniej na 5 lat. Gwarancja powinna być świadczona w trybie co najmniej 5x8, z czasem reakcji w następnym	Spełnia / Nie Spełnia



	dniu roboczym.	
25.	Zestaw powinien zawierać szyny umożliwiające montaż w szafie rack oraz okablowanie zasilające.	Spełnia / Nie Spełnia
26.	Produkt musi być fabrycznie nowy i dostarczony przez autoryzowany kanał sprzedaży producenta na terenie kraju.	Spełnia / Nie Spełnia

Macierz dyskowa typu B

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Lp.	Wymaganie minimalne	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
1	Macierz musi być wyposażona w co najmniej 4 kontrolery odpowiedzialne za obsługę dostępu do danych i komunikację z systemami operacyjnymi i aplikacyjnymi.	Spełnia / Nie Spełnia
2	Macierz powinna być wyposażona w przynajmniej dwa moduły do transmisji z możliwością obsługi danych z protokołami blokowymi: FC, iSCSI, FCoE,	Spełnia / Nie Spełnia
3	Macierz powinna być wyposażona w przynajmniej dwa moduły do transmisji z możliwością obsługi danych z protokołami plikowymi: CIFS (wersje 2.0, 3.0), NFS (wersje V2, V3, V4), FTP.	Spełnia / Nie Spełnia
4	Macierz powinna być wyposażona w, redundantne moduły odpowiedzialne za obsługę zarządzanej przestrzeni dyskowej, jej konfigurację, liczenie RAID.	Spełnia / Nie Spełnia
5	Macierz musi umożliwiać wykonywanie aktualizacji mikro kodu macierzy w trybie online bez przerywania dostępu do zasobów dyskowych macierzy i przerywania pracy aplikacji.	Spełnia / Nie Spełnia
6	Macierz musi być wyposażona w co najmniej 96GB (pojemność efektywna dostępna dla operacji zapisu po uwzględnieniu mechanizmu cache mirror zabezpieczającej przed awarią pamięci cache) przestrzeni cache służącej do buforowania operacji odczytu oraz zapisu dostępne dla każdego wolumenu macierzy. Cache (do odczytu i zapisu) musi mieć możliwość rozbudowy do 256GB przy pomocy modułów DDR/kolejnych kontrolerów/dysków SSD. Dla dysków SSD nie może być to funkcjonalność tieringu.	Spełnia / Nie Spełnia

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU ROZWOJU REGIONALNEGO
W RAMACH PROGRAMU OPERACYJNEGO INNOWACYJNA GOSPODARKA
PROJEKT NR POIG 02.03.00-14-106/13

„Laboratorium Analiz Ataków Cybernetycznych”.



7	Cała macierz musi być zabezpieczona przez nieograniczony czas przed utratą danych w przypadku awarii zasilania. Macierz musi być wyposażona w wewnętrzny system podtrzymywania bateryjnego, pozwalający, w przypadku utraty zasilania wykonanie zapisu danych z pamięci cache na dyski twarde (opróżnienie buforu zapisania) i bezpieczne wyłączenie macierzy. Jeśli oferowana macierz nie posiada takiej opcji Zamawiający dopuszcza dostarczenie oddzielnego modułu UPS wraz z oprogramowaniem/skryptami automatyzującymi zrzut danych w przypadku braku dostępu do zasilania. Producent UPS i/lub skryptów musi zagwarantować kompatybilność rozwiązania	Spełnia / Nie Spełnia
8	Urządzenie powinno być wyposażone w podwójny, redundantny system zasilania i chłodzenia, gwarantujący nieprzerwalność pracy i utrzymanie funkcjonalności macierzy w szczególności działania pamięci cache w przypadku awarii jednego ze źródeł zasilania.	Spełnia / Nie Spełnia
9	Macierz powinna współpracować równocześnie z dyskami Flash, SAS, jak i pojemnymi dyskami Near Line SAS. Dostarczona macierz powinna być wyposażona, w co najmniej 25 dysków typu SAS 2,5" o pojemności min. 1,2TB	Spełnia / Nie Spełnia
10	Macierz musi umożliwiać pracę dysków SSD, SAS i Near Line SAS w obrębie jednej półki.	Spełnia / Nie Spełnia
11	Wymagana jest obsługa min 24 dysków 2.5" w półce o wysokości max. 2U i jednoczesna możliwość obsługi min 12 dysków 3.5" w obrębie jednej półki o wysokości max. 3U.	Spełnia / Nie Spełnia
12	Macierz powinna pozwalać na rozbudowę, do co najmniej 120 dysków twardech. Dodawanie kolejnych dysków, jak i kolejnych półek dyskowych powinno odbywać się w trybie on-line.	Spełnia / Nie Spełnia
13	Macierz musi wspierać tworzenie wolumenów logicznych w rozmiarach do 256 TB.	Spełnia / Nie Spełnia
14	Na podstawie informacji o wykorzystaniu obszarów LUN'a macierz musi posiadać funkcjonalność automatycznego migrowania gorących obszarów (o największej liczbie	Spełnia / Nie Spełnia



	<p>IOPS) na najszybszą warstwę, a obszary zimne (o najmniejszej liczbie IOPS) na wolniejszą warstwę. Dopuszcza się technologie umożliwiające migrację blokiem nie większym niż 1GB. Migracja musi być możliwa pomiędzy wszystkimi warstwami tj.: SSD, SAS i Near Line SAS i musi być przezroczysta dla hostów i aplikacji. Licencja umożliwiająca wykorzystanie powyższej funkcjonalności jest przedmiotem zamówienia.</p>	
15	<p>Macierz musi wspierać obsługę funkcjonalności dostarczających szczegółowych informacji dotyczących wydajności macierzy, umożliwiających badanie wzorców i trendów wydajności. Licencja umożliwiająca wykorzystanie powyższej funkcjonalności jest przedmiotem zamówienia.</p>	Spełnia / Nie Spełnia
16	<p>Wymagana jest obsługa kompresji na poziomie bloków danych. Licencja umożliwiająca wykorzystanie powyższej funkcjonalności jest przedmiotem zamówienia.</p>	Spełnia / Nie Spełnia
17	<p>Macierz powinna umożliwiać równoczesną obsługę wielu poziomów RAID. Ze względu na zakładane przeznaczenie niniejszego urządzenia zamawiający wymaga, by obsługiwało ono, co najmniej RAID 0, 1, 5 lub 4, 6 lub DP i 10.</p>	Spełnia / Nie Spełnia
18	<p>Macierz powinna zapewniać mechanizm thin provisioning, który polega na udostępnianiu większej przestrzeni logicznej niż jest to fizycznie alokowane w momencie tworzenia zasobu. W przypadku zbliżenia się do fizycznych granic systemu plików, musi istnieć możliwość automatycznego jego rozszerzenia bez konieczności interwencji administratora. Licencja umożliwiająca wykorzystanie powyższej funkcjonalności jest przedmiotem zamówienia.</p>	Spełnia / Nie Spełnia
19	<p>Macierz musi obsługiwać lun masking, lun mapping i inicjowanie startu systemów operacyjnych. Należy dostarczyć licencje dla maksymalnej wspieranej liczby serwerów podłączonych do macierzy.</p>	Spełnia / Nie Spełnia
20	<p>Macierz musi być wyposażona w funkcjonalność zarządzania poziomem usług (ang. Quality of Service) poprzez możliwość określania wartości „nie większej niż” dla następujących parametrów dostępu do dysku logicznego:</p> <p>a. Ilość operacji na sekundę (IOPS),</p>	Spełnia / Nie Spełnia



b. Przepustowość (MB/s).		
21	Macierz powinna zapewniać obsługę klonów oraz kopii migawkowych. Rozwiązanie ma pozwalać na automatyczne zwiększanie przestrzeni dla kopii migawkowych. Przepiętnienie przestrzeni dla kopii migawkowych nie może powodować błędów zapisu na przestrzeń produkcyjną. Licencja umożliwiająca wykorzystanie powyższej funkcjonalności jest przedmiotem zamówienia.	Spełnia / Nie Spełnia
22	Macierz musi umożliwiać wykonywanie kopii migawkowej w trybie Copy On First Write (COFW).	Spełnia / Nie Spełnia
23	Macierz musi wspierać mechanizm zdalnej replikacji z poziomu macierzy na drugą zapasową macierz, w trybie synchronicznym oraz asynchronicznym). Licencja umożliwiająca wykorzystanie powyższych funkcjonalności nie jest przedmiotem oferty. Powinna pozwalać jedynie na możliwość rozbudowy w przyszłości o tą funkcjonalność.	Spełnia / Nie Spełnia
24	Macierz musi być wyposażona, w co najmniej 8 portów FC min. 8 Gbps do komunikacji z hostami	Spełnia / Nie Spełnia
25	Macierz powinna mieć możliwość rozbudowy do 16 portów FC 8Gbps bez dokładania dodatkowych kontrolerów (modułów odpowiedzialnych za obsługę zarządzanej przestrzeni dyskowej, jej konfigurację, liczenie RAID oraz wyposażonych w pamięć cache do obsługi buforowania operacji odczytu i zapisu).	Spełnia / Nie Spełnia
26	Macierz musi umożliwiać automatyczne rozkładanie bloków dysków logicznych pomiędzy wszystkie dostępne dyski fizyczne funkcjonujące w ramach tej samej puli/grupy dyskowej w przypadku rozszerzania dysku logicznego i dokładania dysków fizycznych.	Spełnia / Nie Spełnia
27	Macierz musi zapewniać jednoczesne zastosowanie różnych trybów protekcji RAID dla różnych typów dysków fizycznych obsługujących pojedynczy dysk logiczny objęty mechanizmem tieringu.	Spełnia / Nie Spełnia
28	Macierz musi pozwalać na agregację portów Ethernetowych przeznaczonych do obsługi danych plikowych w łącza logiczne za pomocą np. protokołu IEEE 802.3ad lub Cisco EtherChannel oraz zapewniać	Spełnia / Nie Spełnia



	mechanizm zapewniający ciągłą dostępność do danych nawet w przypadku awarii przełącznika Ethernetowego.	
29	Macierz po rozbudowie powinna posiadać możliwość wykonywania kopii zapasowej bezpośrednio na nośniki taśmowe bez uczestnictwa oddzielnego oprogramowania do wykonywania kopii zapasowej.	Spełnia / Nie Spełnia
30	Macierz musi umożliwiać zwrot zwolnionej przestrzeni dyskowej do puli (ang. Space reclamation).	Spełnia / Nie Spełnia
31	Macierz powinna być zarządzana zarówno z poziomu linii komend (CLI), jak również poprzez jeden interfejs graficzny (GUI).	Spełnia / Nie Spełnia
32	Wraz z macierzą musi być dostarczone oprogramowanie monitorujące umożliwiające tworzenie i generowanie własnych raportów (tzw. custom reports) - w zakresie raportowania wydajności i pojemności macierzy. Oprogramowanie musi posiadać również funkcjonalność rozliczania wykorzystywanych zasobów storage, tzw. chargeback.	Spełnia / Nie Spełnia
33	Macierz powinna oferować funkcjonalność podłączenia jej do centrum serwisowego producenta, w celu zdalnego monitorowania poprawności funkcjonowania macierzy.	Spełnia / Nie Spełnia
34	Macierz oraz ich oprogramowanie wewnętrzne musi być objęte opieką serwisową producenta przez okres 5 lat. W okresie opieki wymagany jest bezpłatne usuwanie awarii, bezpłatny dostęp do części zamiennych wymienianych w przypadku awarii oraz dostęp do wszystkich nowszych wersji oprogramowania	Spełnia / Nie Spełnia
35	Macierz powinna zawierać szyny umożliwiające montaż w szafie rack, okablowanie zasilające oraz patchcody (min. 2x UTP Cat 6 3m). Maksymalna dopuszczalna wysokość macierzy to 7U w szafie rack. Gwarancja powinna być świadczona w trybie 5x8, z czasem reakcji następnego dnia roboczego	Spełnia / Nie Spełnia
36	Oferowane urządzenia muszą być fabrycznie nowe i pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta w Polsce.	Spełnia / Nie Spełnia



Przełączniki rdzeniowe 1/10Gbps

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Ilość portów	<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie musi posiadać minimum 48 portów 10/100/1000Mbps RJ-45 Base-T. • Urządzenie musi posiadać co najmniej 12 aktywnych portów 10GbE 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Parametry wydajnościowe	Wydajność przełączania minimum 200 gigapakietów na sekundę. Wydajność przekazywania pakietów minimum 150 milionów pakietów na sekundę.	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Funkcjonalność łączenia w stos	<ul style="list-style-type: none"> • Możliwość stackowania minimum 8 urządzeń. W przypadku dostarczenia urządzenia modułowego nie ma wymagania co do stackowania minimum 8 urządzeń wymagane jest natomiast zapewnienie rozbudowy do minimum 8 x 48 portów 10/100/1000Mbps z uwzględnieniem wymaganych modułów z wymagania Ilość portów. W przypadku przełączników modułowych do zapewnienia parametrów rozbudowy możliwe jest zastosowanie więcej niż jednego przełącznika modułowego. • W przypadku urządzenia stackowalnego powinno mieć możliwość wykorzystania do stackowania modułów 40G lub modułów 10G lub równoważnych zapewniających przepustowość połączenia minimum 80Gbps w trybie full duplex, lub połączeń równoważnych zapewniających wymaganą przepustowość. • Obsługa trybu automatycznego przełączenia z aktywnego przełącznika master na jeden z pozostałych przełączników w grupie stack bez uruchamianie przełączników ponownie oraz bez utraty pakietów. • Możliwość dodania i usunięcia 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	urządzenia ze stosu bez przerwy w jego działaniu.	
Funkcjonalności warstwy L2	<ul style="list-style-type: none">• Urządzenie musi obsługiwać min. 16000 adresów MAC oraz min. 4000 sieci VLAN.• Urządzenie musi wspierać wielokrotne połączenia w oparciu o standard IEEE 802.3ad (LACP), min. 8 portów na jedno logiczne połączenie, min. 124 logicznych grup połączeń jednocześnie (w stosie).• Wsparcie dla RSTP, 802.1s – Multiple Spanning Tree oraz PVST/PVST+/PVRST• Obsługa do 254 instancji STP• Wsparcie dla 802.1x• Wsparcie dla pakietów tzw. „Jumbo frames” (co najmniej 9000 bajtów)• Obsługa BPDU Guard, Root Guard• Obsługa mechanizmu GVRP• Obsługa IGMP snooping v1, v2• Obsługa mechanizmu MAC Address Locking, Port Security• Obsługa MLD Snooping (v1/v2)• Obsługa Mirroring - Port-based, ACL-based, MAC Filter-based, and VLAN-based.• Obsługa Port Loop Detection• Obsługa Private VLAN• Obsługa Protocol VLAN (802.1v), Subnet VLAN• Obsługa Uni-Directional Link Detection (UDLD)• Obsługa VLAN Stacking (Q-in-Q)	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Funkcjonalności warstwy L3	<ul style="list-style-type: none">• Statyczny routing IPv4 i IPv6• Sprzętowa obsługa min 1000 (IPv4) i 1000 (IPv6) wpisów routingu• Wsparcie mechanizmu ECMP	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa protokołu RIPv2 • Obsługa protokołu OSPFv2, OSPFv3 • Obsługa protokołu VRRP, VRRPv3 • Obsługa tuneli IPv6 over IPv4 • Obsługa VRF (IPv4 i IPv6) <p>Jeśli funkcjonalności warstwy L3 wymagają licencji należy ją dostarczyć w ramach zamówienia.</p>	
Funkcje QoS	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa 8 kolejek QoS na jednym porcie fizycznym. • Zarządzanie polityką jakości ruchu – “QoS” w oparciu o algorytmy Weighted Round Robin (WRR) lub odpowiedni, Strict Priority (SP) i ich kombinację. • Mapowanie za pomocą ACL do kolejki priorytetowej. • Mapowanie do kolejki priorytetowej na podstawie adresu MAC. • Limitowanie pasma na wejściu w oparciu o port, ACL. • Limitowanie pasma na wyjściu w oparciu o port, kolejkę. • Limitowanie pasma dla pakietów BUM (Broadcast, multicast i unknown unicast). • Obsługa DHCP Relay. • Obsługa Diffserv oraz 802.1p 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Funkcje bezpieczeństwa	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa zarówno IPv4 ACL jak i IPv6 ACL. • Możliwość konfiguracji mirroringu w oparciu o dany port, listy ACL i MAC, oraz VLAN. • Obsługa Private Vlan. • Obsługa DHCP snooping • Obsługa Dynamic ARP inspection • Obsługa Authentication, Authorization, and Accounting 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<ul style="list-style-type: none">• Wsparcie dla Advanced Encryption Standard (AES) i SSHv2• Obsługa RADIUS/TACACS/TACACS+• Obsługa Secure Copy (SCP) i Secure Shell (SSHv2)• Obsługa Change of Authorization (CoA) RFC 5176	
Zgodność ze standardami	<ul style="list-style-type: none">• RFC 783 TFTP• RFC 854 TELNET Client and Server• RFC 951 Bootp• RFC 1157 SNMPv1/v2c• RFC 1213 MIB-II• RFC 1493 Bridge MIB• RFC 1516 Repeater MIB• RFC 1573 SNMP MIB II• RFC 1643 Ethernet Interface MIB• RFC 1724 RIP v1/v2 MIB• RFC 1757 RMON MIB• RFC 2068 Embedded HTTP• RFC 2131 DHCP Server and DHCP Relay• RFC 2570 SNMPv3 Intro to Framework• RFC 2571 Architecture for Describing SNMP Framework• RFC 2572 SNMP Message Processing and Dispatching• RFC 2573 SNMPv3 Applications• RFC 2574 SNMPv3 User-based Security Model• RFC 2575 SNMP View-based Access Control Model SNMP• RFC 2818 Embedded HTTPS• RFC 3176 sFlow• 802.1D-2004 MAC Bridging	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<ul style="list-style-type: none"> • 802.1p Mapping to Priority Queue • 802.1s Multiple Spanning Tree • 802.1w Rapid Spanning Tree (RSTP) • 802.1x Port-based Network Access Control • 802.3 10Base-T • 802.3ab 1000Base-T • 802.3ad Link Aggregation (Dynamic and Static) • 802.3ae 10 Gigabit Ethernet • 802.3u 100Base-TX • 802.3x Flow Control • 802.3z 1000Base-SX/LX • 802.3 MAU MIB (RFC 2239) • 802.3az-2010 - EEE • 802.1Q VLAN Tagging 	
Zarządzanie, zabezpieczenia	<ul style="list-style-type: none"> • Przełącznik musi posiadać dedykowany port konsoli oraz dedykowany port typu out-of-band management (Ethernet RJ-45). • Obsługa SNMP2/SNMP3 oraz uwierzytelnianie poprzez TACACS/Radius. • Obsługa przez wbudowany serwer WWW. • Obsługa DHCP Server. • Obsługa NTP Network Time Protocol. • Wsparcie dla protokołów OpenFlow v1.0 i v1.3 (SDN). • Obsługa 802.3az-2010 – IEEE. 	Spełnia / Nie Spełnia
Wymiar	Obudowa musi być przeznaczona do montażu w szafie rackowej 19",	Spełnia / Nie Spełnia
Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> • Oferowane przełączniki muszą być wyposażone w 2 zasilacze zmiennoprądowe pracujące w konfiguracji redundantnej, wymienne 	Spełnia / Nie Spełnia



	<p>w trakcie pracy urządzenia - hot-swap, redundancja zasilaczy 1+1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chłodzenie musi być realizowane przód/tył, redundantne moduły wentylatorów, wymienne w trakcie pracy urządzenia. 	
Gwarancja	<p>System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta</p>	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>

Przełączniki dostępne typu A - 1Gbps

Nazwa producenta / Model _____/_____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Ilość portów	<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie musi posiadać minimum 24 porty 10/100/1000Mbps RJ-45 Base-T. • Urządzenie musi posiadać co najmniej 8 aktywnych portów 10GbE 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Parametry wydajnościowe	<p>Wydajność przełączania min. 200 gigapakietów na sekundę.</p> <p>Wydajność przekazywania pakietów min. 150 milionów pakietów na sekundę.</p>	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Funkcjonalność łączenia w stos	<ul style="list-style-type: none"> • Możliwość stackowania minimum 8 urządzeń. W przypadku dostarczenia urządzenia modularnego nie ma wymagania co do stackowania minimum 8 urządzeń wymagane jest natomiast zapewnienie rozbudowy do minimum 8 x 24 portów 10/100/1000Mbps i 8x 8 portów 10GbE . W przypadku przełączników modularnych do 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<p>zapewnienia parametrów rozbudowy możliwe jest wykorzystanie więcej niż jednego przełącznika modularnego.</p> <ul style="list-style-type: none"> • W przypadku urządzenia stackowalnego powinno mieć możliwość wykorzystania do stackowania modułów 10GbE lub równoważnych zapewniających przepustowość połączenia minimum 40Gbps w trybie full duplex, lub połączeń równoważnych zapewniających wymaganą przepustowość. • Obsługa trybu automatycznego przełączenia z aktywnego przełącznika master na jeden z pozostałych przełączników w grupie stack bez uruchamianie przełączników ponownie oraz bez utraty pakietów. • Możliwość dodania i usunięcia urządzenia ze stosu bez przerwy w jego działaniu. 	
<p>Funkcjonalności warstwy L2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie musi obsługiwać min. 16000 adresów MAC oraz min. 4000 sieci VLAN. • Urządzenie musi wspierać wielokrotne połączenia w oparciu o standard IEEE 802.3ad (LACP), min. 8 portów na jedno logiczne połączenie, min. 124 logicznych grup połączeń jednocześnie (w stosie). • Wsparcie dla RSTP oraz, 802.1s – Multiple Spanning Tree oraz PVST/PVST+/PVRST • Obsługa do 254 instancji STP • Wsparcie dla 802.1x • Wsparcie dla pakietów tzw. „Jumbo frames” (co najmniej 9000 bajtów) • Obsługa BPDU Guard, Root Guard • Obsługa mechanizmu GVRP • Obsługa IGMP snooping v1, v2 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<ul style="list-style-type: none">• Obsługa mechanizmu MAC Address Locking, Port Security.• Obsługa MLD Snooping (v1/v2).• Obsługa Multi-device Authentication.• Obsługa Mirroring - Port-based, ACL-based, MAC Filter-based, and VLAN-based.• Obsługa Port Loop Detection• Obsługa Private VLAN• Obsługa Protocol VLAN (802.1v), Subnet VLAN• Obsługa Single-instance Spanning Tree.• Obsługa Uni-Directional Link Detection (UDLD).• Obsługa VLAN Stacking (Q-in-Q)	
Funkcjonalności warstwy L3	<ul style="list-style-type: none">• Statyczny routing IPv4 i IPv6.• Sprzętowa obsługa do 12000 (IPv4) i 1000 (IPv6) wpisów routingu.• Wsparcie mechanizmu ECMP• Obsługa protokołu RIPv2• Obsługa protokołu OSPFv2, OSPFv3• Obsługa protokołu VRRP, VRRPv3• Obsługa tuneli IPv6 over IPv4• Obsługa VRF (IPv4 i IPv6) <p>Jeśli funkcjonalności warstwy L3 wymagają licencji należy ją dostarczyć w ramach zamówienia.</p>	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Funkcje QoS	<ul style="list-style-type: none">• Obsługa 6 kolejek QoS na jednym porcie fizycznym.• Zarządzanie polityką jakości ruchu – “QoS” w oparciu o algorytmy Weighted Round Robin (WRR) lub odpowiedni, Strict Priority (SP) i ich kombinację.• Mapowanie za pomocą ACL do kolejki priorytetowej.	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<ul style="list-style-type: none"> • Mapowanie do kolejki priorytetowej na podstawie adresu MAC. • Limitowanie pasma na wejściu w oparciu o port, ACL. • Limitowanie pasma na wyjściu w oparciu o port, kolejkę. • Limitowanie pasma dla pakietów BUM (Broadcast, multicast i unknown unicast). • Obsługa DHCP Relay. • Obsługa Diffserv oraz DSCP/802.1p 	
Funkcje bezpieczeństwa	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa zarówno IPv4 ACL jak i IPv6 ACL. • Możliwość konfiguracji mirroringu w oparciu o dany port, listy ACL i MAC, oraz VLAN. • Obsługa Private Vlan. • Obsługa DHCP snooping • Obsługa Dynamic ARP inspection • Obsługa Authentication, Authorization, and Accounting • Wsparcie dla Advanced Encryption Standard (AES) i SSHv2 • Obsługa RADIUS/TACACS/TACACS+ • Obsługa Secure Copy (SCP) i Secure Shell (SSHv2) • Obsługa Change of Authorization (CoA) RFC 5176 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Zgodność ze standardami	<ul style="list-style-type: none"> • RFC 783 TFTP • RFC 854 TELNET Client and Server • RFC 951 Bootp • RFC 1157 SNMPv1/v2c • RFC 1213 MIB-II • RFC 1493 Bridge MIB • RFC 1516 Repeater MIB 	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



- RFC 1573 SNMP MIB II
- RFC 1643 Ethernet Interface MIB
- RFC 1724 RIP v1/v2 MIB
- RFC 1757 RMON MIB
- RFC 2068 Embedded HTTP
- RFC 2131 DHCP Server and DHCP Relay
- RFC 2570 SNMPv3 Intro to Framework
- RFC 2571 Architecture for Describing SNMP Framework
- RFC 2572 SNMP Message Processing and Dispatching
- RFC 2573 SNMPv3 Applications
- RFC 2574 SNMPv3 User-based Security Model
- RFC 2575 SNMP View-based Access Control Model SNMP
- RFC 2818 Embedded HTTPS
- RFC 3176 sFlow
- 802.1D-2004 MAC Bridging
- 802.1p Mapping to Priority Queue
- 802.1s Multiple Spanning Tree
- 802.1w Rapid Spanning Tree (RSTP)
- 802.1x Port-based Network Access Control
- 802.3 10Base-T
- 802.3ab 1000Base-T
- 802.3ad Link Aggregation (Dynamic and Static)
- 802.3ae 10 Gigabit Ethernet
- 802.3u 100Base-TX
- 802.3x Flow Control
- 802.3z 1000Base-SX/LX
- 802.3 MAU MIB (RFC 2239)



	<ul style="list-style-type: none">• 802.3az-2010 - IEEE• 802.1Q VLAN Tagging	
Zarządzanie, zabezpieczenia	<ul style="list-style-type: none">• Przełącznik musi posiadać dedykowany port konsoli oraz dedykowany port typu out-of-band management (Ethernet RJ-45)• Obsługa SNMP2/SNMP3 oraz uwierzytelnianie poprzez TACACS/Radius.• Obsługa przez wbudowany serwer WWW• Obsługa DHCP Server• Obsługa NTP Network Time Protocol• Wsparcie dla protokołów OpenFlow v1.0 i v1.3 (SDN)• Obsługa 802.3az-2010 – IEEE	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Wymiar	<ul style="list-style-type: none">• Obudowa musi być przeznaczona do montażu w szafie rackowej 19”	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Zasilanie	<ul style="list-style-type: none">• Oferowane przełączniki muszą być wyposażone w 2 zasilacze zmiennoprądowe pracujące w konfiguracji redundantnej, wymienne w trakcie pracy urządzenia - hot-swap, redundancja zasilaczy 1+1, możliwość zastosowania dodatkowego zewnętrznego zasilacza.• Chłodzenie musi być realizowane tył/przód, redundantne moduły wentylatorów, wymienne w trakcie pracy urządzenia.	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>
Gwarancja	System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	obsługi producenta.	
--	---------------------	--

Przełączniki dostępne typu B - 1Gbps

Nazwa producenta / Model _____/_____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Ilość portów	<ul style="list-style-type: none"> Urządzenie musi posiadać minimum 48 portów 10/100/1000Mbps RJ-45 Base-T. Urządzenie musi posiadać co najmniej 8 aktywnych portów 10GbE 	Spełnia / Nie Spełnia
Parametry wydajnościowe	<p>Wydajność przełączania min. 200 gigapakietów na sekundę.</p> <p>Wydajność przekazywania pakietów min. 150 milionów pakietów na sekundę.</p>	Spełnia / Nie Spełnia
Funkcjonalność łączenia w stos	<ul style="list-style-type: none"> Możliwość stackowania minimum 8 urządzeń. W przypadku dostarczenia urządzenia modularnego nie ma wymagania co do stackowania minimum 8 urządzeń wymagane jest natomiast zapewnienie rozbudowy do minimum 8 x 24 portów 10/100/1000Mbps i 8x 8 portów 10GbE . W przypadku przełączników modularnych do zapewnienia parametrów rozbudowy możliwe jest wykorzystanie więcej niż jednego przełącznika modularnego. W przypadku urządzenia stackowalnego powinno mieć możliwość wykorzystania do stackowania modułów 10GbE lub równoważnych zapewniających przepustowość połączenia minimum 40Gbps w trybie full duplex, lub połączeń równoważnych zapewniających wymaganą przepustowość. Obsługa trybu automatycznego przełączenia z aktywnego przełącznika master na jeden z pozostałych przełączników w grupie stack bez 	Spełnia / Nie Spełnia



	<p>uruchamianie przełączników ponownie oraz bez utraty pakietów.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Możliwość dodania i usunięcia urządzenia ze stosu bez przerwy w jego działaniu. 	
<p>Funkcjonalności warstwy L2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Urządzenie musi obsługiwać min. 16000 adresów MAC oraz min. 4000 sieci VLAN. • Urządzenie musi wspierać wielokrotne połączenia w oparciu o standard IEEE 802.3ad (LACP), min. 8 portów na jedno logiczne połączenie, min. 124 logicznych grup połączeń jednocześnie (w stosie). • Wsparcie dla RSTP oraz, 802.1s – Multiple Spanning Tree oraz PVST/PVST+/PVRST • Obsługa do 254 instancji STP • Wsparcie dla 802.1x • Wsparcie dla pakietów tzw. „Jumbo frames” (co najmniej 9000 bajtów) • Obsługa BPDU Guard, Root Guard • Obsługa mechanizmu GVRP • Obsługa IGMP snooping v1, v2 • Obsługa mechanizmu MAC Address Locking, Port Security. • Obsługa MLD Snooping (v1/v2). • Obsługa Multi-device Authentication. • Obsługa Mirroring - Port-based, ACL-based, MAC Filter-based, and VLAN-based. • Obsługa Port Loop Detection • Obsługa Private VLAN • Obsługa Protocol VLAN (802.1v), Subnet VLAN • Obsługa Single-instance Spanning Tree. • Obsługa Uni-Directional Link Detection 	<p style="text-align: right;">Spełnia / Nie Spełnia</p>



	(UDLD). • Obsługa VLAN Stacking (Q-in-Q)	
Funkcjonalności warstwy L3	<ul style="list-style-type: none"> • Statyczny routing IPv4 i IPv6. • Sprzętowa obsługa do 12000 (IPv4) i 1000 (IPv6) wpisów routingu. • Wsparcie mechanizmu ECMP • Obsługa protokołu RIPv2 • Obsługa protokołu OSPFv2, OSPFv3 • Obsługa protokołu VRRP, VRRPv3 • Obsługa tuneli IPv6 over IPv4 • Obsługa VRF (IPv4 i IPv6) <p>Jeśli funkcjonalności warstwy L3 wymagają licencji należy ją dostarczyć w ramach zamówienia.</p>	Spełnia / Nie Spełnia
Funkcje QoS	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa 6 kolejek QoS na jednym porcie fizycznym. • Zarządzanie polityką jakości ruchu – “QoS” w oparciu o algorytmy Weighted Round Robin (WRR) lub odpowiedni, Strict Priority (SP) i ich kombinację. • Mapowanie za pomocą ACL do kolejki priorytetowej. • Mapowanie do kolejki priorytetowej na podstawie adresu MAC. • Limitowanie pasma na wejściu w oparciu o port, ACL. • Limitowanie pasma na wyjściu w oparciu o port, kolejkę. • Limitowanie pasma dla pakietów BUM (Broadcast, multicast i unknown unicast). • Obsługa DHCP Relay. • Obsługa Diffserv oraz DSCP/802.1p 	Spełnia / Nie Spełnia
Funkcje bezpieczeństwa	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa zarówno IPv4 ACL jak i IPv6 ACL. • Możliwość konfiguracji mirroringu w oparciu o dany port, listy ACL i MAC, oraz 	Spełnia / Nie Spełnia



	<p>VLAN.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obsługa Private Vlan. • Obsługa DHCP snooping • Obsługa Dynamic ARP inspection • Obsługa Authentication, Authorization, and Accounting • Wsparcie dla Advanced Encryption Standard (AES) i SSHv2 • Obsługa RADIUS/TACACS/TACACS+ • Obsługa Secure Copy (SCP) i Secure Shell (SSHv2) • Obsługa Change of Authorization (CoA) RFC 5176 	
<p>Zgodność ze standardami</p>	<ul style="list-style-type: none"> • RFC 783 TFTP • RFC 854 TELNET Client and Server • RFC 951 Bootp • RFC 1157 SNMPv1/v2c • RFC 1213 MIB-II • RFC 1493 Bridge MIB • RFC 1516 Repeater MIB • RFC 1573 SNMP MIB II • RFC 1643 Ethernet Interface MIB • RFC 1724 RIP v1/v2 MIB • RFC 1757 RMON MIB • RFC 2068 Embedded HTTP • RFC 2131 DHCP Server and DHCP Relay • RFC 2570 SNMPv3 Intro to Framework • RFC 2571 Architecture for Describing SNMP Framework • RFC 2572 SNMP Message Processing and Dispatching • RFC 2573 SNMPv3 Applications • RFC 2574 SNMPv3 User-based Security 	<p style="text-align: right;">Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<p>Model</p> <ul style="list-style-type: none">• RFC 2575 SNMP View-based Access Control Model SNMP• RFC 2818 Embedded HTTPS• RFC 3176 sFlow• 802.1D-2004 MAC Bridging• 802.1p Mapping to Priority Queue• 802.1s Multiple Spanning Tree• 802.1w Rapid Spanning Tree (RSTP)• 802.1x Port-based Network Access Control• 802.3 10Base-T• 802.3ab 1000Base-T• 802.3ad Link Aggregation (Dynamic and Static)• 802.3ae 10 Gigabit Ethernet• 802.3u 100Base-TX• 802.3x Flow Control• 802.3z 1000Base-SX/LX• 802.3 MAU MIB (RFC 2239)• 802.3az-2010 - IEEE• 802.1Q VLAN Tagging	
Zarządzanie, zabezpieczenia	<ul style="list-style-type: none">• Przełącznik musi posiadać dedykowany port konsoli oraz dedykowany port typu out-of-band management (Ethernet RJ-45)• Obsługa SNMP2/SNMP3 oraz uwierzytelnianie poprzez TACACS/Radius.• Obsługa przez wbudowany serwer WWW• Obsługa DHCP Server• Obsługa NTP Network Time Protocol• Wsparcie dla protokołów OpenFlow v1.0 i v1.3 (SDN)	<hr/> <p>Spełnia / Nie Spełnia</p>



	<ul style="list-style-type: none"> • Obsługa 802.3az-2010 – IEEE 	
Wymiar	<ul style="list-style-type: none"> • Obudowa musi być przeznaczona do montażu w szafie rackowej 19” 	Spełnia / Nie Spełnia
Zasilanie	<ul style="list-style-type: none"> • Oferowane przełączniki muszą być wyposażone w 2 zasilacze zmiennoprądowe pracujące w konfiguracji redundantnej, wymienne w trakcie pracy urządzenia - hot-swap, redundancja zasilaczy 1+1, możliwość zastosowania dodatkowego zewnętrznego zasilacza. • Chłodzenie musi być realizowane tył/przód, redundantne moduły wentylatorów, wymienne w trakcie pracy urządzenia. 	Spełnia / Nie Spełnia
Gwarancja	System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta.	Spełnia / Nie Spełnia

Klasy wirtualizacyjne – do rozbudowy istniejącego środowiska Zamawiającego

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
VMWare vSphere Standard	12 licencji procesorowych oprogramowania wirtualizacyjnego VMWare vSphere Standard z 60 miesięcznym wsparciem producenta na poziomie basic.	Spełnia / Nie Spełnia
vCenter Server Standard	2 licencji vCenter Server Standard z 60 miesięcznym wsparciem producenta na poziomie basic.	Spełnia / Nie Spełnia



Oprogramowanie backup

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Lp.	Wymaganie minimalne	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
1	Oprogramowanie powinno współpracować z infrastrukturą wirtualizacji opartą na VMware ESX oraz ESXi w wersjach 3.5, 4.0, 4.1, 5, 5.1 oraz 5.5, jak również Hyper-V 2008 R2, 2012, 2012 R2 (w tym obsługa formatu dysków wirtualnych *.vhdx).	Spełnia / Nie Spełnia
2	Rozwiązanie powinno współpracować z hostami ESX i ESXi zarządzanymi przez VMware vCenter jak i hostami niezarządzanymi (standalone).	Spełnia / Nie Spełnia
3	Rozwiązanie powinno współpracować z hostami Hyper-V zarządzanymi przez System Center Virtual Machine Manager, zgrupowanymi w klastry jak i niezarządzanymi (standalone).	Spełnia / Nie Spełnia
4	Rozwiązanie nie może instalować żadnych swoich komponentów (agent) w archiwizowanych maszynach wirtualnych.	Spełnia / Nie Spełnia
5	Rozwiązanie musi wspierać backup wszystkich systemów operacyjnych w wirtualnych maszynach, które są wspierane przez VMware i Hyper-V.	Spełnia / Nie Spełnia
6	Rozwiązanie powinno mieć możliwość instalacji na następujących systemach operacyjnych: Microsoft Windows Server 2008 R2 Windows Server 2012 Windows Server 2012 R2	Spełnia / Nie Spełnia
7	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	Spełnia / Nie Spełnia



	BSD UFS, UFS2 Solaris ZFS Mac HFS, HFS+ Windows NTFS, FAT, FAT32, ReFS	
8	Rozwiązanie powinno umożliwiać natychmiastowe odzyskanie wirtualnej maszyny i jej uruchomienie bez kopiowania na zasoby dyskowe podłączone do hostów ESX (wbudowana funkcjonalność NFS Server) i Hyper-V.	Spełnia / Nie Spełnia
9	Rozwiązanie powinno umożliwiać odzyskiwanie bezpośrednie odzyskiwanie obiektów z takich usług jak Active Directory (użytkownicy i grupy), Microsoft SharePoint (dokumenty) i Microsoft SQL (tabele i rekordy) z maszyn wirtualnych środowiska VMware i Hyper-V.	Spełnia / Nie Spełnia
10	Rozwiązanie musi zapewniać szybkie odzyskiwanie danych z witryn Microsoft SharePoint 2010/2013 bez potrzeby uruchamiania maszyny wirtualnej (odzyskiwanie bezpośrednio z bazy danych *.MDF).	Spełnia / Nie Spełnia
11	Rozwiązanie powinno umożliwiać indeksowanie plików zawartych w archiwach maszyn wirtualnych z systemem operacyjnym Windows w celu szybkiego ich przeszukiwania.	Spełnia / Nie Spełnia
12	Rozwiązanie powinno umożliwiać równoczesne przetwarzanie wielu maszyn wirtualnych	Spełnia / Nie Spełnia
13	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.	Spełnia / Nie Spełnia
14	Rozwiązanie powinno umożliwiać wykorzystanie technologii CBT dla platformy VMware również dla maszyn wirtualnych, które posiadają już migawkę.	Spełnia / Nie Spełnia
15	Rozwiązanie powinno mieć wbudowane mechanizmy podobne do technologii CBT również dla platformy	Spełnia / Nie Spełnia

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU ROZWOJU REGIONALNEGO
W RAMACH PROGRAMU OPERACYJNEGO INNOWACYJNA GOSPODARKA

PROJEKT NR POIG 02.03.00-14-106/13
„Laboratorium Analiz Ataków Cybernetycznych”.



	Hyper-V w celu przyspieszenia procesu backupu.	Spełnia / Nie Spełnia
16	Rozwiązanie powinno korzystać z mechanizmów VSS (Volume Shadow Copy Service) wbudowanych w najnowsze systemy operacyjne z rodziny Windows.	Spełnia / Nie Spełnia
17	Rozwiązanie powinno mieć wbudowane mechanizmy deduplikacji i kompresji archiwum w celu redukcji zajmowanej przez archiwa przestrzeni dyskowej.	Spełnia / Nie Spełnia
18	Rozwiązanie powinno mieć możliwość archiwizacji na napędach taśmowych	Spełnia / Nie Spełnia
19	Rozwiązanie powinno mieć możliwość instalacji centralnej konsoli do zarządzania większą ilością serwerów archiwizujących oraz jednoczesnego zarządzania backupami środowiska VMware i Hyper-V.	Spełnia / Nie Spełnia
20	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.	Spełnia / Nie Spełnia
21	Rozwiązanie powinno mieć możliwość rozbudowy procesu archiwizacji o dowolne skrypty tworzone przez administratora i dołączane do zadań archiwizacyjnych.	Spełnia / Nie Spełnia
22	Rozwiązanie powinno mieć wbudowaną możliwość replikacji wirtualnych maszyn pomiędzy hostami ESX i ESXi w tym możliwość replikacji ciągłej	Spełnia / Nie Spełnia
23	Rozwiązanie powinno mieć wbudowaną możliwość replikacji maszyn wirtualnych pomiędzy hostami Hyper-V w tym możliwość replikacji ciągłej.	Spełnia / Nie Spełnia
24	Rozwiązanie powinno mieć możliwość tworzenia środowiska wirtualnego laboratorium w środowisku VMware lub Hyper-V.	Spełnia / Nie Spełnia
25	Rozwiązanie powinno mieć możliwość tworzenia środowiska wirtualnego laboratorium dla zreplikowanego środowiska VMware.	Spełnia / Nie Spełnia
26	Rozwiązanie powinno zapewnić możliwość sprawdzenia poprawności wykonania archiwum poprzez odtworzenie wirtualnej maszyny w izolowanym środowisku i jej uruchomienie w	Spełnia / Nie Spełnia

PROJEKT WSPÓŁFINANSOWANY ZE ŚRODKÓW EUROPEJSKIEGO FUNDUSZU ROZWOJU REGIONALNEGO
W RAMACH PROGRAMU OPERACYJNEGO INNOWACYJNA GOSPODARKA

PROJEKT NR POIG 02.03.00-14-106/13
„Laboratorium Analiz Ataków Cybernetycznych”.



	środowisku VMware lub Hyper-V.	
27	Rozwiązanie powinno zapewnić możliwość sprawdzenia poprawności wykonania replikacji poprzez odtworzenie wirtualnej maszyny w izolowanym środowisku i jej uruchomienie w środowisku VMware.	Spełnia / Nie Spełnia
28	Rozwiązanie powinno być zgodne z konfiguracją rozproszonego przełącznika VMware (Distributed Virtual Switch).	Spełnia / Nie Spełnia
29	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.	Spełnia / Nie Spełnia
30	Rozwiązanie powinno umożliwiać przedstawienie informacji o archiwizacji środowiska VMware bezpośrednio w webowym kliencie vSphere	Spełnia / Nie Spełnia
31	Rozwiązanie powinno mieć możliwość automatycznej zmiany numeracji IP maszyn przywracanych w środowiskach centrum zapasowego w przypadku awarii centrum podstawowego.	Spełnia / Nie Spełnia
32	Rozwiązanie musi umożliwiać zapisanie konfiguracji całej instalacji w celu przywrócenia jej po reinstalacji całego systemu.	Spełnia / Nie Spełnia
33	Rozwiązanie powinno mieć możliwość dodatkowego skopiowania punktów przywracania do innej lokalizacji.	Spełnia / Nie Spełnia
34	Rozwiązanie powinno mieć możliwość wykonywania archiwizacji zgodnie z rotacyjnym schematem GFS (grandfather-father-son).	Spełnia / Nie Spełnia
35	Rozwiązanie powinno mieć możliwość kopiowania archiwum do zdalnej lokalizacji przy pomocy technologii opartej na akceleracji WAN.	Spełnia / Nie Spełnia
36	Licencjonowanie: Musi zapewniać możliwość obsługi środowiska	Spełnia / Nie Spełnia



rozbudowy	LTO6 oraz 40 slotów na taśmy - Robot powinien mieć możliwość dostępu do wszystkich oferowanych slotów biblioteki - Możliwość instalacji napędów ze złączem FC	Spełnia / Nie Spełnia
Zarządzanie	- Poprzez przeglądarkę WWW (przez wbudowany port Ethernet), - Obsługa za pomocą panelu umieszczonego z przodu biblioteki	Spełnia / Nie Spełnia
Taśmy	• Min. 12 taśm do wielokrotnego zapisu o pojemności min.2500 GB bez kompresji danych • Min. 1 taśma czyszcząca	Spełnia / Nie Spełnia
Okres gwarancji	Gwarancja producenta 60 miesięcy z czasem reakcji w następnym dniu roboczym (NBD). Zgłaszanie awarii w trybie 5x8.	Spełnia / Nie Spełnia

Licencje Windows – do rozbudowy istniejącego środowiska Zamawiającego

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Microsoft Windows Server Standard	Microsoft Windows Server Standard 2012 R2 GOV OLP NL 2proc (licencja rządowa) – 8 szt.	Spełnia / Nie Spełnia
Microsoft Windows Server CAL	Microsoft Windows Server CAL 2012 GOV OLP NL User CAL (licencja rządowa)– 200 szt.	Spełnia / Nie Spełnia

Licencje Exchange – do rozbudowy istniejącego środowiska Zamawiającego

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Microsoft Exchange Server Standard	Microsoft Exchange Server Standard 2013(lub nowszy) OLP NL GOV (licencja rządowa) – 2 szt.	Spełnia / Nie Spełnia



Microsoft Exchange Standard CAL	Microsoft Exchange Standard CAL 2013 (lub nowszy) OLP NL GOV User CAL dla 200 jednoczesnych użytkowników (licencja rządowa) – 200 szt.	Spełnia / Nie Spełnia
--	--	-----------------------

Urządzenia typu Firewall/UTM (klaster)

Nazwa producenta / Model _____ / _____

Komponent	Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Architektura systemu ochrony	Dostarczony system bezpieczeństwa musi zapewniać wszystkie wymienione poniżej funkcje bezpieczeństwa niezależnie od dostawcy łącza. Dopuszcza się aby poszczególne elementy wchodzące w skład systemu ochrony były zrealizowane w postaci osobnych zamkniętych platform sprzętowych lub w postaci komercyjnych aplikacji instalowanych na platformach ogólnego przeznaczenia. W przypadku implementacji programowej dostawca powinien zapewnić niezbędne platformy sprzętowe wraz z odpowiednio zabezpieczonym systemem operacyjnym.	Spełnia / Nie Spełnia
Wysoka dostępność	W przypadku systemu pełniącego funkcje: Firewall, IPSec, Kontrola Aplikacji oraz IPS - możliwość łączenia w klaster Active-Active lub Active-Passive. W ramach postępowania system powinien zostać dostarczony w postaci klastra wysoko dostępnego.	Spełnia / Nie Spełnia
Zasilanie	Redundantne zasilacze. Zasilanie z sieci 230V/50Hz.	Spełnia / Nie Spełnia
Monitoring	Monitoring i wykrywanie uszkodzenia elementów sprzętowych i programowych systemów zabezpieczeń oraz łącz sieciowych. Monitoring stanu realizowanych	Spełnia / Nie Spełnia



	połączeń VPN.	
Tryb pracy	System realizujący funkcję Firewall powinien dawać możliwość pracy w jednym z dwóch trybów: Routera z funkcją NAT lub transparentnym.	Spełnia / Nie Spełnia
Interfejsy fizyczne	System realizujący funkcję Firewall powinien dysponować minimum 6 portami Ethernet 10/100/1000 Base-TX oraz 4 gniaздami SFP 1Gbps z wkładkami 1000 Base SX.	Spełnia / Nie Spełnia
Interfejsy wirtualne	System powinien umożliwiać zdefiniowanie co najmniej 254 interfejsów wirtualnych - definiowanych jako VLAN'y w oparciu o standard 802.1Q.	Spełnia / Nie Spełnia
Wydajność firewall	W zakresie Firewall'a obsługa nie mniej niż 5 milionów jednoczesnych połączeń oraz 200 tys. nowych połączeń na sekundę, i przepustowością Firewall'a: nie mniej niż 8 Gbps dla pakietów 512bajtów.	Spełnia / Nie Spełnia
Wydajność VPN	Wydajność szyfrowania VPN IPSec: nie mniej niż 7 Gbps	Spełnia / Nie Spełnia
Logowanie lub raportowanie	1) System powinien mieć możliwość logowania do aplikacji (logowania i raportowania) udostępnianej w chmurze lub producenci poszczególnych elementów systemu muszą oferować systemy logowania i raportowania w postaci odpowiednio zabezpieczonych platform sprzętowych lub programowych	Spełnia / Nie Spełnia
Funkcjonalność systemu	W ramach dostarczonego systemu ochrony muszą być realizowane wszystkie z poniższych funkcji. Mogą one być realizowane w postaci osobnych platform sprzętowych lub programowych:	Spełnia / Nie Spełnia



	<ul style="list-style-type: none"> • Kontrola dostępu - zapora ogniowa klasy Stateful Inspection • Ochrona przed wirusami – co najmniej dla protokołów SMTP, POP3, IMAP, HTTP, FTP, HTTPS • Poufność transmisji danych - połączenia szyfrowane IPSec VPN oraz SSL VPN • Ochrona przed atakami - Intrusion Prevention System • Kontrola stron internetowych pod kątem rozpoznawania witryn potencjalnie niebezpiecznych: zawierających złośliwe oprogramowanie, stron szpiegujących oraz udostępniających treści typu SPAM. • Kontrola zawartości poczty – antyspam dla protokołów SMTP, POP3, IMAP • Kontrola pasma oraz ruchu [QoS, Traffic shaping] – co najmniej określanie maksymalnej i gwarantowanej ilości pasma kontrola aplikacji – system powinien rozpoznawać aplikacje typu: P2P • system powinien rozpoznawać ruch botnet (komunikacja z C&C - może być rozpoznawana z wykorzystaniem różnych modułów) • Możliwość analizy ruchu szyfrowanego protokołem SSL • Mechanizmy ochrony przed wyciekami poufnej informacji (DLP) 	
Klient VPN	W ramach funkcji IPSec VPN, SSL VPN – producenci powinni dostarczać klienta VPN współpracującego z oferowanym rozwiązaniem.	_____ Spełnia / Nie Spełnia
Routing	Rozwiązanie powinno zapewniać:	_____ _____



	obsługę Policy Routingu, routing statyczny, dynamiczny w oparciu o protokoły: RIPv2, OSPF, BGP.	Spełnia / Nie Spełnia
Wirtualne instancje	Możliwość budowy minimum 2 oddzielnych (fizycznych lub logicznych) instancji systemów bezpieczeństwa w zakresie Routingu, Firewall'a, IPSec VPN'a, IPS'a.	Spełnia / Nie Spełnia
NAT	Translacja adresów NAT adresu źródłowego i docelowego.	Spełnia / Nie Spełnia
Reguły firewall	Polityka bezpieczeństwa systemu zabezpieczeń musi uwzględniać adresy IP, protokoły, usługi sieciowe, użytkowników, reakcje zabezpieczeń, rejestrowanie zdarzeń oraz zarządzanie pasmem sieci.	Spełnia / Nie Spełnia
Strefy bezpieczeństwa	Możliwość tworzenia wydzielonych stref bezpieczeństwa Firewall np. DMZ	Spełnia / Nie Spełnia
Silnik antywirusowy	Silnik antywirusowy powinien umożliwiać skanowanie ruchu w obu kierunkach komunikacji dla protokołów działających na niestandardowych portach (np. FTP na porcie 2021)	Spełnia / Nie Spełnia
System IPS	Ochrona IPS powinna opierać się co najmniej na analizie protokołów i sygnatur. Baza sygnatur ataków powinna zawierać minimum 4500 wpisów. Ponadto administrator systemu powinien mieć możliwość definiowania własnych wyjątków lub sygnatur. Dodatkowo powinna być możliwość wykrywania anomalii protokołów i ruchu stanowiących podstawową ochronę przed atakami typu DoS oraz DDoS.	Spełnia / Nie Spełnia
Kontrola aplikacji	Funkcja Kontroli Aplikacji powinna umożliwiać kontrolę ruchu na podstawie głębokiej analizy pakietów, nie bazując jedynie na wartościach portów TCP/UDP	Spełnia / Nie Spełnia



Filtracja WWW	Baza filtra WWW o wielkości co najmniej 40 milionów adresów URL pogrupowanych w kategorie tematyczne. W ramach filtra www powinny być dostępne takie kategorie stron jak: spyware, malware, spam, proxy avoidance. Administrator powinien mieć możliwość nadpisywania kategorii lub tworzenia wyjątków i reguł omijania filtra WWW.	Spełnia / Nie Spełnia
Aktualizacje	Automatyczne aktualizacje sygnatur ataków, aplikacji, szczepionek antywirusowych.	Spełnia / Nie Spełnia
Autentykacja	System zabezpieczeń musi umożliwiać weryfikację tożsamości użytkowników za pomocą nie mniej niż: <ul style="list-style-type: none">• Haseł statycznych i definicji użytkowników przechowywanych w lokalnej bazie systemu• haseł statycznych i definicji użytkowników przechowywanych w bazach zgodnych z LDAP• haseł dynamicznych (RADIUS) w oparciu o zewnętrzne bazy danych• Rozwiązanie powinno umożliwiać budowę architektury uwierzytelniania typu Single Sign On w środowisku Active Directory	Spełnia / Nie Spełnia
Certyfikacje	Poszczególne elementy oferowanego systemu bezpieczeństwa powinny posiadać następujące certyfikaty: <ul style="list-style-type: none">• ICSA lub EAL4 dla funkcji Firewall	Spełnia / Nie Spełnia
Zarządzanie	Elementy systemu powinny mieć możliwość zarządzania lokalnego (HTTPS, SSH) jak i mieć możliwość współpracy z platformami dedykowanymi do centralnego zarządzania i monitorowania. Komunikacja systemów zabezpieczeń z	Spełnia / Nie Spełnia



	platformami centralnego zarządzania musi być realizowana z wykorzystaniem szyfrowanych protokołów.	
Serwisy i licencje	W ramach postępowania powinny zostać dostarczone licencje aktywacyjne dla wszystkich wymaganych funkcji ochronnych, upoważniające do pobierania aktualizacji baz zabezpieczeń przez okres 5 lat.	Spełnia / Nie Spełnia
Gwarancja	System powinien być objęty serwisem gwarancyjnym producenta przez okres 60 miesięcy, realizowanym w miejscu instalacji sprzętu, polegającym na naprawie lub wymianie urządzenia w przypadku jego wadliwości. Producent powinien gwarantować czas reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia oraz możliwość zgłaszania awarii w trybie 5x8 do polskojęzycznej obsługi producenta.	Spełnia / Nie Spełnia

Usługi

Minimalne wymagania	Opis w jaki sposób wymagania są spełnione
Wdrożenie OpenStack i CEPH zgodnie z SIWZ	Spełnia / Nie Spełnia
Wdrożenie środowiska usługowego WIŁ zgodnie z SIWZ	Spełnia / Nie Spełnia
Szkolenia zgodnie z SIWZ	Spełnia / Nie Spełnia