

## Załącznik nr 1 do OPZ\_MACIERZ\_Modernizacja serwerowni subskrypcja 36mc

L.p.	Parametr	Minimalne wymagania
1	Typ obudowy	Macierz przystosowana do montażu w szafie rack 19". Obudowa podstawowa maks. 2U. Wraz z szynami montażowymi i kompletem okablowania.
2	Architektura	Macierz all-flash NVMe, zaprojektowana do pracy 24/7. Brak pojedynczego punktu awarii (SPOF).
3	Kontrolery	Min. 2 kontrolery w architekturze active-active. Oba kontrolery muszą jednocześnie obsługiwać operacje I/O oraz mieć dostęp do wszystkich dysków.
4	Procesory i pamięć	Kontrolery oparte na architekturze x86 (Intel lub AMD). Każdy kontroler wyposażony w zasoby obliczeniowe i pamięć RAM nie mniejsze niż 128 GB, zapewniające wymaganą wydajność.
5	Skalowalność	Rozbudowa online bez przestoju poprzez dodawanie dysków i/lub półek dyskowych. Możliwość rozbudowy do min. 72 dysków NVMe.
6	Dyski	Min. 18 dysków SSD NVMe o pojemności min. 3,84 TB. Dopuszcza się TLC lub QLC pod warunkiem spełnienia wymagań wydajnościowych i trwałości.
7	Pojemność	Min. 44 TiB pojemności użytecznej (usable) bez uwzględniania mechanizmów deduplikacji i kompresji, przy zabezpieczeniu danych RAID-6 lub równoważnym.
8	Ochrona danych	Ochrona danych na poziomie umożliwiającym przetrwanie awarii min. dwóch dysków. Dane rozkładane na wszystkie dyski (wide-striping lub równoważne).
9	Wydajność	Min. 175 000 IOPS dla obciążeń mieszanych oraz opóźnienie $\leq 1$ ms. Parametry potwierdzone dokumentacją producenta lub konfiguratora.
10	Protokoły	Obsługa co najmniej: Fibre Channel, iSCSI oraz NVMe-oF (FC lub TCP).
11	Interfejsy	Min. 8 portów FC 32 Gb lub równoważnych oraz porty Ethernet do zarządzania. Możliwość rozbudowy o dodatkowe porty bez wymiany kontrolerów.
12	Thin Provisioning	Obsługa thin provisioning oraz automatycznego odzyskiwania przestrzeni (np. UNMAP lub równoważne).
13	Snapshoty	Snapshoty typu point-in-time realizowane bez kopiowania danych (np. Redirect-on-Write lub równoważne). Możliwość blokady usunięcia snapshotów przez określony czas.
14	Replikacja	Replikacja synchroniczna i asynchroniczna realizowana natywnie przez macierz. Obsługa replikacji po FC i/lub IP.
15	Wysoka dostępność	Możliwość budowy rozwiązania wysokiej dostępności (metro cluster lub równoważne) zapewniającego ciągłość pracy po awarii jednej macierzy. Integracja z VMware lub równoważnym środowiskiem.
16	Redukcja danych	Obsługa deduplikacji i kompresji danych na poziomie blokowym. Mechanizmy dostępne globalnie lub per wolumen.
17	Szyfrowanie	Szyfrowanie danych algorytmem AES-256 lub równoważnym (np. SED lub programowe).
18	QoS	Możliwość definiowania polityk QoS dla IOPS i/lub przepustowości na poziomie wolumenów, hostów lub grup hostów.
19	Integracja	Wsparcie dla VMware (VAAI/vVol lub równoważne), Microsoft Windows, Linux, Hyper-V oraz aplikacji typu MS SQL, Exchange, Oracle.
20	Zarządzanie	Zarządzanie przez GUI i CLI. Możliwość monitorowania wydajności (IOPS, latency, throughput) oraz dostęp do danych historycznych.
21	Monitoring i raporty	System musi umożliwiać monitorowanie parametrów macierzy oraz generowanie raportów wydajnościowych i pojemnościowych.
22	Ochrona przed ransomware	Mechanizmy ochrony danych, np. nieusuwalne snapshoty, analiza anomalii lub integracja z systemem bezpieczeństwa producenta.
23	Aktualizacje	Aktualizacja firmware i oprogramowania w trybie online bez przerywania pracy systemu.
24	Środowisko pracy	Możliwość pracy w środowisku odizolowanym od Internetu (offline).
25	Licencje	Wszystkie wymagane funkcjonalności muszą być dostarczone wraz z licencjami dla całej pojemności systemu.