**SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

**Zadanie 1 - MODERNIZACJA SERWEROWNI.**

**INSTRUKCJA**:

1. W tabelach w kolumnie 3 podano minimalne wymagania, które musi spełniać oferowany sprzęt.
2. W tabelach w pkt 1.1-1.7 należy podać nazwę, typ, producenta i rok produkcji oferowanego sprzętu.

Wykonawca zobowiązuje się dostarczyć zamawiany sprzęt w całości do 27.12.2019 r.

Wykonawca zobowiązuje się dokonać instalacji oraz konfiguracji całego sprzętu w infrastrukturze Zamawiającego. Wykonawca zobowiązuje się uczestniczyć w migracji danych oraz serwerów wirtualnych z obecnej infrastruktury Zamawiającego do nowo zakupionej. Wykonawca zobowiązuje się udzielić wsparcia technicznego w obsłudze sprzętu na czas oferowanej gwarancji. Wykonawca zobowiązuje się przeszkolić z obsługi dostarczanego sprzętu oraz oprogramowania pracowników Działu Informatyki Białostockiego Centrum Onkologii.

Instalacja, konfiguracja zamawianego sprzętu i oprogramowania oraz przeszkolenie pracowników Działu Informatyki do 31.03.2020 r.

* 1. **Macierz posiadająca funkcjonalność replikacji synchronicznej i asynchronicznej z posiadaną przez Zamawiającego macierzą Dell SCv3020 – 1 sztuka**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Typ | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Producent | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Rok produkcji | Podać: ………………………………………………………………………… |

| **Lp.** | **Komponent/**  **Parametr** | **Minimalne wymagania** |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| **1** | **Macierz** | Macierz powinna posiadać dwa redundantne kontrolery macierzowe wraz z możliwością instalacji 30 dysków 2,5” o maksymalnej wysokość 3U, Macierz musi umożliwiać rozbudowę o moduły 12 dysków 3,5”, 30 dyski 2,5” oraz 60 dysków 3,5”.  Macierz powinna posiadać dwa kontrolery w jednej obudowie.  Obsługa minimum 220 dysków SAS/NLSAS lub SSD. |
| **2** | **Wymagana przestrzeń** | Macierz musi być wyposażona w:  10 dysków 2,5” o pojemności 960GB SSD SAS 12Gb/s oraz 20 dysków 2,5” o pojemności 2,4TB SAS 12Gb/s, 10k rpm oraz dodatkowy moduł dyskowy z możliwością instalacji 12 dysków 3,5” posiadający zainstalowane 12 dysków 10TB NLSAS 12Gb/s 7.2k 3,5”.  Maksymalna wysokość rozwiązania nie może przekraczać 5U. |
| **3** | **Pamięć podręczna (Cache)** | Pamięć podręczna (cache) – 16 GB pojemności użytkowej dla danych oraz informacji kontrolnych na każdy kontroler (sumarycznie 32 GB).  Zamawiający nie dopuszcza rozwiązań rozszerzających pamięć podręczną cache dyskami SSD/Flash. |
| **4** | **Interfejsy zewnętrzne** | Macierz musi być wyposażona w 8 portów 16Gb FC, 2 porty zarządzające 1GbE Base-T, każdy kontroler macierzy w trybie Active-Active. |
| **5** | **Dostępność** | Odporność na zanik zasilania jednej fazy lub awarię zasilacza macierzy (redundancja układu zasilania). |
| **6** | Możliwość łączenia w macierzy różnych poziomów RAID:   * 1. możliwość zastosowania RAID10,   2. możliwość zastosowania RAID 10DM,   3. możliwość zastosowania RAID5,   4. możliwość zastosowania RAID6,   5. możliwość zastosowania RAID0,   6. możliwość zastosowania RAID1 |
| **7** | Podwójne niezależne przyłącza SAS 12Gb/s do wewnętrznych napędów dyskowych. |
| **8** | Odporność na awarię pamięci cache – lustrzany zapis danych oraz technologia zapewniająca ochronę danych z pamięci cache w razie utraty zasilania. |
| **9** | Możliwość wykonywania wszystkich napraw, rekonfiguracji, rozbudowy i upgrade’ów (zarówno sprzętu jak i oprogramowania macierzy) w trybie online (bez przerywania pracy systemu). |
| **10** | Możliwość zdefiniowania min. 4 dysków zapasowych dla każdego typu dysków w zaoferowanej macierzy lub odpowiednia zapasowa przestrzeń dyskowa. |
| **11** | Możliwość obsługi wirtualnych portów (NPIV) w taki sposób, aby awaria fizycznego portu nie powodowała konieczności przełączania ścieżek poprzez oprogramowanie do multipathing |
| **12** | **Wspierane systemy operacyjne** | Wymagane wsparcie dla różnych systemów operacyjnych, co najmniej AIX, HP-UX, MS Windows, VMware oraz Linux, APPLE IOS |
| **13** | Wymagane wsparcie dla różnych systemów klastrowych, co najmniej Veritas Cluster Server, HACMP, HP Serviceguard. |
| **14** | Wsparcie dla mechanizmów dynamicznego przełączania zadań I/O pomiędzy kanałami w przypadku awarii jednego z nich (path failover). Wymagane jest wsparcie dla odpowiednich mechanizmów oferowanych przez producentów systemów operacyjnych: AIX, HP-UX, MS Windows, Vmware, Linux. |
| **15** | Macierz musi mieć wsparcie dla automatycznego, bez agenta, odzyskiwania bloków (space reclamation) dla systemu operacyjnego Linux i systemu plików EXT4, NTFS dla Windows 2012, VMFSv5 dla ESX oraz VxFS w przypadku zastosowania technologii Thin Provisioning. |
| **16** | **Skalowalność** | Wykonywanie rozbudowy sprzętowej w trybie online. |
| **17** | Umożliwia rozbudowę do minimum 220 dysków 2,5”. |
| **18** | Możliwość rozbudowy macierzy za pomocą nowych dysków o większych pojemnościach oraz dysków typu SSD/Flash – zoptymalizowanych pod kątem zapisu bądź odczytu. |
| **19** | Macierz musi umożliwiać mieszanie dysków o różnych prędkościach obrotowych w ramach jednej półki dyskowej. |
| **20** | **Zarządzanie** | Oprogramowanie do zarządzania macierzą przez administratora klienta – graficzny interfejs do monitorowania stanu i konfiguracji macierzy, diagnostyki, mapowania zasobów do serwerów (zarówno podłączanych bezpośrednio jak i przez sieć SAN – LUN Masking). |
| **21** | Stałe monitorowanie macierzy przez zdalne centrum serwisowe. |
| **22** | Monitorowanie wydajności macierzy według parametrów takich jak: przepustowość oraz liczba operacji I/O dla interfejsów zewnętrznych, wolumenów logicznych LUN, oraz kontrolerów.  Wymagana możliwość zbierania i przechowywania informacji o wydajności macierzy bez ograniczeń czasowych. |
| **23** | Możliwość konfigurowania wolumenów logicznych LUN o pojemności użytkowej 500TB. |
| **24** | Macierz musi posiadać wbudowaną funkcjonalność typu thin provisioning umożliwiającą alokację wirtualnej przestrzeni dyskowej, do której fizyczne dyski mogą być dostarczone w przyszłości. |
| **25** | **Możliwość migracji danych w obrębie macierzy**  **(jeśli wymieniona funkcjonalność wymaga dostarczenia licencji należy dostarczyć z macierzą)** | Konieczne jest posiadanie automatycznego, bez interwencji człowieka, rozkładania danych między dyskami poszczególnych typów (tzw. auto-tiering). Dane muszą być automatycznie przemieszczane między rożnymi typami dysków oraz rożnymi poziomami RAID w zależności od stopnia obciążenia macierzy dyskowej. Dane często używane macierz powinny automatycznie przemieszczać na dyski o największej prędkości obrotowej, dane rzadko używane na dyski o prędkości obrotowej 7200 rpm. Dodatkowo funkcjonalność ta musi wspierać dyski SSD zoptymalizowane przez producenta dysków do zapisu lub do odczytu. |
| **26** | Macierz musi mieć możliwość migracji wolumenów logicznych LUN pomiędzy różnymi grupami dyskowymi RAID w obrębie macierzy. Migracja musi być wykonywana w trybie on-line. Jeżeli funkcjonalność taka wymaga dodatkowej licencji, to należy je uwzględnić w ofercie. |
| **27** | Macierz musi umożliwiać tworzenie jednego wolumenu logicznego LUN w obrębie wszystkich produkcyjnych dysków macierzy. Jeżeli funkcjonalność taka wymaga dodatkowej licencji, to należy je uwzględnić w ofercie. Musi również umożliwiać udostępnienie tego wolumenu logicznego LUN po protokole FC |
| **28** | **Lokalna replikacja danych** | Możliwość tworzenia kopii danych z poziomu macierzy i wewnątrz macierzy bez angażowania systemu operacyjnego hosta. |
| **29** | Możliwość tworzenia i utrzymywania jednocześnie minimum ośmiu lokalnych kopii danych wewnątrz macierzy dla każdego urządzenia LUN (tzw. kopie point-in-time) przez administratora. |
| **30** | Oferowana macierz dyskowa musi umożliwiać wykonanie lokalnej kopii danych na całej zaoferowanej przestrzeni dyskowej. |
| **31** | Wymaga jest również funkcjonalność wykonywania kopii wirtualnych typu snapshot.  Jest wymagana licencja na pełną pojemność macierzy oraz maksymalną ilość snapshotów w obrębie macierzy. |
| **32** | Kopie migawkowe muszą być wykonywane metodą tzw. bez prealokacji przestrzeni dyskowej (ang. allocate-on-write, a.k.a redirect-on-write). Kopie migawkowe nie mogą być wykonywane metodą COW (ang. Copy On Write) |
| **33** | Kopie migawkowe muszą mieć możliwość prezentacji jako urządzenia LUN w trybie do odczytu i zapisu. Jeżeli ta funkcjonalność wymaga dodatkowej licencji należy ja dostarczyć. |
| **34** | **Kontrola przepływu danych - QoS** | Macierz dyskowa powinna posiadać mechanizmy kontroli wykorzystania zasobów macierzowych na poziomie poszczególnych wolumenów. Kontrola powinna polegać na możliwości dynamicznego ograniczania przepływu danych wyrażanych w MB/s oraz w ilości IOPS poprzez administratora w dowolnym momencie. |
| **35** | **Współpraca z aplikacjami** | Możliwość integracji środowiska VMware, Microsoft SQL z mechanizmem lokalnej replikacji danych. |
| **36** | **Zdalna replikacja danych**  **(Zamawiający wymaga dostarczenie licencji)** | Macierz musi posiadać funkcjonalność zdalnej replikacji danych do macierzy tej samej rodziny w trybie synchronicznym oraz asynchronicznym i asynchronicznym interwałowym bez użycia dodatkowych serwerów lub innych urządzeń. |
| **37** | Oprogramowanie musi zapewniać funkcjonalność zawieszania i ponownej przyrostowej resynchronizacji kopii z oryginałem. |
| **38** | Oferowana macierz dyskowa musi umożliwiać wykonanie w trybie synchronicznym i asynchronicznym zdalnej kopii danych całej powierzchni użytkowej macierzy. |
| **39** | **Importowanie danych** | Macierz musi posiadać funkcjonalność onlinowego importu danych z macierzy innego producenta z jednoczesną konwersją wolumenu logicznego LUN do trybu „Thin Provision”. |
| **40** | **Gwarancja** | Gwarancja w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365. W przypadku awarii dysków pozostają one własnością klienta. |
| **41** | **Wymiana dysków** | Wymiana dysków może być dokonywana przez klienta. |

* 1. **Rozbudowa posiadanej przez Zamawiającego macierzy Dell SCv3020 o dyski – 1 komplet**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Typ | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Producent | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Rok produkcji | Podać: ………………………………………………………………………… |

| **Lp.** | **Komponent** | **Minimalne wymagania** |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| **1** | **Dyski** | Dyski muszą pochodzić od Producenta macierzy i muszą być z nią w pełni kompatybilne.  Zamawiający wymaga dostawy następujących dysków:  - 10 dysków 2,5” o pojemności 960GB SSD SAS 12Gb/s - 7 dysków 2,5” o pojemności 2,4TB SAS 12Gb/s, 10k rpm - 7 dysków 10TB NLSAS 12Gb/s 7.2k 3,5” do posiadanej półki dyskowej SCv300 |

* 1. **Serwer do wirtualizacji wraz z oprogramowaniem – 3 sztuki**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Typ urządzenia | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Producent | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Rok produkcji | Podać: ………………………………………………………………………… |

| **Lp.** | **Komponent/**  **Parametry** | **Minimalne wymagania** |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| **1** | **Obudowa** | Obudowa Rack o wysokości max 2U z możliwością instalacji do 8 dysków 2.5" Hot-Plug wraz z kompletem wysuwanych szyn umożliwiających montaż w szafie rack i wysuwanie serwera do celów serwisowych oraz organizatorem do kabli. Obudowa musi mieć możliwość wyposażenia w kartę umożliwiającą dostęp bezpośredni poprzez urządzenia mobilne  - serwer (jako opcja) musi posiadać możliwość konfiguracji oraz monitoringu najważniejszych komponentów serwera przy użyciu dedykowanej aplikacji mobilnej (Android/ Apple iOS) przy użyciu jednego z protokołów NFC/ BLE/ WIFI. |
| **2** | **Płyta główna** | Płyta główna z możliwością zainstalowania minimum dwóch procesorów. Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym. |
| **3** | **Chipset** | Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocesorowych |
| **4** | **Procesor** | Zainstalowane dwa procesory szesnasto-rdzeniowe klasy x86 dedykowany do pracy z zaoferowanym serwerem umożliwiający osiągnięcie wyniku min. 180 punktów w teście [SPECrate2017\_int\_base](http://www.spec.org/auto/cpu2017/Docs/result-fields.html#SPECrate2017intbase) dostępnym na stronie www.spec.org dla dwóch procesorów. |
| **5** | **RAM** | 512GB DDR4 RDIMM 2933MT/s, na płycie głównej powinno znajdować się minimum 24 slotów przeznaczonych do instalacji pamięci. Płyta główna powinna obsługiwać do 3TB pamięci RAM. |
| **6** | **Zabezpieczenia pamięci RAM** | Memory Rank Sparing, Memory Mirror, SDDC. |
| **7** | **Gniazda PCI** | Min. 6 slotów x8 generacji 3 oraz 2 sloty x16 generacji 3. |
| **8** | **Interfejsy sieciowe** | Wbudowane dwa interfejsy sieciowe 1Gb Ethernet w standardzie BaseT oraz dwa interfejsy sieciowe 10Gb Ethernet ze złączami w standardzie SFP+.  Dodatkowa karta sieciowa z dwoma interfejsami 10Gb Ethernet w standardzie SFP+.  Możliwość instalacji wymiennie modułów udostępniających:  - dwa interfejsy sieciowe 1Gb Ethernet w standardzie BaseT oraz dwa interfejsy sieciowe 10Gb Ethernet ze złączami w standardzie SFP+.  - cztery interfejsy sieciowe 10Gb Ethernet w standardzie SFP+.  - cztery interfejsy sieciowe 1Gb Ethernet w standardzie BaseT  - dwa interfejsy sieciowe 25Gb Ethernet ze złączami SFP28.  Zainstalowana jedna karta dwuportowa FC 32Gb/s. |
| **9** | **Dyski twarde** | Możliwość instalacji dysków SATA, SAS, SSD.  Zainstalowane 2x240GB SSD M.2 na dedykowanej karcie wewnątrz serwera pracujące w konfiguracji RAID 1  Możliwość instalacji modułu dedykowanego dla hypervisora wirtualizacyjnego, możliwość wyposażenia modułu w 2 jednakowe nośniki typu flash o pojemności min. 64GB z możliwoscią konfiguracji zabezpieczenia synchronizacji pomiędzy nośnikami z poziomu BIOS serwera, rozwiązanie nie może powodować zmniejszenia ilości wnęk na dyski twarde. |
| **10** | **System operacyjny** | Zgodnie z posiadanym przez Zamawiającego systemem VMware – dostarczyć należy licencję na w pełni kompatybilny system wirtualizacyjny zgodny z posiadanym w ilości licencji odpowiedniej dla konfiguracji procesorów. System musi umożliwiać dodawanie min 100 serwerów oraz zarządzanie wszystkimi serwerami z jednej centralnej konsoli. Należy dostarczyć licencję na konsolę zarządzającą do serwerów – licencja musi umożliwiać dodanie i zarządzanie min 100 serwerami (poprzez późniejszą rozbudowę)  Zamawiający wymaga dostarczenia systemu operacyjnego Windows Server Standard 16CORE wraz z pełną licencją na oferowany serwer oraz ilość procesorów oraz zestawem nośników.  Lub równoważnie:  Zainstalowany dostępny na rynku licencjonowany 64-bitowy serwerowy system operacyjny z gwarantowanym podstawowym wsparciem producenta do min. 31.12.2024 r. umożliwiający automatyczne poświadczenie i zalogowanie się do domeny Active Directory akceptujący zasady grupowe, polityki GPO obowiązujące w tej domenie; który pozwoli na uruchomienie co najmniej 4 maszyn wirtualnych z systemem operacyjnym umożliwiającym uruchomienie serwera Active Directory, licencjonowany zgodnie z zaproponowanymi procesorami wraz z zestawem nośników. |
| **11** | **Wbudowane porty** | min. 3 porty USB 2.0, 2 porty USB 3.0 oraz 1 port Micro-usb, 4 porty RJ45, 2 porty VGA (1 na przednim panelu obudowy, drugi na tylnym), min. 1 port RS232 |
| **12** | **Video** | Zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1920x1200. |
| **13** | **Wentylatory** | Redundantne |
| **14** | **Zasilacze** | Redundantne, Hot-Plug minimalnie 750W każdy. |
| **15** | **Diagnostyka** | Panel LCD umieszczony na froncie obudowy, umożliwiający wyświetlenie informacji o stanie procesora, pamięci, dysków, BIOS’u, zasilaniu oraz temperaturze. |
| **16** | **Bezpieczeństwo** | Wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący z BIOS i kartą zarządzającą. |
| **17** | **Karta Zarządzania** | Niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowane port RJ-45 Gigabit Ethernet umożliwiająca:   * szyfrowane połączenie (SSLv3) oraz autentykacje i autoryzację użytkownika * wsparcie dla IPv6 * wsparcie dla SNMP; IPMI2.0, VLAN tagging, Telnet, SSH * możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer * możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer * wsparcie dla dynamic DNS * wysyłanie do administratora maila z powiadomieniem o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej * możliwość podłączenia lokalnego poprzez złącze RS-232. * możliwość zarządzania bezpośredniego poprzez złącze USB umieszczone na froncie obudowy. * możliwość konfiguracji przepływu powietrza na każdym slocie PCIe. * musi umożliwiający zdalne podłączenie do konsoli graficznej serwera i zdalne sterowanie nim oraz zdalne montowanie obrazów ISO |
| **18** | **Certyfikaty** | Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2008 oraz ISO-14001. (lub równoważnymi) Serwer musi posiadać deklaracja CE. Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów, Microsoft Windows 2012 x64, Microsoft Windows 2012R2 x64, Windows Server 2016 x64, Windows Server 2019. |
| **19** | **Warunki gwarancji** | Gwarancja realizowana w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, z możliwość zgłaszania awarii w trybie 365x7x24 poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta.  Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001: 2008 (lub równoważne) na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzacje producenta serwera.  Oświadczenie producenta, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem. |
| **20** | **Części zamienne** | Zapewnienie dostępności części zamiennych oferowanych urządzeń przez okres min. 7 lat od daty podpisania protokołu uruchomienia. |
| **21** | **Dokumentacja użytkownika** | Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angielskim.  Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela. |

* 1. **Serwer fizyczny do środowiska dedykowanego dla Zakładu Radioterapii wraz z oprogramowaniem – 2 sztuki**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Typ | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Producent | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Rok produkcji | Podać: ………………………………………………………………………… |

| **Lp.** | **Komponent/**  **Parametry** | **Minimalne wymagania** |
| --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** |
| **1** | **Obudowa** | Obudowa Rack o wysokości max 1U z możliwością instalacji do 8 dysków 2.5" Hot-Plug wraz z kompletem wysuwanych szyn umożliwiających montaż w szafie rack i wysuwanie serwera do celów serwisowych oraz organizatorem do kabli. Obudowa musi mieć możliwość (jako opcja) wyposażenia w kartę umożliwiającą dostęp bezpośredni poprzez urządzenia mobilne  - serwer musi posiadać możliwość konfiguracji oraz monitoringu najważniejszych komponentów serwera przy użyciu dedykowanej aplikacji mobilnej min. (Android/ Apple iOS) przy użyciu jednego z protokołów NFC/ BLE/ WIFI. |
| **2** | **Płyta główna** | Płyta główna z możliwością zainstalowania minimum dwóch procesorów. Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym. |
| **3** | **Chipset** | Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocesorowych |
| **4** | **Procesor** | Zainstalowany jeden procesor szesnasto-rdzeniowe klasy x86 dedykowany do pracy z zaoferowanym serwerem umożliwiający osiągnięcie wyniku min. 175 punktów w teście SPECrate2017\_int\_base dostępnym na stronie www.spec.org dla dwóch procesorów. |
| **5** | **RAM** | 256GB DDR4 RDIMM 2933MT/s, na płycie głównej powinno znajdować się minimum 24 slotów przeznaczonych do instalacji pamięci. Płyta główna powinna obsługiwać do 3TB pamięci RAM. |
| **6** | **Zabezpieczenia pamięci RAM** | Memory Rank Sparing, Memory Mirror, Lockstep |
| **7** | **Gniazda PCI** | - minimum dwa sloty x16 generacji 3 połowy wysokości |
| **8** | **Interfejsy sieciowe/FC/SAS** | Wbudowane dwa interfejsy sieciowe 1Gb Ethernet w standardzie BaseT oraz dwa interfejsy sieciowe 10Gb Ethernet ze złączami w standardzie SFP+.  Dodatkowa karta sieciowa z dwoma interfejsami 10Gb Ethernet w standardzie SFP+.  Możliwość instalacji wymiennie modułów udostępniających:   * dwa interfejsy sieciowe 1Gb Ethernet w standardzie BaseT oraz dwa interfejsy sieciowe 10Gb Ethernet ze złączami w standardzie BaseT. * dwa interfejsy sieciowe 1Gb Ethernet w standardzie BaseT oraz dwa interfejsy sieciowe 10Gb Ethernet ze złączami w standardzie SFP+. * cztery interfejsy sieciowe 1Gb Ethernet w standardzie BaseT. * dwa interfejsy sieciowe 25Gb Ethernet ze złączami SFP28. |
| **9** | **Dyski twarde** | Możliwość instalacji dysków SATA, SAS, SSD.  Zainstalowane 2x240GB SSD M.2 na dedykowanej karcie wewnątrz serwera pracujące w konfiguracji RAID 1  Możliwość instalacji modułu dedykowanego dla hypervisora wirtualizacyjnego, możliwość wyposażenia modułu w 2 jednakowe nośniki typu flash o pojemności min. 64GB z możliwością konfiguracji zabezpieczenia synchronizacji pomiędzy nośnikami z poziomu BIOS serwera, rozwiązanie nie może powodować zmniejszenia ilości wnęk na dyski twarde. |
| **10** | **System operacyjny** | Zamawiający wymaga dostarczenia systemu operacyjnego Windows Server Standard 16CORE wraz z pełną licencją na oferowany serwer oraz ilość procesorów oraz zestawem nośników.  Lub równoważnie:  Zainstalowany dostępny na rynku licencjonowany 64-bitowy serwerowy system operacyjny z gwarantowanym podstawowym wsparciem producenta do min. 31.12.2024 r. umożliwiający automatyczne poświadczenie i zalogowanie się do domeny Active Directory akceptujący zasady grupowe, polityki GPO obowiązujące w tej domenie; który pozwoli na uruchomienie co najmniej 4 maszyn wirtualnych z systemem operacyjnym umożliwiającym uruchomienie serwera Active Directory, licencjonowany zgodnie z zaproponowanymi procesorami wraz z zestawem nośników. |
| **11** | **Wbudowane porty** | min. 3 porty USB 2.0 oraz 2 porty USB 3.0, 4 porty RJ45, 2 porty VGA (1 na przednim panelu obudowy, drugi na tylnym), min. 1 port RS232 |
| **12** | **Video** | Zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1920x1200 |
| **13** | **Wentylatory** | Redundantne |
| **14** | **Zasilacze** | Redundantne, Hot-Plug maksymalnie 750W każdy. |
| **15** | **Bezpieczeństwo** | Wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący z BIOS i kartą zarządzającą. |
| **16** | **Diagnostyka** | Panel LCD umieszczony na froncie obudowy, umożliwiający wyświetlenie informacji o stanie procesora, pamięci, dysków, BIOS’u, zasilaniu oraz temperaturze. |
| **17** | **Karta Zarządzania** | Niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowane port RJ-45 Gigabit Ethernet umożliwiająca:   * szyfrowane połączenie (SSLv3) oraz autentykacje i autoryzację użytkownika * wsparcie dla IPv6 * wsparcie dla SNMP; IPMI2.0, VLAN tagging, Telnet, SSH * możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer * możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer * wsparcie dla dynamic DNS * wysyłanie do administratora maila z powiadomieniem o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej * możliwość podłączenia lokalnego poprzez złącze RS-232. * możliwość zarządzania bezpośredniego poprzez złącze USB umieszczone na froncie obudowy. * możliwość konfiguracji przepływu powietrza na każdym slocie PCIe. * możliwość zdalnego podłączenia do konsoli graficznej serwera i zdalne sterowanie nim oraz zdalne montowanie obrazów ISO |
| **18** | **Certyfikaty** | Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2008 oraz ISO-14001 (lub równoważnymi).  Serwer musi posiadać deklarację CE. Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Windows Server 2008 R2 x64, Microsoft Windows 2012, Microsoft Windows 2012 R2 x64, Microsoft Windows 2016, Microsoft Windows 2019 |
| **19** | **Warunki gwarancji** | Gwarancja realizowana w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 365x7x24 poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta. W przypadku awarii dyski twarde pozostają własnością zamawiającego.  Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001: 2008 (lub równoważne) na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzacje producenta serwera.  Oświadczenie producenta, że w przypadku nie wywiązywania się z obowiązków gwarancyjnych oferenta lub firmy serwisującej, przejmie na siebie wszelkie zobowiązania związane z serwisem. |
| **20** | **Dokumentacja użytkownika** | Zamawiający wymaga dokumentacji w języku polskim lub angi*e*lskim.  Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej serwera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta lub jego przedstawiciela. |

**Dodatkowo Zamawiający w ramach dostawy klastra dwóch serwerów wymaga dostarczenia następującego oprogramowania** do wirtualizacji i zarządzania serwerami oraz przestrzenią dyskową. Oprogramowanie musi być licencjonowane zgodnie z zaoferowaną ilością procesorów oraz wsparciem na oprogramowanie w długości min 12 miesięcy.

Parametry minimalne oprogramowania:

1. Oferowane rozwiązanie musi umożliwiać zbudowanie współdzielonej przestrzeni dyskowej w oparciu o dyski wewnętrzne serwerów fizycznych. System powinien wspierać konfiguracje allflash w oparciu o dyski SSD (SAS/SATA/NVMe).
2. Każdy serwer fizyczny powinien dostarczać zarówno moc obliczeniową do klastra (CPU i RAM) jak również przestrzeń dyskową na podstawie, którego oferowane rozwiązanie zbuduje macierzy dyskową typu SDS (Software Defined Storage) oraz moc obliczeniową po wirtualizację
3. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość  optymalizacji wydajności poprzez wbudowaną funkcjonalność „cache’owania” operacji odczytu i zapisu (Read/Write IO) po stronie serwerów fizycznych dla rozwiązania hybrydowego (dyski SSD i HDD) lub tylko zapisu (Write IO) dla rozwiązania allflash (tylko dyski SSD)
4. Rozwiązanie musi posiadać możliwość budowania własnych schematów konfiguracji dyskowej dla przestrzeni akcelerującej odczytu lub odczytu i zapisu (cache) oraz dla przestrzeni budującej pojemność. Wymagana jest możliwość zmiany konfiguracji zarówno pod kątem dostępności, wydajności jak i pojemności "w locie"
5. Rozwiązanie musi być zintegrowane z warstwą wirtualizacji w sposób bezpośredni, niewymagający instalacji/konfiguracji dodatkowych komponentów sprzętowych oraz dodatkowego oprogramowania / dodatkowych maszyn wirtualnych
6. Konfiguracja, zarządzanie i monitoring ww. przestrzeni dyskowej muszą być zintegrowane z centralną konsolą zarządzającą platformą wirtualizacyjną.
7. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość budowy wspólnej wysoko-wydajnej i wysoko-dostępnej przestrzeni dyskowej z wykorzystaniem dysków wewnętrznych udostępnianych przez minimalnie 2 serwery fizyczne, oraz umożliwiać rozbudowę w ramach jednej logicznej puli do minimum 64 serwerów fizycznych
8. Rozwiązanie musi zapewniać obsługiwanie dysków wirtualnych maszyn do rozmiaru min. 62TB,
9. Rozwiązanie musi zapewniać wysoką dostępność oraz odporność na awarie usług uruchomionych na serwerach z zainstalowanym oprogramowaniem do udostępniana przestrzeni dyskowej. Wysoka dostępność musi być realizowana w oparciu o wbudowane mechanizmy oprogramowania i nie dopuszcza się stosowania produktów firm trzecich lub dedykowanych komponentów sprzętowych aby zapewnić ciągłość działania w przypadku awarii komponentów takich jak: serwer fizyczny i jego komponenty takie jak: dysk cache’ujący, dysk pojemnościowy
10. Rozwiązanie nie może w żaden sposób ograniczać funkcjonalności platformy wirtualizacyjnej zarówno w warstwie mechanizmów niezawodnościowych, wydajnościowo-optymalizacyjnych jak i zarządzania.
11. Rozwiązanie musi posiadać konfigurowalne mechanizmy zabezpieczania danych na wypadek awarii sprzętowej w ramach lokalizacji lub szafy rack w taki sposób, aby poszczególne kopie dysków maszyny wirtualnej nie były umieszczane na hostach w ramach tej samej szafy rackowej lub w ramach tej samej lokalizacji
12. Rozwiązanie musi umożliwiać rozciągnięcie warstwy storage pomiędzy dwiema fizycznymi lokalizacjami oddalonymi z maksymalnym RTT=5ms (L2 lub L3) w ten sposób, by zapis danych następował synchronicznie do obu lokalizacji. Rozwiązanie musi posiadać konfigurowalne mechanizmy zabezpieczania danych na wypadek awarii jednego z dwóch centrów danych (klaster rozciągnięty) w taki sposób, aby poszczególne kopie maszyn wirtualnych były umieszczane zarówno na hostach w ramach tej samej lokalizacji (lokalna protekcja) oraz w ramach dwóch lokalizacji (protekcja na poziomie lokalizacji)
13. Rozwiązanie musi zapewniać wsparcie dla rozwiązań sprzętowych różnych producentów i posiadać oficjalną stronę producenta na której znajduje się lista wspieranych lub rekomendowanych konfiguracji. Rozwiązanie nie może wprowadzać ograniczenia, aby na etapie rozbudowy przestrzeni dyskowej wymagana była rozbudowa jedynie o serwery producenta wykorzystane na etapie przed rozbudową. W przypadku rozbudowy o kolejne serwery rozwiązanie nie może wprowadzać wymogu, aby w dostarczanych serwerach wymagana była instalacja komponentów sprzętowych oferowanych tylko przez jednego dostawce/producenta (np. dyski, adaptery, specjalizowane karty i kontrolery)
14. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość rozbudowy i skalowania zarówno mocy obliczeniowej, pojemności przestrzeni cache, jak i pojemności przestrzeni dyskowej
15. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość rozbudowy oferowanej przestrzeni dyskowej (dodanie pojedynczego dysku, dodanie serwera/serwerów fizycznych) w sposób niewymagający przestoju i przerwy w dostępie do działających usług wirtualnych
16. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość ochrony danych przed utratą ich integralności za pomocą weryfikacji sum kontrolnych. Suma kontrolna musi być liczona w momencie wykonania przez maszynę wirtualną operacji IO write już na poziomie wirtualizatora
17. Rozwiązanie musi umożliwiać utworzenie wysokodostępnego klastra przestrzeni dyskowej w scenariuszu dla tzw. „oddziału zdalnego”, zbudowanego w oparciu o min. 2 serwery fizyczne i min. dwie lokalizacje. Architektura systemu musi mieć możliwość dołączania kolejnych lokalizacji „oddziałów zdalnych” w ilości min. 64.
18. Rozwiązanie nie może wymagać instalacji dodatkowych komponentów i maszyn wirtualnych na serwerach wykorzystywanych do udostępniania przestrzeni dyskowych.
19. W ramach rozwiązania musi zostać dostarczony wirtualizator (Hypervisor) posiadający wbudowane mechanizmy typu Multi-Processor Fault Tolerance
20. W ramach rozwiązania musi zostać dostarczony wirtualizator (Hypervisor) pracujący niezależnie od systemów operacyjnych jakie wspiera.
21. Oprogramowanie do wirtualizacji podsystemu dyskowego (SDS) musi być wspierane przez producenta oferowanego rozwiązania do automatyzacji procesów (Automatyzacja), wirtualizacji serwerów (Hypervisor) oraz wirtualizacji sieci IP (SDN) na wszystkich poziomach wsparcia (L1-L3). Wsparcie musi odbywać się poprzez jednorodny kanał serwisowy (jeden numer telefonów dla wszystkich zgłoszeń, jeden portal www pozwalający zarządzać licencjami i zgłaszać zlecenia serwisowe)
22. Oprogramowanie musi zapewniać natywną integrację (bez skryptów i/lub pluginów) z obecnie używanym przez Zamawiającego systemem zarządzania wirtualnym środowiskiem VMware – vCenter
23. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość zmniejszanie przestrzeni dyskowej (odjęcie pojedynczego dysku, odjęcie serwera/serwerów fizycznych) w sposób niewymagający przestoju i przerwy w dostępie do działających usług wirtualnych
24. System musi posiadać możliwość udostępniania swojej przestrzeni dyskowej również dla fizycznych systemów operacyjnych w oparciu o technologię iSCSI i umożliwiać zarządzanie dostępnością, pojemnością i wydajnością w locie
25. Rozwiązanie musi posiadać interfejs API umożliwiający automatyzowanie wdrażania/modyfikacji konfiguracji systemu
26. Rozwiązanie musi współdzielić zasób dyskowy dla platformy wirtualizacyjnej oraz musi umożliwiać wykorzystanie ww. przestrzeni dyskowej przez serwery fizyczne nie posiadające dysków wewnętrznych
27. Rozwiązanie musi zapewniać możliwość tworzenia i konfigurowania polityk niezawodnościowych, wydajnościowych i pojemnościowych przypisanych z granulacją na poziomie dysków maszyn wirtualnych tak, aby można było określić min.: liczbę serwerów fizycznych, które mogą ulec awarii jednocześnie, liczbę operacji I/O, użycie funkcji thin-provisioning, stripe, replikację lub jej brak w ramach rozciągniętego klastra
28. Rozwiązanie musi umożliwiać automatyczne odzyskiwanie na warstwie storage zwolnionej na poziomie systemu operacyjnego przestrzeni tzw. space reclamation TRIM/UNMAP
    1. **Przełącznik SAN 32Gb - 2 sztuki**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Typ | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Producent | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Rok produkcji | Podać: ………………………………………………………………………… |

| **Lp.** | **Komponent/**  **Parametry** | **Minimalne wymagania** | **Parametr oferowany** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **1** | **Technologia** | Przełącznik FC musi być wykonany w technologii FC 32 Gb/s i posiadać możliwość pracy portów FC z prędkościami 16, 8 Gb/s z funkcją autonegocjacji prędkości. |  |
| **2** | **Porty** | Przełącznik FC musi posiadać minimum 24 sloty na moduły FC. Wszystkie wymagane funkcje muszą być dostępne dla minimum 16 portów FC przełącznika.  Przełącznik musi być dostarczony wraz z minimum 16 modułami SFP FC 16 Gb/s.  Rodzaj obsługiwanych portów: D, E,F, AE |  |
| **3** | **Obudowa** | Przełącznik FC musi mieć wysokość maksymalnie 1 RU (jednostka wysokości szafy montażowej) i szerokość 19” oraz zapewniać techniczną możliwość montażu w szafie 19”.  Przełącznik FC musi posiadać nadmiarowe wentylatory N+1.  Maksymalny dopuszczalny pobór mocy przełącznika FC to 80W  Szyny do montażu w szafie rack. |  |
| **4** | **Funkcjonalność** | a) Przełącznik FC musi być wykonany w tzw. architekturze „non-blocking” uniemożliwiającej blokowanie się ruchu wewnątrz przełącznika przy pełnej prędkości pracy wszystkich portów.  b) Przełącznik musi posiadać mechanizm balansowania ruchu między grupami połączeń tzw. „trunk” oraz obsługiwać grupy połączeń „trunk” o różnych długościach.  c) Przełącznik FC musi udostępniać usługę Name Server Zoning - tworzenia stref (zon) w oparciu bazę danych nazw serwerów.  d) 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.  e) Przełącznik FC musi posiadać wsparcie dla następujących mechanizmów zwiększających poziom bezpieczeństwa:   * Listy Kontroli Dostępu definiujące urządzenia (przełączniki i urządzenia końcowe) uprawnione do pracy w sieci Fabric * Możliwość uwierzytelnienia (autentykacji) przełączników z listy kontroli dostępu w sieci Fabric za pomocą protokołów DH-CHAP i FCAP * Możliwość uwierzytelnienia (autentykacji) urządzeń końcowych z listy kontroli dostępu w sieci Fabric za pomocą protokołu DH-CHAP * Kontrola dostępu administracyjnego definiująca możliwość zarządzania przełącznikiem tylko z określonych urządzeń oraz portów * Szyfrowanie połączenia z konsolą administracyjną. Wsparcie dla SSHv2, * Wskazanie nadrzędnych przełączników odpowiedzialnych za bezpieczeństwo w sieci typu Fabric. * Konta użytkowników definiowane w środowisku RADIUS lub LDAP * Szyfrowanie komunikacji narzędzi administracyjnych za pomocą SSL/HTTPS   f) Obsługa SNMP v3  g) Przełącznik FC musi posiadać możliwość konfiguracji przez komendy tekstowe w interfejsie znakowym oraz przez przeglądarkę internetową z interfejsem graficznym.  h) Przełącznik FC musi mieć możliwość instalacji jednomodowych SFP+ umożliwiających bezpośrednie połączenie (bez dodatkowych urządzeń pośredniczących) z innymi przełącznikami na odległość minimum 10km.  i) Przełącznik FC musi zapewnić możliwość jego zarządzania przez zintegrowany port Ethernet, RS232 oraz inband IP-over-FC, USB port.  j) Przełącznik FC musi zapewniać wsparcie dla standardu zarządzającego SMI-S v1.1 (powinien zawierać agenta SMI-S zgodnego z wersją standardu v1.1)  k) Przełącznik FC musi zapewniać możliwość nadawania adresu IP dla zarządzającego portu Ethernet za pomocą protokołu DHCP  l) Przełącznik FC musi zapewniać możliwość dynamicznego aktywowania portów za pomocą zakupionych kluczy licencyjnych.  m) Przełącznik FC musi zapewniać sprzętową obsługę zoningu na podstawie portów i adresów WWN  n) Możliwość wymiany w trybie „na gorąco”: minimum w odniesieniu do modułów portów Fibre Channel (SFP+).  o) Wsparcie dla N\_Port ID Virtualization (NPIV). |  |
| **5** | **Gwarancja** | Gwarancja w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365. |  |

* 1. **Przełącznik LAN agregacyjny – 2 sztuki**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Typ | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Producent | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Rok produkcji | Podać: ………………………………………………………………………… |

| **Lp.** | **Komponent/**  **Parametry** | **Minimalne wymagania** | **Parametr oferowany** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **1** | **Porty** | Przełącznik 1U wyposażony w porty:  - 48 x 10 Gigabit Ethernet  - 4 x 100 Gigabit Ethernet QSFP28  - 2 x 40 Gigabit Ethernet QSFP+  - 1 port konsolowy RJ45  - 1 port ethernet RJ-45,out-of-band management  - 1 port -USB |  |
| **2** | **System operacyjny** | Modularny system operacyjny,  Musi być zgodny ze standardem ONIE i umożliwiać instalacje systemów operacyjnych innych producentów, w celu uzyskania dodatkowych funkcjonalności. |  |
| **3** | **Zasilanie** | 2 redundantne zasilacze AC |  |
| **4** | **RACK** | Musi zapewniać instalację w szafach 19” |  |
| **5** | **Pamięć** | Pamięć CPU: 4GB  Pojemność bufora pakietów: 12MB |  |
| **6** | **Wydajność** | Musi posiadać matrycę przełączającą o wydajności min. 1.75 Tbps (full-duplex), oraz przepustowość min. 1300Mpps  Szybkość przełączania ramki w obrębie przełącznika maksymalnie 800 nano sekund; |  |
| **7** | **Chłodzenie** | Musi posiadać możliwość chłodzenia urządzenia w trybie przód-do-tyłu.  Musi być wyposażone w redundantne i wymienne w trakcie pracy (hot-swappable) wiatraki |  |
| **8** | **Funkcjonalności warstwy II** | Musi obsługiwać ramki „Jumbo” o długości min. 9400 bajtów.  Musi obsługiwać, co najmniej 4000 VLANów.  Pamięć, dla co najmniej 270 000 adresów MAC.  Musi obsługiwać, co najmniej protokoły: STP, RSTP, PVST+, MSTP  Musi wspierać funkcjonalność wirtualnej agregacji portów umożliwiającą: - terminowanie pojedynczej wiązki EtherChannel/LACP wyprowadzonej z urządzenia zewnętrznego (serwera, przełącznika) na 2 niezależnych opisywanych urządzeniach  - budowę topologii sieci bez pętli z pełnym wykorzystaniem agregowanych łączy  - umożliwiać wysokodostępny mechanizm kontroli dla 2 niezależnych opisywanych urządzeń  Urządzenie musi posiadać możliwość definiowana łączy w grupy LAG (802.3ad) min 128 grup. Obsługa min. 32 łączy w grupie LAG  Musi zapewniać sprzętowe wsparcie dla L3 VXLAN routing  Musi być zgodny z następującymi standardami IEEE  802.1AB LLDP  TIA-1057 LLDP-MED  802.1s MSTP  802.1w RSTP  802.3ab Gigabit Ethernet (1000Base-T)  802.3ad Link Aggregation with LACP  802.3ae 10 Gigabit Ethernet (10GBase-X)  802.3ba 40 Gigabit Ethernet (40GBase-X)  802.3i Ethernet (10Base-T)  802.3u Fast Ethernet (100Base-TX)  802.3z Gigabit Ethernet (1000BaseX)  802.1D Bridging, STP  802.1p L2 Prioritization  802.1Q VLAN Tagging, Double VLAN Tagging, GVRP  802.1s MSTP  802.1w RSTP PVST+  802.1X Network Access Control  802.3ab Gigabit Ethernet (1000BASE-T) or breakout  802.3ac Frame Extensions for VLAN Tagging  802.3ad Link Aggregation with LACP  802.3ae 10 Gigabit Ethernet (10GBase-X)  802.3ba 40 Gigabit Ethernet (40GBase- SR4, 40GBase-CR4, 40GBase-LR4, 100GBase-SR10, 100GBase-LR4, 100GBase-ER4) on optical ports  802.3bj 100 Gigabit Ethernet  802.3u Fast Ethernet (100Base-TX) na porcie zarządzania  802.3x Flow Control  802.3z Gigabit Ethernet (1000Base-X) z adapterem QSA  ANSI/TIA-1057 LLDP-MED |  |
| **9** | **Funkcjonalności warstwy III** | Musi obsługiwać protokoły dynamicznego routing dla IPv4 i dla IPv6: OSPF, BGP  Musi przechowywać minimum 200 000 wpisów rotingu IPv4 i minimum 130 000 wpisów routigu IPv6  Musi wspierać mechanizm L3 ECMP Load Balancing  Musi wspierać protokół redundancji VRRP  Wsparcie dla DHCP server i DHCP Relay  Obsługa Policy Based Routing  Musi obsługiać funkcjonalność VxLAN, Static VxLan, BGP eVPN oraz BGP eVPN Layer2 Vxlan gateway  Musi obsługiwać poniższe standardy w zakresie protokołów routingu  791 IPv4  792 ICMP  826 ARP  1305 NTPv4  1519 CIDR  2131 DHCP (server and relay)  5798 VRRP  3046 DHCP Option 82 (Relay)  Policy Based Routing  2460 IPv6  2463 ICMPv6  4291 IPv6 Addressing  2464 Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks  Dla protokołu OSPF  1745 OSPF/BGP interaction  2154 MD5  2328 OSPFv2  Dla protokołu BGP  1997 BGP Communities  2385 MD5  2796 Route Reflection  3065 Confederations  4271 BGP-4 |  |
| **10** | **Mechanizmy bezpieczeństwa i QoS** | Musi wspierać następujące mechanizmy związane z zapewnieniem, jakości obsługi (QoS) w sieci:   * Klasyfikacja ruchu dla klas różnej, jakości obsługi QoS poprzez wykorzystanie, co najmniej następujących paramentów: źródłowy/docelowy adres MAC, źródłowy/docelowy adres IP, vlan, wartość DSCP * Implementacja, co najmniej 8 kolejek sprzętowych na każdym porcie wyjściowym dla obsługi ruchu o różnej klasie obsługi. * Możliwość obsługi jednej z powyższych kolejek z bezwzględnym priorytetem w stosunku do innych (Strict Priority). * Implementacja mechanizmu Weighted Random Early Detection (WRED) * Obsługa IP Precedence i DSCP * Obsługa Control-Plane-Policing (ochrona systemu operacyjnego przd atakami DoS)   Musi wspierać następujące mechanizmy związane z zarządzaniem i zapewnieniem bezpieczeństwa w sieci:   * Co najmniej 3 poziomy dostępu administracyjnego przez konsole: * Autoryzacja użytkowników/portów w oparciu o 802.1x * Obsługa List dostępu ACL dla adresów MAC i adresów IPv4 i IPv6 |  |
| **11** | **Mechanizmy zarządzania** | Musi wspierać następujące mechanizmy zarządzania   * Możliwość uzyskania dostępu do urządzenia przez SNMPv1/2/3 i SSHv2 * Obsługa monitorowania ruchu na porcie (Port Monitoring), ACL-Based Monitoring oraz RSPAN * Urządzenie musi posiadać dedykowany port konsolowy do zarządzania typu RJ45 (konsola) oraz drugi wydzielony 10/100/1000BaseT * Plik konfiguracyjny urządzenia musi być możliwy do edycji ‘off-line’. Tzn. konieczna jest możliwość przeglądania zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne bez częściowych restartów urządzania po dokonaniu zmian. * Wsparcie dla mechanizmu Beacon LED control – włączenie diody danego interfejsu celem identyfikacji * Urządzenie musi posiadać funkcjonalność automatycznej instalacji oprogramowania poprzez ściągnięcie z serwera TFTP pliku z oprogramowaniem (firmware), w trakcie pierwszego podłączenia do sieci Ethernet * Urządzenie musi mieć możliwość utworzenia skryptów systemu linux oraz uruchomienia skryptów utworzonych w języku Python oraz Python oraz umożliwiać jego konfigurację przez narzędzia Ansible, Chef i Puppet |  |
| **12** | **Gwarancja** | Gwarancja w miejscu instalacji sprzętu, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii w trybie 24x7x365. |  |
| **13** | **Wyposażenie dodatkowe** | Każdy przełącznik musi zostać dostarczony z min. 10 kablami typu twinax 10GbE o długości min. 5m. |  |

* 1. **Zasilacz UPS z dodatkową półką z bateriami – 1 zestaw**

|  |  |
| --- | --- |
| Nazwa | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Typ | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Producent | Podać: ………………………………………………………………………… |
| Rok produkcji | Podać: ………………………………………………………………………… |

| **Lp.** | **Komponent/**  **Parametry** | **Minimalne wymagania** | **Parametr oferowany** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | **2** | **3** | **4** |
| **1** | **Moc pozorna** | 6 kVA |  |
| **2** | **Architektura UPS-a** | on-line double conversion |  |
| **3** | **Liczba faz na wejściu** | 1 (230V) |  |
| **4** | **Typ obudowy** | Rack / Tower  W zestawie wymagane dostarczenie szyn do montażu w szafie rack |  |
| **5** | **Zabezpieczenia / filtry** | Nadmierne rozładowanie |  |
| **6** | **Funkcje specjalne** | - Energooszczędność - Graficzny wyświetlacz LCD - Większa moc rzeczywista (W) - Współczynnik mocy - Praca równoległa z wykorzystaniem technologii HotSync - Bypass serwisowy - Pomiar energii ( w kWh) - Kompatybilny ze środowiskami wirtualizacyjnymi - Złącze wej. / wyjścia - Hardwired - Karta do zarządzania sieciowego (NMC) |  |
| **7** | **Porty zasilania we.** | Terminal |  |
| **8** | **Porty zasilania wy.** | - 8 x IEC-C13  - 2 x IEC-C19  - 1 x Terminal |  |
| **9** | **Złącza** | - RS-232 (COM)  - 1 x USB (Type B) |  |
| **10** | **Wymagania środowiskowe** | - Poziom hałasu: nie więcej niż 45 dB - Temperatura pracy: od 0 do 40 stopni C |  |
| **11** | **Pozostałe parametry** | - Korekcja współczynnika mocy PFC - Zakres napięcia wejściowego: 176-276V - Napięcie nominalne: 200/208/220/230/240V - Prąd zwarciowy: 90A - Napięcie wyjściowe: 200/208/220/230/240V +/– 1% - Współczynnik szczytu obciążenia: 3:1 - ABM - Metoda ładowania z kompensacją temperaturową - Automatyczny test baterii - Ochrona przed głębokim rozładowaniem - Automatyczne rozpoznawanie podłączonych bat. zewnętrznych - 4 styki beznapięciowe (DB9) - 1 blok miniaturowych zacisków do zdalnego zał./wyłączania - 1 blok miniaturowych zacisków do zdalnego wyłączania - 1 port do pracy równoległej DB15 - 1 gniazdo na kartę komunikacjyjną NMS, MBMS, RMS (zajęte) |  |
| **12** | **Moduł bateryjny** | - do instalacji w szafie rack  - baterie – 12V/5Ah  - min 30 baterii w module |  |
| **13** | **Czas podtrzymania dla UPSa wraz z modułem bateryjnym** | - przy obciążeniu 100% - co najmniej 10 min.  - przy obciążeniu 50% - co najmniej 20 min. |  |
| **14** | **Gwarancja** | Gwarancja producenta wraz z wymaganiami określonymi weź wzorze umowy. |  |

.....................................................................

*Podpis osoby uprawnionej*