**Załącznik nr 9 do SWZ**

**OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA**

Spis treści

[1. Serwer 1](#_Toc107990365)

[2. Rozbudowa serwera 4](#_Toc107990366)

[3. Macierz dyskowa 4](#_Toc107990367)

[4. Przełączniki sieciowa LAN – typ1 9](#_Toc107990368)

[5. Przełączniki sieciowa LAN – typ2 12](#_Toc107990369)

[6. Oprogramowanie do wirtualizacji 14](#_Toc107990370)

[7. Oprogramowanie do backupu 16](#_Toc107990371)

[8. Oprogramowanie Microsoft 19](#_Toc107990372)

[9. Wdrożenie 20](#_Toc107990373)

[10. Zasilacz awaryjny UPS z dodatkowym modułem bateryjnym 20](#_Toc107990374)

[11. Komputer stacjonarny z monitorem 23](#_Toc107990375)

# Serwer

1 sztuka

|  |  |
| --- | --- |
| **Parametr** | **Charakterystyka (wymagania minimalne)** |
| **Obudowa** | Obudowa Rack o wysokości max 1U z możliwością instalacji min. 8 dysków 2,5” wraz z kompletem wysuwanych szyn umożliwiających montaż w szafie rack i wysuwanie serwera do celów serwisowych oraz organizatorem do kabli.  Obudowa z możliwością 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 BLE/ WIFI. |
| **Płyta główna** | Płyta główna z możliwością zainstalowania do dwóch procesorów. Płyta główna musi być zaprojektowana przez producenta serwera i oznaczona jego znakiem firmowym. |
| **Chipset** | Dedykowany przez producenta procesora do pracy w serwerach dwuprocesorowych. |
| **Procesor** | Zainstalowane dwa procesory min. 8-rdzeniowe, min. 3.2GHz, klasy x86 dedykowane do pracy z zaoferowanym serwerem umożliwiające osiągnięcie wyniku min. 139 w teście SPECrate2017\_int\_base, dostępnym na stronie www.spec.org dla konfiguracji dwuprocesorowej. |
| **RAM** | Minimum 128GB DDR4 RDIMM 3200MT/s, na płycie głównej powinno znajdować się minimum 32 sloty przeznaczone do instalacji pamięci. Płyta główna powinna obsługiwać do 4TB pamięci RAM. |
| **Funkcjonalność pamięci RAM** | ECC lub kompatybilny |
| **Gniazda PCI** | - minimum trzy sloty PCIe x16 generacji 4 |
| **Interfejsy sieciowe/FC/SAS** | Wbudowane min. 2 interfejsy sieciowe 1Gb Ethernet w standardzie BaseT z kompletem patchcord Cat 5e, 3m  4 interfejsy sieciowe 1Gb Ethernet w standardzie BaseT (porty nie mogą być osiągnięte poprzez karty w slotach PCIe) z kompletem patchcord Cat 5e, 3m  2 interfejsy sieciowe 10Gb Ethernet w standardzie SFP+ (obsadzone modułami SFP+ 10Gb/s SR z kompletem światłowodów OM3, LC-LC, 3m)  2 interfejsy 16Gb FIbre Channel w standardzie SFP+ (obsadzone modułami SFP+ 16Gb/s SR z kompletem światłowodów OM3, LC-LC, 3m) |
| **Dyski twarde** | Możliwość instalacji dysków SAS, SATA, SSD  Zainstalowane 2 dyski SAS o pojemności min. 600GB,12Gb, 2,5“ Hot-Plug.  Możliwość zainstalowania dwóch dysków M.2 SATA o pojemności min. 480GB Hot-Plug z możliwością konfiguracji RAID 1.  Możliwość zainstalowania dedykowanego modułu dla hypervisora wirtualizacyjnego, wyposażony w 2 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. |
| **Kontroler RAID** | Sprzętowy kontroler dyskowy, możliwe konfiguracje poziomów RAID: 0, 1. |
| **Wbudowane porty** | 4 x USB z czego nie mniej niż 1x USB 3.0, 1x VGA |
| **Video** | Zintegrowana karta graficzna umożliwiająca wyświetlenie rozdzielczości min. 1920x1200 |
| **Zasilacze** | Redundantne, Hot-Plug min. 800W każdy. |
| **Bezpieczeństwo** | * Zatrzask górnej pokrywy oraz blokada na ramce panela zamykana na klucz służąca do ochrony nieautoryzowanego dostępu do dysków twardych. * Możliwość wyłączenia w BIOS funkcji przycisku zasilania. * BIOS ma możliwość przejścia do bezpiecznego trybu rozruchowego z możliwością zarządzania blokadą zasilania, panelem sterowania oraz zmianą hasła * Wbudowany czujnik otwarcia obudowy współpracujący z BIOS i kartą zarządzającą. * Moduł TPM 2.0 * Możliwość dynamicznego włączania I wyłączania portów USB na obudowie – bez potrzeby restartu serwera * Możliwość wymazania danych ze znajdujących się dysków wewnątrz serwera – niezależne od zainstalowanego systemu operacyjnego, uruchamiane z poziomu zarządzania serwerem |
| **Diagnostyka** | Możliwość wyposażenia w panel LCD umieszczony na froncie obudowy, umożliwiający wyświetlenie informacji o stanie procesora, pamięci, dysków, BIOS’u, zasilaniu oraz temperaturze. |
| **Karta Zarządzania** | Niezależna od zainstalowanego na serwerze systemu operacyjnego posiadająca dedykowany port Gigabit Ethernet RJ-45 i umożliwiająca:   * zdalny dostęp do graficznego interfejsu Web karty zarządzającej; * zdalne monitorowanie i informowanie o statusie serwera (m.in. prędkości obrotowej wentylatorów, konfiguracji serwera); * szyfrowane połączenie (TLS) oraz autentykacje i autoryzację użytkownika; * możliwość podmontowania zdalnych wirtualnych napędów; * wirtualną konsolę z dostępem do myszy, klawiatury; * wsparcie dla IPv6; * wsparcie dla WSMAN (Web Service for Management); SNMP; IPMI2.0, SSH, Redfish; * możliwość zdalnego monitorowania w czasie rzeczywistym poboru prądu przez serwer; * możliwość zdalnego ustawienia limitu poboru prądu przez konkretny serwer; * integracja z Active Directory; * możliwość obsługi przez dwóch administratorów jednocześnie; * wsparcie dla dynamic DNS; * wysyłanie do administratora maila z powiadomieniem o awarii lub zmianie konfiguracji sprzętowej. * możliwość bezpośredniego zarządzania poprzez dedykowany port USB na przednim panelu serwera * możliwość zarządzania do 100 serwerów bezpośrednio z konsoli karty zarządzającej pojedynczego serwera |
| **Certyfikaty** | Serwer musi być wyprodukowany zgodnie z normą ISO-9001:2015 oraz ISO-14001.  Serwer musi posiadać deklarację CE. Oferowany serwer musi znajdować się na liście Windows Server Catalog i posiadać status „Certified for Windows” dla systemów Microsoft Windows 2016, Microsoft Windows 2019. |
| **Warunki gwarancji** | 3 lata gwarancji producenta, z czasem reakcji do następnego dnia roboczego od przyjęcia zgłoszenia, możliwość zgłaszania awarii 24x7x365 poprzez ogólnopolską linię telefoniczną producenta.  Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2008 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzacje producenta urządzeń – dokumenty potwierdzające należy załączyć do oferty.  Wymagane dołączenie do oferty oświadczenia Producenta potwierdzając, że Serwis urządzeń będzie realizowany bezpośrednio przez Producenta i/lub we współpracy z Autoryzowanym Partnerem Serwisowym Producenta.  Możliwość rozszerzenia gwarancji przez producenta do 7 lat.  Możliwość sprawdzenia statusu gwarancji poprzez stronę producenta podając unikatowy numer urządzenia oraz pobieranie uaktualnień mikrokodu oraz sterowników nawet w przypadku wygaśnięcia gwarancji serwera |
| **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. |

# Rozbudowa serwera

Rozbudowa posiadanego przez Zamawiającego serwera Dell R740 o kartę Fibre channel, 2 portową o prędkości 16Gb/s obsadzoną wkładkami FC 16gb/s SR wraz ze światłowodami OM3, LC-LC o długości 3m.

# Macierz dyskowa

1 sztuka

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa komponentu** | **Wymagane minimalne parametry techniczne pojedynczej macierzy** |
| Obudowa | Urządzenie musi być przeznaczone do instalacji w szafie technicznej typu RACK 19”, dostarczone ze wszystkimi niezbędnymi komponentami do montażu. |
| Kontrolery dyskowe | Minimum dwa kontrolery pracujące w trybie Symmetrical Active-Active (SAN-only), to znaczy w trybie zapewniającym dostęp do wolumenów logicznych (LUN) utworzonych w macierzy, z wykorzystaniem wszystkich dostępnych ścieżek (path) i portów kontrolerów w trybie bez wymuszania preferowanej ścieżki dostępu oraz z zapewnieniem automatycznego równoważenia obciążenia (load balancing). Kontrolery muszą pozwalać na udostępnianie zasobów protokołem FC, iSCSI w zależności od zastosowanych kart komunikacyjnych.  Komunikacja pomiędzy parą kontrolerów (synchronizacja cache) macierzy musi wykorzystywać wewnętrzną, dedykowaną magistralę zapewniającą wysoką przepustowość i niskie opóźnienia; nie dopuszcza się w szczególności komunikacji z wykorzystaniem urządzeń aktywnych FC/Ethernet/Infiniband.  Zamawiający dopuszcza komunikację z wykorzystaniem urządzeń aktywnych przy klastrze wielu kontrolerów. Każdy z kontrolerów musi mieć możliwość jednoczesnej prezentacji (aktywny dostęp odczyt i zapis) wszystkich wolumenów utworzonych w logicznych ramach całego systemu dyskowego.  Kontrolery muszą być wyposażone w procesory o sumarycznej ilości min. 48 rdzeni (ang.: core) |
| Możliwość rozbudowy | Macierz umożliwia rozbudowę do 6 par kontrolerów dyskowych tworzących jedna logiczną macierz, bez konieczności wymiany zaoferowanej pary kontrolerów.  Za jedną logiczną macierz uznaje się rozwiązanie, w którym zarządzanie wszystkimi kontrolerami jest możliwe z jednego interfejsu GUI, CLI. Nie dopuszcza się rozwiązanie oparte o wirtualizator.  Macierz musi umożliwiać rozbudowę do co najmniej 70 sztuk oferowanego typu modułów pamięci, bez wymiany kontrolerów macierzowych oraz bez potrzeby zakupu dodatkowych licencji. (tylko poprzez dodawanie półek i modułów NVMe oraz przełączników, jeśli rozbudowa o dużą liczbę półek tego wymaga). Półki dyskowe muszą być podłączane poprzez porty o przepustowości min. 50Gb/s z obsługą protokołu RDMA. |
| Wymagana przestrzeń | Macierz musi być skonstruowana wyłącznie do obsługi modułów pamięci NVMe i w żadnej konfiguracji nie może obsługiwać przestrzeni danych użytkownika na dyskach obrotowych/talerzowych.  Moduły pamięci NVMe muszą być wyposażone w podwójne, redundantne interfejsy PCIe.  Min 8 dysków NVMe o pojemności 3.84TB/7.68TB. |
| Pamięć Cache | Urządzenie zbudowane z dwóch kontrolerów musi być wyposażone w co najmniej 192 GB pamięci podręcznej cache obsługującej operacje odczytu i zapisu zbudowane w oparciu o wydajną pamięć RAM. Zamawiający nie dopuszcza możliwości zastosowania dysków SSD/NVMe lub kart pamięci FLASH jako rozszerzenia pamięci cache. Pamięć cache musi być zabezpieczona przed utratą danych w przypadku awarii zasilania poprzez funkcję zapisu zawartości pamięci cache na nieulotną pamięć lub posiadać podtrzymywanie bateryjne min. 48 godzin. |
| Zabezpieczenie danych | Urządzenie musi obsługiwać poziomy RAID5 i RAID6 (RAID z dystrybuowaną przestrzenią zapasową typu hot-spare) lub równoważne poziomy RAID zabezpieczające przed awarią dwóch dysków jednocześnie.  Macierz musi umożliwiać również skonfigurowanie poziomu RAID zapewniającego odporność na jednoczesną awarię 3 dysków.  Możliwość definiowania dysków SPARE lub odpowiedniej zapasowej przestrzeni dyskowej. |
| Dostępne interfejsy | Każdy kontroler udostępnia minimum:  Porty front-end:   * 4 interfejsy 10Gb Eth SFP+ * 4 interfejsy 16Gb FC SFP+ obsługujących protokół NVMe over FC   Porty back-end:   * Możliwość rozbudowy o 2 porty 100Gb/s RDMA   Macierz umożliwia rozbudowę każdego kontrolera o dodatkowe interfejsy minimum:  8 portów FC 32Gb/s obsługujących protokół NVMe over Fibre Channel w ramach zaoferowanej ilości kontrolerów oraz możliwość podłączania serwerów bezpośrednio do tych portów macierzy bez użycia przełączników.  Wszystkie porty muszą być obsadzone odpowiednimi modułami SFP+.  Macierz musi być wyposażone w komplet okablowania w tym kable zasilające i światłowody OM3, LC-LC o długości min 3m. |
| Brak pojedynczego punktu awarii | Wszystkie krytyczne komponenty takie jak adaptery HBA, kontrolery dyskowe, pamięć, zasilacze i wentylatory muszą być zaprojektowane nadmiarowo: tak, aby awaria pojedynczego elementu nie wpływała na ciągłość dostępu do danych całego systemu. Komponenty te muszą być wymienialne w trakcie pracy. |
| Prezentacja dysków logicznych o pojemności większej niż zajmowana przestrzeń dyskowa (Thin Provisioning) | Wymagana jest funkcjonalność tworzenia i prezentacji dysków logicznych (LUN) o pojemności większej niż zajmowana fizyczna przestrzeń dyskowych (ang. ThinProvisioning). Wymagana funkcjonalność zwrotu skasowanej przestrzeni dyskowej do puli zasobów wspólnych (ang. Space Reclamation).  Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania. |
| Snapshoty | Urządzenie musi umożliwiać utworzenie 800 kopii migawkowych (ang. snapshot) w trybie ROW (ang. Redirect on Write) dla pojedynczego wolumenu oraz minimum 5000 dla całej macierzy. Niedopuszczalne jest wykonywanie kopii w technologii COW (ang. Copy-on-Write).  Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania.  Rozwiązanie musi umożliwiać hierarchiczne tworzenie kopii migawkowych (np. kopia z kopii z kopii). |
| Wydajność | Wydajność średnia uzyskiwana w oferowanej konfiguracji nie mniejsza niż **90 000 IOPS** (ilość operacji na sekundę) dla obciążenia uzyskiwanego bezpośrednio z podsystemu dysków, bez deduplikacji i kompresji (0% trafień w cache do odczytu oraz zapisu), protokołu FC i charakterystyki obciążenia dla bloków 8KB w proporcjach odczyt 60%, zapis 40% i czas odpowiedzi na poziomie 1 ms lub mniej. Środowisko testowe – serwery wirtualne udostępnione na VMware ESXi poprzez protokół FC. Wykonawca jest zobowiązany do wykazania wydajności przez przedstawienia oświadczenia producenta o spełnieniu wymagania lub wydruku raportu z oprogramowania do projektowania i skalowania rozwiązań pamięci masowej producenta (tzw. sizer’a) potwierdzającego spełnienie powyższych wymagań. |
| Funkcje kopiujące | Tworzenie na żądanie pełnej kopii danych typu klon w ramach macierzy za pomocą wewnętrznych kontrolerów macierzowych. Funkcjonalność ta musi umożliwiać synchronizację danych z woluminu źródłowego na docelowy oraz resynchronizację danych z woluminu docelowego na źródłowy np. w sytuacji uszkodzenia danych na woluminie źródłowym. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania. |
| Redukcja danych | Macierz musi mieć możliwość włączenia funkcjonalności deduplikacji i kompresji danych w trybie in-line, a ponadto musi ona umożliwiać:   * włączenie deduplikacji dla poszczególnych wolumenów, * wyłączenie deduplikacji dla poszczególnych wolumenów na których wcześniej deduplikacja była włączona, * włączenie kompresji dla poszczególnych wolumenów, * wyłączenie kompresji dla poszczególnych wolumenów na których wcześniej kompresja była włączona, * uruchomienia jednocześnie deduplikacji i kompresji dla dowolnego wolumenu,   Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania. |
| Replikacja danych | Macierz musi umożliwiać uruchomienie mechanizmów zdalnej replikacji danych z innymi macierzami (ten sam model/rodzina modeli) - w trybie synchronicznym i asynchronicznym - po protokołach FC lub iSCSI bez konieczności stosowania zewnętrznych urządzeń konwersji wymienionych protokołów transmisji, główek typu serwer/wirtualizator, itp. Funkcjonalność replikacji danych musi być zapewniona z poziomu oprogramowania wewnętrznego macierzy.  Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania. |
| Klaster wysokiej dostępności | Model oferowanej macierzy musi wspierać rozwiązanie klastra „wysokiej dostępności” tj. zapewnienia wysokiej dostępności zasobów danych macierzy dla podłączonych platform software’owych i sprzętowych z wykorzystaniem synchronicznej replikacji danych po FC lub iSCSI pomiędzy minimum 2 macierzami. Pod użytym pojęciem „wysoka dostępność zasobów dyskowych” należy rozumieć zapewnienie bezprzerwowego działania środowiska (aplikacja/ system operacyjny/ serwer) podłączonego do macierzy (macierz podstawowa) w przypadku wystąpienia awarii logicznego połączenia z tą macierzą bądź awarii samej macierzy, powodujących dla danego środowiska brak dostępu do zasobów macierzy podstawowej. Replikacja danych pomiędzy macierzami podstawową i zapasową, wykorzystanych w układzie „wysokiej dostępności”, musi wspierać klastrownie wybranych woluminów bez konieczności stosowania lustrzanej konfiguracji grup dyskowych pomiędzy macierzami podstawową i główną. Musi być możliwość dodawania woluminów objętych zabezpieczeniem w klastrze bez konieczności zatrzymywania replikacji. Funkcjonalność „wysokiej dostępności” musi pozwalać na automatyczne przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy podstawowej na zapasową w przypadku awarii macierzy podstawowej (tzw. automated failover). Funkcjonalność „wysokiej dostępności” musi pozwalać na ręczne (zaplanowane) przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy podstawowej na zapasową (tzw. manual failover). Funkcjonalność „wysokiej dostępności” musi pozwalać na minimum ręczne przełączanie obsługi środowisk produkcyjnych z macierzy zapasowej na podstawową po usunięciu awarii macierzy podstawowej (tzw. failback). Funkcjonalność „wysokiej dostępności” musi wspierać konfiguracje z macierzą zapasową zainstalowaną w innej fizycznej lokalizacji o ile nadal spełnione są warunki dla realizacji synchronicznej replikacji danych pomiędzy lokalizacjami.   Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie nie jest wymagane na tym etapie postępowania. |
| Priorytety zadań | Macierz musi posiadać funkcjonalność zarządzania wydajnością, która dynamicznie przydziela zasoby macierzy w celu spełnienia określonych celów wydajnościowych aplikacji (QoS). Możliwość ustawiania priorytetów wydajności dla aplikacji w oparciu o zdefiniowane profile wolumenowe, dla wydajności w IOPS i przepustowości danych.  Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania. |
| Kompatybilność | Model oferowanej macierzy musi znajdować się na oficjalnej liście zgodności VMware (dostępnej na stronie <https://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>) dla kryterium wyszukiwania “Site Recovery Manager (SRM) for SRA” i produktu “SRM 8.3” lub jego nowszej dostępnej aktualizacji. |
| Wielościeżkowość | 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: Windows Server 2016/2019, Vmware 6.7 i 7.0, CentOS. |
| Zasilanie | Urządzenie musi cechować wsparcie dla zasilania z dwóch niezależnych źródeł prądu jednofazowego o napięciu 200-240V i częstotliwości 50-60Hz poprzez nadmiarowe zasilacze typu Hot-Swap. |
| Zarządzanie macierzą | Zarządzanie macierzą (wszystkimi kontrolerami) z poziomu pojedynczego interfejsu graficznego. Wymagane jest stałe monitorowanie stanu macierzy (w tym monitorowanie wydajności) oraz możliwość konfigurowania jej zasobów. Wymagana możliwość monitorowania stanu żywotności modułów NVME. Konsola graficzna musi być dostępna poprzez przeglądarkę internetową i być elementem systemu operacyjnego macierzy. Wymaga możliwość dostępu do danych wydajnościowych historycznych z poziomu GUI co najmniej 1 rok wstecz lub jako równoważne dostarczenie fizycznego serwera z oprogramowaniem umożlwiającym zbieranie i przeglądanie danych historycznych.  Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane na tym etapie postępowania. |
| Serwisowalność | Wymagane uaktualnianie firmware-u kontrolerów macierzy bez przerywania dostępu do danych.  Macierz musi umożliwiać zdalne zarządzanie oraz automatyczne informowanie centrum serwisowego o awarii.  Zgłoszenia usterek muszą być akceptowane zarówno drogą email jak również drogą telefoniczną. |
| Gwarancja, wsparcie serwisowe | Urządzenie musi być fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed datą dostarczenia do Zamawiającego i pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta, a także musi być objęte serwisem producenta na terenie RP.  Macierz dyskowa musi zostać objęta minimum 3 letnim okresem gwarancji w trybie onsite z gwarantowanym czasem reakcji najpóźniej w 24 godziny od momentu zgłoszenia usterki.  Zamawiający dopuszcza realizacje gwarancji przez autoryzowanego partnera serwisowego producenta.  Usługi gwarancyjne świadczone przez wykonawcę/producenta sprzętu posiadającego certyfikat ISO co najmniej 9001:2008 lub równoważny na świadczenie usług serwisowych lub podmiot posiadający autoryzację producenta sprzętu oraz posiadający certyfikat ISO co najmniej 9001:2008 lub równoważny.  Wymagane jest, aby gwarancja świadczona była z zachowaniem poniższych warunków:   * bezpłatna możliwość aktualizacje firmware; * dostęp do bazy wiedzy producenta w zakresie dostarczanych urządzeń; * dostęp do centrum pomocy technicznej producenta; * otwieranie zgłoszeń serwisowych w przypadku podejrzenia możliwości błędu w oprogramowaniu/hardware; * otrzymywanie poprawek oraz aktualizacji wersji oprogramowania dostarczonego wraz z macierzą oraz oprogramowania wewnętrznego macierzy |

# Przełączniki sieciowa LAN – typ1

2 sztuki

* 1. Urządzenie musi być wyposażone w minimum 24 portów Gigabit Ethernet oraz 4 porty 10Gigabit Ethernet SFP+ mogących pracować jako Gigabit Ethernet SFP.
  2. Urządzenie musi być dostarczone z przewodem DAC SFP+ do połączenia przełączników szkieletowych ze sobą w stos. kable DAC muszą pochodzić od producenta przełącznika celem uniknięcia problemów z serwisowaniem urządzenia.
  3. Urządzenie musi mieć możliwość zainstalowania modułu rozszerzającego przełącznik o dodatkowe 8 portów SFP+ lub 2 QSFP. Przełącznik należy dostarczyć z modułem rozszerzającym o 8 SFP+
  4. Urządzenie musi umożliwiać stworzenie wirtualnego systemu - złożonego z min. 5 przełączników zarządzanych jako jedno urządzenie logiczne. Urządzenia pracujące w takiej konfiguracji muszą umożliwiać połączenie w system z wykorzystaniem standardowych portów 10Gigabit Ethernet oraz modułów optycznych lub kabli DAC. Musi istnieć możliwość terminowania połączeń link aggregation na dwóch przełącznikach tworzących taki system wirtualny (tzw. multi-chassis link aggregation)
  5. Urządzenie musi być wyposażone w wewnętrzne redundantne zasilacze 230V AC wspierające mechanizm HotSwap.
  6. Urządzenie musi być wyposażone w wewnętrzne redundantne wentylatory
  7. Przepływ powietrza musi odbywać się od strony portów (zasysanie) w kierunku zasilaczy i modułów wentylacyjnych (wydmuch)
  8. Wymagane parametry wydajnościowe:
     1. Switching capacity: minimum 288 Gbps
     2. min. 280 000 wpisów w tablicy adresów MAC
     3. min. 120 000 wpisów w tablicy ARP
     4. min. 500 000 wpisów w tablicy routingowej IPv4
     5. min. 60 000 wpisów w tablicy routingowej IPv6
     6. min. 1 000 interfejsów VLAN
     7. min. 4 094 aktywnych/jednoczesnych sieci VLAN
  9. Obsługa protokołów warstwy 3 dla IPv4: Open Shortest Path First (OSPF), BGPv4, ISIS-IPv4
  10. Obsługa protokołów warstwy 3 dla IPv6: Open Shortest Path First (OSPFv3), BGP4+, ISIS-IPv6
  11. Obsługuje protokoły multicastowe w tym PIM Sparse i Dense Mode, IGMP/MLD
  12. Musi umożliwiać rozbudowę o funkcjonalność VxLAN w przyszłości poprzez np.: zakup licencji
  13. Urządzenie wspiera następujące mechanizmy związane z zapewnieniem ciągłości pracy sieci:

mechanizm BFD (Bidirectional Forwarding Detection)

* + 1. Wspracie dla: IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree orazIEEE 802.1s Multiple Spanning Tree
    2. IEEE 802.3ad (Link Aggregation Control Protocol) umożliwiający grupowanie portów.
  1. Urządzenie wspiera następujące mechanizmy związane z zapewnieniem jakości usług w sieci (QoS):
     1. Obsługa min. 8 kolejek per port, w tym co najmniej jedna kolejka ze statusem strict priority
     2. Klasyfikacja ruchu do klas różnej jakości obsługi (QoS) poprzez nadawanie wartości 802.1p (CoS) oraz IP Precedence/DSCP w ramkach Ethernet oraz pakietach IP. Wykorzystanie następujących parametrów w klasyfikacji:, źródłowy/docelowy adres IP, żródłowy/docelowy port TCP
  2. Urządzenie wspiera następujące mechanizmy związane z bezpieczeństwem:
     1. Wiele poziomów dostępu administracyjnego poprzez konsolę - autoryzacja dostępu do przełącznika w oparciu o mechanizmy AAA – min. 3 poziomów uprawnień
     2. Autoryzacja użytkowników/portów w oparciu o IEEE 802.1X z możliwością przydziału listy kontroli dostępu (ACL) i VLANu
     3. Obsługa co najmniej następujących mechanizmów DHCP Snooping, Dynamic ARP Inspection,
     4. Weryfikacja źródła pakietu względem tablicy routingu (uRPF) –IPv4
     5. Możliwość filtrowania ruchu na poziomie portu oraz VLANu w oparciu o adresy MAC, IP, porty TCP/UDP
     6. Listy kontroli dostępu także dla IPv6
     7. Mechanizmy ochrony warstwy kontrolnej
  3. Obsługuje ramki Ethernet o wielkości nie mniejszej niż 9216 bajtów (tzw. Jumbo Frame)
  4. Przystosowane do montażu w szafie 19”, wysokość nie większa niż 1RU, elementy niezbędne do montażu muszą być dostarczone z urządzeniem
     1. Urządzenie musi wspierać następujące mechanizmy związane z zarządzaniem:
        1. Ma możliwość zarządzania przez WEB Gui (HTTPS), SNMPv3 oraz SSH v2
        2. Umożliwia zarządzanie poprzez interfejs CLI (konsolę) oraz poprzez dedykowany port Ethernet out-of-band management
        3. Umożliwia identyfikację i uwierzytelnianie w oparciu o serwer RADIUS lub TACACS+
        4. Posiada port USB
        5. Umożliwia lokalną/zdalną obserwację ruchu na określonym porcie (SPAN, RSPAN), polegającą na kopiowaniu pojawiających się na nim ramek i przesyłaniu ich do urządzenia monitorującego przyłączonego do innego portu
        6. Posiada możliwość raportowania do systemów zarządzających z wykorzystaniem statystyk typu flow (J-Flow, NetFlow, sFlow lub odpowiednik).
        7. Urządzenie musi posiadać możliwość pobrania konfiguracji do zewnętrznego komputera typu PC, w formie tekstowej. Konfiguracja po dokonaniu edycji poza urządzeniem może być ponownie zaimportowana do urządzenia i uruchomiona. W pamięci nieulotnej musi być możliwość przechowywania co najmniej 3 plików konfiguracyjnych.
  5. Urządzenie musi mieć możliwość wyposażenia w zintegrowany kontroler sieci WLAN zdolny do pracy w klastrze HA przy utworzeniu stosu przełączników.
  6. Wymagane Parametry kontrolera sieci WLAN
  7. Kontroler sieci bezprzewodowej umożliwia centralne zarządzanie minimum 16 bezprzewodowymi punktami dostępowymi z możliwością rozbudowy poprzez dokupienie licencji do minimum 1000 bezprzewodowych punktów dostępowych.
  8. Kontroler WLAN musi umożliwiać zarządzanie punktami dostępowymi znajdowującymi się w tej samej domenie rozgłoszeniowej oraz znajdującymi się w innej podsieci IP
  9. Możliwość łączenia kontrolerów w grupy urządzeń w celu zapewnienia redundancji (wymagane tryby 1+1 oraz N+1)
  10. Wymagany jest serwis gwarancyjny i serwis oprogramowania świadczony przez minimum 3 lat.
  11. Dostępność serwisu 8x5xNBD w języku polskim.
  12. Rozwiązywanie problemów ze sprzętem i oprogramowaniem.
  13. Gwarantowany czas naprawy sprzętu – 2 dni robocze od momentu potwierdzenia awarii.
  14. Dostęp do poprawek i nowych wersji oprogramowania w okresie trwania serwisu.
  15. Przełącznik należy dostarczyć z 12 wkładkami SFP+ SR

# Przełączniki sieciowa LAN – typ2

3 sztuki

* Minimum 24 portów 10BASE-T/100BASE-TX/1000BASE-T ze wsparciem dla trybów: full-duplex, half-duplex, automatycznej negocjacji (auto-negotiation)
* Minimum 4 porty 1/10Gb SFP/SFP+, pozwalające na instalację wkładek 10Gb (SFP+), Gigabitowych (SFP) oraz kabli DAC/Twinax SFP+
* Automatyczne wykrywanie przeplotu (Auto MDIX) na portach 10/100/1000Base-T
* Przepustowość: minimum 128 Gbps oraz 96 Mpps.
* Tablica adresów MAC o wielkości minimum 32 000 pozycji
* Obsługa ramek Jumbo: minimum 9kb
* Przełącznik wyposażony w co najmniej jeden zasilacz 230V/AC.
* Urządzenie musi mieć możliwość łączenia przełączników fizycznych w jeden  
  przełącznik wirtualny (tzw. Stos), traktowany jako jedno urządzenie logiczne z punktu widzenia protokołów routingu, LACP i Spanning Tree.
* Minimalna liczba przełączników obsługiwanych w stosie: 9szt
* Funkcja tworzenia stosu może wykorzystywać maksymalnie dwa wbudowane porty 10GE SFP+ lub dedykowany moduł który musi zostać zainstalowany w takim przypadku wraz z niezbędnym okablowaniem.
* Przełącznik należy dostarczyć
* Urządzenie musi być dostarczone z przewodem DAC SFP+ do połączenia przełączników szkieletowych ze sobą w stos. kable DAC muszą pochodzić od producenta przełącznika celem uniknięcia problemów z serwisowaniem urządzenia.
* Prędkość magistrali tworzącej stos: minimum 80 Gbps (Bidirectional)
* Topologia stosu musi zapewniać redundancję (połączenia typu pierścień lub mesh, nie dopuszcza się topologii typu łańcuch (daisy-chain)
* Obsługa standardu LACP (Link Aggregation Control Protocol (w obrębie stosu przełączników)
* Realizacja łączy agregowanych (LACP) w ramach różnych przełączników będących w stosie
* Tablica ARP minimum 4000 wpisów
* Tablica routingu nie mniejsza niż 4000 wpisów dla IPv4 i 1000 wpisów dla IPv6
* Minimum 1000 interfejsów VLAN
* Routing IPv4 – minimum: statyczny (minimum 4000 tras), RIPv1, RIPv2, OSPF
* Routing IPv6 – minimum: statyczny (minimum 1000 tras), RIPng, OSPFv3
* Obsługa VRRP
* Obsługa Policy Base Routing (PBR)
* Obsługa ruchu Multicast: PIM-DM, PIM-SM, PIM-DM dla IPv6, PIM-SM dla IPv6, IGMP v1/v2/v3, IGMP Snooping v1/v2/v3; MLD Snooping, Multicast VLAN
* Obsługa IEEE 802.1s Multiple SpanningTree / MSTP oraz IEEE 802.1w Rapid Spanning Tree Protocol
* Obsługa sieci IEEE 802.1Q VLAN – minimum 4094 aktywnych sieci VLAN
* Obsługa IEEE 802.1ad QinQ
* Funkcja Root Protection umożliwiająca ochronę sieci przed wprowadzeniem do sieci urządzenia, które może przejąć rolę przełącznika Root dla protokołu Spanning Tree
* Funkcja BPDU Protection – funkcja umożliwiająca wyłączenie portów Fast Start w momencie odebrania na tym porcie ramek BDPU w celu przeciwdziałania pętlom
* Wsparcie dla funcji DHCP Relay, DHCP client oraz DHCP Snooping
* Obsługa list ACL na bazie informacji z warstw 2/3/4 modelu OSI
* Możliwość realizacji tzw. czasowych list ACL (list reguł dostępu, działających w określonych odcinkach czasu)
* Obsługa standardu 802.1p – min. 8 kolejek na porcie
* Funkcja wyboru sposobu obsługi kolejek, minimum –Weighted Round Robin (WRR);
* Obsługa funkcji logowania do sieci zgodna ze standardem IEEE 802.1x oraz autoryzacja po adresach MAC. Obsługa serwerów TACACS+ i RADIUS
* LLDP - IEEE 802.1AB Link Layer Discovery Protocol oraz LLDP-MED
* Funkcja centralnego uwierzytelniania administratorów na serwerze RADIUS
* Obsługa funkcji Voice VLAN
* Zarządzanie poprzez port konsoli (pełne), SNMP v.1, 2c i 3, Telnet, SSH v.2, http i https
* Port konsoli RS232 ze złączem RJ45
* Port USB 2.0
* Obsługa Syslog
* Obsługa sFlow
* Obsługa NTP (Network Time Protocol)
* Obsługa RMON
* Przechowywanie wielu wersji oprogramowania na przełączniku (liczba wersji ograniczona jedynie dostępną pamięcią stałą, nie dopuszcza się rozwiązań pozwalających na przechowywanie jedynie dwóch wersji oprogramowania).
* Przechowywanie wielu plików konfiguracyjnych na przełączniku (liczba wersji ograniczona jedynie dostępną pamięcią stałą, nie dopuszcza się rozwiązań pozwalających na przechowywanie jedynie dwóch konfiguracji).
* Funkcja wgrywania i zgrywania pliku konfiguracyjnego w postaci tekstowej do stacji roboczej. Plik konfiguracyjny urządzenia powinien być możliwy do edycji w trybie off-line, tzn. konieczna jest możliwość przeglądania i zmian konfiguracji w pliku tekstowym na dowolnym urządzeniu PC. Po zapisaniu konfiguracji w pamięci nieulotnej musi być możliwe uruchomienie urządzenia z nową konfiguracją. Zmiany aktywnej konfiguracji muszą być widoczne natychmiast - nie dopuszcza się częściowych restartów urządzenia po dokonaniu zmian.
* Wsparcie dla Private VLAN (protected port / private port / isolated port, private edge port, isolated VLAN) lub równoważnego
* Wsparcie dla mechanizmu wykrywania linków jednokierunkowych typu DLDP (Device Link Detection Protocol) lub równoważnego
* Ochrona przed sztormami pakietowymi (broadcast, multicast, unicast), z możliwością definiowania wartości progowych
* Minimalny zakres pracy od 0°C do +50°C
* Wsparcie dla Energy-efficient Ethernet (EEE) IEEE 802.3az
* Wysokość w szafie 19” – 1U
* Maksymalny pobór mocy nie większy niż 100 W
* Wymagany jest serwis gwarancyjny producenta lub autoryzowany serwis realizowany na bazie wykupionej usługi serwisowej producenta świadczony przez minimum 3 lata.

# Oprogramowanie do wirtualizacji

Oprogramowanie do wirtualizacji ze wsparciem na 3 lata

Rozwiązanie musi zapewnić możliwość obsługi wielu instancji systemów operacyjnych na jednym serwerze fizycznym i powinno się charakteryzować maksymalnym możliwym stopniem konsolidacji sprzętowej.

Pojedynczy klaster może się skalować do 3 fizycznych hostów (serwerów) z zainstalowaną warstwą wirtualizacji.

Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewniać możliwość stworzenia dysku maszyny wirtualnej o wielkości 62 TB.

Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych z możliwością przydzielenia 24 TB pamięci operacyjnej RAM.

Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych, z których każda może mieć 1-10 wirtualnych kart sieciowych.

Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych, z których każda może mieć 32 porty szeregowe.

Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych, z których każda może mieć 20 portów USB.

Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość skonfigurowania maszyn wirtualnych, z których każda może mieć 4 GB pamięci graficznej.

Rozwiązanie musi umożliwiać łatwą i szybką rozbudowę infrastruktury o nowe usługi bez spadku wydajności i dostępności pozostałych wybranych usług.

Rozwiązanie powinno w możliwie największym stopniu być niezależne od producenta platformy sprzętowej.

Rozwiązanie musi wspierać następujące systemy operacyjne: Windows 7/8/10, Windows Server, Amazon Linux 2, macOS, OS X, Asianux, Ubuntu, CentOS, NeoKylin, CoreOS, Debian, FreeBSD, Oracle Linux, RHEL, SUSE, Photon OS.

Rozwiązanie musi umożliwiać przydzielenie większej ilości pamięci RAM dla maszyn wirtualnych niż fizyczne zasoby RAM serwera w celu osiągnięcia maksymalnego współczynnika konsolidacji.

Oprogramowanie do wirtualizacji powinno zapewnić możliwość wykonywania kopii migawkowych instancji systemów operacyjnych (tzw. snapshot) na potrzeby tworzenia kopii zapasowych bez przerywania ich pracy.

Rozwiązanie musi umożliwiać udostępnienie maszynie wirtualnej większej ilości zasobów dyskowych niż jest fizycznie zarezerwowane na dyskach lokalnych serwera lub na macierzy.

System musi posiadać funkcjonalność wirtualnego przełącznika sieciowego umożliwiającego tworzenie sieci wirtualnej w obszarze hosta i pozwalającego połączyć maszyny wirtualne w obszarze jednego hosta, a także na zewnątrz sieci fizycznej. Pojedynczy przełącznik wirtualny powinien mieć możliwość konfiguracji do 4000 portów.

Pojedynczy wirtualny przełącznik musi posiadać możliwość przyłączania do niego dwóch i więcej fizycznych kart sieciowych, aby zapewnić bezpieczeństwo połączenia ethernetowego w razie awarii karty sieciowej.

Wirtualne przełączniki musza obsługiwać wirtualne sieci lokalne (VLAN).

Polityka licencjonowania musi umożliwiać przenoszenie licencji na oprogramowanie do wirtualizacji pomiędzy serwerami różnych producentów z zachowaniem wsparcia technicznego i zmianą wersji oprogramowania na niższą (downgrade). Wsparcie techniczne musi być świadczone bezpośrednio przez producenta oprogramowania. Licencjonowanie nie może odbywać się w trybie OEM.

Rozwiązanie musi zawierać zintegrowaną funkcjonalność do zarządzania poprawkami i podnoszenia wersji wirtualizatora.

Oprogramowanie do wirtualizacji musi zapewnić możliwość klonowania systemów operacyjnych wraz z ich pełną konfiguracją i danymi.

Oprogramowanie do wirtualizacji musi posiadać możliwość integracji z usługami katalogowymi Microsoft Active Directory.

Rozwiązanie musi posiadać wbudowany interfejs programistyczny (API) zapewniający pełną integrację zewnętrznych rozwiązań wykonywania kopii zapasowych z istniejącymi mechanizmami warstwy wirtualizacyjnej.

Rozwiązanie musi posiadać centralną konsolę graficzną do zarządzania maszynami wirtualnymi i do konfigurowania innych funkcjonalności. Centralna konsola graficzna dostarczana jest w postaci gotowej, wstępnie skonfigurowanej maszyny wirtualnej tzw. virtual appliance. Dostęp do konsoli może być realizowany z poziomu przeglądarki internetowej z wykorzystaniem protokołu HTML5.

Rozwiązanie musi zapewnić możliwość bieżącego monitorowania wykorzystania zasobów fizycznych infrastruktury wirtualnej (np. wykorzystanie procesorów, pamięci RAM, wykorzystanie przestrzeni na dyskach/wolumenach) oraz przechowywać i wyświetlać dane historyczne.

Rozwiązanie musi zapewniać mechanizm replikacji wskazanych maszyn wirtualnych pomiędzy różnymi systemami pamięci masowych.

Rozwiązanie musi zawierać funkcjonalność pozwalającą na ominięcie testów inicjalizacyjnych sprzętu fizycznego w celu szybkiego startu wirtualizatora.

Rozwiązanie musi zawierać możliwość zabezpieczania maszyn wirtualnych przez rozwiązania antywirusowe firm trzecich bez konieczności instalacji agenta wewnątrz maszyny wirtualnej.

Rozwiązanie musi mieć możliwość przenoszenia maszyn wirtualnych w czasie ich pracy pomiędzy serwerami fizycznymi. Mechanizm powinien umożliwiać 8 takich procesów przenoszenia jednocześnie.

Musi zostać zapewniona odpowiednia redundancja i taki mechanizm (wysokiej dostępności HA), aby w przypadku awarii lub niedostępności serwera fizycznego wybrane przez administratora i uruchomione nim wirtualne maszyny zostały uruchomione na innych serwerach z zainstalowanym oprogramowaniem wirtualizacyjnym. Rozwiązanie musi posiadać co najmniej 2 niezależne mechanizmy wzajemnej komunikacji między serwerami oraz z serwerem zarządzającym, gwarantujące właściwe działanie mechanizmów wysokiej dostępności na wypadek izolacji sieciowej serwerów fizycznych lub partycjonowania sieci.

# Oprogramowanie do backupu

Oprogramowanie do backup minimum 10 systemów (wirtualnych lub fizycznych), ze wsparciem na 3 lata. Jeżeli oprogramowania może być dostarczone w formie subskrypcji lub licencji wieczystej to Zamawiający oczekuje dostarczenie wersji wieczystej.

|  |
| --- |
| **Wymagania ogólne** |
| Oprogramowanie musi współpracować z infrastrukturą VMware w wersji 6.0, 6.5 oraz 6.7 oraz Microsoft Hyper-V 2012 R2 i 2019. Wszystkie funkcjonalności w specyfikacji muszą być dostępne na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych, chyba, że wyszczególniono inaczej |
| Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez VMware vCenter oraz pojedynczymi hostami. |
| Oprogramowanie musi współpracować z hostami zarządzanymi przez System Center Virtual Machine Manger, klastrami hostów oraz pojedynczymi hostami. |
| Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych wszystkich systemów operacyjnych maszyn wirtualnych wspieranych przez vSphere i Hyper-V |
| Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych z sieciowych urządzeń plikowych NAS opartych o SMB, CIFS i/lub NFS oraz bezpośrednio z serwerów plikowych opartych o Windows i Linux. |
|  |
| **Całkowite koszty posiadania** |
|  |
| Oprogramowanie musi być niezależne sprzętowo i umożliwiać wykorzystanie dowolnej platformy serwerowej i dyskowej |
| Oprogramowanie musi tworzyć “samowystarczalne” archiwa do odzyskania których nie wymagana jest osobna baza danych z metadanymi deduplikowanych bloków |
| Oprogramowanie musi pozwalać na tworzenie kopii zapasowych w trybach: Pełny, pełny syntetyczny, przyrostowy i odwrotnie przyrostowy (tzw. reverse-inremental) |
| Oprogramowanie musi mieć mechanizmy deduplikacji i kompresji w celu zmniejszenia wielkości archiwów. Włączenie tych mechanizmów nie może skutkować utratą jakichkolwiek funkcjonalności wymienionych w tej specyfikacji |
| Oprogramowanie musi zapewniać warstwę abstrakcji nad poszczególnymi urządzeniami pamięci masowej, pozwalając utworzyć jedną wirtualną pulę pamięci na kopie zapasowe. Wymagane jest wsparcie dla nieograniczonej liczby pamięci masowych to takiej puli. |
| Oprogramowanie musi pozwalać na rozszerzenie lokalnej przestrzeni backupowej poprzez integrację z Microsoft Azure Blob, Amazon S3 oraz z innymi kompatybilnymi z S3 macierzami obiektowymi. Proces migracji danych powinien być zautomatyzowany. Jedynie unikalne bloki mogą być przesyłane w celu oszczędności pasma oraz przestrzeni na przechowywane dane. Funkcjonalność ta nie może mieć wpływu na możliwości odtwarzania danych. |
| Oprogramowanie nie może przechowywać danych o deduplikacji w centralnej bazie. Utrata bazy danych używanej przez oprogramowanie nie może prowadzić do utraty możliwości odtworzenia backupu. Metadane deduplikacji muszą być przechowywane w plikach backupu. |
| Oprogramowanie nie może instalować żadnych stałych agentów wymagających wdrożenia czy upgradowania wewnątrz maszyny wirtualnej dla jakichkolwiek funkcjonalności backupu lub odtwarzania |
| Oprogramowanie musi mieć możliwość uruchamiania dowolnych skryptów przed i po zadaniu backupowym lub przed i po wykonaniu zadania snapshota. |
| Oprogramowanie musi oferować portal samoobsługowy, umożliwiający odtwarzanie użytkownikom wirtualnych maszyn, obiektów MS Exchange i baz danych MS SQL oraz Oracle (w tym odtwarzanie point-in-time) |
| Oprogramowanie musi zapewniać możliwość delegacji uprawnień do odtwarzania na portalu |
| Oprogramowanie musi mieć możliwość integracji z innymi systemami poprzez wbudowane RESTful API |
| Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy backupu konfiguracji w celu prostego odtworzenia systemu po całkowitej reinstalacji |
| Oprogramowanie musi mieć wbudowane mechanizmy szyfrowania zarówno plików z backupami jak i transmisji sieciowej. Włączenie szyfrowania nie może skutkować utratą jakiejkolwiek funkcjonalności wymienionej w tej specyfikacji |
| Oprogramowanie musi posiadać mechanizmy chroniące przed utratą hasła szyfrowania |
| Oprogramowanie musi posiadać architekturę klient/serwer z możliwością instalacji wielu instancji konsoli administracyjnych. |
|  |
| **Wymagania RPO** |
|  |
| Oprogramowanie musi wykorzystywać mechanizmy Change Block Tracking na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych. Mechanizmy muszą być certyfikowane przez dostawcę platformy wirtualizacyjnej |
| Oprogramowanie musi oferować możliwość sterowania obciążeniem storage'u produkcyjnego tak aby nie przekraczane były skonfigurowane przez administratora backupu poziomy latencji. Funkcjonalność ta musi być dostępna na wszystkich wspieranych platformach wirtualizacyjnych |
| Oprogramowanie musi oferować ten mechanizm z dokładnością do datastoru |
| Oprogramowanie musi automatycznie wykrywać i usuwać snapshoty-sieroty (orphaned snapshots), które mogą zakłócić poprawne wykonanie backupu. Proces ten nie może wymagać interakcji administratora |
| Oprogramowanie musi zapewniać tworzenie kopii zapasowych z bezpośrednim wykorzystaniem snapshotów macierzowych. Musi też zapewniać odtwarzanie maszyn wirtualnych z takich snapshotów. Proces wykonania kopii zapasowej nie może wymagać użycia jakichkolwiek hostów tymczasowych. Opisana funkcjonalność powinna działać w środowisku VMware i być dostępna dla następujących macierzy: HPE, Dell EMC, NetApp, Cisco, IBM, Lenovo, Fujitsu, Huawei, INFINIDAT, Pure Storage. |
| Oprogramowanie musi posiadać wsparcie dla VMware vSAN potwierdzone odpowiednią certyfikacją VMware. |
| Oprogramowanie musi wspierać kopiowanie backupów na taśmy wraz z pełnym śledzeniem wirtualnych maszyn |
| Oprogramowanie musi posiadać wsparcie dla NDMP |
| Oprogramowanie musi mieć możliwość tworzenia retencji GFS (Grandfather-Father-Son) |
| Oprogramowanie musi umieć korzystać z protokołu DDBOOST w przypadku, gdy repozytorium backupów jest umiejscowione na Dell EMC DataDomain. Funkcjonalność powinna wspierać łącze sieciowe lub FC. |
| Oprogramowanie musi umieć korzystać z protokołu Catalyst (w tym Catalyst Copy) w przypadku, gdy repozytorium backupów jest umiejscowione na HPE StoreOnce. Funkcjonalność powinna wspierać łącze sieciowe lub FC. |
| Oprogramowanie musi wspierać BlockClone API w przypadku użycia Windows Server 2016 lub 2019 z systemem pliku ReFS jako repozytorium backupu. Podobna funkcjonalność musi być zapewniona dla repozytoriów opartych o linuxowy system plików XFS. |
| Oprogramowanie musi mieć możliwość kopiowania backupów oraz replikacji wirtualnych maszyn z wykorzystaniem wbudowanej akceleracji WAN. |
| Oprogramowanie musi mieć możliwość replikacji włączonych wirtualnych maszyn bezpośrednio z infrastruktury VMware vSphere, pomiędzy hostami ESXi, włączając asynchroniczną replikacją ciągłą. Dodatkowo oprogramowanie musi mieć możliwość użycia plików kopii zapasowych jako źródła replikacji. |
| Oprogramowanie musi umożliwiać przechowywanie punktów przywracania dla replik |
| Oprogramowanie musi umożliwiać wykorzystanie istniejących w infrastrukturze wirtualnych maszyn jako źródła do dalszej replikacji (replica seeding) |
| Oprogramowanie musi posiadać takie same funkcjonalności replikacji dla Hyper-V |
| Oprogramowanie musi wykorzystywać wszystkie oferowane przez hypervisor tryby transportu (sieć, hot-add, LAN Free-SAN) |
| Oprogramowanie musi dawać możliwość tworzenia backupów ad-hoc z konsoli jak i z klienta webowego vSphere |
| Oprogramowanie musi przetwarzać wiele wirtualnych dysków jednocześnie (parallel processing) |
|  |
| **Wymagania RTO** |
|  |
| Oprogramowanie musi umożliwiać jednoczesne uruchomienie wielu maszyn wirtualnych bezpośrednio ze zdeduplikowanego i skompresowanego pliku backupu, z dowolnego punktu przywracania, bez potrzeby kopiowania jej na storage produkcyjny. Funkcjonalność musi być oferowana dla środowisk VMware oraz Hyper-V niezależnie od rodzaju storage’u użytego do przechowywania kopii zapasowych. |
| Dodatkowo dla środowiska vSphere powyższa funkcjonalność powinna umożliwiać uruchomianie backupu z innych platform (inne wirtualizatory, maszyny fizyczne oraz chmura publiczna) |
| Oprogramowanie musi pozwalać na migrację on-line tak uruchomionych maszyn na storage produkcyjny. Migracja powinna odbywać się mechanizmami wbudowanymi w hypervisor. Jeżeli licencja na hypervisor nie posiada takich funkcjonalności - oprogramowanie musi realizować taką migrację swoimi mechanizmami |
| Oprogramowanie musi pozwalać na zaprezentowanie pojedynczego dysku bezpośrednio z kopii zapasowej do wybranej działającej maszyny wirtualnej vSpehre |
| Oprogramowanie musi umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny, plików konfiguracji i dysków |
| Oprogramowanie musi umożliwiać pełne odtworzenie wirtualnej maszyny bezpośrednio do Microsoft Azure, Microsoft Azure Stack oraz Amazon EC2. |
| Oprogramowanie musi umożliwić odtworzenie plików na maszynę operatora lub na serwer produkcyjny bez potrzeby użycia agenta instalowanego wewnątrz wirtualnej maszyny. Funkcjonalność ta nie powinna być ograniczona wielkością i liczbą przywracanych plików |
| Oprogramowanie musi mieć możliwość odtworzenia plików bezpośrednio do maszyny wirtualnej poprzez sieć, przy pomocy VIX API dla platformy VMware i PowerShell Direct dla platformy Hyper-V. |
| Oprogramowanie musi wspierać odtwarzanie plików z następujących systemów plików:   * Linux: ext2, ext3, ext4, ReiserFS, JFS, XFS, Btrfs * BSD: UFS, UFS2 * Solaris: ZFS, UFS * Mac: HFS, HFS+ * Windows: NTFS, FAT, FAT32, ReFS * Novell OES: NSS |
| Oprogramowanie musi wspierać przywracanie plików z partycji Linux LVM oraz Windows Storage Spaces. |
| Oprogramowanie musi umożliwiać szybkie granularne odtwarzanie obiektów aplikacji bez użycia jakiegokolwiek agenta zainstalowanego wewnątrz maszyny wirtualnej. |
| Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie dowolnych obiektów i dowolnych atrybutów Active Directory włączając hasło, obiekty Group Policy, partycja konfiguracji AD, rekordy DNS zintegrowane z AD, Microsoft System Objects, certyfikaty CA oraz elementy AD Sites. |
| Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Exchange 2010 i nowszych (dowolny obiekt w tym obiekty w folderze "Permanently Deleted Objects"), |
| Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft SQL 2005 i nowsze włączając bazy danych z opcją odtwarzania point-in-time, tabele, schemat |
| Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie Microsoft Sharepoint 2010 i nowsze. Opcja odtworzenia elementów, witryn, uprawnień. |
| Oprogramowanie musi wspierać granularne odtwarzanie baz danych Oracle z opcją odtwarzanie point-in-time wraz z włączonym Oracle DataGuard. Funkcjonalność ta musi być dostępna dla baz uruchomionych w środowiskach Windows oraz Linux. |
| Oprogramowanie musi pozwalać na zaprezentowanie baz MS SQL oraz Oracle bezpośrednio z pliku kopii zapasowej do działającego serwera bazodanowego |
| Oprogramowanie musi posiadać natywną integrację dla backupów wykonywanych poprzez Oracle RMAN |
| Oprogramowanie musi posiadać natywną integrację dla backupów wykonywanych poprzez SAP HANA |
| Oprogramowanie musi wspierać także specyficzne metody odtwarzania w tym "reverse CBT" oraz odtwarzanie z wykorzystaniem sieci SAN |
|  |
| **Ograniczenie ryzyka** |
|  |
| Oprogramowanie musi dawać możliwość stworzenia laboratorium (izolowane środowisko) dla vSphere i Hyper-V używając wirtualnych maszyn uruchamianych bezpośrednio z plików backupu. Dla VMware’a oprogramowanie musi pozwalać na uruchomienie takiego środowiska bezpośrednio ze snapshotów macierzowych stworzonych na wspieranych urządzeniach. |
| Oprogramowanie musi umożliwiać weryfikację odtwarzalności wielu wirtualnych maszyn jednocześnie z dowolnego backupu według własnego harmonogramu w izolowanym środowisku. Testy powinny uwzględniać możliwość uruchomienia dowolnego skryptu testującego również aplikację uruchomioną na wirtualnej maszynie. Testy muszą być przeprowadzone bez interakcji z administratorem |
| Oprogramowanie musi mieć podobne mechanizmy dla replik w środowisku vSphere |
| Oprogramowanie musi umożliwiać integrację z oprogramowaniem antywirusowym w celu wykonania skanu zawartości pliku backupowego przed odtworzeniem jakichkolwiek danych. Integracja musi być zapewniona minimalnie dla Windows Defender, Symantec Protection Engine oraz ESET NOD32. |
| Oprogramowanie musi umożliwiać dwuetapowe, automatyczne, odtwarzanie maszyn wirtualnych z możliwością wstrzyknięcia dowolnego skryptu przed odtworzeniem danych do środowiska produkcyjnego. |

# Oprogramowanie Microsoft

Windows Server 2022 Standard 16 core – 3 sztuki (zamawiający posiada Active Directory w wersji Windows Server 2016)

# Wdrożenie

**Wdrożenie obejmuje**

- instalacja i konfigurację dostarczonego sprzętu (serwer i macierz)

- rozbudowę obecnego serwera o dostarczoną kartę FC

- instalację oprogramowania do wirtualizacji na dostarczonym serwerze oraz na obecnie posiadanym przez klienta R740. Konfigurację klastra wysokiej dostępności (HA)

- instalację dostarczonego oprogramowania backupu oraz konfiguracja zadań backupu

- migrację 6 maszyn wirtualnych z obecnego środowiska wirtualnego VMware na nowy klaster

- instalację 2 kontrolerów domeny Active Directory w formie maszyn wirtualnych.

- założenie kont wszystkich użytkowników w nowej domenie Active Directory (na podstawie spisu dostarczonego w formie pliku excel zawierającego imię, nazwisko, login)

- instalacja na jednym z kontrolerów domeny Active Directory serwera plików. Utworzenie folderu wspólnego i katalogów domowych dla użytkowników. Utworzenie polityki GPO mapującej zasoby.

- podłączenie 5 stanowisk do nowej domeny AD wraz z migracją profilu użytkownika z konta lokalnego do domenowego. Przygotowanie instruktarzu migracji profilu lokalnego do domenowego Active Directory

- Konfiguracja przełączników sieciowych (NTP, STP, VLAN, STACK, LACP)

- przeprowadzenie niezbędnych instruktaży dla Administratorów w terminach z nimi uzgodnionych w wymiarze min. 8 godz. obejmujących ww. zagadnienia.

- instalację połączenia światłodowodowego w listwach pomiędzy serwerownią a pomieszczeniem, w którym znajdują się przełączniki sieciowe (punkt centralny sieci)

- demontaż dotychczasowej szafy rack umieszczonej centralnym punkcie sieci, **dostarczenie i montaż szafy rack wiszącej (przyściennej**) wraz z wyposażeniem o parametrach niezbędnych do zainstalowania dostarczanego sprzętu w ramach zamówienia, **wysokość min. 19 U.**

- wykonanie wszelkich innych działań, które są niezbędne dla prawidłowej realizacji zamówienia.

**Wymagania dotyczące wdrożenia:**

- firma wdrażająca powinna mieć zatrudnionego inżyniera posiadającego certyfikat techniczny dostarczonego i wdrażanego oprogramowania do wirtualizacji. Certyfikat powinien zostać wydany przez producenta tego oprogramowania.

- firma wdrażająca powinna mieć zatrudnionego inżyniera posiadającego certyfikat techniczny dostarczonego i wdrażanego producenta oprogramowania do backupu. Certyfikat powinien zostać wydany przez producenta tego oprogramowania.

- firma wdrażająca powinna mieć zatrudnionego inżyniera posiadającego certyfikat techniczny dostarczonej i wdrażanej macierzy dyskowej. Certyfikat powinien zostać wydany przez producenta macierzy.

# Zasilacz awaryjny UPS z dodatkowym modułem bateryjnym

1 sztuka

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Zasilacz awaryjny UPS z dodatkowym modułem bateryjnym** | | |
| **Lp.** | **Nazwa elementu, parametru lub cechy** | **Opis wymagań** |
| 1 | Moc pozorna | 3000 VA |
| 2 | Moc rzeczywista | 3000 W |
| 3 | Współczynnik mocy | 1 |
| 4 | Topologia (klasyfikacja IEC 62040-3) | Line-interactive |
| 5 | Typ obudowy UPS i modułu bateryjnego | Uniwersalna tower/rack 2U |
| 6 | Liczba, typ gniazd wyjściowych, możliwość sterowania | 8 x C13 (w tym 2 grupy po 2 gniazda C13 z możliwością sterowania), 2 x C19 |
| 7 | Typ gniazda wejściowego | Gniazdo C20 |
| 8 | Czas podtrzymania dla obciążenia 3000W | Min.17 minut.  Możliwość wydłużenia czasu podtrzymania poprzez dołożenie kolejnych zewnętrznych modułów bateryjnych i osiągnięcia czasu potrzymania dla obciążenia 3000W min. 67 minut. |
| 9 | Napięcie znamionowe | 230 V |
| 10 | Tolerancja napięcia prostownika | 160 - 294 V |
| 11 | Częstotliwość znamionowa | 50/60 Hz autodetekcja |
| 12 | Tolerancja częstotliwości | 47 - 70 Hz (system 50 Hz); 56,5 - 70 Hz (system 60 Hz); 40 Hz w trybie niskiej czułości |
| 13 | Napięcie znamionowe wyjściowe | 230 V (domyślnie) / 200/208/220/240 V |
| 14 | Częstotliwość wyjściowa | 50/60 Hz +/- 0,1 Hz |
| 15 | Baterie wymieniane przez użytkownika "na gorąco" | Tak |
| 16 | Ochrona przed przeładowaniem | Tak |
| 17 | Ochrona przed głębokim rozładowaniem | Tak |
| 18 | Okresowy automatyczny test baterii | Tak |
| 19 | Zimny start | Tak |
| 20 | System zarządzania pracą baterii | System nieciągłego ładowania baterii. Do oferty dołączyć należy opis algorytmu ładowania nieciągłego baterii. W opisie znaleźć się muszą informacje nt. trwania okresów ładowania forsującego, konserwującego i okresu spoczynkowego (tzw. restingu). Okres spoczynkowy w jednym cyklu nie może być krótszy niż 14 dni. Opis powinien być materiałem firmowym producenta lub musi być przez niego potwierdzony. |
| 21 | Interfejs komunikacyjny | • USB |
| • RS232 |
| • złącze dla zdalnego awaryjnego wyłączenia |
| • złącze dla zdalnego załączenia/wyłączenia |
| • złącze dla wyjściowego styku przekaźnikowego |
| 22 | Panel sterowania z wyświetlaczem LCD | • Panel LCD obrotowy (do ułatwienia odczytów przy obu wariantach montażu UPS-a) ze wskazaniami chwilowego poziomu obciążenia i poziomu naładowania baterii, z możliwością sterowania poszczególnymi segmentami odbiorów oraz pomiarem sprawności i zużycia energii przez odbiory (w kWh) |
|  | • Poziomy rząd przycisków sterowania |
|  | • Poziomy rząd wskaźników stanu: trybu normalnego (zielony), trybu bateryjnego (żółty), usterki (czerwony) |
|  | • Pasek LED sygnalizujący stan |
| 23 | Przyciski sterujące i wskaźniki diodowe LED | • sygnalizator akustyczny (awaria, serwis, niski stan naładowania baterii, przeciążenie) |
| • przycisk Escape (anulowanie) |
| • przyciski funkcyjne (przewijanie w górę i w dół) |
| • przycisk Enter (potwierdzający) |
| 24 | Wyposażenie | •  instrukcja obsługi, instrukcja bezpieczeństwa |
| •  przewód zasilający |
| •  kabel RS232 |
| •  kabel USB |
| •  karta SNMP |
| •  uchwyty kablowe |
| •  podstawki do montażu pionowego (wieża) |
| •  2 przewody IEC 10 A |
| •  zestawy szyn montażowych do szafy 19" |
| 25 | Karta Web/SNMP | • cyberbezpieczeństwo (certyfikaty UL 2900-2-2/IEC62443/HTTPS/MQTT/ /RNDIS/LDAP/NVD//SSH/PKI, pakiet szyfrów TLS 1.2 z minimum SHA256) |
| • certyfikaty CA i PKl |
| • prędkość gigabit (half-duplex, full-duplex) |
| • różne poziomy nadawania dostępu do konta administratora lub użytkownika |
| 26 | Oprogramowanie | Opcjonalne oprogramowanie producenta UPS-a do monitorowania i zarządzania, umożliwiające: |
| - tworzenie scenariuszy zasilania ukierunkowanych na pojedyncze maszyny wirtualne, grupy maszyn wirtualnych lub automatyczne grupy maszyn wirtualnych |
| - tworzenie scenariuszy zasilania ukierunkowanych na klastry, w tym w środowiskach hiperkonwergentnych i środowiskach vSAN |
| - tworzenie scenariuszy zasilania z sekwencyjnym wyłączaniem poszczególnych maszyn wirtualnych |
| 27 | Max. wymiary UPS (szer. x gł. x wys. w mm) | 438 x 603 x 85,5 |
| 28 | Max. wymiary dodatkowego modułu bateryjnego (szer. x gł. x wys. w mm) | 438 x 603 x 85,5 |
| 29 | Poziom hałasu w odległości 1m | < 45 dB |
| 30 | Zgodność z normami UE | Deklaracja zgodności CE |
| 31 | Dodatkowe certyfikaty | ISO 9001 dla producenta urządzenia |
| 32 | Gwarancja producenta | 36 miesięcy dla elektroniki, 24 miesięcy dla baterii |
| 33 | Wyposażenie dodatkowe | Listwa zasilająca PDU 1U, wejście IEC C20, wyjście 12 szt. IEC C13, 1 szt. IEC C19. 2 grupy gniazd C13 (po 6 sztuk) każda z osobnym zabezpieczeniem nadprądowym. Zabezpieczenie przed przypadkowym wypięciem kabli. |

# Komputer stacjonarny z monitorem

Ilość: 3 szt.

Każdy z komputerów z monitorem powinien spełniać następujące wymogi.

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa komponentu** | **Wymagane minimalne parametry techniczne komputerów** |
| Typ | Komputer stacjonarny. W ofercie wymagane jest podanie modelu, symbolu oraz producenta |
| Zastosowanie | Komputer będzie wykorzystywany dla potrzeb aplikacji biurowych, aplikacji edukacyjnych, aplikacji obliczeniowych, dostępu do Internetu oraz poczty elektronicznej, jako lokalna baza danych, stacja programistyczna. |
| Procesor | Procesor wielordzeniowy ze zintegrowaną grafiką, osiągający w teście PassMark CPU Mark min. 12200 punktów, wedle wyników dostępnych na stronie: <https://www.cpubenchmark.net/> nie starszych niż dzień ogłoszenia postępowania. |
| Pamięć RAM | 16 GB DDR4 2666 MHz, możliwość rozbudowy do min. 64 GB. |
| Pamięć masowa | Dysk SSD M.2 NVMe PCIe min. 512 GB |
| Napęd optyczny | Nagrywarka DVD +/-RW o prędkości min. 8x |
| Wydajność grafiki | Zintegrowana karta graficzna musi osiągać w teście PassMark Performance Test co najmniej wynik 1200 punktów G3D Mark, według wyników dostępnych na stronie: <http://www.videocardbenchmark.net/gpu_list.php>, nie starszych niż dzień ogłoszenia postępowania. |
| Wyposażenie multimedialne | Karta dźwiękowa zintegrowana z płytą główną, port audio typu Combo (słuchawki i mikrofon) na panelu przednim, na panelu tylnym port audio Line-out.  Wbudowany czytnik kart SD nie zajmujący wnęk zewnętrznych ani wewnętrznych ani slotów na płycie głównej. |
| Obudowa | Typu SFF z obsługą kart rozszerzeń o niskim profilu, napęd optyczny w dedykowanej wnęce zewnętrznej Slim. Suma wymiarów mierzona po krawędziach obudowy nie może przekraczać 680 mm, waga maks. 6kg.  Zasilacz o mocy max. 200W pracujący w sieci 230V 50/60Hz prądu zmiennego i efektywności min. 85% przy obciążeniu zasilacza na poziomie 50% oraz o efektywności min. 82% przy obciążeniu zasilacza na poziomie 100% - certyfikat 80 Plus Bronze.  Wbudowany w zasilaczu system diagnostyczny do sprawdzenia zasilacza bez konieczności włączania komputera. Zasilacz w oferowanym komputerze musi się znajdować na stronie: <https://www.clearesult.com/80plus/> Do oferty należy dołączyć wydruk potwierdzający spełnienie wymogu 80 Plus, w przypadku, kiedy u producenta występuje kilka zasilaczy, które są montowane na etapie produkcji w fabryce załączyć wydruki dla wszystkich zasilaczy.  Obudowa musi posiadać wbudowany wizualny system diagnostyczny, służący do sygnalizowania i diagnozowania problemów z komputerem i jego komponentami, sygnalizacja oparta na zmianie statusów diody LED np. przycisku POWER (tzn. barwy i miganie). W szczególności musi sygnalizować: uszkodzenie lub brak pamięci RAM, uszkodzenie płyty głównej, awarię procesora. Oferowany system diagnostyczny nie może wykorzystywać minimalnej ilości wolnych slotów na płycie głównej, wnęk zewnętrznych oraz nie może być uzyskany przez konwertowanie, przerabianie innych złączy na płycie głównej nie wymienionych w specyfikacji a które nie są dedykowane dla systemu diagnostycznego.  Każdy komputer powinien być oznaczony niepowtarzalnym numerem seryjnym umieszonym na obudowie, oraz musi być wpisany na stałe w BIOS. |
| Zgodność z systemem operacyjnym | Potwierdzenie kompatybilności komputera na daną platformę systemową (wydruk ze strony producenta systemu operacyjnego) |
| Bezpieczeństwo | Ukryty w laminacie płyty głównej dedykowany układ sprzętowy służący do tworzenia i zarządzania wygenerowanymi przez komputer kluczami szyfrowania. Zabezpieczenie to musi posiadać możliwość szyfrowania poufnych dokumentów przechowywanych na dysku twardym przy użyciu klucza sprzętowego. Próba usunięcia dedykowanego układu doprowadzi do uszkodzenia całej płyty głównej.  Zaimplementowany w BIOS lub w menu boot’owania system diagnostyczny z graficznym interfejsem użytkownika, umożliwiający jednoczesne przetestowanie w celu wykrycia usterki zainstalowanych komponentów w oferowanym komputerze bez konieczności uruchamiania systemu operacyjnego. System opatrzony min. o funkcjonalność: test procesora, test pamięci, test wentylatora dla procesora, test dysku twardego. System diagnostyczny działający w pełnej funkcjonalności nawet w przypadku braku dysku, uszkodzenia, utraty wszystkich partycji, braku dostępu do Internetu, braku dostępu do sieci, bez podłączania zewnętrznych oraz wewnętrznych urządzeń np. pamięć flash USB itp. |
| BIOS | BIOS zgodny ze specyfikacją UEFI, wyprodukowany przez producenta komputera, nazwę producenta komputera, model komputera. Pełna obsługa BIOS za pomocą klawiatury i myszy oraz samej myszy.  Możliwość, bez uruchamiania systemu operacyjnego z dysku twardego komputera lub innych podłączonych do niego urządzeń zewnętrznych oraz dodatkowego oprogramowania typu system diagnostyczny odczytania z wewnętrznego menu BIOS informacji o: wersji BIOS, nr seryjnym komputera, dacie wyprodukowania komputera, dacie wysyłki komputera z fabryki, ilości zainstalowanej pamięci RAM, prędkości zainstalowanych pamięci RAM, technologii wykonania pamięci, sposobie obsadzeniu slotów pamięci z rozbiciem na wielkości pamięci i banki, typie zainstalowanego procesora,  ilości rdzeni zainstalowanego procesora, typowej, minimalnej i maksymalnej prędkości zainstalowanego procesora, pojemności zainstalowanego lub zainstalowanych dysków twardych, MAC adresie zintegrowanej karty sieciowej,  Funkcja blokowania wejścia do BIOS oraz blokowania startu systemu operacyjnego, (gwarantujący utrzymanie zapisanego hasła nawet w przypadku odłączenia wszystkich źródeł zasilania i podtrzymania BIOS)  Funkcja blokowania/odblokowania BOOT-owania stacji roboczej z zewnętrznych urządzeń.  Możliwość ustawienia hasła systemowego/użytkownika umożliwiającego uruchomienie komputera (zabezpieczenie przed nieautoryzowanym uruchomieniem) oraz uprawniającego do samodzielnej zmiany tego hasła przez użytkownika (bez możliwości zmiany innych parametrów konfiguracji BIOS) przy jednoczesnym zdefiniowanym haśle administratora i/lub zdefiniowanym haśle dla dysku  Możliwość wyłączania portów USB w tym:  - tylko portów USB znajdujących się na przednim panelu obudowy,  - tylko portów USB znajdujących się na tylnym panelu obudowy.  - wszystkich portów USB  - pojedynczo |
| Certyfikaty i standardy | Certyfikat ISO 9001:2015 i 50001:2018 dla producenta sprzętu (załączyć dokument potwierdzający spełnianie wymogu).  Deklaracja zgodności CE (załączyć certyfikat do oferty).  Komputer musi spełniać wymogi normy Energy Star - wymagany wpis dotyczący oferowanego komputera w internetowym katalogu na stronie <https://www.energystar.gov/productfinder/> |
| Warunki gwarancji | Gwarancja producenta min. 3 lata, świadczona na miejscu u klienta.  Firma serwisująca musi posiadać ISO 9001:2015 na świadczenie usług serwisowych oraz posiadać autoryzacje producenta komputera.  Serwis urządzeń musi być realizowany przez Producenta lub Autoryzowanego Partnera Serwisowego Producenta. |
| Wsparcie techniczne producenta | Możliwość telefonicznego sprawdzenia konfiguracji sprzętowej komputera oraz warunków gwarancji po podaniu numeru seryjnego bezpośrednio u producenta.  Dostęp do najnowszych sterowników i uaktualnień na stronie producenta zestawu realizowany poprzez podanie na dedykowanej stronie internetowej producenta numeru seryjnego lub modelu komputera – do oferty należy dołączyć link strony. |
| System Operacyjny | Zainstalowany system operacyjny Windows 11 Pro lub równoważny, klucz licencyjny musi być zapisany trwale w BIOS. |
| Łączność bezprzewodowa | Karta Wi-Fi z Bluetooth zamontowana w złączu M.2 na płycie głównej. |
| Porty I/O | Wbudowane porty:  - panel przedni: 2x USB 3.2 Gen 1, 2x USB 2.0, słuchawki i mikrofon (dopuszcza się port typu Combo), czytnik kart SD;  - panel tylny: 1x port audio Line-out, 2x USB 3.2 Gen 1, 2x USB 2.0, 1x VGA, 1x HDMI, 1x RJ45.  Płyta główna zaprojektowana i wyprodukowana na zlecenie producenta komputera, trwale oznaczona na etapie produkcji logiem producenta oferowanej jednostki dedykowana dla danego urządzenia, wyposażona w:  1x PCI Express x16 Gen 3, 1x PCI Express x1, min. 2 złącza DIMM z obsługą do 64 GB DDR4 pamięci RAM, min. 2 złącza SATA w tym 1 złącze SATA 3.0, 1 złącze M.2 dla dysków SSD, 1 złącze M.2 dla bezprzewodowej karty Wi-Fi |
| Wymagania dodatkowe | Klawiatura USB w układzie polski programisty  Mysz USB z min. 2 klawiszami oraz rolką (Scroll) |
| Pakiet oprogramowania biurowego | |  | | --- | | Oprogramowanie biurowe Microsoft Office Home & Business 2021 w polskiej wersji językowej z licencją wieczystą lub oprogramowanie równoważne zawierające minimum:   * arkusz kalkulacyjny, * edytor tekstu, * program do tworzenia prezentacji, * klienta poczty e-mail.   Programy wchodzące w skład pakietu muszą w 100% odwzorowywać treść i układ dokumentów doc, docx, rtf, xls, xlsx, ppt, pptx wytworzonych w posiadanych przez Zamawiającego pakietach Microsoft Office 2016.  Edytor tekstu musi poprawnie odwzorowywać wszystkie elementy umieszczone w nagłówkach i stopkach dokumentów DOC oraz DOCX, obsługiwać osadzanie innych dokumentów tekstowych oraz arkuszy kalkulacyjnych. Dla wstawianych obiektów typu „wykres” musi istnieć możliwość osadzenia danych służących do utworzenia tego wykresu z możliwością ich edycji bezpośrednio z edytora tekstu lub poprzez otwarcie danych w dostarczanym arkuszu kalkulacyjnym. Edycja i formatowanie tekstu w języku polskim wraz z obsługą języka polskiego w zakresie sprawdzania pisowni i poprawności gramatycznej oraz funkcjonalnością słownika wyrazów bliskoznacznych i autokorekty. Śledzenie zmian wprowadzonych przez użytkowników. Nagrywanie, tworzenie i edycję makr automatyzujących wykonywanie czynności. Wykonywanie korespondencji seryjnej bazując na danych adresowych pochodzących z arkusza kalkulacyjnego i z narzędzia do zarządzania informacją prywatną. Zabezpieczenie dokumentów hasłem przed odczytem oraz przed wprowadzaniem modyfikacji.  Arkusz kalkulacyjny musi umożliwiać użycie wszystkich funkcji dostępnych w posiadanym przez Zamawiającego oprogramowaniu Microsoft Excel 2016. Arkusz kalkulacyjny musi zawierać (lub umożliwiać doinstalowanie bezpłatnego dodatku) oprogramowanie umożliwiające zoptymalizować wartość komórek zmienianych w celu uzyskania oczekiwanego rezultatu końcowego, przy jednoczesnym spełnieniu wszystkich zdefiniowanych parametrów oraz ograniczeń. Tworzenie arkuszy kalkulacyjnych zawierających teksty, dane liczbowe ora formuły przeprowadzające operacje matematyczne, logiczne, tekstowe, statystyczne oraz operacje na danych finansowych i na miarach czasu. Tworzenie raportów z zewnętrznych źródeł danych (inne arkusze kalkulacyjne, bazy danych zgodne z ODBC, pliki tekstowe, pliki XML, webservice), obsługę kostek OLAP oraz tworzenie i edycję kwerend bazodanowych i webowych. Narzędzia wspomagające analizę statystyczną i finansową analizę wariantową i rozwiązywanie problemów optymalizacyjnych. Tworzenie raportów tabeli przestawnych umożliwiających dynamiczną zmianę wymiarów oraz wykresów bazujących na danych z tabeli przestawnych. Nazywanie komórek arkusza i odwoływanie się w formułach po takiej nazwie. Nagrywanie, tworzenie i edycję makr automatyzujących wykonywanie czynność. Formatowanie czasu, daty i wartości finansowych z polskim formatem. Zapis wielu arkuszy kalkulacyjnych w jednym pliku. Zabezpieczenie dokumentów hasłem przed odczytem oraz przed wprowadzaniem modyfikacji.  Program do tworzenia prezentacji musi poprawnie obsługiwać wszystkie animacje i przejścia utworzone w posiadanym przez Zamawiającego programie Microsoft Power Point 2016. Program musi umożliwiać prezentowanie przy użyciu projektora multimedialnego. Drukowanie w formacie umożliwiającym robienie notatek. Zapisanie jako prezentacja tylko do odczytu, nagrywanie narracji i dołączanie jej do prezentacji, opatrywanie slajdów notatkami dla prezentera. Umieszczanie i formatowanie tekstów, obiektów graficznych, tabel, nagrań dźwiękowych i wideo, tabel i wykresów pochodzących z arkusza kalkulacyjnego. Odświeżenie wykresu znajdującego się w prezentacji po zmianie danych w źródłowym arkuszu kalkulacyjnym. Możliwość tworzenia animacji obiektów i całych slajdów. Prowadzenie prezentacji w trybie prezentera, gdzie slajdy są widoczne na jednym, monitorze lub projektorze, a na drugim widoczne są slajdy i notatki prezentera.  Klient poczty e-mail musi umożliwiać pobieranie i wysyłanie poczty elektronicznej z serwera pocztowego (min za pomocą protokołów imap, pop3, smtp), filtrowanie niechcianej poczty elektronicznej (SPAM) oraz określanie listy zablokowanych i bezpiecznych nadawców. Tworzenie folderów, pozwalających katalogować pocztę elektroniczną, automatyczne grupowanie poczty w wątki. Musi umożliwiać tworzenie reguł przenoszących automatycznie nową pocztę elektroniczną do określonych katalogów bazując na słowach zawartych w tytule, treści, adresie nadawcy i odbiorcy. Musi pozwalać na oflagowanie poczty elektronicznej z określeniem terminu przypomnienia, zarządzanie kalendarzem, udostępnianie kalendarza innym użytkownikom, przeglądanie kalendarza innych użytkowników, zapraszanie uczestników na spotkanie, co po ich akceptacji powoduje automatyczne wprowadzenie spotkania w ich kalendarzach, zarządzanie listą zadań, zlecanie zadań innym użytkownikom. Program musi pozwalać na zarządzanie listą kontaktów, udostępnianie listy kontaktów innym użytkownikom, przeglądanie listy kontaktów innych użytkowników, przesyłanie kontaktów innym użytkownikom. | |
| Dodatkowe oprogramowanie | Możliwe do pobrania ze strony internetowej producenta oprogramowanie z nieograniczoną licencją czasowo na użytkowanie umożliwiające:  - aktualizacje i instalacje wszystkich sterowników, aplikacji dostarczonych w obrazie systemu operacyjnego producenta, BIOS-u z certyfikatem zgodności producenta do najnowszej dostępnej wersji,  - możliwość przed instalacją sprawdzenia każdego sterownika, każdej aplikacji, BIOS-u bezpośrednio na stronie producenta przy użyciu połączenia internetowego z automatycznym przekierowaniem a w szczególności informacji :                  a. o poprawkach i usprawnieniach dotyczących aktualizacji                  b. dacie wydania ostatniej aktualizacji                  c. priorytecie aktualizacji                  d. zgodność z systemami operacyjnymi                  e. jakiego komponentu sprzętu dotyczy aktualizacja                  f.  wszystkie poprzednie aktualizacje z informacjami jak powyżej od punktu a do punktu e.  - wykaz najnowszych aktualizacji z podziałem na krytyczne (wymagające natychmiastowej instalacji), rekomendowane i opcjonalne  - możliwość włączenia/wyłączenia funkcji automatycznego restartu w przypadku kiedy jest wymagany przy instalacji sterownika, aplikacji która tego wymaga.  - rozpoznanie modelu oferowanego komputera, numer seryjny komputera, informację kiedy dokonana została ostatnia aktualizacja w szczególności z uwzględnieniem daty (dd-mm-rrrr)  - sprawdzenia historii aktualizacji z informacją jakie sterowniki były instalowane z dokładną datą (dd-mm-rrrr) i wersją (rewizja wydania)  - dokładny wykaz wymaganych sterowników, aplikacji, BIOS-u z informacją o zainstalowanej obecnie wersji dla oferowanego komputera z możliwością exportu do pliku o rozszerzeniu \*.xml  - raport uwzględniający informacje o: sprawdzaniu aktualizacji, znalezionych aktualizacjach, ściągniętych aktualizacjach , zainstalowanych aktualizacjach z dokładnym rozbiciem jakich komponentów to dotyczyło, błędach podczas sprawdzania, instalowania oraz możliwość exportu takiego raportu do pliku \*.xml od razu spakowany z rozszerzeniem \*.zip. Raport musi zawierać z dokładną datą (dd-mm-rrrr) i godziną z podjętych i wykonanych akcji/zadań w przedziale czasowym do min. 1 roku. |

Wymogi dla monitora

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa komponentu** | **Wymagane minimalne parametry techniczne monitora** |
| Typ ekranu | IPS min. 23.8” |
| Rozmiar plamki (maksymalnie) | 0,28 mm x 0,28 mm |
| Jasność | 250 cd/m2 |
| Kontrast ststyczny | 1000:1 |
| Kąty widzenia (pion/poziom) | 178/178 stopni |
| Czas reakcji matrycy (Gray to Gray) | Maks. 4 ms |
| Rozdzielczość | 1920 x 1080 przy 75Hz (dla DisplayPort i HDMI) |
| Gama koloru | Min. 96% sRGB, min. 72% NTSC |
| Pochylenie monitora | W zakresie min. 27 stopni |
| Regulacja wysokości | W zakresie min. 130 mm |
| PIVOT | Tak |
| Obrót podstawy lewo/prawo | W zakresie min. 90 stopni |
| Powłoka powierzchni ekranu | Antyodblaskowa/matowa |
| Podświetlenie | System podświetlenia LED |
| Funkcje ochrony oczu | Redukcja migotania (Flicker-Free)  Redukcja emisji niebieskiego światła (Low Blue Light) |
| Zużycie energii | Typowo maks. 20 W, czuwanie nie więcej niż 0.5 W |
| Bezpieczeństwo | Monitor musi być wyposażony dedykowany slot na linkę zabezpieczającą |
| Waga z podstawą | Mak. 5 kg |
| Wbudowane głośniki | 2x min. 2W |
| Złącze | 1x VGA  1x HDMI  1x DisplayPort  USB HUB  1x Wyjście słuchawkowe |
| Gwarancja | Gwarancji producenta min. 3 lata |
| Certyfikaty | CE, RoHS |
| Inne wymagania | Menu OSD w języku polskim.  Możliwość montażu ściennego VESA 100 mm.  W zestawie: kabel zasilający, kabel HDMI, kabel USB. |