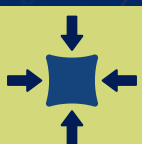
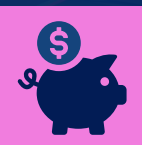




Dzięki Dell™
PowerStore™
możesz...



Zyskaj większą
efektywność
przechowywania
danych przy nawet
3,1-krotnie lepszej redukcji
danych w porównaniu z
rozwiązaniem HCI*



Niższe o 21%
pięcioletnie koszty
w porównaniu
z rozwiązaniem HCI
przy podobnej efektywnej
pojemności*



Zarządzaj zasobami
pamięci masowej
za pomocą
istniejących narzędzi z
wtyczką VSI

albo rób jeszcze więcej dzięki
węzłom dynamicznym VSI +
VxRail™

*Macierz Dell PowerStore 500T (współczynnik redukcji danych w zestawie danych 2C/2D 5,32:1; średni współczynnik redukcji danych 5,10:1) w porównaniu z rozwiązaniem HCI Vendor U (redukcja danych w zestawie danych 2C/2D 1,69:1; średni współczynnik redukcji danych 2,23:1). Oszczędności na podstawie cen katalogowych.

Zyskaj elastyczność, której wymagają różnorodne nowoczesne obciążenia robocze dzięki Dell PowerStore

Zdezagregowana infrastruktura z Dell PowerStore może przynieść oszczędności w porównaniu z rozwiązaniem HCI dzięki doskonałej redukcji danych i niższemu kosztowi licencjonowania

Organizacje obecnie polegają zarówno na tradycyjnych obciążeniach roboczych, takich jak ERP i CRM, jak i nowoczesnych, które wykorzystują konteneryzację, sztuczną inteligencję/uczenie maszynowe i przetwarzanie brzegowe. Wraz ze wzrostem ilości danych generowanych przez te nowe obciążenia robocze wzrasta wartość rynku chmur prywatnych, a jedno z badań przewiduje łączną roczną stopę wzrostu na poziomie prawie 30% w latach 2024–2030.¹ Aby zarządzać bardziej zróżnicowanym i złożonym zestawem wymagań dotyczących pamięci masowej, zespoły IT potrzebują wydajnych rozwiązań pamięci masowej, które mogą sprostać zarówno nowoczesnym, jak i tradycyjnym wymaganiom.

Osoby decyzyjne, które badają opcje pamięci masowej w celu spełnienia tych wymagań, optymalizacji wydatków i — w przypadku osób korzystających obecnie z infrastruktury hiperkonwergentnej (HCI) — unikają uzależnienia od dostawców, muszą nadać priorytet elastyczności architektury.

W tym dokumencie omówiono zalety zdezagregowanej infrastruktury z Dell PowerStore nad HCI, koncentrując się na ograniczeniu ilości danych, cenach i zarządzaniu cyklem eksploatacji. W naszych testach rozwiązanie Dell PowerStore osiągnęło nawet 3,1-krotnie większą redukcję danych niż rozwiązanie dostawcy, którego nazywamy HCI Vendor U. Przy tej samej efektywnej ilości pamięci masowej rozwiązanie Dell PowerStore w ciągu pięciu lat kosztowałoby o 21,9% mniej, jednocześnie oferując znane narzędzia do zarządzania cyklem eksploatacji.

Zmieniające się strategie pamięci masowej: W jaki sposób zdezagregowana infrastruktura korzystająca z rozwiązania Dell PowerStore może wspierać lokalny wzrost ilości danych, zapewniając jednocześnie elastyczność i możliwość wyboru

Wraz ze wzrostem ilości danych, które organizacje muszą przechowywać, a także złożoności środowiska aplikacji rosną też wymagania dotyczące pamięci masowej. Organizacje mogą zdecydować, jak sprostać tym wymaganiom, wdrażając rozwiązania chmury hybrydowej lub prywatnej.

Od pewnego czasu na scenie są obecne dwa podejścia. Pierwsze to **model trójwarstwowy** z oddzielnym sprzętem do obliczeń, sieci i pamięci masowej, często od różnych dostawców. Wprawdzie to podejście jest otwarte, ale może być skomplikowane w konfiguracji, zarządzaniu i konserwacji.

Drugie to **infrastruktura hiperkonwergentna (HCI)**, która integruje wszystkie trzy warstwy w jeden system. Zaletą HCI jest prostota, ale ma ona też ograniczenia: Rozbudowa pamięci masowej wymaga zakupu dodatkowych serwerów, co zwiększa koszty obliczeń i licencjonowania oprogramowania. Ponadto związanie się z HCI oznacza ryzyko uzależnienia się od dostawcy i ograniczenie przyszłych opcji do wyboru — co jest problemem wymienianym przez ponad połowę dyrektorów ds. IT.²

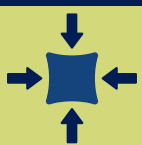
Trzecią alternatywą jest **infrastruktura zdezagregowana**. Tutaj niezależne komputery, sieci i sprzęt pamięci masowej funkcjonują razem jako interoperacyjny ekosystem. Zdezagregowana infrastruktura służy organizacjom na wiele sposobów:

- W przeciwieństwie do HCI mogą uniknąć uzależnienia od dostawców serwerów i systemów operacyjnych oraz dodatkowych kosztów serwerów i licencji.
- W przeciwieństwie do HCI mogą skalować pamięć masową w górę lub w dół w zależności od potrzeb w zakresie pojemności danych bez skalowania obliczeń. Możliwość niezależnego skalowania mocy obliczeniowej pozwala im zmaksymalizować wydajność i wykorzystanie serwera. (Więcej informacji można znaleźć w sekcji „[Skalowanie obliczeń niezależne od pamięci masowej](#)” na stronie 4).
- W przeciwieństwie do HCI mogą dostosować charakterystykę pamięci masowej do określonych wymagań dotyczących wydajności wielu obciążeń roboczych lub przydzielić macierze pamięci masowej do hostowania danych z wielu różnych źródeł i obciążeń roboczych.
- W przeciwieństwie do podejścia trójwarstwowego mogą czerpać korzyści ze spójnego zarządzania i działania w całym ekosystemie.

Kluczową zaletą zdezagregowanej infrastruktury z udostępnioną pamięcią masową jest obszar **zaawansowanych funkcji redukcji danych**, takich jak kompresja i deduplikacja. Funkcje te maksymalizują fizyczną pojemność pamięci masowej, z potencjalną możliwością obniżenia nakładów inwestycyjnych przez optymalizację wykorzystania serwerów i pamięci masowej oraz zmniejszenie wymagań sprzętowych, a także ograniczenia kosztów operacyjnych dzięki zmniejszonym wymaganiom licencyjnym.

Na kolejnych stronach pokażemy, dlaczego ujednolicone podejście do zdezagregowanej infrastruktury z zaawansowaną redukcją danych w rozwiązaniu Dell PowerStore przynosi oszczędności w okresie pięciu lat w porównaniu z rozwiązaniem HCI. Badamy również niektóre zalety rozwiązania PowerStore w obszarze zarządzania.

W jaki sposób skuteczna redukcja danych pomaga osiągać lepsze wyniki finansowe.



Wiele kopii tych samych danych w zestawie danych może pochłonąć cenne miejsce. Dzięki zastosowaniu zaawansowanych technik redukcji danych, takich jak deduplikacja i kompresja, organizacje mogą zmniejszyć fizyczną pojemność pamięci masowej i zwiększyć efektywną pojemność — rzeczywistą przestrzeń pamięci masowej dostępną po zmniejszeniu ilości danych. Takie podejście zmniejsza zapotrzebowanie na sprzęt, a tym samym obniża koszty zasilania, chłodzenia i miejsca w szafie serwerowej.

Praktyczne testy redukcji danych: Wydajniejsze przechowywanie danych

W ramach podkreślenia zalet zdezagregowanej infrastruktury z Dell PowerStore zdecydowaliśmy się zmierzyć skuteczność funkcji kompresji i deduplikacji Dell PowerStore. Nasze rozwiązanie udostępnionej pamięci masowej Dell obejmowało™ serwer Dell PowerEdge R760 i urządzenie pamięci masowej Dell PowerStore 500T. Przetestowane przez nas rozwiązanie HCI Vendor U wykorzystuje standardowe serwery dwuprocesorowe z oprogramowaniem HCI. Zastosowaliśmy się do zaleceń opublikowanych najlepszych praktyk każdego dostawcy.

Użyliśmy narzędzia do testowania pamięci masowej o nazwie Vdbench do pomiaru ograniczenia ilości danych w udostępnionej pamięci masowej firmy Dell i rozwiązaniach HCI Vendor U. Użyliśmy nowo przydzielonych jednostek LUN o pojemności 2 TB, aby zapewnić dokładność odzyskiwania i raportowania pamięci masowej dla każdej platformy. W celu przetestowania Dell PowerStore użyliśmy protokołu pamięci masowej Fibre Channel i dodaliśmy 2 TB LUN do maszyny wirtualnej jako mapowanie urządzenia fizycznego (lub RDM). Do naszych testów HCI Vendor U użyliśmy dysku wirtualnego o pojemności 2 TB, który utworzyliśmy w pamięci masowej zdefiniowanej programowo.

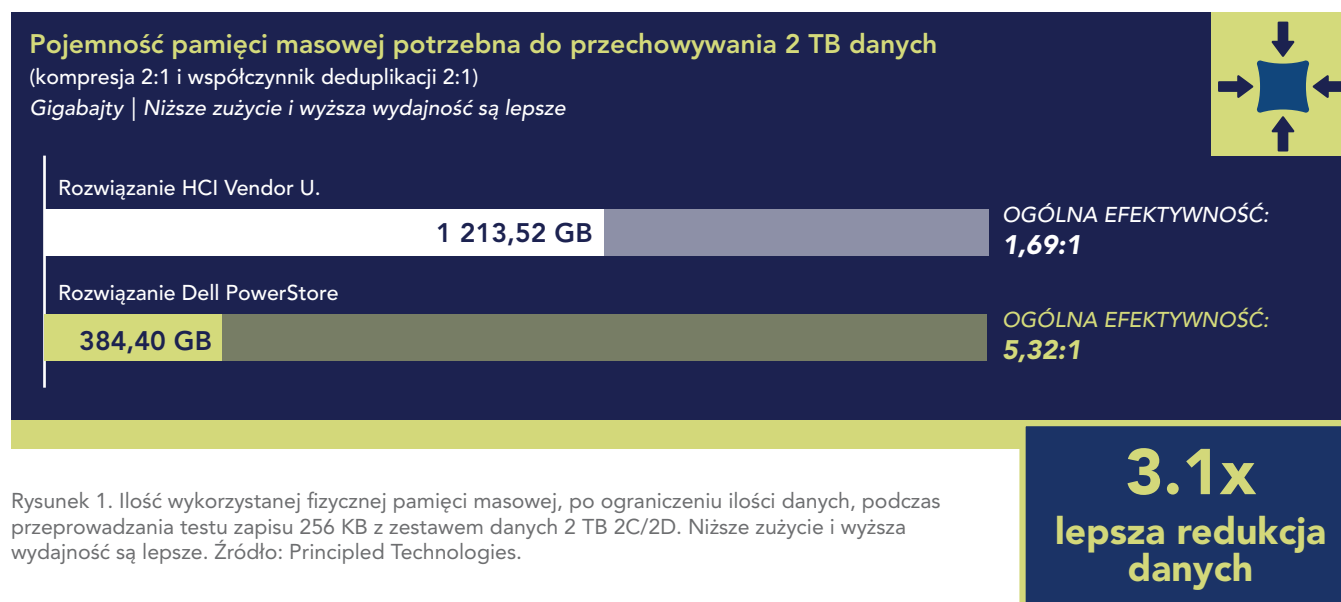
Aby odzwierciedlić różnorodność danych w różnych sytuacjach, przetestowaliśmy dwa różne zestawy danych:

- zestaw danych z kompresją 2:1 i współczynnikiem deduplikacji 2:1 (2C/2D),
- zestaw danych z kompresją 4:1 i współczynnikiem deduplikacji 1:1 (4C/1D).

Korzystając z testu Vdbench, przeprowadziliśmy testy zapisu z blokami 256 KB, aby wypełnić każdy dysk o pojemności 2 TB danymi w obu rozwiązaniach. Po zakończeniu każdego testu przeanalizowaliśmy wydajność deduplikacji i kompresji każdego rozwiązania. Przeprowadziliśmy to, analizując każdą konsolę zarządzania i określając zgłoszone współczynniki redukcji danych. Pozwoliło nam to ocenić, jak skutecznie każde rozwiązanie rozpoznało i wyeliminowało nadmiarowe dane, a także ile danych skompresowało każde rozwiązanie. Szczegółowe informacje na temat tego testu można znaleźć w sekcji [Tło naukowe raportu](#).

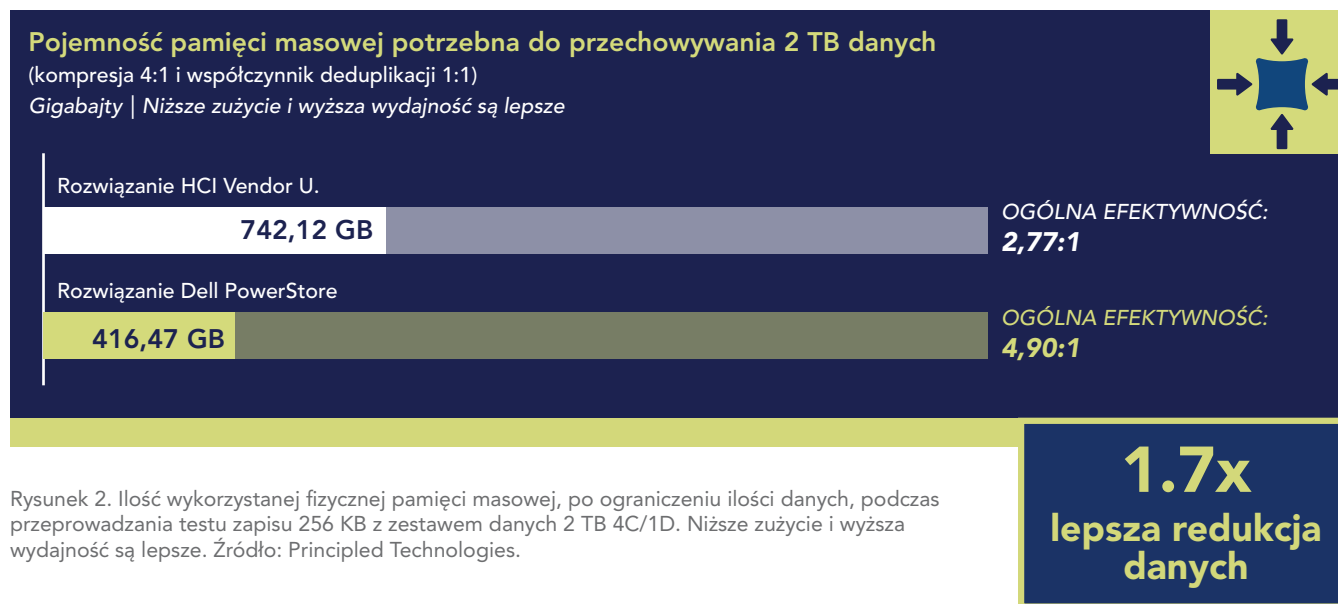
Wyniki dotyczące zestawu danych 2C/2D.

Z zestawem danych 2C/2D rozwiązanie Dell PowerStore do współdzielenia pamięci osiągnęło wskaźnik ogólnej redukcji danych na poziomie 5,32:1 w porównaniu z 1,69:1 wskaźnikiem rozwiązania HCI Vendor U. Oznacza to, że rozwiązanie Dell PowerStore wykorzystywało tylko 384,4 GB miejsca fizycznego do przechowywania 2 TB danych i oferowało 3.1-krotnie lepszą redukcję danych niż rozwiązanie HCI Vendor U, które wymagało 1213,52 GB miejsca fizycznego (patrz rysunek 1).



Wyniki dotyczące zestawu danych 4C/1D.

Z zestawem danych 4C/1D rozwiązanie Dell PowerStore do współdzielenia pamięci osiągnęło wskaźnik ogólnej redukcji danych na poziomie 4,9:1 w porównaniu z 2,7:1 wskaźnikiem rozwiązania HCI Vendor U. Rozwiązanie Dell PowerStore zapewnia o 73% lepszą redukcję danych niż rozwiązanie HCI Vendor U, ponieważ wymaga tylko 416,47 GB fizycznego miejsca do przechowywania 2 TB danych, podczas gdy rozwiązanie HCI Vendor U potrzebowało 742,12 GB (patrz rysunek 2).



Ogólnie rzecz biorąc, rozwiązanie pamięci masowej Dell PowerStore wykazało znaczną przewagę w zakresie ograniczenia ilości danych w porównaniu z rozwiązaniem HCI Vendor U. Testy 2C/2D podkreślają przewagę macierzy PowerStore w obsłudze zestawów danych, które korzystają z deduplikacji i kompresji, podczas gdy testy 4C/1D pokazują, że nawet w scenariuszach, które wykorzystują tylko kompresję danych, macierz PowerStore nadal zapewnia przewagę.

Skalowanie obliczeń niezależnie od pamięci masowej

W infrastrukturze hiperkonwergentnej zasoby obliczeń i pamięci masowej pochodzą z tego samego systemu, ale architektura zdezagregowana umożliwia skalowanie zasobów serwera i pamięci masowej oddzielnie, maksymalizując w ten sposób wydajność serwera i wykorzystanie serwera. Korzystając z zasobów przechowywania Dell PowerStore, najnowszej generacji serwery Dell PowerEdge mogą zapewnić skalowalną wydajność obliczeniową. Według firmy Dell serwery te „maksymalizują moc obliczeniową na jednostkę szafy serwerowej i są zoptymalizowane pod kątem środowisk hybrydowych oraz wielochmurowych”.³ Na przykład w niedawnym badaniu PT zaobserwowaliśmy bardzo wysoką wydajność serwera Dell PowerEdge R7625 najnowszej generacji, w którym wykazał on 7.8-krotnie większą wydajność analizy danych w porównaniu ze starszym serwerem, a tym samym zapewnił współczynnik konsolidacji wynoszący 7:1.⁴

Więcej informacji o najnowszych serwerach Dell PowerEdge można znaleźć na stronie <https://www.dell.com/en-us/shop/data-center-servers/sf/poweredge-datacenter-servers>.

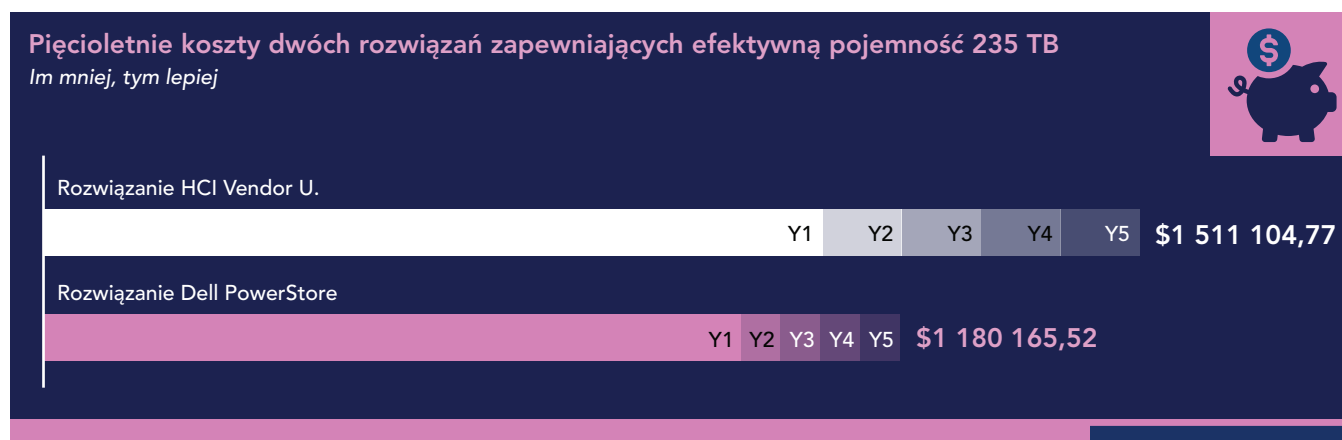
Sposób oszczędzania: Wydajna redukcja danych oznacza, że potrzebujesz mniej sprzętu i mniejszej liczby licencji

Aby ocenić korzyści finansowe płynące z architektury udostępnionej pamięci masowej, takiej jak Dell PowerStore, w porównaniu z rozwiązaniem HCI Vendor U, opracowaliśmy i zacytowaliśmy oba rozwiązania o podobnych możliwościach, z których każde może przechowywać około 235 TB danych.

Do tej analizy kosztów zacytowaliśmy rozwiązanie korzystające z urządzenia PowerStore 500T. Dostosowaliśmy rozmiary rozwiązań, uśredniając współczynniki redukcji danych z naszych wyników testów. Średnie wartości dla rozwiązania pamięci masowej Dell PowerStore wynosiły 5,10:1, a dla rozwiązania HCI Vendor U 2,23:1. Należy pamiętać, że wszystkie urządzenia Dell PowerStore mają stale włączone funkcje redukcji danych i powinny zapewniać ten sam poziom redukcji danych, natomiast modele wyższej klasy oferują większą moc obliczeniową we/wy i wyższe limity dla niektórych usług danych w środowiskach, które potrzebują tych funkcji. W rzeczywistości firma Dell oferuje gwarancję współczynnika redukcji danych o wartości 5:1 do każdego urządzenia PowerStore, które sprzedaje.⁵

Nasze obliczenia obejmują koszt sprzętu, oprogramowania i podstawowej pomocy technicznej dla obu rozwiązań w ciągu pięciu lat. Ze względu na różnice w architekturze pamięci masowej wymagania sprzętowe dla każdego rozwiązania były różne.

Należy pamiętać, że koszty rozwiązania mogą się znacznie różnić w zależności od rabatów; do tego porównania użyliśmy cen katalogowych.



Rysunek 3. Całkowite pięcioletnie koszty dwóch rozwiązań w zapewniających porównywalną efektywną pojemność pamięci masowej. Wycenione przez nas rozwiązanie HCI Vendor U wykorzystywało siedem serwerów z dyskami o dużej pojemności niezbędnymi do obsługi pamięci masowej definiowanej programowo, podczas gdy wycenione przez nas rozwiązanie PowerStore wymagało sześciu serwerów z dyskami tylko dla systemu operacyjnego, ponieważ wykorzystywało macierz PowerStore jako pojemność główną. Wybraliśmy tę liczbę serwerów na podstawie zalecanych rozmiarów od producenta sprzętu Dell i HCI Vendor U oraz najlepszych praktyk. Dostosowaliśmy rozmiarowo oba rozwiązania tak, aby miały podobną efektywną pojemność pamięci masowej (około 235 TB), przy zdublowanej odporności na awarie dysków i porównywalnym poziomie nadmiarowości pamięci masowej. Niższy koszt jest lepszy. Źródło: Principled Technologies.

**21%
niższe
koszty**

Nasza analiza na rysunku 3 pokazuje, że w ciągu pięciu lat korzystanie z połączenia sześciu serwerów PowerEdge R760 i jednej macierzy pamięci masowej PowerStore 500T z siedemnastoma dyskami 3,84 TB byłoby o 21,9% tańsze niż rozwiązanie HCI Vendor U, które zapewniało porównywalną pojemność pamięci masowej w oparciu o ceny katalogowe sprzętu i oprogramowania.

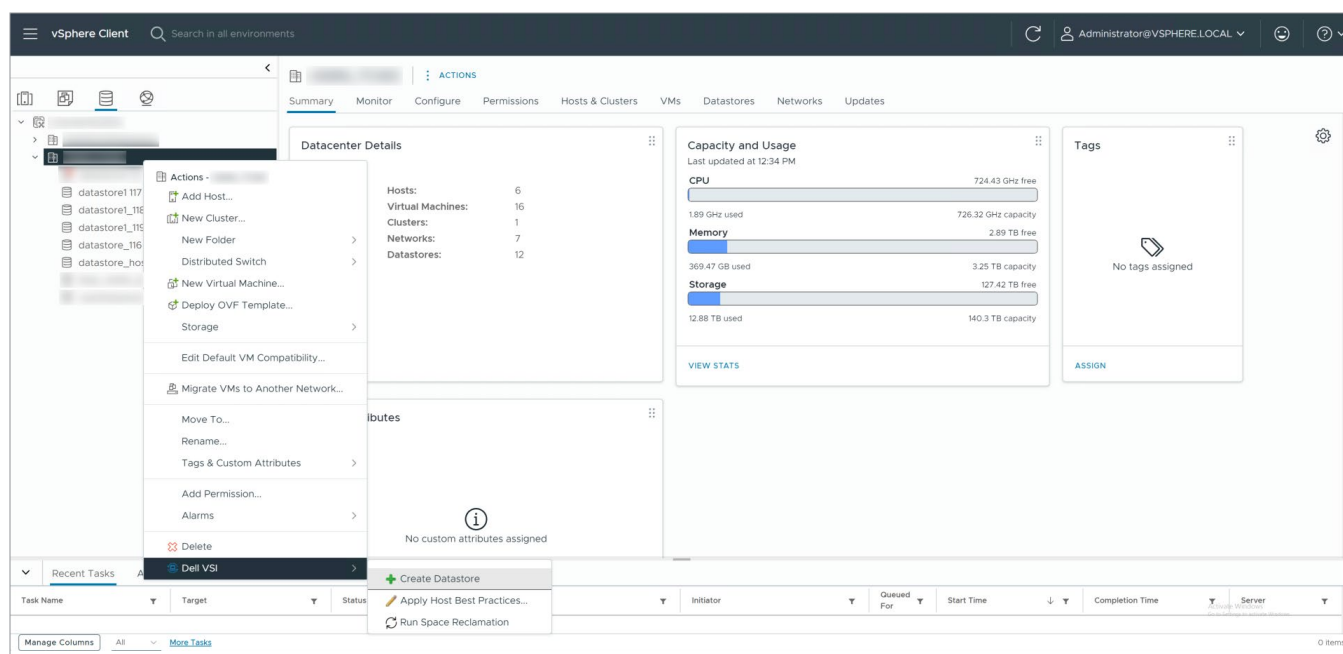
Jak pokazuje nasza analiza, doskonałe możliwości redukcji danych w rozwiązaniu Dell PowerStore prowadzą do oszczędności na wiele sposobów. Organizacja nie tylko potrzebuje mniejszej liczby dysków, ale wymaga również mniejszej liczby serwerów. Zmniejsza to nakłady inwestycyjne na sprzęt, a jeśli organizacja korzysta ze struktury licencjonowania oprogramowania na procesor, zmniejsza również bieżące wydatki operacyjne.

Zarządzaj zasobami pamięci masowej za pomocą istniejących narzędzi z wtyczką VSI albo rób jeszcze więcej dzięki węzłom dynamicznym VSI + VxRail

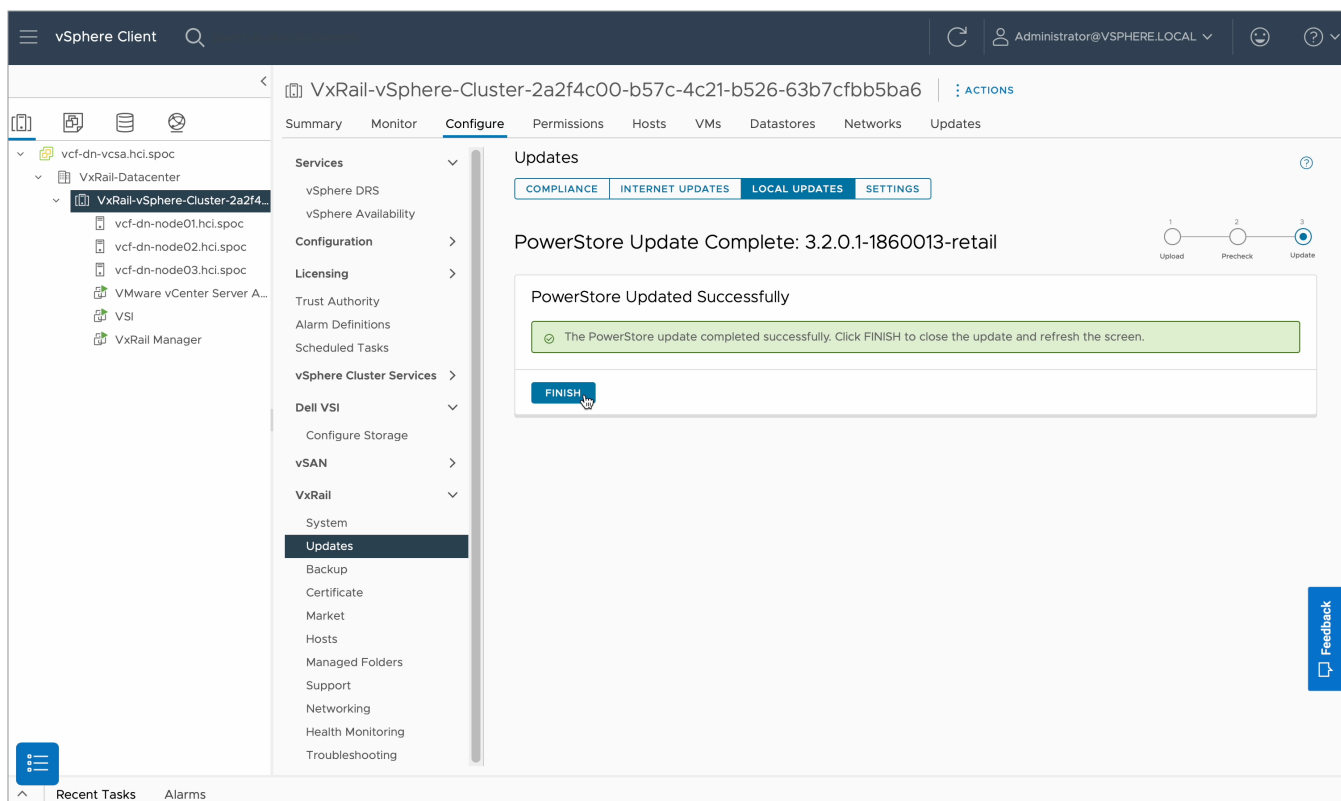
Łatwość zarządzania jest kluczową kwestią dla każdego zespołu rozważającego nowe rozwiązanie sprzętowe; idealne jest proste, intuicyjne zarządzanie kompleksowe, najlepiej takie, które pozwala korzystać z już znanych narzędzi. Niektórzy kupujący mogą sięgnąć po architektury HCI z tego powodu, ale infrastruktura HCI nie jest konieczna dla łatwego zarządzania. Firma Dell oferuje wtyczkę Virtual Storage Integrator (VSI) dla PowerStore, która umożliwia® administratorom VMware vSphere zarządzanie macierzami PowerStore z poziomu konsoli vSphere.

Zainstalowaliśmy wtyczkę VSI w środowisku VMware zarządzanym za pośrednictwem VMware vCenter® i oceniliśmy jej funkcjonalność. Wtyczka działała zgodnie z oczekiwaniami, umożliwiając użytkownikom wykonywanie typowych zadań związanych z zarządzaniem pamięcią masową i cyklem życia sprzętu, takich jak tworzenie i mapowanie woluminów, w graficznym interfejsie użytkownika vCenter bez konieczności korzystania z innego narzędzia do zarządzania. Wtyczka VSI daje również inne cenne możliwości, takie jak łatwe śledzenie wydajności i opcja zmiany preferowanego profilu wydajności na ekranie monitorowania wydajności (patrz rysunek 4). Może to zwiększyć elastyczność i wydajność administracyjną, wspierając dział IT dzięki uproszczonemu zarządzaniu cyklem eksploatacji.

Jeśli obecnie wykorzystujesz urządzenia hiperkonwergentne z technologiami VMware vSphere i VMware vSAN™, możesz zintegrować macierz Dell PowerStore z istniejącą infrastrukturą VMware za pomocą wtyczki PowerStore VSI z węzłami dynamicznymi Dell VxRail obejmującymi samą moc obliczeniową. Dodając węzły dynamiczne VxRail do rozwiązania PowerStore, klienci mogą skorzystać z uproszczonego i bezpiecznego zarządzania cyklem eksploatacji, jakie zapewnia architektura HCI, jednocześnie zwiększając elastyczność infrastruktury dzięki niezależnemu skalowaniu zasobów obliczeniowych i pamięci masowej. Jedną z kluczowych funkcji jest możliwość pełnego uaktualnienia systemu PowerStoreOS za pośrednictwem konsoli VMware (patrz rysunek 5).



Rysunek 4. Po zainstalowaniu VSI można wykonywać podstawowe zadania zarządzania PowerStore z poziomu konsoli zarządzania VMware. Na tym zrzucie ekranu używamy klienta vSphere i VSI do utworzenia nowego magazynu danych z PowerStore. Źródło: Principled Technologies.



Rysunek 5. Węzły dynamiczne Dell VxRail umożliwiają aktualizację urządzeń PowerStore z poziomu konsoli zarządzania VxRail. Źródło: Dell Demo Center.



Wnioski

Z powodu wzrostu popularności korzystających z dużej ilości danych obciążeń roboczych nowej generacji wybór odpowiedniej architektury pamięci masowej staje się niezwykle ważny. Wybór zdezagregowanej infrastruktury z rozwiązaniem Dell PowerStore może pomóc w optymalizacji kosztów, utrzymaniu elastyczności i uniknięciu nadmiernych wydatków na zasoby obliczeniowe. Jak wykazały nasze testy, możliwości redukcji danych w rozwiązaniu udostępnionej pamięci masowej Dell PowerStore przekraczają możliwości rozwiązania HCI Vendor U, umożliwiając działowi IT udostępnienie równoważnej efektywnej pojemności pamięci masowej, przy niższych o 21,9% pięcioletnich kosztach posiadania. Ponadto w przypadku organizacji korzystających z infrastruktury VMware korzystanie z węzłów dynamicznych Dell VxRail umożliwia proste funkcje zarządzania cyklem eksploatacji macierzy Dell PowerStore. Dzięki zaletom pod względem redukcji danych, kosztów i łatwości zarządzania udostępniona pamięć masowa może stanowić wartościowe rozwiązanie do obsługi obciążeń roboczych nowej generacji.

1. Maximize Market Research, „Private Cloud Market – Global Industry Analysis And Forecast (2024-2030)”, dostęp 10 marca 2025 r., <https://www.maximizemarketresearch.com/market-report/global-private-cloud-market/24105/>.
2. Flexera, „The Flexera 2020 CIO Priorities Report”, dostęp 26 lutego 2025 r., <https://info.flexera.com/FLX1-REPORT-CIO-Priorities-2020>.
3. Dell Technologies, „Serwery centrum przetwarzania danych”, dostęp 24 marca 2025 r., <https://www.dell.com/en-us/shop/data-center-servers/sf/poweredge-datacenter-servers>.
4. Principled Technologies, „Achieve faster analytics performance and better energy efficiency on Dell PowerEdge R7625 servers powered by AMD EPYC 9654 processors”, dostęp 24 marca 2025 r., <https://www.principledtechnologies.com/Dell/PowerEdge-R7625-data-analytics-competitive-1124.pdf>.
5. Dell, „Zmniejsz koszty pamięci masowej dzięki Dell PowerStore”, dostęp 27 lutego 2025 r., <https://www.delltechnologies.com/asset/en-us/products/storage/briefs-summaries/powerstore-efficiency-infographic.pdf>.

Przeczytaj informacje naukowe zawarte w tym raporcie ►

► Zobacz oryginalną, angielską wersję tego raportu na stronie <https://facts.pt/7OcQ7nT>



Facts matter.®

Principled Technologies jest zarejestrowanym znakiem towarowym firmy Principled Technologies, Inc. Pozostałe nazwy produktów są znakami towarowymi odpowiednich właścicieli. Aby uzyskać dodatkowe informacje, zapoznaj się z danymi naukowymi zawartymi w tym raporcie.

Projekt ten został zlecony przez Dell Technologies.