Przejście klastra z Windows Server 2022 na 2025: aktualizacja krocząca albo nowy klaster

Poziom: zaawansowany

Dotyczy: klaster hvclu01 (hv01, hv02) z Windows Server 2022 Datacenter i S2D, Windows Server 2025 Datacenter, wariant nowego klastra hvclu02 (hv03, hv04)

Czas: ~120 min czytania, przejście kilka dni roboczych

Windows Server 2022 skończył 14 października 2026 roku wsparcie podstawowe, a Windows Server 2025 daje S2D wolumeny cienkie, które mogą rozwiązać problem prawie pełnej puli. Na tej stronie porównujemy dwie drogi, które Microsoft opisuje: aktualizację kroczącą na tym samym sprzęcie i nowy klaster z przeniesieniem maszyn, a potem przechodzimy przez obie krok po kroku, razem z poziomem funkcjonalnym klastra, wersją puli i wersją konfiguracji maszyn. Wracamy tu przy planowaniu prac na 2027 rok.

> Trzy kroki tej strony są nieodwracalne: podniesienie poziomu funkcjonalnego klastra, podniesienie wersji puli i podniesienie wersji konfiguracji maszyn [1][4]. Przed każdym z nich mamy świeże kopie wszystkich maszyn i kopię stanu systemu węzłów, a decyzję zapisujemy w zgłoszeniu zmiany.

> Wyniki w przykładach pokazują kształt odpowiedzi, a nie pomiar na hostach Zielonej. Licencje opisujemy tylko informacyjnie: Windows Server 2025 jest licencjonowany od rdzeni, S2D wymaga wydania Datacenter, a liczbę licencji i dostępy klientów (CAL) sprawdzamy u dostawcy licencji (do potwierdzenia).

ZAŁOŻENIA SCENARIUSZA

wariant A dotyczy istniejących `hv01` i `hv02` z pulą `S2D-Pula` i świadkiem `\\bkp01\hvclu01-swiadek`. Wariant B zakłada zakup dwóch nowych serwerów: `hv03` (10.20.10.117) i `hv04` (10.20.10.118) z adresami magazynu 10.20.11.117, 10.20.12.117, 10.20.11.118 i

10.20.12.118, klaster `hvclu02` (10.20.10.119) i świadka `\\bkp01\hvclu02-swiadek`. Na stronie o maszynach w utrzymaniu `hv04` występuje w innym scenariuszu jako host repliki w Swarzędzu.

Skróty użyte na tej stronie (13)

Skrót	Co znaczy
ATC	człon nazwy Network ATC: funkcja Windows Server 2025 i Azure Local, która konfiguruje sieć hosta (SET, VLAN, RDMA, QoS) według opisanych zamiarów; rozwinięcia skrótu dokumentacja nie podaje (do potwierdzenia)
BMC	Baseboard Management Controller: osobny malutki komputer na płycie serwera, który działa nawet przy wyłączonym serwerze i odczytuje m.in. temperatury czujników
CAL	Client Access License: licencja dostępowa dla użytkownika albo urządzenia, które korzysta z serwera Windows; liczy się osobno od licencji na rdzenie serwera
CAU	Cluster-Aware Updating: funkcja Windows, która aktualizuje węzły klastra po kolei, z wstrzymaniem i opróżnieniem każdego
CSV	w Windowsie: Cluster Shared Volume, dysk widoczny naraz dla wszystkich węzłów klastra; w danych: Comma-Separated Values, plik z wartościami oddzielonymi przecinkami
GPU-P	GPU Partitioning: podział jednej fizycznej karty graficznej na części przydzielane kilku maszynom wirtualnym; w Windows Server 2025 z migracją na żywo, wymaga wersji konfiguracji maszyny 12.0
HANA	SAP HANA: baza danych w pamięci firmy SAP, używana do dużych systemów księgowych i magazynowych
LBFO	Load Balancing and Failover: starszy zespół kart sieciowych Windows, który zastępuje w Hyper-V zespół SET, a w odróżnieniu od SET obsługuje LACP
OS	Operating System: system operacyjny
S2D	Storage Spaces Direct: programowa macierz Windows Server z dysków wielu serwerów
SAP	Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung: niemiecki producent oprogramowania klasy ERP, właściciel silnika HANA i przejętego wcześniej Sybase ASE
SET	Switch Embedded Teaming: zespół kart sieciowych zbudowany w przełączniku wirtualnym Hyper-V; łączy dwie karty w jedno łącze bez ustawień po stronie przełącznika fizycznego, więc bez LACP
WMS	Warehouse Management System: system zarządzania magazynem

Fiszka

Polecenia wykonujemy w PowerShell uruchomionym jako administrator na węźle klastra, chyba że przy poleceniu napisano inaczej. Zamiast `NazwaWezla`, `NazwaKlastra`, `NazwaMaszyny`, `NazwaHostaDocelowego`

i `SciezkaDocelowa` wpisujemy własne wartości.

🔍 TYLKO ODCZYT

Odczyt wersji systemu na węzłach: Get-ClusterNode

```
Get-ClusterNode | Format-Table Name, State, MajorVersion, MinorVersion, BuildNumber
```

Pokazuje wersję i kompilację systemu na każdym węźle. Windows Server 2022 ma kompilację 20348, a 2025 kompilację 26100, więc w trybie mieszanym widać obie.

Przykład:

```
Name State MajorVersion MinorVersion BuildNumber
---- ----- ------------ ------------ -----------
hv01 Up              10            0       20348
hv02 Up              10            0       26100
```

🔍 TYLKO ODCZYT

Odczyt poziomu funkcjonalnego klastra: Get-Cluster

```
Get-Cluster | Format-List Name, ClusterFunctionalLevel
```

Poziom 11 to Windows Server 2022, a 12 to Windows Server 2025 [1]. Dopóki poziom jest 11, klaster pracuje w trybie zgodnym ze starszą wersją, nawet gdy wszystkie węzły mają już 2025.

🔍 TYLKO ODCZYT

Odczyt wersji puli: Get-StoragePool

```
Get-StoragePool -IsPrimordial $false | Format-Table FriendlyName, Version, HealthStatus
```

Pokazuje, do której wersji systemu jest podniesiona pula. Nowe funkcje magazynu, w tym wolumeny cienkie, wymagają puli w wersji nowego systemu (do potwierdzenia dla każdej funkcji osobno).

🔍 TYLKO ODCZYT

Odczyt obsługiwanych wersji konfiguracji maszyn: Get-VMHostSupportedVersion

```
Get-VMHostSupportedVersion | Format-Table Name, Version, IsDefault
Get-VM -ComputerName (Get-ClusterNode).Name | Format-Table Name, ComputerName, Version, State
```

Pierwsze polecenie pokazuje wersje konfiguracji, które host potrafi uruchomić, i domyślną dla nowych maszyn, drugie wersje maszyn w klastrze. Windows Server 2022 obsługuje od 8.0 do 10.0, a 2025 od 8.0 do 12.0 [4].

◫◫ ZMIENIA SYSTEM

Wstrzymanie węzła z przeniesieniem maszyn: Suspend-ClusterNode

```
Suspend-ClusterNode -Name "NazwaWezla" -Drain -Wait
```

Przenosi maszyny z węzła migracją na żywo i wstrzymuje go. Bez `-ForceDrain`: rola, której nie da się przenieść, zatrzymałaby się.

◫◫ ZMIENIA SYSTEM

Tryb konserwacji magazynu węzła: Enable-StorageMaintenanceMode

```
Get-StorageFaultDomain -Type StorageScaleUnit | Where-Object FriendlyName -eq "NazwaWezla" | Enable-StorageMaintenanceMode
Get-PhysicalDisk | Format-Table FriendlyName, OperationalStatus
```

Wstrzymuje wejścia i wyjścia na dyskach węzła, żeby klaster nie traktował jego restartu jak awarii dysków. Dyski węzła mają pokazać `In Maintenance Mode` [3]. Na Windows Server 2022 dyski przechodzą w ten tryb przy `Suspend-ClusterNode` same, a polecenie ręczne jest drogą z dokumentacji aktualizacji [3].

◫◫ ZMIENIA SYSTEM

Wyjście z trybu konserwacji i wznowienie węzła: Disable-StorageMaintenanceMode

```
Get-StorageFaultDomain -Type StorageScaleUnit | Where-Object FriendlyName -eq
"NazwaWezla" | Disable-StorageMaintenanceMode
Resume-ClusterNode -Name "NazwaWezla" -Failback Immediate
Get-StorageJob
```

Komendy można wykonać jako blok. Przywraca dyski węzła, wznawia węzeł z powrotem jego ról i pokazuje zadania naprawy, które dorównują kopie zmienione w czasie nieobecności węzła. Następnego węzła nie ruszamy, dopóki lista zadań nie jest pusta, a wolumeny `Healthy` [3].

◫◫ OSTROŻNIE · NIEODWRACALNE

Podniesienie poziomu funkcjonalnego klastra: Update-ClusterFunctionalLevel

```
Update-ClusterFunctionalLevel -WhatIf
Update-ClusterFunctionalLevel
```

Pierwsze polecenie tylko sprawdza, czy podniesienie jest możliwe, drugie podnosi poziom z 11 na 12. Wszystkie węzły muszą mieć 2025, działać i nie być wstrzymane, a po podniesieniu nie dołączymy węzła ze starszym systemem i nie wrócimy do starszego poziomu [1].

◫◫ OSTROŻNIE · NIEODWRACALNE

Podniesienie wersji puli: Update-StoragePool

```
Update-StoragePool -FriendlyName "S2D-Pula"
```

Podnosi pulę do wersji Windows Server 2025 bez przestoju. Nie da się tego cofnąć, więc wykonujemy to po podniesieniu poziomu klastra i po sprawdzeniu, że klaster pracuje stabilnie [1][3].

◫◫ OSTROŻNIE · NIEODWRACALNE

Podniesienie wersji konfiguracji maszyny: Update-VMVersion

```
Stop-VM -Name "NazwaMaszyny"
Update-VMVersion -Name "NazwaMaszyny" -WhatIf
```

```
Update-VMVersion -Name "NazwaMaszyny"
Start-VM -Name "NazwaMaszyny"
```

Komendy można wykonać jako blok, na właścicielu maszyny, w oknie z przerwą dla tej maszyny. Podnosi wersję z 10.0 na 12.0, po czym maszyna nie wystartuje na hoście ze starszym systemem [4]. Robimy to tylko dla maszyn, które potrzebują nowych funkcji, na przykład podziału karty graficznej (wersja 12.0).

◫◫ ZMIENIA SYSTEM

Zdjęcie maszyny z roli starego klastra: Remove-ClusterGroup

```
Remove-ClusterGroup -Name "NazwaMaszyny" -RemoveResources -Cluster "NazwaKlastra"
```

Wariant B. Usuwa rolę maszyny z klastra `hvclu01`, a sama maszyna i jej pliki zostają na hoście i dalej działają, tylko bez ochrony klastra (do potwierdzenia na maszynie testowej przed pierwszą prawdziwą). Od tej chwili do dodania roli w nowym klastrze maszyna nie przeżyje awarii hosta, więc przerwa między krokami ma być krótka.

◫◫ ZMIENIA SYSTEM

Przeniesienie maszyny z dyskami na nowy klaster: Move-VM

```
Move-VM -Name "NazwaMaszyny" -DestinationHost "NazwaHostaDocelowego" -IncludeStorage -
DestinationStoragePath "SciezkaDocelowa"
```

> (gdzie `SciezkaDocelowa` to katalog na CSV nowego klastra, na przykład `C:\ClusterStorage\Wolumen-hv03\NazwaMaszyny`)

Przenosi działającą maszynę razem z dyskami na host w nowym klastrze. Wymaga migracji uwierzytelnianej Kerberosem z ograniczonym delegowaniem, opisanej na stronie Sieci Hyper-V: przełączniki wirtualne, SET, VLAN, sieci klastra, migracja na żywo i QoS, i przełącznika o tej samej nazwie na hoście docelowym.

◫◫ **CSV** = w Windowsie: Cluster Shared Volume, dysk widoczny naraz dla wszystkich węzłów klastra; w danych: Comma-Separated Values, plik z wartościami oddzielonymi przecinkami · **SET** = Switch Embedded Teaming: zespół kart sieciowych zbudowany w przełączniku wirtualnym Hyper-V; łączy dwie karty w jedno łącze bez ustawień po stronie przełącznika fizycznego, więc bez LACP · **VLAN** = Virtual LAN: wydzielona logicznie sieć na tym samym sprzęcie · **QoS** = Quality of Service: klasa

ważności, np. który pod zostanie zabity pierwszy przy braku pamięci

ZMIENIA SYSTEM

Dodanie maszyny jako roli nowego klastra: Add-ClusterVirtualMachineRole

```
Add-ClusterVirtualMachineRole -VMName "NazwaMaszyny" -Cluster "NazwaKlastra"
```

Wariant B. Robi z przeniesionej maszyny rolę klastra `hvclu02`, który od tej chwili restartuje ją po awarii hosta i przenosi przy pracach.

Z życia wzięte

Z ŻYCIA WZIĘTE

Poniedziałek, 9:00, 19 października. Pan Wojtek, audytor, przysyła mail z jednym pytaniem: „Czy systemy hostów wirtualizacji mają wsparcie producenta?”. Tomek odpisuje, że tak, a pięć minut później wraca z pytaniem, co znaczy, że Windows Server 2022 w zeszłą środę „skończył wsparcie podstawowe”. Wyjaśniamy, że poprawki bezpieczeństwa przychodzą do 2031 roku, ale nowych funkcji już nie będzie, a wolumeny cienkie, które rozwiązałyby nasz problem z pulą, są tylko w 2025. Pan Zbigniew dostaje do decyzji dwie drogi z tej strony, z terminem po zakazie zmian.

Jak to działa

Rozwiń: jak to działa pod spodem

Trzy poziomy wersji

Przejście klastra na nową wersję to nie jeden przełącznik, tylko cztery osobne rzeczy, które zmieniamy po kolei. Każda kolejna wymaga poprzedniej, a trzy ostatnie są nieodwracalne.

Co	Gdzie widać	Na 2022	Na 2025	Odwracalne

system węzłów	`Get-ClusterNode`, kolumna `BuildNumber`	20348	26100	tak, dopóki nie podniesiemy poziomu klastra
poziom funkcjonalny klastra	`Get-Cluster`, `ClusterFunctionalLevel`	11	12	nie [1]
wersja puli	`Get-StoragePool`, `Version`	Windows Server 2022	Windows Server 2025	nie [1]
wersja konfiguracji maszyn	`Get-VM`, `Version`	do 10.0	do 12.0	nie [4]

> **Pojęcie: tryb mieszany.** Stan klastra, w którym część węzłów ma już nowy system, a poziom funkcjonalny jest stary. Microsoft traktuje go jako stan przejściowy: zaleca przejście całego klastra w ciągu czterech tygodni, wykonywanie zadań zarządzania z węzła z nowszym systemem i powstrzymanie się od tworzenia albo powiększania magazynu na nowszych węzłach [1]. Maszyny przenoszą się między węzłami obu wersji, bo wersja 10.0 działa na obu systemach.

Co obsługuje Microsoft

Aktualizacja krocząca (Cluster OS Rolling Upgrade) jest opisana dla klastrów z Hyper-V i Scale-Out File Server i pozwala przejść o jedną wersję naraz, na przykład z Windows Server 2022 na 2025, bez zatrzymywania maszyn [1]. Dokumentacja wspomina S2D wprost dwa razy: przy czystej instalacji węzła trzeba zachować tę samą nazwę komputera, a pulę podnosi się bez przestoju po przejściu wszystkich węzłów [1]. Osobna strona o aktualizacji S2D dotyczy tylko przejścia z 2016 na 2019 i dla nowszych wersji odsyła do aktualizacji kroczącej, ale jej kroki dla jednego węzła (opróżnienie, tryb konserwacji magazynu, aktualizacja w miejscu, wznowienie, czekanie na naprawę) są tymi samymi poleceniami, których używamy niżej [3].

Drugą drogą jest nowy klaster i przeniesienie maszyn. Dokumentacja aktualizacji kroczącej podaje ją jako sposób na przeskok o kilka wersji naraz [1], a dla Zielonej ma inną zaletę: nowy sprzęt to nowa pula, od razu z rezerwą i lepszą odpornością.



Rysunek 1. Dwie drogi na Windows Server 2025: aktualizacja krocząca na hv01 i hv02 z naprawą puli po każdym węźle i podniesieniem poziomów na końcu, albo nowy klaster hvclu02 na hv03 i hv04, przeniesienie maszyn z dyskami i wygaszenie starych hostów; obie zaczynamy po zakazie zmian (kliknięcie otwiera pełny rozmiar)

Ryzyko pełnej puli w każdym wariancie

W wariancie A każdy węzeł jest przez kilka godzin wyłączony, a lustro dwukierunkowe ma wtedy tylko jedną aktualną kopię danych. Awaria dysku na pracującym węźle w tym oknie może zabrać dane z tego dysku, niezależnie od rezerwy. Rezerwa jest potrzebna, gdy dysk pada w zwykłym czasie: wtedy S2D od razu odtwarza kopię w wolnym miejscu, a przy pełnej puli zostaje w stanie bez nadmiaru do czasu wymiany dysku.

Dlatego przed wariantem A odzyskujemy tyle miejsca, ile się da (strona Pojemność puli S2D: jak ją policzyć, pilnować i co robić, gdy pula jest pełna), sprawdzamy zdrowie dysków (`Get-PhysicalDisk`, liczniki niezawodności) i wymieniamy dyski z ostrzeżeniem przed pracą, a nie w jej trakcie. Wariant B nie dotyka starej puli aż do końca, więc to ryzyko w nim znika.

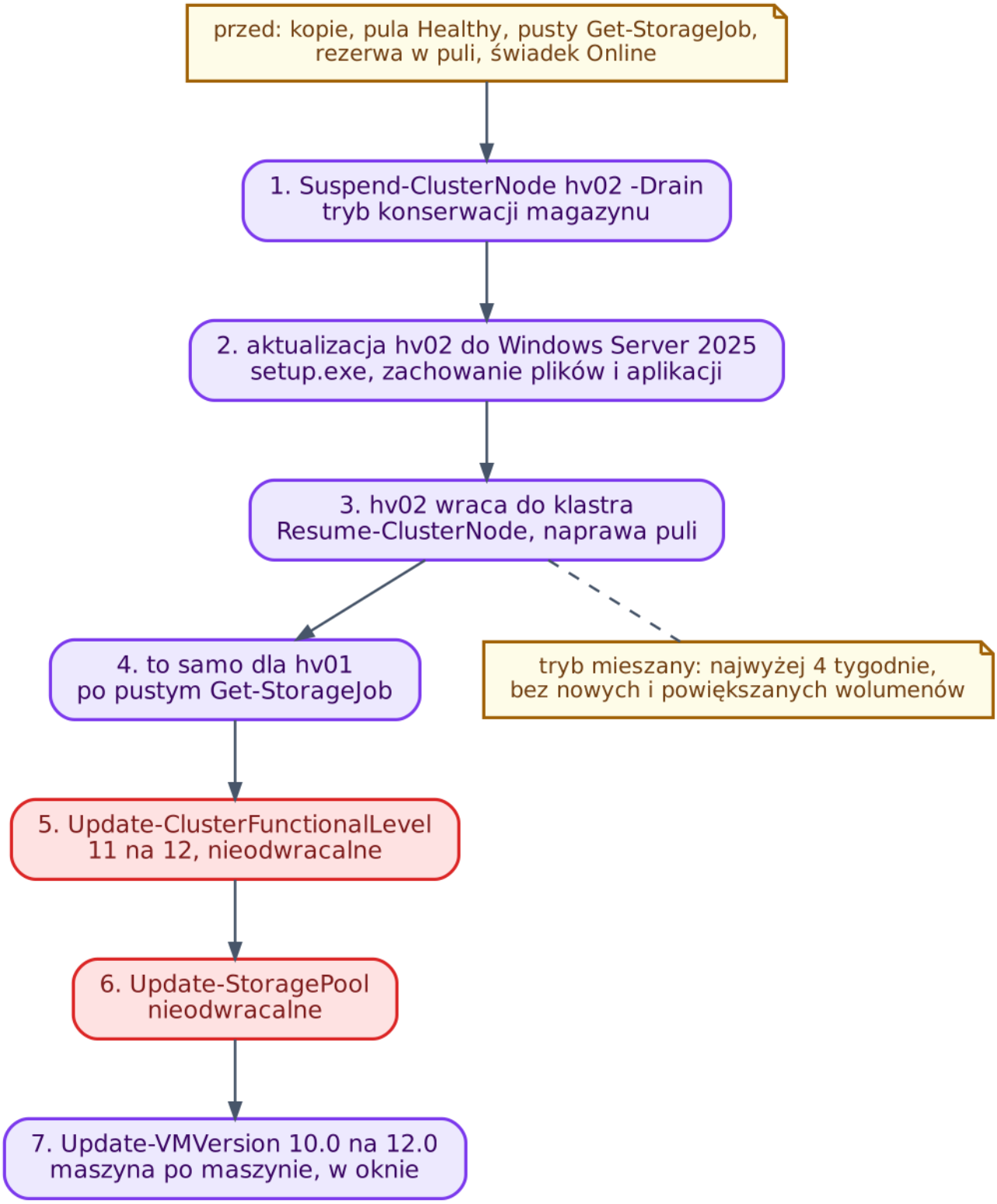
Zanim zaczniemy

1. Termin: zakaz zmian trwa od 15 listopada 2026 do 6 stycznia 2027, a tryb mieszany wolno trzymać najwyżej cztery tygodnie, więc wariant A zaczynamy najwcześniej w styczniu 2027, poza trzema ostatnimi dniami roboczymi miesiąca i poza sobotą przebiegu CAU.

2. Licencje: licencje Windows Server 2025 Datacenter dla rdzeni obu hostów (wariant A) albo dwóch nowych hostów (wariant B), według zasad z Hyper-V i Storage Spaces Direct: od Virtual PC do Azure Local i Windows Server 2025.
3. Sprzęt: serwery, karty sieciowe i kontrolery na liście Windows Server Catalog dla wersji 2025, aktualny firmware według strony Firmware i wymiana na gorąco: kolejność, klaster i lista kontrolna. Zespoły LBFO z Hyper-V nie są wspierane od 2022, więc sprawdzamy, że mamy SET [1].
4. Kopie: świeże kopie wszystkich maszyn na `bkp01` i test odtworzenia jednej z nich według strony o testach odtwarzania. Kopia stanu systemu obu węzłów przed podniesieniem poziomu klastra pozwala według dokumentacji na odtworzenie bazy klastra na węźle ze starszym systemem [1].
5. Inwentarz: `Get-VM` z wersjami konfiguracji, generacjami i systemami gości. Systemy gości sprawdzamy na liście obsługiwanych systemów dla Hyper-V w 2025 (szczególnie `syb01` z Rocky Linux 8 i Sybase) oraz u dostawców aplikacji (Optima, WMS, SAP HANA).
6. Zdrowie: `Get-VirtualDisk` `Healthy`, `Get-StorageJob` pusty, `Get-ClusterQuorum` ze świadkiem `Online`, `Test-Cluster` bez błędów, `Debug-StorageSubSystem` bez usterek poza brakiem rezerwy.
7. Laboratorium: cały przebieg wariantu A próbujemy na dwóch maszynach wirtualnych z zagnieżdżoną wirtualizacją, z wirtualnym S2D (dokumentacja dopuszcza S2D w maszynach z co najmniej dwoma dyskami wirtualnymi [5]).
8. CAU: rolę samoaktualizacji wyłączamy na czas przejścia (`Disable-CauClusterRole`), a włączamy po podniesieniu poziomów, jak na stronie Klaster Windows w utrzymaniu: aktualizacje CAU, monitoring i problemy.

Przebieg

Wariant A: aktualizacja krocząca hv01 i hv02



Rysunek 2. Kolejność aktualizacji kroczącej: sprawdzenie stanu, wstrzymanie hv02 z trybem konserwacji magazynu, aktualizacja do Windows Server 2025, powrót do klastra i naprawa puli, to samo dla hv01, a potem nieodwracalne podniesienie poziomu klastra, wersji puli i wersji maszyn (kliknięcie otwiera pełny rozmiar)

1. Na `hv01` sprawdzamy stan z punktu 6 listy „Zanim zaczniemy” i zapisujemy wynik w zgłoszeniu zmiany.
2. Wstrzymujemy `hv02` z przeniesieniem maszyn (`Suspend-ClusterNode -Name hv02 -Drain -Wait`) i sprawdzamy `Get-ClusterGroup`: wszystkie maszyny na `hv01`.
3. Włączamy tryb konserwacji magazynu dla `hv02` i sprawdzamy, że jego dyski mają `In Maintenance Mode`.
4. Na `hv02` uruchamiamy instalator Windows Server 2025 (`setup.exe`) z wyborem zachowania plików i aplikacji, z konsoli BMC. Węzeł zostaje w klastrze, a usługa klastra startuje sama po aktualizacji [3]. Instalujemy najnowsze poprawki 2025.
5. Wyłączamy tryb konserwacji magazynu dla `hv02`, wznawiamy węzeł z powrotem jego ról i czekamy, aż `Get-StorageJob` będzie pusty, a wolumeny `Healthy`. Czas naprawy zapisujemy, bo powie, ile potrwa drugi węzeł.
6. Sprawdzamy `Get-ClusterNode` (dwie różne kompilacje), migrację próbnej maszyny w obie strony i dzienniki zdarzeń klastra z ostatnich godzin.
7. Powtarzamy kroki od 2 do 6 dla `hv01`, z `hv02` jako węzłem pracującym.
8. Gdy oba węzły mają 2025 i pracują stabilnie (zalecamy dzień obserwacji, nie dłużej niż cztery tygodnie trybu mieszanego), podnosimy poziom funkcjonalny klastra z 11 na 12.
9. Podnosimy wersję puli poleceniem `Update-StoragePool`.
10. Wersje konfiguracji maszyn podnosimy tylko tam, gdzie to coś daje, w oknach z przerwą dla danej maszyny. Maszyny, które w razie czego miałyby wrócić na starszy host (na przykład na `hv04` z innym systemem), zostawiamy na 10.0.
11. Uruchamiamy `Test-Cluster` na całym klastrze i zapisujemy raport jako nowy stan wyjściowy, a rolę CAU włączamy z powrotem.
12. Dopiero teraz możemy zamienić `S2D-Dane` na wolumen cienki według strony o pojemności puli i ustawić alarm zapełnienia.

Dokumentacja opisuje też czystą instalację węzła w miejsce aktualizacji, z zachowaniem nazwy komputera [1]. Daje świeży system bez starych ustawień, ale wymaga ponownego dołączenia węzła do klastra i ostrożności, żeby nie wyczyścić dysków danych S2D, więc jej kroki bierzemy wyłącznie z bieżącej dokumentacji Microsoftu (do potwierdzenia) i nie piszemy ich tu z pamięci.

Wariant B: nowy klaster hvclu02 i przeniesienie maszyn

1. Budujemy klaster `hvclu02` na `hv03` i `hv04` z Windows Server 2025 według strony Klaster Windows od zera: budowa, sieć, świadek i S2D: sieć z SET (albo Network ATC), walidacja, nazwa `hvclu02` z adresem 10.20.10.119, świadek `\\bkp01\hvclu02-swiadek`, S2D.
2. Zakładamy wolumeny od razu z rezerwą: po jednym na węzeł, cienkie, z alarmem zapełnienia, a odporność wybieramy świadomie (zagnieżdżona, jeśli pozwala pojemność nowych dysków).
3. Ustawiamy ograniczone delegowanie Kerberosa między `hv01`, `hv02` a `hv03`, `hv04` i sprawdzamy, że przełącznik maszyn ma tę samą nazwę na wszystkich czterech hostach.

4. Przenosimy maszyny po jednej, zaczynając od najmniej ważnej: zdjęcie roli z `hvclu01`, `Move-VM` z dyskami na węzeł `hvclu02`, dodanie roli w `hvclu02`, sprawdzenie usługi. Kontrolery domeny przenosimy osobno, po jednym, a `dc01` i `dc02` rozdzielamy na różne węzły.
5. Kopie maszyn przepinamy na nowy klaster (Veeam: dodanie `hvclu02` do infrastruktury; eksporty: ścieżki w skryptach), jak na stronach o kopiach.
6. Po przeniesieniu ostatniej maszyny decydujemy o `hv01` i `hv02`: wygaszenie albo aktualizacja do 2025 i dołączenie jako trzeci i czwarty węzeł `hvclu02`, co da cztery węzły i nowe możliwości odporności.

Weryfikacja

Co	Polecenie	Oczekujemy
system węzłów	`Get-ClusterNode`	`BuildNumber` 26100 na każdym węźle, stan `Up`
poziom klastra	`Get-Cluster | Format-List ClusterFunctionalLevel`	
pula	`Get-StoragePool -IsPrimordial $false`	wersja Windows Server 2025, `Healthy`
magazyn	`Get-VirtualDisk`, `Get-StorageJob`	`Healthy`, brak zadań
świadek	`Get-ClusterQuorum`	udział na `bkp01`, `Online`
maszyny	`Get-VM -ComputerName (Get-ClusterNode).Name`	wszystkie `Running`, wersje zgodne z planem
migracja	`Move-ClusterVirtualMachineRole` próbnej maszyny w obie strony	bez błędów i bez przerwy w odpowiedzi
walidacja	`Test-Cluster`	raport bez błędów, zapisany w dokumentacji
monitoring	Zabbix na `mon01`	dane z raportu puli i zdarzeń klastra z obu węzłów

Wycofanie zmian

Do podniesienia poziomu funkcjonalnego klastra wariant A da się zatrzymać: węzeł z 2025 może pracować obok węzła z 2022, a zaktualizowany węzeł możemy według dokumentacji wycofać do starszego systemu, przywracając bazę klastra z kopii stanu systemu na węźle ze starszą wersją [1]. Po podniesieniu poziomu klastra i wersji puli nie ma drogi powrotu poza odtworzeniem maszyn z kopii na nowo zbudowanym klastrze.

Wariant B jest odwracalny do ostatniej chwili: maszyna przeniesiona na `hvclu02` wraca na `hvclu01` tym samym `Move-VM`, dopóki nie podniesiemy jej wersji konfiguracji ponad 10.0, a stary klaster działa do decyzji o wygaszeniu.

Gdy coś nie zadziała

Objaw	Przyczyna	Co robimy
`Update-ClusterFunctionalLevel` odmawia	któryś węzeł wyłączony, wstrzymany albo ze starszym systemem	wszystkie węzły `Up` z 2025, potem ponownie z `-WhatIf` [1]
Naprawa po powrocie węzła trwa wiele godzin	dużo zmian w czasie nieobecności, wolne dyski HDD	czekamy; tempo zmienia `VirtualDiskRepairQueueDepth` ze strony o utrzymaniu klastra
Migracja między węzłami 2022 i 2025 nie działa	uwierzytelnianie, różne nazwy przełącznika albo zgodność procesorów	`Get-VMHost`, nazwy przełączników, zgodność procesorów na maszynie
Maszyna nie startuje na węźle 2022 po migracji wstecz	wersja konfiguracji podniesiona ponad 10.0	wersji nie cofniemy; maszyna zostaje na węzłach 2025 [4]
`Move-VM` do nowego klastra kończy się błędem uwierzytelniania	brak ograniczonego delegowania albo CredSSP na 2025	Kerberos z delegowaniem `cifs` i usługi migracji
Po aktualizacji w miejscu brakuje ról albo funkcji	aktualizacja nie zachowała wszystkich ustawień	porównanie `Get-WindowsFeature` z węzłem przed aktualizacją, doinstalowanie ról
Tryb mieszany ciągnie się ponad cztery tygodnie	odkładanie drugiego węzła	dokończenie albo wycofanie; Microsoft nie optymalizuje części funkcji dla trybu mieszanego [1]

□□ Ćwiczenia

1. Oba węzły mają już Windows Server 2025, ale `Get-Cluster` pokazuje poziom 11. Czy możemy założyć wolumen cienki?

Odpowiedź

Nie powinniśmy. Klaster wciąż pracuje w trybie zgodnym z 2022, pula ma starą wersję, a dokumentacja odradza tworzenie i powiększanie magazynu w trybie mieszanym. Najpierw podnosimy poziom funkcjonalny klastra, potem wersję puli, a dopiero potem zakładamy albo zamieniamy wolumeny na cienkie.

1. Dlaczego w wariancie A po aktualizacji `hv02` czekamy na pusty `Get-StorageJob`, zanim wstrzymamy `hv01`?

Odpowiedź

W czasie nieobecności `hv02` zapisy trafiały tylko na `hv01`, więc kopie na `hv02` są nieaktualne, dopóki naprawa ich nie dorówna. Wstrzymanie `hv01` przed końcem naprawy zostawiłoby część danych bez żadnej aktualnej kopii i wolumeny przeszłyby w stan niedostępny.

1. Które maszyny zostawiamy na wersji konfiguracji 10.0 po przejściu na 2025 i dlaczego?

Odpowiedź

Te, które nie potrzebują nowych funkcji, a mogą kiedyś musieć wystartować na hoście z Windows Server 2022, na przykład w laboratorium albo na hoście repliki ze starszym systemem. Podniesienie wersji jest nieodwracalne, a maszyna w wersji 12.0 nie wystartuje na 2022.

1. Pan Zbigniew pyta, który wariant rozwiązuje też problem pełnej puli. Co odpowiadamy?

Odpowiedź

Oba, ale inaczej. Wariant A daje możliwość zamiany `S2D-Dane` na wolumen cienki, co oddaje puli około 13,8 TB, ale niesie ryzyko okna z jedną kopią danych na starej, pełnej puli. Wariant B daje nową pulę z rezerwą od pierwszego dnia i nie dotyka starej do końca, kosztem dwóch serwerów i licencji.

Powiązane: Pojemność puli S2D: jak ją policzyć, pilnować i co robić, gdy pula jest pełna · Architektura S2D: pula, pamięć podręczna, odporność, świadek i sieć magazynu · Sieci Hyper-V: przełączniki wirtualne, SET, VLAN, sieci klastra, migracja na żywo i QoS · Maszyny Hyper-V w utrzymaniu: generacje, punkty kontrolne, pamięć, eksport i Hyper-V Replica · Klaster Windows od zera: budowa, sieć, świadek i S2D · Klaster Windows w utrzymaniu: aktualizacje CAU, monitoring i problemy · Proxmox VE a Hyper-V z Failover Cluster: porównanie i przenosiny · Firmware i wymiana na gorąco: kolejność, klaster i lista kontrolna

Źródła: (odczyt 19 października 2026)

1. learn.microsoft.com: Cluster operating system rolling upgrade (aktualizacja 19 marca 2025: tylko następna wersja, 2022 na 2025, cztery tygodnie trybu mieszanego, poziomy 8 do 12, nieodwracalność, LBFO, kopia stanu systemu, S2D i ta sama nazwa)

2. learn.microsoft.com: Windows Server 2022 lifecycle (wsparcie podstawowe do 14 października 2026, rozszerzone do 15 października 2031) i Windows Server 2025 lifecycle
3. learn.microsoft.com: Upgrade a Storage Spaces Direct cluster (aktualizacja 11 sierpnia 2025, dla 2016 na 2019: kroki dla węzła, tryb konserwacji magazynu, `Update-StoragePool`; dla nowszych odsyła do aktualizacji kroczącej)
4. learn.microsoft.com: Upgrade virtual machine version in Hyper-V (aktualizacja 30 czerwca 2025: wersje, nieodwracalność, GPU-P od 12.0)
5. learn.microsoft.com: Storage Spaces Direct hardware requirements (S2D w maszynach wirtualnych do testów)
6. microsoft.com: Windows Server 2025 licensing (licencje od rdzeni, informacyjnie)

Revision #3
Created 2026-10-18 23:00:11 UTC by Tomasz Konieczny
Updated 2026-10-26 14:27:08 UTC by Tomasz Konieczny