

Szczecin, dnia 25.09.2020 r.

DZP-376/2020/MKB

platformazakupowa.pl

MODYFIKACJA TREŚCI SIWZ

Dotyczy: *postępowania o udzielenie zamówienia publicznego częściowego, w trybie przetargu nieograniczonego na: „Dostawę sprzętu sieciowego i oprogramowania”, nr postępowania: DZP-262-29/2020.*

Zamawiający – Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie, działając na podstawie art. 38 ust. 4 ustawy z dnia 29 stycznia 2004 r. Prawo zamówień publicznych, dokonuje modyfikacji w specyfikacji istotnych warunków zamówienia w ten sposób, że:

- Zmienia niektóre elementy opisu przedmiotu zamówienia w części 1 postępowania „Serwery z elementami dodatkowymi”. Zmieniony załącznik nr 1 do siwz stanowi załącznik do niniejszej modyfikacji;
- Zmienia niektóre elementy opisu przedmiotu zamówienia w części 4 postępowania „Przełączniki sieciowe z elementami dodatkowymi”. Zmieniony załącznik nr 4 do siwz stanowi załącznik do niniejszej modyfikacji

Zmiana nie ponosi za sobą zmiany ogłoszenia o zamówieniu. Termin składania ofert pozostaje bez zmian z uwagi na to, że od momentu zmiany do upływu terminu składania ofert pozostało jeszcze 18 dni.

W imieniu Zamawiającego:

KANCLERZ
Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego
w Szczecinie

mgr inż. Krzysztof Goralski

Sporządziła: Marzena Kopacka-Biculewicz

Projekt „Telemedyczne zintegrowane polsko-niemieckie centrum onkologii i hematologii dziecięcej w Euroregionie Pomeranii” - INT113, współfinansowany ze środków Programu Współpracy Interreg V A Meklemburgia-Pomorze Przednie / Brandenburgia / Polska, w ramach celu „Europejska Współpraca Terytorialna” Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego (EFRR). Projekt „Integration Zintegrowany rozwój - Pomorskiego Uniwersytetu Medycznego w Szczecinie”, umowa nr POWR.03.05.00-00-Z047/18, z dn. 05.06.2019 r., jest współfinansowany ze środków Europejskiego Funduszu Społecznego w ramach Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020.

Załącznik nr 1 do siwz - Opis parametrów zamawianego sprzętu i oprogramowania

Serwery z elementami dodatkowymi

- 3x Serwer - typ 1,
- 6x Licencje oprogramowania - Microsoft Windows Server 2019 Data Center Acdmc,
- 2x Przetłacznik FC SAN,
- 6x Licencje oprogramowania - VMware vSphere 6 Enterprise Plus Academic,
- 8x Wkładki Fibre Channel do macierzy EMC VNX-5100.

1. Serwer – 3 identyczne sztuki (ten sam producent, model i podzespoły)

L.p.	Nazwa parametru	Wymagane minimalne parametry
1	Obudowa	<ul style="list-style-type: none"> • Typu Rack, wysokość maksimum 2U; • Dostarczona wraz z szynami umożliwiającymi pełne wysunięcie serwera z szafy rack.
2	Płyta główna	<ul style="list-style-type: none"> • Dwuprocesorowa, zaprojektowana i wyprodukowana przez producenta serwera, możliwość instalacji procesorów dwudziestościodzeniowych; • wyposażona w minimum 24 gniazda pamięci RAM DDR4, obsługa minimum 3000GB pamięci RAM DDR4 o taktowaniu min. 2933 MHz • Oferowany model serwera musi obsługiwać pamięć nieulotną instalowaną w gniazdach pamięci RAM o pojemności sumarycznej minimum 1000GB (<i>przez pamięć nieulotną rozumie się moduły pamięci zachowujące swój stan np. w przypadku nagłej awarii zasilania, nie dopuszcza się podtrzymania baterijnego stanu pamięci</i>), • Minimum 5 złącz PCI Express generacji 3, w tym minimum 2 złącza o prędkości x16 i 3 złącza o prędkości x8 przy zainstalowanych dwóch procesorach; • Minimum 2 sloty dla dysków M.2 na płycie głównej (<i>lub dedykowanej karcie PCI Express</i>) (<i>Możliwość integracji dedykowanej, wewnętrznej pamięci flash przeznaczonej dla wirtualizatora w slotcie M.2 bez zajmowania klatek dyskowych serwera</i>).
4	Procesory	<ul style="list-style-type: none"> • Dwa procesory szesnastordzeniowe/trzydziestodwuwątkowe. Dedykowane do pracy w serwerach, zaprojektowane do pracy w układach dwuprocesorowych umożliwiające osiągnięcie wyniku min. 31000 punktów w teście PassMark testowanym w trybie Dual CPU (Multiple CPU Systems) dostępnym na stronie (https://www.cpubenchmark.net/multi_cpu.html) z dnia 07.09.2020r. (tabela jako załącznik nr 9 do siwz),

		<ul style="list-style-type: none"> Nie dopuszcza się procesorów o innej ilości rdzeni fizycznych z uwagi na optymalizację kosztową licencjonowana aplikacji i systemów operacyjnych, Zaoferowane procesory muszą umożliwiać utworzenie klastra wysokiej dostępności z posiadaną infrastrukturą opartą o serwery wyposażone w procesory firmy Intel z wykorzystaniem systemu VMware vSphere, w szczególności musi być zapewniona funkcjonalność „vmotion” maszyn wirtualnych pomiędzy fizycznymi hostami.
4	Pamięć RAM	<ul style="list-style-type: none"> Zainstalowane 512 GB pamięci RAM typu DDR4 Registered, 2933Mhz w kościach o pojemności 64GB; Wsparcie dla technologii zabezpieczania pamięci Advanced ECC, Memory Scrubbing, SDDC lub równoważnej; wsparcie serwera dla konfiguracji kopii lustrzanej pamięci RAM;
5	Kontrolery dyskowe, I/O	<ul style="list-style-type: none"> Zainstalowany kontroler SAS 3.0 RAID 0, 1, 5, 10, 50 Minimum 2GB cache
6	Dyski twarde	<ul style="list-style-type: none"> Zainstalowane 2 dyski SAS 3.0 minimum 10K RPM o pojemności 300 GB każdy, dyski Hot-Plug; Minimum 8 wnęk dla dysków twardej Hot-Plug 2,5 cala, możliwość rozbudowy do 16 dysków twardej Hot-Plug 2,5 cala;
7	Kontrolery LAN	<ul style="list-style-type: none"> Jedna dwuportowa karta 2x1Gbit/s ze wsparciem iSCSI, niezajmująca slotu PCI Express; Dodatkowa osobna karta 2x 10Gbit/s SFP+ , niezajmująca slotu PCI Express (dopuszcza się instalację w slotcie PCI Express pod warunkiem dostarczenia serwera z większą niż wymagana ilości slotów PCI Express), dostarczone wraz z wkładkami Multi Mode
8	Kontrolery I/O FC/SAS/Inne	Jedna karta dwuportowa FC 16GB
9	Porty	<ul style="list-style-type: none"> Zintegrowana karta graficzna ze złączem VGA; 1x USB 3.0 dostępne na froncie obudowy 2x USB 3.0 dostępne z tyłu serwera 1x USB 3.0 wewnątrz serwera <p><i>UWAGA! Ilość dostępnych złącz VGA i USB nie może być osiągnięta poprzez stosowanie zewnętrznych przejściówek, rozgałęziaczy czy dodatkowych kart rozszerzeń zajmujących jakikolwiek slot PCI Express serwera.</i></p>
10	Zasilanie, chłodzenie	<ul style="list-style-type: none"> Redundantne zasilacze Hot-Plug o mocy minimum 750W, o sprawności 94% (tzw klasa Platinum) Redundantne wentylatory Hot-Plug.
11	Zarządzanie	<ul style="list-style-type: none"> Wbudowane diody informacyjne lub wyświetlacz informujące o stanie serwera (system przewidywania, rozpoznawania awarii) – co najmniej informacja o statusie pracy (poprawny/przewidywana usterka lub usterka) następujących komponentów: karty rozszerzeń zainstalowane w dowolnym

		<p>słocie PCI Express, procesory CPU, pamięć RAM z dokładnością umożliwiającą jednoznaczny identyfikację uszkodzonego modułu pamięci RAM, wbudowany na płycie głównej nośnik pamięci M.2 SSD, status karty zarządzającej serwerem, wentylatory, bateria podtrzymująca ustawienia BIOS/Płyty głównej, zasilacze - poprawność napięć elektrycznych płyty głównej w trybie włączonym (on) i oczekiwania (standby) serwera,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zintegrowany z płytą główną serwera kontroler sprzętowy zdalnego zarządzania zgodny z IPMI 2.0 o funkcjonalnościach: <ul style="list-style-type: none"> o Niezależny od systemu operacyjnego, sprzętowy kontroler umożliwiający pełne zarządzanie, zdalny restart serwera; o Dedykowana karta LAN 1 Gb/s (dedykowane złącze RJ-45 z tyłu obudowy) do komunikacji wyłącznie z kontrolerem zdalnego zarządzania z możliwością przeniesienia tej komunikacji na inną kartę sieciową współdzieloną z systemem operacyjnym; o Dostęp poprzez przeglądarkę Web (także SSL, SSH), o Zarządzanie mocą i jej zużyciem oraz monitoring zużycia energii, o Zarządzanie alarmami (zdarzenia poprzez SNMP), o Możliwość przejęcia konsoli tekstowej, o Przekierowanie konsoli graficznej na poziomie sprzętowym oraz możliwość montowania zdalnych napędów i ich obrazów na poziomie sprzętowym (cyfrowy KVM), o Sprzętowy monitoring serwera w tym stanu dysków twardej i kontrolera RAID (bez pośrednictwa agentów systemowych), o Oprogramowanie zarządzające i diagnostyczne wyprodukowane przez producenta serwera umożliwiające konfigurację kontrolera RAID, instalację systemów operacyjnych, zdalne zarządzanie, diagnostykę i przewidywanie awarii w oparciu o informacje dostarczane w ramach zintegrowanego w serwerze systemu umożliwiającego monitoring systemu i środowiska (m.in. temperatura, dyski, zasilacze, płyta główna, procesory, pamięć operacyjna itd.), o Możliwość zdalnej naprawy systemu operacyjnego uszkodzonego przez użytkownika, działanie wirusów i szkodliwego oprogramowania; o Możliwość zdalnej reinstalacji systemu lub aplikacji z obrazów zainstalowanych w obrębie dedykowanej pamięci flash bez użytkownika zewnętrznych nośników lub kopiowania danych poprzez sieć LAN; o Możliwość konfiguracji i wykonania aktualizacji BIOS, Firmware, sterowników serwera bezpośrednio z GUI
--	--	---

		<p>(graficzny interfejs) karty zarządzającej serwera bez pośrednictwa innych nośników zewnętrznych i wewnętrznych poza obrębem karty zarządzającej (w szczególności bez pendrive, dysków twardej wewn. i zewn., itp.) – możliwość manualnego wykonania aktualizacji jak również możliwość automatyzacji;</p> <ul style="list-style-type: none"> o Rozwiązanie musi umożliwiać konfigurację i uruchomienie automatycznego powiadomienia serwisu o zbliżającej się lub istniejącej usterce serwera (co najmniej dyski twarde, zasilacze, pamięć RAM, procesory, wentylatory, kontrolery RAID, karty rozszerzeń); o Możliwość zapisu i przechowywania informacji i logów o pełnym stanie maszyny, w tym usterki i sytuacje krytyczne w obrębie wbudowanej pamięci karty zarządzającej - dostęp do tych informacji musi być niezależny od stanu włączenia serwera oraz stanu sprzętowego w tym np. usterki elementów poza kartą zarządzającą; o karta zarządzająca musi umożliwiać konfigurację i uruchomienie automatycznego informowania autoryzowanego serwisu producenta serwera o zaistniałej lub zbliżającej się usterce (wymagana jest możliwość automatycznego otwarcia zgłoszenia serwisowego bezpośrednio w systemie producenta serwera, nie dopuszcza się komunikacji SNMP czy email). Jeżeli są wymagane jakiegokolwiek dodatkowe licencje lub pakiety serwisowe potrzebne do uruchomienia automatycznego powiadamiania autoryzowanego serwisu o usterce należy takie elementy wliczyć do oferty – czas trwania minimum równy dla wymaganego okresu gwarancji producenta serwera;
12	Gwarancja	<ul style="list-style-type: none"> • 5 lat gwarancji producenta serwera w trybie OnSite z gwarantowanym czasem skutecznej naprawy serwera najpóźniej w następnym dniu roboczym od zgłoszenia usterki (tzw. NBD Fixtime); • W razie awarii dyski twarde pozostają u Zamawiającego; • Dostępność części zamiennych przez 5 lat od momentu zakupu serwera.
13	Dokumentacja, inne	<ul style="list-style-type: none"> • Elementy, z których zbudowane są serwery muszą być produktami producenta tych serwerów lub być przez niego certyfikowane oraz całe muszą być objęte gwarancją producenta, o wymaganym w specyfikacji poziomie SLA (wymagane oświadczenie producenta serwera potwierdzające spełnienie wymagań dołączone do oferty).

	<ul style="list-style-type: none"> • Serwer musi być fabrycznie nowy i pochodzić z oficjalnego kanału dystrybucyjnego w Polsce - Wymagane oświadczenie producenta serwera, że oferowany do przetargu sprzęt spełnia ten wymóg; • Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wraz z ofertą kartę produktową oferowanego serwera umożliwiającą weryfikację parametrów oferowanego sprzętu w języku polskim lub angielskim; • Możliwość aktualizacji i pobrania sterowników do oferowanego modelu serwera w najnowszych certyfikowanych wersjach bezpośrednio z sieci Internet za pośrednictwem strony www producenta serwera.
--	---

2. Przełącznik FC (SAN) – 2 identyczne sztuki (ten sam producent, model i podzespoły)

L.p.	Nazwa parametru	Wymagane minimalne parametry
1	Obudowa	Do instalacji w standardowej szafie RACK 19" dostarczona wraz z szynami montażowymi.
2	Prędkość portów ogólna	Przełącznik FC musi być wykonany w technologii FC minimum 16 Gb/s i zapewniać możliwość pracy portów FC z prędkościami 16, 8, 4 Gb/s w zależności od rodzaju zastosowanych wkładek SFP.
3	Prędkość portów 16Gb/s	W przypadku obsadzenia portu FC za pomocą wkładki SFP 16Gb/s przełącznik musi umożliwiać pracę tego portu z prędkością 16, 8 lub 4 Gb/s, przy czym wybór prędkości musi być możliwy w trybie autonegocjacji.
4	Prędkość portów 8Gb/s	W przypadku obsadzenia portu FC za pomocą wkładki SFP 8Gb/s przełącznik musi umożliwiać pracę tego portu z prędkością 8, 4 lub 2 Gb/s, przy czym wybór prędkości musi być możliwy w trybie autonegocjacji.
5	Porty aktywne	Przełącznik FC musi być wyposażony, w co najmniej 16 aktywnych portów FC obsadzonych wkładkami SFP 16Gb/s gotowymi do pracy.
6	Wydajność portów	Wszystkie zaoferowane porty przełącznika FC muszą umożliwiać działanie bez tzw. oversubskrypcji gdzie wszystkie porty w maksymalnie rozbudowanej konfiguracji przełącznika mogą pracować równocześnie z pełną prędkością 8Gb/s lub 16Gb/s w zależności do zastosowanych wkładek FC
7	Przepustowość portów całkowita	Całkowita przepustowość przełącznika FC dostępna dla maksymalnie rozbudowanej konfiguracji wyposażonej we wkładki 16Gb/s musi wynosić minimum 256 Gb/s end-to-end.
8	Zoning	Przełącznik FC musi realizować sprzętową obsługę zoningu (przez tzw. układ ASIC) na podstawie portów i adresów WWN.

9	Firmware	Przełącznik FC musi mieć możliwość wymiany i aktywacji wersji firmware'u (zarówno na wersję wyższą jak i na niższą) w czasie pracy urządzenia i bez zakłócenia przesyłanego ruchu FC.
10	Forma konfiguracji	Przełącznik FC musi mieć możliwość konfiguracji przez: 1) polecenia tekstowe w interfejsie znakowym konsoli terminala 2) przeglądarkę internetową z interfejsem graficznym lub dedykowane oprogramowanie
11	Narzędzia diagnostyczne	Przełącznik FC musi być wyposażony w następujące narzędzia diagnostyczne i mechanizmy obsługi ruchu FC: 1) logowanie zdarzeń poprzez mechanizm „syslog”, 2) FC ping, 3) FC traceroute, 4) kopiowanie danych wymienianych pomiędzy dwoma wybranymi portami na inny wybrany port przełącznika.
12	Porty zarządzania	Przełącznik FC musi zapewnić możliwość jego zarządzania przez zintegrowany port Ethernet oraz inband IP-over-FC.
13	Kategoryzacja ruchu	Przełącznik FC musi realizować kategoryzację ruchu między parami urządzeń (initiator - target) oraz przydzielenie takich par urządzeń do kategorii o wysokim, średnim lub niskim priorytecie. Konfiguracja przydziału do różnych klas priorytetów musi się odbywać za pomocą standardowych narzędzi do konfiguracji zioningu.
14	Ograniczenie prędkości	Przełącznik FC musi posiadać funkcjonalność wprowadzenia ograniczenia prędkości dla danych wchodzących dla dowolnego portu lub portów. Musi być możliwość określenia wartości limitu przepustowości danych wchodzących niższej niż wynegocjowana prędkość portu.
15	Obsługa i testowanie ruchu	Przełącznik FC musi być wyposażony w następujące narzędzia diagnostyczne i mechanizmy obsługi ruchu FC: 1) ciągłe monitorowanie parametrów pracy przełącznika, portów, wkładek SFP i sieci fabric z automatycznym powiadamianiem administratora, wyłączeniem pracy portu lub przesunięciem przepływów tzw. slow drain na niski priorytet w przypadku przekroczenia zdefiniowanych wartości granicznych. Powiadamianie administrator musi być możliwe za pomocą wysyłania wiadomości e-mail, pułapki SNMP lub komunikatu w logu. 2) Przełącznik musi być wyposażony w mechanizm sprzętowego monitorowania przepływów danych dla wskazanych jak i automatycznie wykrywanych par urządzeń komunikujących się przez dany port przełącznika. Dla każdego monitorowanego przepływu muszą być gromadzone statystyki dotyczące, co najmniej liczby wysłanych i odebranych ramek, przepustowości, liczby zapisów i odczytów SCSI.

		3) Przełącznik musi być wyposażony w mechanizm sprzętowego generatora ruchu umożliwiającego symulowanie komunikacji w wielodomenowych sieciach SAN bez konieczności angażowania fizycznych urządzeń takich jak serwery lub macierze dyskowe.
16	Licencje	Jeżeli wykorzystanie któregośkolwiek z wymienionych funkcjonalności wymaga zastosowania dodatkowej licencji lub oprogramowania, to należy je dostarczyć wraz z rozwiązaniem.
17	Gwarancja	Przełącznik FC musi być objęty wsparciem i gwarancją NBD na okres 60 miesięcy dla sprzętu i wewnętrznego oprogramowania. Serwis serwerów musi być realizowany przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta. Serwis urządzeń musi być realizowany zgodnie z wymaganiami normy ISO 9001. Dostęp do najnowszych sterowników i uaktualnień na stronie producenta serwera – do oferty należy dołączyć link strony.
18	Kompatybilność	Połączenie i skonfigurowanie z obecnymi przełącznikami FC zamawiającego: HP B-series 8/24c BladeSystem SAN Switch (2 sztuki).

3. Rozbudowa posiadanego przez Zamawiającego oprogramowania Microsoft.

Zamawiający posiada infrastrukturę opartą o usługę katalogową Active Directory (Windows Server 2008 R2 i Windows Server 2012) i chce przeprowadzić migrację na Windows Server 2019.

L.p.	Nazwa parametru	Wymagane
1	Licencja Windows Server 2019 Data Center Acdmc	Obsługująca trzy serwery, każdy z dwoma 16-rdzeniowymi procesorami.

4. Rozbudowa posiadanego przez Zamawiającego oprogramowania do wirtualizacji VMware.

Zamawiający posiada infrastrukturę do wirtualizacji bazującą na środowisku VMware 6.5 (vCenter Server 6 Standard) i chce ją rozbudować.

L.p.	Nazwa parametru	Wymagane
1	Licencja VMware vSphere 6 Enterprise Plus Academic	Obsługująca trzy serwery, każdy z dwoma procesorami z możliwością połączenia z obecną infrastrukturą Zamawiającego (klaster) przy zachowaniu pełnej funkcjonalności. Wsparcie techniczne dla oprogramowania na okres 12 miesięcy, realizowane przez producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta.

5. Wkładki Fibre Channel do macierzy EMC VNX-5100 – 8 sztuk.

Zamawiający posiada 2 sztuki macierzy EMC VNX-5100.

L.p.	Nazwa parametru	Wymagane
1	Wkładki FC do macierzy EMC VNX-5100	Zamawiający potrzebuje 8 sztuk kompatybilnych wkładek FC do macierzy EMC VNX-5100. Obecnie posiada wkładki AFBR-57D7APZ-E2.

6. Opis ogólny.

6.1 Zamawiający chce rozbudować obecny system wirtualizacji, składający się z:

- BladeSystem c3000 Enclosure obsadzony 6 serwerami ProLiant BL460c Gen8 i 1 serwerem ProLiant BL460c Gen10,
- 6 serwerów ProLiant BL460c Gen8 jest z licencjami VMware vSphere 6 Enterprise i 1 serwer ProLiant BL460c Gen10 z licencją VMware vSphere 6 Enterprise Plus zarządzane przez vCenter Server 6 Standard,
- Wyżej wymienione serwery są podpięte do macierzy: 2 sztuki EMC VNX-5100 i 1 sztuka Huawei OceanStore 2600 V3 po FC,
- Sieciowo (LAN) sprzęt jest podpięty do przełącznika sieciowego HP 5412Rz12 J9851A,
- Serwery z klatki BladeSystem c3000 Enclosure (obsadzonej 7 serwerami) są połączone z macierzami przez dwa redundantne switchy FC: HP B-series 8/24c BladeSystem SAN Switch,
- Zamawiający posiada także infrastrukturę opartą o usługę: katalogową Active Directory, WSUS, WDS, DNS, Serwer wydruku, zasób sieciowy i serwer RDP oparte o rozwiązania firmy Microsoft (Windows Server 2008 R2 i Windows Server 2012) i chce dokonać migracji do nowszej wersji bazując na Windows Server 2019.

6.2 Zamawiający wymaga aby oferowany sprzęt i licencje z punktów 1-5:

- Tworzyły system wirtualizacji zbudowany na bazie trzech serwerów, dwóch przełączników FC w taki sposób, aby zapewniona była redundancja (dostępność wszystkich usług uruchomionych na wirtualnych maszynach) na wypadek ewentualnej awarii: jednego dowolnego serwera, jednego dowolnego przełącznika, jednego dowolnego fizycznego połączenia między sprzętowymi elementami systemu,
- Były połączone z obecnym zcentralizowanym systemem do zarządzania wirtualizacji vCenter Server 6 Standard Zamawiającego z zachowaniem pełnych jego funkcjonalności,
- Były podłączone do urządzeń obecnych Zamawiającego wyszczególnionych w podpunkcie 6.1 z zachowaniem pełnych jego funkcjonalności,

- Musi mieć redundantne porty do połączeń zewnętrznych (z sieciami LAN Zamawiającego) 1GbE (RJ-45) i 10Gb (SFP+) zlokalizowane w każdym serwerze,
- Wszystkie licencje niezbędne do funkcjonowania systemu wirtualizacji są integralną częścią tego systemu i są udzielone na czas nieokreślony.

7. Wdrożenie.

- 7.1 Dostarczony sprzęt musi być zamontowany w szafie rack 19", wskazanej przez Zamawiającego.
- 7.2 Dostarczony sprzęt musi posiadać wszystkie potrzebne akcesoria montażowe, kable połączeniowe, przewody do połączenia zasilania i kable sieciowe (patchcordsy UTP Kat. 6 o długości minimum 5m. patchcordsy światłowodowe o długości minimum 3m).
- 7.3 Montaż sprzętu, podłączenie do obecnej infrastruktury Zamawiającego, instalacja i konfiguracja licencji musi odbywać się przy czynnym udziale 3 Administratorów od strony Zamawiającego.
- 7.4 Uruchomiony sprzęt i system wirtualizacji musi być przetestowany w obecności 3 Administratorów od strony Zamawiającego.
- 7.5 Wykonawca musi przeszkolić 3 Administratorów Zamawiającego w zakresie budowy, konfigurowania, obsługi i utrzymania dostarczonego sprzętu i systemu wirtualizacji, między innymi:
- Podłączenie i konfiguracja serwerów, przełączników i macierzy do sieci SAN,
 - Podłączenie i konfiguracja licencji i oprogramowania Vmware do obecnej infrastruktury vCenter.
- 7.6 Wykonawca musi zapewnić obsługę gwarancyjną i serwisową dostarczonego sprzętu i licencji u producenta lub autoryzowanego partnera serwisowego producenta danego sprzętu i oprogramowania.
- 7.7 Dostarczony sprzęt musi być wniesiony do serwerowni wskazanej przez Zamawiającego.

Uwaga !

Zmiany zaznaczone w kolorze zielonym

Załącznik nr 4 do siwz - Opis parametrów zamawianego sprzętu

Przełączniki sieciowe z elementami dodatkowymi

- 1x Przełącznik sieciowy - typ 1 – 1 szt.
- 1x Przełącznik sieciowy - typ 2 – 1 szt.
- 1x Przełącznik sieciowy - typ 3 – 1 szt.
- 19x Przełączniki sieciowe - typ 4 – 19 szt.
- 2x Moduł do przełącznika sieciowego – 2szt.
- 60x Moduły typu Gbic – 30 par.

Przełącznik – typ 1 – 1 szt.:

I.p	Wymagane minimalne parametry
1.	Przełącznik o budowie modularnej pozwalającej na instalację minimum 288 portów gigabitowych, 96 portów 10-gigabitowych SFP+, 96 portów miedzianych 1/2,5/5/10-gigabitowych z negocjacją prędkości oraz obsługą standardu PoE+, 24 porty 40-gigabitowych lub ich kombinacji.
2.	Przełącznik musi posiadać redundantne moduły zarządzające wyposażone w minimum 1GB pamięci stałej (typu Flash) oraz minimum 4GB pamięci operacyjnej (typu RAM) na każdym z modułów.
3.	Minimum 24 porty 100BaseTX/1000BaseT każdy port obsługujący standard POE
4.	Minimum 16 portów 1/10-gigabitowymi SFP+. Dla zapewnienia redundancji porty SFP+ muszą być rozdzielone na co najmniej 2 różne moduły. Porty wyposażone w 8 wkładek Gbic SFP+ 10G MM LC 500 m, 4 pary (komplety) Gbic SFP+ WDM 10G SM LC 20km do połączeń z urządzeniem HP5412)
5.	Wewnętrzne, modularne, zasilacze wspierające standard 802.3at (PoE+) zapewniające minimum 500W dla PoE . Wykonanie w technologii Hot-swap. Przełącznik powinien posiadać cztery sloty na zasilacze i umożliwić instalacje zasilaczy o różnych mocach w zależności od zapotrzebowania na moc POE. Przełącznik należy dostarczyć z dwoma zasilaczami minimum 1100 W każdy.
6.	Wolne sloty umożliwiające dalszą rozbudowę do zadanej minimalnej liczby portów
7.	Modularną wentylację (zapewniającą redundancję wentylatory umieszczone na dedykowanym module)
8.	Dedykowany port do zarządzania poza pasmowego (Ethernet, RJ-45), w pełni niezależny od portów liniowych
9.	Obsługa ramek typu Jumbo
10.	Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) złożony z minimum 2 urządzeń. Zarządzanie stosem musi odbywać się z jednego adresu IP. Z punktu widzenia zarządzania przełączniki muszą tworzyć jedno logiczne urządzenie (nie dopuszcza się rozwiązań typu klaster).
11.	Obsługa sFlow oraz RMON (minimum grupy 1,2,3 i 9)
12.	Automatyczne wykrywanie przepłotu (AutoMDIX) na portach 100/1000Base
13.	Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz 4094 jednoczesnych sieci VLAN
14.	Obsługa standardu IEEE 802.1v
15.	Wsparcie dla VxLAN

16.	Obsługa MAC forwarding table per vlan (możliwość używania takiego samego adresu MAC na różnych portach w różnych VLANach).
17.	Dostęp do urządzenia przez konsolę szeregową (RS-232 i USB), HTTPS, SSHv2 i SNMPv3
18.	Obsługa Rapid Spanning Tree (802.1w) i Multiple Spanning Tree (802.1s)
19.	Obsługa Secure FTP
20.	Obsługa łączy agregowanych zgodnie ze standardem 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP)
21.	Obsługa dystrybuowanych łączy agregowanych LACP – łączy agregowanych wychodzących z dwóch, różnych, niezależnych i oddzielnie zarządzanych (nie połączonych w stos) przełączników (tzw. Multi-chassis Link Aggregation, MLAG, MC-LAG, Distributed Trunking)
22.	Obsługa Simple Network Time Protocol (SNTP) v4
23.	Wsparcie dla IPv6 (IPv6 host, dual stack, MLD snooping)
24.	Obsługa protokołów routingu: routing statyczny, RIP v1, RIP v2, OSPF, OSPFv3, VRRP, PIM-SM, PIM-DM, BGP
25.	Obsługa 802.1ad (Q-in-Q)
26.	Wielkość tablicy routingu: minimum 10000 wpisów IPv4 i 5000 wpisów IPv6
27.	Wielkość tablicy MAC: minimum 60000 wpisów
28.	Prędkość matrycy przełączającej nie mniejsza niż 2000 Gb/s
29.	Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
30.	Automatyczna konfiguracja VLAN dla urządzeń VoIP oparta co najmniej o: RADIUS VLAN (użycie atrybutów RADIUS i mechanizmu LLDP-MED) oraz CDPv2
31.	Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: prioryteryzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting
32.	Obsługa uwierzytelniania użytkowników zgodna z 802.1x
33.	Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o lokalną bazę adresów MAC
34.	Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o adres MAC i serwer RADIUS
35.	Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o stronę WWW
36.	Obsługa różnych metod uwierzytelniania (802.1x, MAC, WWW) w tym samym czasie na tym samym porcie
37.	Obsługa uwierzytelniania wielu użytkowników na tym samym porcie w tym samym czasie
38.	Obsługa autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
39.	Obsługa autoryzacji komend wydawanych do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
40.	Wbudowany serwer DHCP
41.	Obsługa funkcji User Datagram Protocol (UDP) helper
42.	Obsługa blokowania nieautoryzowanych serwerów DHCP
43.	Ochrona przed rekonfiguracją struktury topologii Spanning Tree (BPDU port protection)
44.	Obsługa list kontroli dostępu (ACL) bazujących na porcie lub na VLAN z uwzględnieniem adresów, MAC, IP i portów TCP/UDP
45.	Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Uni-Directional Link Detection (UDLD), Device Link Detection Protocol (DLDP) lub równoważnego

46.	Obsługa mechanizmu wykrywania usterek kabla dla standardów 100/1000BaseT -Time Domain Reflectometry (TDR)
47.	Obsługa protokołu OpenFlow w wersji co najmniej 1.0 i 1.3
48.	OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic.
49.	Musi być możliwe wielotablicowe przetwarzanie zapytań Open Flow zawierająca następujące tablice do przetwarzania reguł sprzętowo w oparciu o: źródłowe i docelowe adresy MAC, źródłowy i docelowy adres IP oraz nr portu, numer portu wejściowego (pole IP DSCP oraz VLAN PCP)
50.	Musi być możliwe przypisywanie więcej niż jednej akcji zadanemu wpisowi OpenFlow.
51.	Musi być możliwe tworzenie logicznych tuneli poprzez komunikaty SNMP i możliwość ich wykorzystania w kierowaniu ruchem w sposób sterowany za pomocą protokołu OpenFlow.
52.	Obsługa standardu 802.3az Energy Efficient Ethernet
53.	Obsługa standardu 802.1AE MACsec
54.	Obsługa ochrony procesora
55.	Obudowa maksymalnie 7U umożliwiającą instalację w szafie 19" o głębokości nie większej niż 46 cm.
56.	Minimalny zakres pracy od 0°C do 45°C
57.	Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.
58.	10 letnia gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (AHR NBD). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Wymagane jest zapewnienie technicznego (niezależnego od zgłaszania usterek) wsparcia telefonicznego w trybie 8x5 przez okres co najmniej 10 lat. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowany serwis. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta.

Przełącznik sieciowy – typ 2 – 1 szt.

I.p	Wymagane minimalne parametry
1.	Przełącznik o budowie modularnej pozwalającej na instalację minimum 288 portów gigabitowych, 96 portów 10-gigabitowych SFP+, 96 portów miedzianych 1/2,5/5/10-gigabitowych z negocjacją prędkości oraz obsługą standardu PoE+, 24 porty 40-gigabitowych lub ich kombinacji.
2.	Przełącznik musi posiadać redundantne moduły zarządzające wyposażone w minimum 1GB pamięci stałej (typu Flash) oraz minimum 4GB pamięci operacyjnej (typu RAM) na każdym z modułów.
3.	Minimum 24 porty 100BaseTX/1000BaseT każdy port obsługujący standard POE
4.	Minimum 16 portów 1/10-gigabitowymi SFP+. Dla zapewnienia redundancji porty SFP+ muszą być rozdzielone na co najmniej 2 różne moduły. Porty wyposażone w 4 pary (komplety) wkładek

	Gbic SFP+ 10G SM WDM LC 20km do połączenia z urządzeniem HP5412, 8 szt wkładki Gbic SFP+ 10G MM LC 500m
5.	Wewnętrzne, modułowe, zasilacze wspierające standard 802.3at (PoE+) zapewniające minimum 500W dla PoE . Wykonanie w technologii Hot-swap. Przełącznik powinien posiadać cztery sloty na zasilacze i umożliwić instalację zasilaczy o różnych mocach w zależności od zapotrzebowania na moc POE. Przełącznik należy dostarczyć z dwoma zasilaczami minimum 1100 W każdy.
6.	Wolne sloty umożliwiające dalszą rozbudowę do zadanej minimalnej liczby portów
7.	Modułową wentylację (zapewniającą redundancję wentylatory umieszczone na dedykowanym module)
8.	Dedykowany port do zarządzania poza pasmowego (Ethernet, RJ-45), w pełni niezależny od portów liniowych
9.	Obsługa ramek typu Jumbo
10.	Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) złożony z minimum 2 urządzeń. Zarządzanie stosem musi odbywać się z jednego adresu IP. Z punktu widzenia zarządzania przełączniki muszą tworzyć jedno logiczne urządzenie (nie dopuszcza się rozwiązań typu klastery).
11.	Obsługa sFlow oraz RMON (minimum grupy 1,2,3 i 9)
12.	Automatyczne wykrywanie przepływu (AutoMDIX) na portach 100/1000Base
13.	Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz 4094 jednoczesnych sieci VLAN
14.	Obsługa standardu IEEE 802.1v
15.	Wsparcie dla VxLAN
16.	Obsługa MAC forwarding table per vlan (możliwość używania takiego samego adresu MAC na różnych portach w różnych VLANach).
17.	Dostęp do urządzenia przez konsolę szeregową (RS-232 i USB), HTTPS, SSHv2 i SNMPv3
18.	Obsługa Rapid Spanning Tree (802.1w) i Multiple Spanning Tree (802.1s)
19.	Obsługa Secure FTP
20.	Obsługa łączy agregowanych zgodnie ze standardem 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP)
21.	Obsługa dystrybuowanych łączy agregowanych LACP – łączy agregowanych wychodzących z dwóch, różnych, niezależnych i oddzielnie zarządzanych (nie połączonych w stos) przełączników (tzw. Multi-chassis Link Aggregation, MLAG, MC-LAG, Distributed Trunking)
22.	Obsługa Simple Network Time Protocol (SNTP) v4
23.	Wsparcie dla IPv6 (IPv6 host, dual stack, MLD snooping)
24.	Obsługa protokołów routingu: routing statyczny, RIP v1, RIP v2, OSPF, OSPFv3, VRRP, PIM-SM, PIM-DM, BGP
25.	Obsługa 802.1ad (Q-in-Q)
26.	Wielkość tablicy routingu: minimum 10000 wpisów IPv4 i 5000 wpisów IPv6
27.	Wielkość tablicy MAC: minimum 60000 wpisów
28.	Prędkość matrycy przełączającej nie mniejsza niż 2000 Gb/s
29.	Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
30.	Automatyczna konfiguracja VLAN dla urządzeń VoIP oparta co najmniej o: RADIUS VLAN (użycie atrybutów RADIUS i mechanizmu LLDP-MED) oraz CDPv2



Interreg
Mecklenburg-Vorpommern/Brandenburg/Polska



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Rzeczpospolita
Polska



Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



31.	Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: prioryteryzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting
32.	Obsługa uwierzytelniania użytkowników zgodna z 802.1x
33.	Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o lokalną bazę adresów MAC
34.	Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o adres MAC i serwer RADIUS
35.	Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o stronę WWW
36.	Obsługa różnych metod uwierzytelniania (802.1x, MAC, WWW) w tym samym czasie na tym samym porcie
37.	Obsługa uwierzytelniania wielu użytkowników na tym samym porcie w tym samym czasie
38.	Obsługa autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
39.	Obsługa autoryzacji komend wydawanych do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
40.	Wbudowany serwer DHCP
41.	Obsługa funkcji User Datagram Protocol (UDP) helper
42.	Obsługa blokowania nieautoryzowanych serwerów DHCP
43.	Ochrona przed rekonfiguracją struktury topologii Spanning Tree (BPDU port protection)
44.	Obsługa list kontroli dostępu (ACL) bazujących na porcie lub na VLAN z uwzględnieniem adresów, MAC, IP i portów TCP/UDP
45.	Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Uni-Directional Link Detection (UDLD), Device Link Detection Protocol (DLDP) lub równoważnego
46.	Obsługa mechanizmu wykrywania usterek kabla dla standardów 100/1000BaseT -Time Domain Reflectometry (TDR)
47.	Obsługa protokołu OpenFlow w wersji co najmniej 1.0 i 1.3
48.	OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic.
49.	Musi być możliwe wielotablicowe przetwarzanie zapytań Open Flow zawierająca następujące tablice do przetwarzania reguł sprzętowo w oparciu o: źródłowe i docelowe adresy MAC, źródłowy i docelowy adres IP oraz nr portu, numer portu wejściowego (pole IP DSCP oraz VLAN PCP)
50.	Musi być możliwe przypisywanie więcej niż jednej akcji zadanemu wpisowi OpenFlow.
51.	Musi być możliwe tworzenie logicznych tuneli poprzez komunikaty SNMP i możliwość ich wykorzystania w kierowaniu ruchem w sposób sterowany za pomocą protokołu OpenFlow.
52.	Obsługa standardu 802.3az Energy Efficient Ethernet
53.	Obsługa standardu 802.1AE MACsec
54.	Obsługa ochrony procesora
55.	Obudowa maksymalnie 7U umożliwiająca instalację w szafie 19" o głębokości nie większej niż 46 cm.
56.	Minimalny zakres pracy od 0°C do 45°C
57.	Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.

58.	10 letnia gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (AHR NBD). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Wymagane jest zapewnienie technicznego (niezależnego od zgłaszania usterek) wsparcia telefonicznego w trybie 8x5 przez okres co najmniej 10 lat. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowany serwis. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta.
-----	---

Przełącznik sieciowy - typ 3 – 1 szt.

l.p	Wymagane minimalne parametry
1.	Przełącznik o budowie modularnej pozwalającej na instalację minimum 288 portów gigabitowych, 96 portów 10-gigabitowych SFP+, 96 portów miedzianych 1/2,5/5/10-gigabitowych z negocjacją prędkości oraz obsługą standardu PoE+, 24 porty 40-gigabitowych lub ich kombinacji.
2.	Przełącznik musi posiadać redundantne moduły zarządzające wyposażone w minimum 1GB pamięci stałej (typu Flash) oraz minimum 4GB pamięci operacyjnej (typu RAM) na każdym z modułów.
3.	Minimum 24 porty 100BaseTX/1000BaseT każdy port obsługujący standard POE
4.	Minimum 24 porty 1/10-gigabitowymi SFP+. Dla zapewnienia redundancji porty SFP+ muszą być rozdzielone na co najmniej trzy różne moduły. Porty wyposażone w 8 par (komplety) wkładek Gbic SFP+ 10G SM WDM LC 20km do połączenia z urządzeniem HP5412, 15 par (kompletów) wkładek Gbic SFP 1G MM WDM LC 500 m do połączeń z urządzeniami Aruba 2930F.
5.	Wewnętrzne, modularne, zasilacze wspierające standard 802.3at (PoE+) zapewniające minimum 500W dla PoE . Wykonanie w technologii Hot-swap. Przełącznik powinien posiadać cztery sloty na zasilacze i umożliwić instalacje zasilaczy o różnych mocach w zależności od zapotrzebowania na moc POE. Przełącznik należy dostarczyć z dwoma zasilaczami minimum 1100 W każdy.
6.	Wolne sloty umożliwiające dalszą rozbudowę do zadanej minimalnej liczby portów
7.	Modularną wentylację (zapewniającą redundancję wentylatory umieszczone na dedykowanym module)
8.	Dedykowany port do zarządzania poza pasmowego (Ethernet, RJ-45), w pełni niezależny od portów liniowych
9.	Obsługa ramek typu Jumbo
10.	Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) złożony z minimum 2 urządzeń. Zarządzanie stosem musi odbywać się z jednego adresu IP. Z punktu widzenia zarządzania przełączniki muszą tworzyć jedno logiczne urządzenie (nie dopuszcza się rozwiązań typu klastery).
11.	Obsługa sFlow oraz RMON (minimum grupy 1,2,3 i 9)
12.	Automatyczne wykrywanie przepływu (AutoMDIX) na portach 100/1000Base
13.	Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz 4094 jednoczesnych sieci VLAN
14.	Obsługa standardu IEEE 802.1v
15.	Wsparcie dla VxLAN

16.	Obsługa MAC forwarding table per vlan (możliwość używania takiego samego adresu MAC na różnych portach w różnych VLANach).
17.	Dostęp do urządzenia przez konsolę szeregową (RS-232 i USB), HTTPS, SSHv2 i SNMPv3
18.	Obsługa Rapid Spanning Tree (802.1w) i Multiple Spanning Tree (802.1s)
19.	Obsługa Secure FTP
20.	Obsługa łączy agregowanych zgodnie ze standardem 802.3ad Link Aggregation Protocol (LACP)
21.	Obsługa dystrybuowanych łączy agregowanych LACP – łączy agregowanych wychodzących z dwóch, różnych, niezależnych i oddzielnie zarządzanych (nie połączonych w stos) przełączników (tzw. Multi-chassis Link Aggregation, MLAG, MC-LAG, Distributed Trunking)
22.	Obsługa Simple Network Time Protocol (SNTP) v4
23.	Wsparcie dla IPv6 (IPv6 host, dual stack, MLD snooping)
24.	Obsługa protokołów routingu: routng statyczny, RIP v1, RIP v2, OSPF, OSPFv3, VRRP, PIM-SM, PIM-DM, BGP
25.	Obsługa 802.1ad (Q-in-Q)
26.	Wielkość tablicy routingu: minimum 10000 wpisów IPv4 i 5000 wpisów IPv6
27.	Wielkość tablicy MAC: minimum 60000 wpisów
28.	Prędkość matrycy przełączającej nie mniejsza niż 2000 Gb/s
29.	Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
30.	Automatyczna konfiguracja VLAN dla urządzeń VoIP oparta co najmniej o: RADIUS VLAN (użycie atrybutów RADIUS i mechanizmu LLDP-MED) oraz CDPv2
31.	Mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci: prioryteryzacja zgodna z 802.1p, ToS, TCP/UDP, DiffServ, wsparcie dla 8 kolejek sprzętowych, rate-limiting
32.	Obsługa uwierzytelniania użytkowników zgodna z 802.1x
33.	Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o lokalną bazę adresów MAC
34.	Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o adres MAC i serwer RADIUS
35.	Obsługa uwierzytelniania użytkowników w oparciu o stronę WWW
36.	Obsługa różnych metod uwierzytelniania (802.1x, MAC, WWW) w tym samym czasie na tym samym porcie
37.	Obsługa uwierzytelniania wielu użytkowników na tym samym porcie w tym samym czasie
38.	Obsługa autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
39.	Obsługa autoryzacji komend wydawanych do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
40.	Wbudowany serwer DHCP
41.	Obsługa funkcji User Datagram Protocol (UDP) helper
42.	Obsługa blokowania nieautoryzowanych serwerów DHCP
43.	Ochrona przed rekonfiguracją struktury topologii Spanning Tree (BPDU port protection)
44.	Obsługa list kontroli dostępu (ACL) bazujących na porcie lub na VLAN z uwzględnieniem adresów, MAC, IP i portów TCP/UDP
45.	Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Uni-Directional Link Detection (UDLD), Device Link Detection Protocol (DLDP) lub równoważnego

46.	Obsługa mechanizmu wykrywania usterek kabla dla standardów 100/1000BaseT -Time Domain Reflectometry (TDR)
47.	Obsługa protokołu OpenFlow w wersji co najmniej 1.0 i 1.3
48.	OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic.
49.	Musi być możliwe wielotablicowe przetwarzanie zapytań Open Flow zawierająca następujące tablice do przetwarzania reguł sprzętowo w oparciu o: źródłowe i docelowe adresy MAC, źródłowy i docelowy adres IP oraz nr portu, numer portu wejściowego (pole IP DSCP oraz VLAN PCP)
50.	Musi być możliwe przypisywanie więcej niż jednej akcji zadanemu wpisowi OpenFlow.
51.	Musi być możliwe tworzenie logicznych tuneli poprzez komunikaty SNMP i możliwość ich wykorzystania w kierowaniu ruchem w sposób sterowany za pomocą protokołu OpenFlow.
52.	Obsługa standardu 802.3az Energy Efficient Ethernet
53.	Obsługa standardu 802.1AE MACsec
54.	Obsługa ochrony procesora
55.	Obudowa maksymalnie 7U umożliwiająca instalację w szafie 19" o głębokości nie większej niż 46 cm.
56.	Minimalny zakres pracy od 0°C do 45°C
57.	Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.
58.	10 letnia gwarancja producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (AHR NBD). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Wymagane jest zapewnienie technicznego (niezależnego od zgłaszania usterek) wsparcia telefonicznego w trybie 8x5 przez okres co najmniej 10 lat. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowany serwis. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta.

Przełączniki sieciowe - typ 4 – 19 szt.

I.p	Wymagane minimalne parametry
1.	Minimum 48 portów gigabitowych w standardzie 100/1000BaseT ze wsparciem dla standardu 802.3at (PoE+)
2.	Minimum 4 porty 10Gb SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+) i Gigabitowych (SFP).
3.	Przepustowość: minimum 176 Gb/s (pełna prędkość, tzw. wire-speed, na wszystkich portach przełącznika)
4.	Przełączniki wyposażone w moduły :
4a.	typu Gbic 2 szt. SFP+ 10G MM LC 500 m
4b.	typu Gbic 1 para (komplet) SFP+ 10G WDM SM LC 20km do połączenia z przełącznikiem w opisanym dokumencie jako przełącznik 1,2,3 i 5

5.	Wydajność: minimum 112 Mp/s
6.	Tablica adresów MAC o wielkości minimum 32000 pozycji
7.	Obsługa ramek Jumbo
8.	Routing IPv4 – minimum: statyczny, RIPv2, OSPF (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów)
9.	Routing IPv6 – minimum: statyczny, RIPv6, OSPFv3 (dopuszcza się wsparcie dla OSPF ograniczone do jednego obszaru i co najmniej 8 interfejsów)
10.	Wielkość sprzętowej tablicy routingu: minimum 2000 wpisów dla IPv4, 1000 wpisów dla IPv6
11.	Obsługa ruchu Multicast: IGMP Snooping; MLD Snooping
12.	Obsługa VxLAN
13.	Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
14.	Obsługa 4094 tagów IEEE 802.1Q oraz minimum 2000 jednoczesnych sieci VLAN
15.	Funkcja Root Guard oraz BPDU protection
16.	Przełączniki tego samego typu muszą posiadać funkcję łączenia w stos (wirtualny przełącznik) złożony z minimum 8 urządzeń. Zarządzanie stosem musi odbywać się z jednego adresu IP. Z punktu widzenia zarządzania przełączniki muszą tworzyć jedno logiczne urządzenie (nie dopuszcza się rozwiązań typu klastery). Jeżeli łączenie w stos wymaga dodatkowych modułów lub licencji to dostarczenie ich jest wymagane w ramach tego postępowania. Przełączniki muszą łączyć się we wspólne stosy z przełącznikami opisanymi w specyfikacji dla przełączników opisanych jako przełącznik nr 1,2,3
17.	Automatyczne wykrywanie punktów bezprzewodowych podłączonych do przełącznika automatyczne konfigurowanie portów, do których są one podłączone (minimum sieć VLAN, CoS, budżet mocy PoE, priorytet PoE)
18.	Realizacja łączy agregowanych (LACP) w ramach różnych przełączników będących w stosie
19.	Wsparcie dla funkcji DHCP server, DHCP Relay oraz DHCP Snooping
20.	Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSI
21.	Obsługa standardu 802.1p – min. 8 kolejek na porcie
22.	Funkcja mirroringu portów
23.	Obsługa IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol (LLDP) i LLDP Media Endpoint Discovery (LLDP-MED)
24.	Funkcja autoryzacji użytkowników zgodna z 802.1x
25.	Funkcja autoryzacji logowania do urządzenia za pomocą serwerów RADIUS albo TACACS+
26.	RADIUS Accounting
27.	Wsparcie dla protokołu OpenFlow w wersji 1.0 oraz 1.3
28.	OpenFlow musi posiadać możliwość konfiguracji przetwarzania pakietów przez przełącznik w oparciu o ciąg tablic.
29.	Musi być możliwe wielotablicowe przetwarzanie zapytań OpenFlow zawierająca następujące tablice do przetwarzania reguł sprzętowo w oparciu o: źródłowe i docelowe adresy MAC, źródłowy i docelowy adres IP oraz nr portu, numer portu wejściowego (pole IP DSCP oraz VLAN PCP)
30.	Musi być możliwe przypisywanie więcej niż jednej akcji zadanemu wpisowi OpenFlow.

31.	Musi być możliwe tworzenie logicznych tuneli poprzez komunikaty SNMP i możliwość ich wykorzystania w kierowaniu ruchem w sposób sterowany za pomocą protokołu OpenFlow.
32.	Wsparcie dla Energy-efficient Ethernet (EEE) IEEE 802.3az
33.	Zarządzanie poprzez port konsoli (pełne), SNMP v.1, 2c i 3, Telnet, SSH v.2, http i https
34.	Obsługa Syslog
35.	Obsługa NTP lub SNTPv4
36.	Musi być możliwość przechowywania co najmniej dwóch wersji oprogramowania na przełączniku
37.	Musi być możliwość przechowywania co najmniej trzech plików konfiguracyjnych na przełączniku, możliwość wgrywania i zgrzywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej
38.	Wsparcie dla funkcji Private VLAN lub równoważnego
39.	Obsługa protokołu VTP lub MVRP
40.	Obsługa mechanizmu wykrywania łączy jednokierunkowych typu Uni-Directional Link Detection (UDLD) lub Device Link Detection Protocol (DLDP) lub równoważnego
41.	Minimalny zakres pracy od 0°C do 45°C
42.	Wysokość w szafie 19" – 1U, głębokość nie większa niż 50 cm
43.	Wewnętrzny zasilacz 230V zapewniający budżet mocy PoE na poziomie nie niższym niż 740W
44.	Maksymalny pobór mocy (bez PoE) nie większy niż 250W
45.	10 letnia gwarancja (serwis) producenta obejmująca wszystkie elementy przełącznika (również zasilacze i wentylatory) zapewniająca wysyłkę sprawnego sprzętu na podmianę na następny dzień roboczy po zgłoszeniu awarii (AHR NBD). Gwarancja musi zapewniać również dostęp do poprawek oprogramowania urządzenia oraz wsparcia technicznego. Wymagane jest zapewnienie technicznego (niezależnego od zgłaszania usterek) wsparcia telefonicznego w trybie 8x5 przez okres co najmniej 10 lat. Całość świadczeń gwarancyjnych musi być realizowana bezpośrednio przez producenta sprzętu lub jego autoryzowany serwis. Zamawiający musi mieć bezpośredni dostęp do wsparcia technicznego producenta.
46.	Wszystkie dostępne na przełączniku funkcje (tak wyspecyfikowane jak i nie wyspecyfikowane) muszą być dostępne przez cały okres jego użytkowania (permanentne), nie dopuszcza się licencji czasowych i subskrypcji.

Moduł do przełącznika sieciowego – 2 szt.

Przedmiotem zamówienia jest moduł rozszerzający do przełączników sieciowych.

I.p	Wymagane minimalne parametry
1.	Moduł 8 portów 1/10-gigabitowych SFP+ dla posiadanego przez zamawiającego przełącznika HP 5412Rzl2 J9851a. Każdy moduł karty wyposażony w moduł typu Gbic SFP+ LC M34M 100m.
2.	Moduł 8 portów 1/10-gigabitowych SFP+ dla zamawianego przełącznika – typ 3

Moduły typu Gbic – 30 par.

I.p	Wymagane minimalne parametry	Ilość
1.	moduł Gbic SFP+ 10G SM LC 20 km WDM (jednowłóknowe), moduł musi współpracować pomiędzy urządzeniami sieciowymi wymienionymi w zadaniu 6 (przełączniki typ 1, 2, 3, 4)	5 par
2.	moduł Gbic SFP+ 10G SM LC 10 km WDM (jednowłóknowe) moduł musi współpracować pomiędzy urządzeniami sieciowymi wymienionymi w zadaniu 6 (przełączniki typ 1, 2, 3, 4)	10 par
3.	moduł Gbic SFP+ 10G MM LC 500m (moduł musi współpracować pomiędzy urządzeniami sieciowymi wymienionymi w zadaniu jako przełącznik 1,2,3,5)	20 szt.

UWAGA !

Wszystkie zmiany zaznaczone kolorem zielonym