**zal. 7 - OPIS TECHNICZNY ZAOFEROWANEGO SPRZETU - ZMIENIONY 09.09.2024R.**

**CZĘŚĆ I**

W tabeli należy wypełnić każdy wiersz opisując dokładnie każdy parametr wymagany przez Zamawiającego. W tabeli zapisano minimalne wymogi Zamawiającego, Wykonawca może zaoferować parametry wyższe. Jeżeli zaoferowany sprzęt nie będzie spełniał minimalnych wymogów Zamawiającego, oferta zostanie odrzucona.

1. **Macierz dyskowa - Klaster Pracy Awaryjnej - 1 szt.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Producent | Nazwa producenta: | WPISAĆ: |
| Identyfikacja | Typ produktu, model: | WPISAĆ: |
| **Parametr** | **Charakterystyka (Wymagane minimalne)** | **Parametr oferowany** |
| Obudowa | 1. Urządzenie musi być przeznaczone do instalacji w szafie technicznej typu RACK 19”, dostarczone ze wszystkimi niezbędnymi komponentami do montażu. Rozmiar: max. wysokość 2U
 | WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Kontrolery dyskowe | 1. min. 2 kontrolery macierzowe pracujące w trybie Symmetrical Active-Active/Mesh Active-Active, 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) nawet dla pojedynczego LUN.Dla utworzonego jednego LUN operacje I/O muszą być realizowane jednocześnie przez porty w obu kontrolerach, a generowane obciążenie (IOPS oraz Bandwidth) mają być rozłożone dla pary kontrolerów w stosunku 50/50 +/- 10%.
2. W przypadku zaoferowania większej ilości kontrolerów obciążenie ma być rozłożone proporcjonalnie na wszystkie kontrolery.
3. Kontrolery muszą pozwalać na udostępnianie zasobów protokołami plikowymi oraz blokowymi.
4. Komunikacja pomiędzy oferowanymi kontrolerami 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.
5. Zamawiający dopuszcza komunikację z wykorzystaniem urządzeń aktywnych przy klastrze więcej niż 2 kontrolerów. Każdy z kontrolerów musi mieć możliwość jednoczesnej prezentacji (aktywny dostęp odczyt i zapis) wszystkich wolumenów utworzonych w logicznych ramach całego systemu dyskowego.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Możliwość rozbudowy  | 1. Urządzenie musi umożliwiać podniesienie wydajności i niezawodności poprzez rozbudowę do 6 par kontrolerów, tworzących jedną logiczną macierz dyskową. Rozbudowa musi być możliwa bez konieczności wymiany zaoferowanej pary kontrolerów na nowe. Za jedną logiczną macierz uznaje się rozwiązanie, w którym zarządzanie wszystkimi kontrolerami jest możliwe z jednego interfejsu GUI, CLI. Nie dopuszcza się rozwiązań opartych o wirtualizator. Macierz wyłącznie do obsługi modułów pamięci NVME i w żadnej konfiguracji nie może obsługiwać przestrzeni danych użytkownika na dyskach obrotowych/talerzowych.
2. Urządzenie musi umożliwiać dynamiczną zmianę rozmiaru woluminów logicznych bez przerywania pracy macierzy i bez przerywania dostępu do danych znajdujących się w danym LUN.
3. Urządzenie musi umożliwiać rozbudowę przestrzeni dyskowej o pojedynczy dysk oraz pojedynczą półkę dyskową z możliwością rozszerzenia puli dyskowej o dodany dysk/półkę bez konieczności migracji danych ani zatrzymywania pracy macierzy.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Wymagana przestrzeń | 1. Całkowita pojemność surowa RAW urządzenia musi wynosić minimum 23 TB i być zbudowana tylko i wyłącznie za pomocą dysków SSD NVMe/modułów NVMe o maksymalnej pojemności pojedynczego modułu 4 TB.
2. Macierz musi umożliwiać rozbudowę do co najmniej 100 sztuk oferowanego typu modułów pamięci NVMe, bez wymiany lub dodawania kontrolerów macierzowych oraz bez potrzeby zakupu dodatkowych licencji. (tylko poprzez dodawanie półek dyskowych oraz kart z interfejsami i modułów NVMe).
3. Moduły NVMe muszą posiadać redundantne interfejsy PCIe Gen 4.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Procesory/Pamięć Cache | 1. Każdy kontroler macierzy musi być oparty o wielordzeniowe procesory, minimum 20 rdzeni łącznie na kontroler.
2. Urządzenie zbudowane z dwóch kontrolerów musi być wyposażone w co najmniej 128 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.
 | WPISAĆ (TAK/NIE) WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Zabezpieczenie danych | 1. Możliwość definiowania dysków SPARE lub odpowiedniej zapasowej przestrzeni dyskowej.
2. Urządzenie musi obsługiwać poziomy RAID5, RAID6 lub RAID DP (RAID z dystrybuowaną przestrzenią zapasową typu hot-spare), oraz RAID 10.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Dostępne interfejsy | 1. Macierz musi posiadać:
2. minimum 8 portów 25 Gb/s lub 4 porty 100GB/s obsługujących protokół NVMe over RoCE. Jeśli korzystanie z któregoś z wyżej wymienionych portów wymaga zastosowania wkładek (np. SFP+/SFP28,QSFP28), wymaga się ich dostarczenia wraz z urządzeniem;
3. minimum 8 portów 10Gb/s na całą macierz. Jeśli korzystanie z któregoś z wyżej wymienionych portów wymaga zastosowania wkładek (np. SFP+/SFP28), wymaga się ich dostarczenia wraz z urządzeniem;
4. W oferowanej konfiguracji portów macierz musi posiadać pełną możliwość rozbudowy do wymaganej ilości modułów pamięci bez usuwania żadnego z interfejsów.
 |  (PODAĆ ILOŚĆ PORTÓW/OPISAĆ (PODAĆ ILOŚĆ PORTÓW)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Brak pojedynczego punktu awarii | 1. 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.
 | WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Prezentacja dysków logicznych o pojemności większej niż zajmowana przestrzeń dyskowa (Thin Provisioning) | 1. Wymagana jest funkcjonalność tworzenia i prezentacji dysków logicznych (LUN) o pojemności większej niż zajmowana fizyczna przestrzeń dyskowych (ang. ThinProvisioning).
2. Wymagana funkcjonalność zwrotu skasowanej przestrzeni dyskowej do puli zasobów wspólnych (ang. Space Reclamation).
3. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane wraz z urządzeniem.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)OPISAĆ  |
| Protokoły dostępu do danych | 1. Wymagane wsparcie dla NVMe over RoCE, iSCSI, NFS, CIFS.
2. Wymagana obsługa protokołów plikowych minimum:
3. CIFS (minimum SMB 2.0, SMB 2.1, SMB 3.0, oraz SMB 3.1.1)
4. NFS (minimum NFSv3, NFSv4.0 oraz NFSv4.1).
5. Dla zasobów udostępnianych plikowo macierz musi posiadać funkcjonalność definiowania polityk umożliwiających limitowanie ilości plików w danym katalogu oraz jego maksymalnego rozmiaru.

Nie dopuszcza się realizacji funkcjonalności dostępu plikowego za pomocą dodatkowych/zewnętrznych urządzeń. Funkcjonalność ta musi być wbudowana w oprogramowanie zainstalowane w kontrolerach urządzenia.1. Dla zasobów plikowych macierz musi posiadać możliwość uruchomienia replikacji w trybach synchronicznym oraz asynchronicznym.
2. Jeśli obsługa protokołów plikowych wymaga dodatkowej licencji, to nie jest wymagane jej dostarczenie wraz z urządzeniem.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)OPISAĆ  |
| WORM | 1. Dla zasobów plikowych macierz musi umożliwiać skonfigurowanie funkcji Write Once Read Many (WORM) dla utworzonego systemu plików. Każdy plik objęty ochroną WORM musi przechodzić w stan tylko do odczytu natychmiast po zapisaniu na macierzy. W stanie tylko do odczytu plik można odczytać, ale nie można go usunąć, zmodyfikować ani zmienić jego nazwy.
2. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane wraz z urządzeniem.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)OPISAĆ  |
| Snapshoty | 1. Urządzenie musi umożliwiać utworzenie min.1000 kopii migawkowych (ang. snapshot) w trybie ROW (ang. Redirect on Write) dla pojedynczego wolumenu oraz min. 4000 dla całej macierzy.

Niedopuszczalne jest wykonywanie kopii w technologii COW (ang. Copy-on-Write). 1. Rozwiązanie musi umożliwiać tworzenie grup spójności, które gwarantują spójne kopiowanie, odtwarzanie i odświeżanie wielu wolumenów naraz tj. tworzenie kopii zapasowej wielu LUNów jednocześnie.
2. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane wraz z urządzeniem.
3. Rozwiązanie musi umożliwiać hierarchiczne tworzenie kopii migawkowych (np. kopia z kopii z kopii).
4. Dla zasobów plikowych macierz musi umożliwiać wykonywanie kopii migawkowych systemu plików z którego dane udostępniane są protokołem CIFS. Po wykonaniu kopii zmiany danych lub zapisy w systemie plików nie będą miały wpływu na dane kopii migawkowej. Musi istnieć możliwość zabezpieczenia kopii przed modyfikacją i usunięciem przez zadany okres czasu.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)OPISAĆ WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Funkcje kopiujące | 1. 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.
2. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane wraz z urządzeniem.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)OPISAĆ  |
| Redukcja danych | 1. Macierz musi mieć funkcjonalność deduplikacji i kompresji danych w trybie in-line zarówno dla danych blokowych jak i systemu plików.
2. Administrator musi mieć możliwość wyłączenia mechanizmów redukcji danych dla poszczególnych woluminów LUN.
3. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane wraz z urządzeniem.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)OPISAĆ  |
| Replikacja danych | 1. Macierz musi umożliwiać uruchomienie mechanizmów zdalnej replikacji danych z innymi macierzami (ten sam model/rodzina modeli) - w trybie synchronicznym i asynchronicznym - po protokołach NVMe over RoCE lub IP 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.
2. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane wraz z urządzeniem.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)OPISAĆ  |
| Klaster wysokiej dostępności | 1. 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 NVMe over RoCE lub IP pomiędzy 2 macierzami dostarczonymi w tym postępowaniu. 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 klastrowanie 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.
2. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane wraz z urządzeniem.
 | OPISAĆOPISAĆ  |
| Priorytety zadań | 1. 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.
2. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane wraz z urządzeniem.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)OPISAĆ  |
| Kompatybilność | 1. Model oferowanej macierzy musi znajdować się na oficjalnej liście zgodności VMware - dostępnej na stronie <https://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>
2. Rozwiązanie musi wspierać integrację w zakresie technologii konteneryzacji poprzez posiadanie dedykowanego sterownika Container Storage Interface (CSI).
 | WPISAĆ (TAK/NIE)POTWIERDZENIE ZAŁĄCZYĆ DO OFERTY- jako przedmiotowy środek dowodowy musi zostać podpisane elektronicznym kwalifikowanym podpisem lub elektronicznym podpisem zaufanym lub elektronicznym podpisem osobistym.WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Licencje | 1. Macierz musi być dostarczona z licencjami wymaganymi do instalacji kontrolerów z dyskami oraz uruchomienia mechanizmów wymaganych w OPZ.
 | OPISAĆ  |
| Wielościeżkowość | 1. Wsparcie dla mechanizmów dynamicznego przełączania zadań I/O pomiędzy kanałami w przypadku awarii jednego z nich (path failover).
2. Wymagane jest wsparcie dla odpowiednich mechanizmów oferowanych przez producentów systemów operacyjnych, kompatybilnych z systemami Windows Server 2019 oraz 2022, Vmware 8.0 i nowszych
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Zasilanie  | 1. Urządzenie musi posiadać wsparcie dla zasilania z dwóch niezależnych źródeł prądu jednofazowego o napięciu 200-240V i częstotliwości 50-60Hz poprzez nadmiarowe zasilacze typu Hot-Swap.
 | WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Zarządzanie macierzą | 1. 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 z co najmniej 2 lat wstecz.
2. Macierz musi umożliwiać monitorowanie oraz przeglądanie danych historycznych z podziałem dla każdego z LUN dla min. operacji:
3. % trafień w cache do odczytu oraz zapisu
4. IOPS
5. średni czas odpowiedzi dla odczytu danych
6. średni czas odpowiedzi dla zapisu danych
7. przepustowość „Bandwidth” dla operacji odczytu
8. przepustowość „Bandwidth” dla operacji zapisu
9. Jeżeli do obsługi powyższej funkcjonalności wymagane są dodatkowe licencje, ich dostarczenie jest wymagane wraz z urządzeniem.
10. Rozwiązanie musi udostępniać interfejs REST API w celu uruchamiania skryptów oraz SNMP do komunikacji z zewnętrznymi narzędziami monitorującymi.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)OPISAĆ WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Serwisowalność | 1. Wymagane uaktualnianie firmware-u kontrolerów macierzy bez przerywania dostępu do danych.
2. Macierz musi umożliwiać zdalne zarządzanie oraz automatyczne informowanie centrum serwisowego o awarii.
3. Zgłoszenia usterek muszą być akceptowane zarówno drogą email jak również drogą telefoniczną.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Gwarancja, wsparcie serwisowe | 1. Urządzenie musi być fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed datą dostarczenia do Zamawiającego i pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta.
2. Macierz dyskowa musi zostać objęta minimum 60 miesięcznym okresem gwarancji w trybie on-site z czasem reakcji w ciągu do 60 min od momentu zgłoszenia usterki.
3. Zamawiający wyraża zgodę na realizację gwarancji przez autoryzowanego partnera serwisowego producenta.
4. Wszystkie urządzenia i komponenty dostarczone w ramach realizacji niniejszego zamówienia muszą być objęte gwarancją i wsparciem producenta lub przez autoryzowanego partnera serwisowego producenta przez okres zgodny z ofertą Wykonawcy (liczony od daty odbioru końcowego przedmiotu umowy).
5. Wymagane jest, aby gwarancja świadczona była z zachowaniem poniższych warunków:
6. możliwość pobierania najnowszego firmware;
7. dostęp do bazy wiedzy producenta w zakresie dostarczanych urządzeń;
8. dostęp do centrum pomocy technicznej producenta;
9. otwieranie zgłoszeń serwisowych w przypadku podejrzenia możliwości błędu w oprogramowaniu/hardware;
10. otrzymywanie poprawek oraz aktualizacji wersji oprogramowania dostarczonego wraz z macierzą oraz oprogramowania wewnętrznego macierzy
11. Uszkodzone nośniki danych po awarii pozostają u Zamawiającego bez konieczności zwrotu do serwisu/producenta.
12. Zgłoszenia usterek muszą być akceptowane zarówno drogą email jak również drogą telefoniczną (ogólnie dostępna linia telefoniczna, kontakt w języku polskim.
13. Serwis świadczony na miejscu u Zamawiającego.
14. Opieka serwisowa 24 godziny na dobę 7 dni w tygodniu.
15. Czas reakcji na zgłoszenie awarii max. do 60 min. Wymagany czas naprawy awarii 24 godziny od momentu zgłoszenia. W przypadku niemożliwego usunięcia awarii w przeciągu 24 godz. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć urządzenie zamienne, o parametrach nie gorszych, na czas usunięcia awarii.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ …………………………. MIESIĘCY WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Certyfikaty**  | 1. Urządzenie musi być wyprodukowane zgodnie z normą ISO 9001:2015 lub równoważną w zakresie co najmniej produkcji lub projektowania
2. Urządzenie musi być wyprodukowane zgodnie z normą ISO-14001 lub równoważną w zakresie co najmniej produkcji lub projektowania lub rozwoju - urządzeń lub systemów lub rozwiązań informatycznych.
 | OPISAĆ /DOSTARCZYĆ OPISAĆ / DOSTARCZYĆ Certyfikaty ISO jako przedmiotowe środki dowodowe muszą zostać podpisane elektronicznym kwalifikowanym podpisem lub elektronicznym podpisem zaufanym lub elektronicznym podpisem osobistym. |

**II. Serwery wraz z systemami operacyjnymi - Klaster Pracy Awaryjnej – 2 szt.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Producent** | Nazwa producenta: | WPISAĆ: |
| **Identyfikacja** | Typ produktu, model: | WPISAĆ: |
| **Parametr** | **Charakterystyka (Wymagane minimalne)** | **Parametr oferowany** |
| **Obudowa**  | 1. Montaż w szafie Rack 19", wysokość 1U, z zestawem szyn do mocowania.

komplet wysuwnych szyn umożliwiający montaż w szafie Rack i wysuwanie serwera do celów serwisowych  | WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Procesor**  | 1. Liczba zainstalowanych procesorów: minimum 2 w architekturze x 86, maksymalnie 16-rdzeniowe, o TDP nie większym niż 150W

 1. Wydajność procesora: każdy z zaoferowanych procesorów instalowanych na w oferowanym serwerze musi uzyskiwać wynik wydajności osiągający w testach wydajnościowych PassMark – CPU Mark wyniki:

- nie mniej niż 47850 punktów dla konfiguracji dwuprocesorowej, wynik oceny wydajności dla zaproponowanego procesora musi znajdować się w tabeli wydajności procesorów zamieszczonej na stronie : [PassMark - CPU Benchmarks - CPU Mega Page - Detailed List of Benchmarked CPUs](https://www.cpubenchmark.net/CPU_mega_page.html) | Podać producenta oraz model procesora …………………….…………………ZAŁĄCZYĆ WYDRUKWynik jako przedmiotowy środek dowodowy musi zostać podpisany elektronicznym kwalifikowanym podpisem lub elektronicznym podpisem zaufanym lub elektronicznym podpisem osobistym. |
| **Płyta główna**  | 1. Płyta główna dedykowana do pracy w serwerach, wyprodukowana przez producenta serwera;
2. Z możliwością zainstalowania do 2 procesorów wykonujących 64bitowe instrukcje;
3. Wyposażona w moduł TPM 2.0;
4. Posiadająca min. 32 sloty DIMM na pamięć DDR5, obsługująca do 8TB pamięci RAM;
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Pamięć operacyjna**  | 1. Zainstalowane min. 256GB pamięci RAM o efektywnej częstotliwości nominalnej min. 5600MHz w modułach o pojemności 32GB każdy.
 | WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Zabezpieczenie pamięci**  | 1. Wsparcie dla: memory mirroring, ECC.
 | WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **GPU** | 1. Zintegrowana karta graficzna osiągająca rozdzielczość 1920x1200 przy 60 Hz.
 | WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Zatoki dyskowe i dyski** | 1. Serwer wyposażony w min. 8 zatok dyskowych hot-plug 2.5” umożlwiających instalację dysków SSD/HDD interfejsem SATA;
2. Możliwość rozbudowy serwera o kontroler sprzętowy RAID pozwalający na obsługę RAID 0,1,10,5,6. Kontroler nie zajmujący slotów PCIe oraz wspierający funkcjonalność SSD cache (możliwość użycia dysków SSD do przyśpieszenia operacji odczytu z dysków HDD) realizowaną sprzętowo tj. na poziomie kontrolera RAID;
3. Serwer wyposażony w 2 dyski M.2 SSD NVMe o pojemności min. 960GB. Rozwiązanie umożliwiające konfigurację sprzętowego mirroringu (RAID 1);
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Zasilacz**  | 1. Min. 2 redundantne zasilacze o mocy min. 1000W z certyfikatem min. Platinum.
 | WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Interfejsy LAN oraz SAN** | 1. min. 1 port RJ-45 o przepustowości 1GbE dedykowany dla karty zarządzającej;
2. Karta LAN posiadająca min. 2 porty 10/25GbE SFP28;

Jeśli korzystanie z któregoś z wyżej wymienionych portów wymaga zastosowania wkładek (np. SFP+/SFP28), wymaga się ich dostarczenie wraz z urządzeniem.Zamawiający posiada infrastrukturę wymagającą zastosowania modułów jednomodowych. | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Sloty PCIe**  | 1. Serwer posiadający – w momencie dostarczenia – min. 2 sloty PCIe generacji 4.0 wolne, tj. dostępne do instalacji kart rozszerzeń z możliwością rozbudowy do 3 slotów PCIe poprzez dodanie tzw. riser card;
2. Możliwość rozbudowy oferowanego serwera o 3 karty GPU o pamięci podręcznej min. 16GB oraz wydajności min. 9 TFLOPS dla obliczeń Tensor-Float 32 każda.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Dodatkowe porty**  | 1. z przodu obudowy: 1x USB 3.0
2. z tyłu obudowy: 3x USB 3.0, 1x VGA
3. wewnętrzne: 1 x USB 3.0
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Chłodzenie**  | 1. Wentylatory wspierające wymianę Hot-Swap, zamontowane nadmiarowo minimum N+1
 | WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Zarządzanie**  | 1. Serwer wyposażony w moduł zarządzający posiadający dedykowany port 1GbE Base-T Ethernet, pozwalający na zdalny dostęp i zarządzanie serwerem przy użyciu graficznego interfejsu Web. 2. **Moduł umożliwia:** a. monitorowanie podzespołów serwera: temperatura, zasilacze, wentylatory, procesory, pamięć RAM, kontrolery macierzowe i dyski (fizyczne i logiczne), karty sieciowe b. dostęp do karty zarządzającej poprzez dedykowany port RJ45 z tyłu serwera lub c. dostęp do karty możliwy: - z poziomu przeglądarki webowej (GUI) - z poziomu linii komend (SSH lub IPMI) d. wbudowane narzędzia diagnostyczne e. zdalna konfiguracji serwera (BIOS) i instalacji systemu operacyjnego f. obsługa mechanizmu remote support - automatyczne połączenie karty z serwisem producenta sprzętu, automatyczne przesyłanie alertów, zgłoszeń serwisowych i zdalne monitorowanie g. wbudowany mechanizm logowania zdarzeń serwera i karty zarządzającej w tym włączanie/wyłączanie serwera, restart, zmiany w konfiguracji, logowanie użytkowników h. przesyłanie alertów poprzez e-mail oraz SNMP i. obsługa zdalnego serwera logowania (remote syslog) j. wirtualna zdalna konsola, tekstowa i graficzna, z dostępem do myszy i klawiatury i możliwością podłączenia wirtualnych napędówk. monitorowanie zasilania oraz zużycia energii przez serwer w czasie rzeczywistym z możliwością graficznej prezentacji l. konfiguracja maksymalnego poziomu pobieranej mocy przez serwer (capping) m. zdalna aktualizacja oprogramowania (firmware) n. możliwość równoczesnej obsługi przez min. 2 administratorów o. wsparcie dla IPv4 oraz iPv6, obsługa SNMP v3 oraz RESTful API możliwość autokonfiguracji sieci karty zarządzającej (DNS/DHCP) 3. Serwer wyposażony w wbudowany panel LCD umieszczony na froncie obudowy i pozwalający na wyświetlenie informacji o: stanie serwera, konfiguracji sieciowej karty zarządzającej, zasilaniu, temperaturze.4. Możliwość zarządzania – monitoring parametrów pracy i konfiguracja najważniejszych komponentów - z poziomu urządzania mobilnego przy użyciu dedykowanej aplikacji dostępnej na Android i/lub iOS.5. Oprogramowanie diagnostyczne producenta serwera (lub wbudowana funkcja karty zarządzającej) posiadające funkcjonalność predykcji awarii wszystkich kluczowych komponentów serwera: procesorów, pamięci RAM, dysków wewnętrznych HDD/SSD/M.2 SSD, wentylatorów, zasilaczy, kontrolerów dyskowych.  | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Funkcje zabezpieczeń**  | 1. Czujnik otwarcia obudowy;
2. TPM 2.0;
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Urządzenia hot- swap**  | 1. Dyski twarde, zasilacze, wentylatory.
 | WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Gwarancja**  | 1. Urządzenie musi być fabrycznie nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy przed datą dostarczenia do Zamawiającego i pochodzić z autoryzowanego kanału dystrybucji producenta.
2. Gwarancja min. 60 miesięcy wsparcia producenta realizowanego w trybie on-site (naprawa w miejscu instalacji) z czasem reakcji serwisu w następnym dniu roboczym (tzw. Next Business Day);
3. Usługa wsparcia technicznego świadczona przez producenta lub autoryzowany serwis producenta oferowanych urządzeń;
4. Gwarancja obejmuje cały przedmiot zamówienia – wszystkie składowe części serwera.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ …………………………. MIESIĘCY WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Inne**  | 1. Elementy, z których zbudowane są serwery są produktami producenta tych serwerów lub są przez niego certyfikowane oraz są objęte gwarancją producenta.
2. Możliwość rozbudowy serwerów zgodnie z ww. wyżej specyfikacją możliwa przy użyciu dedykowanych dla danego modelu serwera komponentów oraz zachowaniu pełnego wsparcia i gwarancji producenta serwera;
3. Bezpłatna dostępność poprawek i aktualizacji;
4. BIOS/Firmware/sterowników dożywotnio dla oferowanych serwerów, nawet po wygaśnięciu 5-letniego okresu wsparcia.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Licencje**  | 1. Licencje wieczyste na systemy operacyjne dla oferowanej konfiguracji serwera pracującego w klastrze wysokiej dostępności (2 serwery) oraz dla uruchomienia min. 4 maszyn wirtualnych kompatybilnych z systemem Windows Server 2022, które posiada Zamawiający w ramach dostarczonej licencji. Licencje muszą obejmować min. 4 maszyny wirtualne , pracę serwerów w trybie klastra wysokiej dostępności oraz odpowiadać liczbie rdzeni procesorów w serwerze.
2. Zamawiający posiada infrastrukturę klastrową zbudowaną w oparciu o architekturę Hyper-V oraz oprogramowanie, które działa pod kontrolą systemów Windows Server. Zamawiający dopuszcza rozwiązania równoważne w zakresie kompatybilności z posiadanym oprogramowaniem, jednakże nie dopuszcza zastosowania w tym celu dodatkowych urządzeń czy oprogramowania typu emulator, bądź innego oprogramowania firm trzecich. Oprogramowanie musi być uruchomione bezpośrednio z systemu operacyjnego.

Opis równoważności dla systemu Windows Server 2022 został opisany w Załączniku nr 1 do Szczegółowego opisu przedmiotu zamówienia | OPISAĆ  |
| **Serwis** | 1. Świadczony na miejscu u Zamawiającego
2. Opieka serwisowa 24 godziny na dobę 7 dni w tygodniu.
3. Czas reakcji na zgłoszenie awarii max. do 60 min.
4. Wymagany czas naprawy awarii 24 godziny od momentu zgłoszenia. W przypadku niemożliwego usunięcia awarii w przeciągu 24 godz. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć urządzenie zamienne, o parametrach nie gorszych, na czas usunięcia awarii.
5. Uszkodzone nośniki danych pozostają u Zamawiającego.
6. Kontakt z pracownikami serwisu będzie prowadzony w języku polskim.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| **Certyfikaty**  | 1. Urządzenie musi być wyprodukowane zgodnie z normą ISO 9001:2015 lub równoważną w zakresie co najmniej produkcji lub projektowania
2. Urządzenie musi być wyprodukowane zgodnie z normą ISO-14001 lub równoważną w zakresie co najmniej produkcji lub projektowania lub rozwoju - urządzeń lub systemów lub rozwiązań informatycznych.
 | OPISAĆ /DOSTARCZYĆ OPISAĆ /DOSTARCZYĆ Certyfikaty ISO jako przedmiotowe środki dowodowe muszą zostać podpisane elektronicznym kwalifikowanym podpisem lub elektronicznym podpisem zaufanym lub elektronicznym podpisem osobistym. |

1. **Przełączniki sieciowe Ethernet z modułami SFP+ i zestawem montażowym w szafie rack – 2 szt.**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Producent** | Nazwa producenta: | WPISAĆ: |
| **Identyfikacja** | Typ produktu, model: | WPISAĆ: |
| **Parametr** | **Charakterystyka (Wymagane minimalne)** | **Parametr oferowany** |
| Przełącznik posiada: | 1. min. 48 portów 1/10/25GE SFP28 bezpośrednio w obudowie przełącznika lub na karcie liniowej przełącznika modularnego
2. min. 6 portów definiowanych za pomocą wkładek QSFP, bezpośrednio w obudowie przełącznika lub na karcie liniowej, przy czym każdy z tych portów QSFP posiada możliwość pracy zarówno w trybie 40Gbps oraz w trybie 100Gbps
3. Pamięć systemu min. 24 GB
4. Dysk SSD min. 64 GB
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Parametry wydajnościowe: | 1. Urządzenie sprzętowo przełącza pakiety w warstwie L2 i L3
2. Obsługiwana łączna przepływność (pasmo) min. 3,6 Tbps
3. Obsługiwana łączna przepustowość pakietowa przełącznika min. 1,2 bpps
4. ~~opóźnienie przełączania pakietów nie większe niż 2 µs .~~
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Funkcjonalność warstwy L2:  | 1. Trunking IEEE 802.1Q VLAN;
2. Wsparcie dla min. 3967 sieci VLAN;
3. Funkcjonalność izolowania portów znajdujących się w tym samym VLAN
4. Wsparcie sprzętowe dla minimum 256 tysięcy adresów MAC
5. IEEE 802.1s Multiple Spanning Tree (MST)
6. Statyczny i dynamiczny NAT
7. Zabezpieczenie przeciwko incydentom w topologii Spanning Tree
8. Internet Group Management Protocol (IGMP)
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Funkcjonalność warstwy L3 | 1. Sprzętowe przełączanie pakietów w warstwie L3
2. Routing w oparciu o trasy statyczne
3. Routing w oparciu o OSPF, BGP
4. Wsparcie sprzętowe dla minimum 896 tysięcy prefixów LPM/ wpisów hosta w tablicy routingu IP
5. Wsparcie dla IPv4 multicast w oparciu o protokół PIM-SM Sparse Mode I tryb SSM (Source Specific Multicast)
6. Wsparcie dla IGMPv3 oraz MSDP
7. Wsparcie sprzętowe dla minimum 32,000 tras multicastowych
8. Wsparcie dla minimum 1000 instancji VRF wraz z funkcjonalnością importu/eksportu tras (route leaking)
9. Wybór do 64 jednoczesnych ścieżek o równej metryce (ECMP)
10. Minimum 1000 wejściowych oraz min. 1000 wyjściowych wpisów dla ACL - access control list
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Wsparcie mechanizmów bezpieczeństwa w sieci: | 1. Wsparcie ACL
2. Snooping
3. ARP Inspection
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Funkcjonalności dla obszaru zarządzania i zabezpieczenia przełącznika: | 1. Port zarządzający 100/1000 Mbps;
2. Port konsoli CLI;
3. Ping
4. Traceroute.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Akcesoria: | 1. 2szt. kabli DAC-100G-4X25G-1M
2. 12szt. kabli DAC-25G-2M
3. 4 szt. wkładek SFP+ SFP-25G-SR.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Zasilanie | 1. 2 zasilacze zmiennoprądowe pracujące w konfiguracji redundantnej.
 | WPISAĆ (TAK/NIE) |
| Obudowa | 1. maksymalnie 1RU (rack unit), przeznaczona do montażu w szafie rackowej 19”.

W wypadku zastosowania przełącznika modularnego dopuszcza się większy rozmiar urządzenia (jednak nie większy niż 2U). | OPISAĆ |
| Gwarancja: | 1. min. 60 miesięcy
2. Gwarancja obejmuje wszystkie części składowe urządzenia.
 | WPISAĆ …………………………. MIESIĘCY WPISAĆ (TAK/NIE)  |
| Serwis | 1. Świadczony na miejscu u Zamawiającego
2. Opieka serwisowa 24 godziny na dobę 7 dni w tygodniu.
3. Czas reakcji na zgłoszenie awarii max. do 60 min.
4. Wymagany czas naprawy awarii 24 godziny od momentu zgłoszenia. W przypadku niemożliwego usunięcia awarii w przeciągu 24 godz. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć urządzenie zamienne, o parametrach nie gorszych, na czas usunięcia awarii.
5. Uszkodzone nośniki danych pozostają u Zamawiającego.
6. Kontakt z pracownikami serwisu będzie prowadzony w języku polskim.
 | WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE)WPISAĆ (TAK/NIE) |

**UWAGA. Plik należy podpisać kwalifikowanym podpisem elektronicznym lub podpisem zaufanym lub elektronicznym podpisem osobistym przez osobę/osoby uprawnioną/-ne do składania oświadczeń woli w imieniu Wykonawcy**