Hyper-V na co dzień: przełącznik, maszyny, punkty kontrolne i migracja

Poziom: średniozaawansowany
Dotyczy: Windows Server 2019+, Hyper-V, klaster failover **Czas: ~35 min**

Hyper-V to wbudowana w Windows Server rola wirtualizacji, na której w Zielonej stoi prawie cała serwerownia, od kontrolerów domeny po Optimę. Uczymy się tworzyć maszyny wirtualne, robić bezpieczne punkty kontrolne przed ryzykowną zmianą i przenosić działającą maszynę między węzłami klastra bez przestoju. Tu wracamy, kiedy zakładamy nową maszynę albo migrujemy istniejącą przed pracami serwisowymi.

> Strona należy do książki „Hyper-V i Storage Spaces Direct". Sieci hosta i klastra (w tym przełącznik `SET-Hv` z zespołem kart, którego używa klaster `hvclu01`) opisuje strona Sieci Hyper-V: przełączniki wirtualne, SET, VLAN, sieci klastra, migracja na żywo i QoS, a utrzymanie maszyn, punkty kontrolne i Hyper-V Replica strona Maszyny Hyper-V w utrzymaniu: generacje, punkty kontrolne, pamięć, eksport i Hyper-V Replica. Przełącznik z jedną kartą z przykładów niżej pasuje do pojedynczego hosta, na przykład laboratoryjnego.

Skróty użyte na tej stronie (9)

Skrót	Co znaczy
BIOS	Basic Input/Output System: oprogramowanie płyty głównej, które startuje komputer
IDE	Integrated Drive Electronics: starszy rodzaj kontrolera dysków, w Hyper-V używany przez maszyny 1. generacji; dysków na nim nie da się odłączyć od działającej maszyny
ISO	International Organization for Standardization: organizacja, która wydaje normy techniczne używane na całym świecie
RAM	Random Access Memory: pamięć operacyjna
RHEL	Red Hat Enterprise Linux: komercyjna dystrybucja Linuksa

Skrót	Co znaczy
SCSI	Small Computer System Interface: standard podłączania dysków
UEFI	Unified Extensible Firmware Interface: nowoczesne oprogramowanie firmowe płyty głównej albo maszyny wirtualnej, następca starszego BIOS-u, obsługuje między innymi Secure Boot
USN	Update Sequence Number: rosnący licznik zmian w bazie Active Directory na danym kontrolerze domeny, używany do śledzenia postępu replikacji
VHDX	Virtual Hard Disk v2: format pliku dysku wirtualnego maszyny Hyper-V, następca starszego VHD, obsługuje większe rozmiary i jest odporniejszy na uszkodzenie przy nagłym zaniku zasilania

Fiszka

□□ TYLKO ODCZYT

Lista przełączników wirtualnych: Get-VMSwitch

```
Get-VMSwitch
```

Przykład:

```
Name                SwitchType
----                ----------
VSwitchZewnetrzny   External
```

□□ ZMIENIA SYSTEM

Utworzenie przełącznika zewnętrznego: New-VMSwitch

```
New-VMSwitch -Name "NazwaPrzelacznika" -NetAdapterName "NazwaKartySieciowej" -
AllowManagementOS $true
```

Wiąże nowy przełącznik wirtualny z fizyczną kartą sieciową hosta, dając maszynom wirtualnym dostęp do tej samej sieci fizycznej, do której podłączony jest host. `-AllowManagementOS $true` zostawia systemowi samego hosta dostęp do tej sieci przez ten sam przełącznik, zamiast odcinać go od karty, na której stoi.

Przykład:

```
New-VMSwitch -Name "VSwitchZewnetrzny" -NetAdapterName "Ethernet0" -AllowManagementOS $true
```

□□ ZMIENIA SYSTEM

Utworzenie maszyny wirtualnej generacji 2: New-VM

```
New-VM -Name "NazwaVM" -Generation 2 -MemoryStartupBytes 4GB -NewVHDPath "SciezkaDoDysku.vhdx" -NewVHDSizeBytes 60GB -SwitchName "NazwaPrzelacznika"
```

Tworzy maszynę wirtualną razem z nowym dyskiem VHDX i od razu podłącza ją do wskazanego przełącznika. Generacja 2 to nowszy typ firmware maszyny, oparty na UEFI zamiast starym BIOS-ie, wymagany między innymi do włączenia Secure Boot.

□□ **VHDX** = Virtual Hard Disk v2: format pliku dysku wirtualnego maszyny Hyper-V, następca starszego VHD, obsługuje większe rozmiary i jest odporniejszy na uszkodzenie przy nagłym zaniku zasilania · **UEFI** = Unified Extensible Firmware Interface: nowoczesne oprogramowanie firmowe płyty głównej albo maszyny wirtualnej, następca starszego BIOS-u, obsługuje między innymi Secure Boot

□□ ZMIENIA SYSTEM

Ustawienie liczby procesorów wirtualnych: Set-VMProcessor

```
Set-VMProcessor -VMName "NazwaVM" -Count LiczbaProcesorow
```

Zmienia liczbę wirtualnych rdzeni widocznych dla systemu gościa. Maszyna musi być wyłączona, żeby zmiana zadziałała.

□□ ZMIENIA SYSTEM

Włączenie pamięci dynamicznej: Set-VMMemory

```
Set-VMMemory -VMName "NazwaVM" -DynamicMemoryEnabled $true -MinimumBytes 512MB -StartupBytes 2GB -MaximumBytes 8GB
```

Pozwala maszynie oddawać hostowi niewykorzystaną pamięć i pobierać więcej w razie potrzeby, między zadanym minimum a maksimum, zamiast trzymać na stałe całą przydzieloną przy starcie pamięć.

□□ ZMIENIA SYSTEM

Dołożenie kolejnego dysku: Add-VMHardDiskDrive

```
Add-VMHardDiskDrive -VMName "NazwaVM" -Path "SciezkaDoDysku.vhdx" -ControllerType SCSI
```

Podłącza istniejący albo wcześniej utworzony plik VHDX jako kolejny dysk maszyny. Generacja 2 obsługuje wyłącznie kontroler SCSI, starsza generacja 1 pozwala też na IDE.

□□ **VHDX** = Virtual Hard Disk v2: format pliku dysku wirtualnego maszyny Hyper-V, następca starszego VHD, obsługuje większe rozmiary i jest odporniejszy na uszkodzenie przy nagłym zaniku zasilania · **SCSI** = Small Computer System Interface: standard podłączania dysków · **IDE** = Integrated Drive Electronics: starszy rodzaj kontrolera dysków, w Hyper-V używany przez maszyny 1. generacji; dysków na nim nie da się odłączyć od działającej maszyny

□□ ZMIENIA SYSTEM

Włączenie Secure Boot dla gościa linuksowego: Set-VMFirmware

```
Set-VMFirmware -VMName "NazwaVM" -EnableSecureBoot On -SecureBootTemplate
MicrosoftUEFICertificateAuthority
```

Domyślny szablon Secure Boot w Hyper-V jest podpisany kluczem Microsoftu dla systemów Windows i nie uruchomi dystrybucji linuksowej. Szablon `MicrosoftUEFICertificateAuthority` zawiera zamiast tego certyfikat, którym podpisane są bootloadery Shim używane przez Rocky Linux, RHEL i większość innych dystrybucji z obsługą Secure Boot.

□□ **RHEL** = Red Hat Enterprise Linux: komercyjna dystrybucja Linuksa

□□ TYLKO ODCZYT

Utworzenie punktu kontrolnego: Checkpoint-VM

```
Checkpoint-VM -Name "NazwaVM" -SnapshotName "OpisPunktuKontrolnego"
```

Zapisuje stan maszyny w danej chwili, do którego można później wrócić. Typ punktu kontrolnego, produkcyjny czy standardowy, ustawiamy wcześniej we właściwościach maszyny, nie tym poleceniem.

□□ TYLKO ODCZYT

Lista punktów kontrolnych: Get-VMSnapshot

```
Get-VMSnapshot -VMName "NazwaVM"
```

Przykład:

```
Name                    SnapshotType CreationTime
----                    ------------ ------------
Przed aktualizacja Optimy   Production   26.09.2026 21:14:02
```

◫◫ OSTROŻNIE · NIEODWRACALNE

Usunięcie punktu kontrolnego: Remove-VMSnapshot

```
Remove-VMSnapshot -VMName "NazwaVM" -Name "NazwaPunktuKontrolnego"
```

Scala dane punktu kontrolnego z powrotem do dysku maszyny. Same dzieci tego punktu kontrolnego, jeśli jakieś powstały później, zostają przy tym zachowane, chyba że dołożymy `-IncludeAllChildSnapshots`.

◫◫ ZMIENIA SYSTEM

Migracja na żywo w klastrze: Move-ClusterVirtualMachineRole

```
Move-ClusterVirtualMachineRole -Name "NazwaVM" -Node "NazwaWezlaDocelowego"
```

Przenosi zarządzanie maszyną klastrową na inny węzeł i wykonuje migrację na żywo, bez przerwy w działaniu maszyny. To polecenie, nie `Move-VM`, utrzymuje spójny stan klastra co do tego, który węzeł aktualnie jest właścicielem danej roli.

Przykład:

```
Move-ClusterVirtualMachineRole -Name "sql01" -Node hv02
```

◫◫ ZMIENIA SYSTEM

Migracja na żywo bez klastra: Move-VM

```
Move-VM -Name "NazwaVM" -DestinationHost "NazwaHostaDocelowego"
```

Ten sam mechanizm migracji na żywo, używany na maszynach, które nie są rolą klastra, na przykład na pojedynczym, samodzielnym hoście Hyper-V połączonym bezpośrednio z drugim hostem. Na klastrze `hv01` i `hv02` wolimy `Move-ClusterVirtualMachineRole`, żeby klaster wiedział o migracji.

TYLKO ODCZYT

Stan ról klastra: Get-ClusterGroup

```
Get-ClusterGroup
```

Pokazuje stan i aktualnego właściciela każdej roli klastra, w tym każdej maszyny wirtualnej.

Przykład:

```
Name    State  OwnerNode
----    -----  ---------
sql01   Online hv02
dc01    Online hv01
dc02    Online hv02
```

Z życia wzięte

Z ŻYCIA WZIĘTE

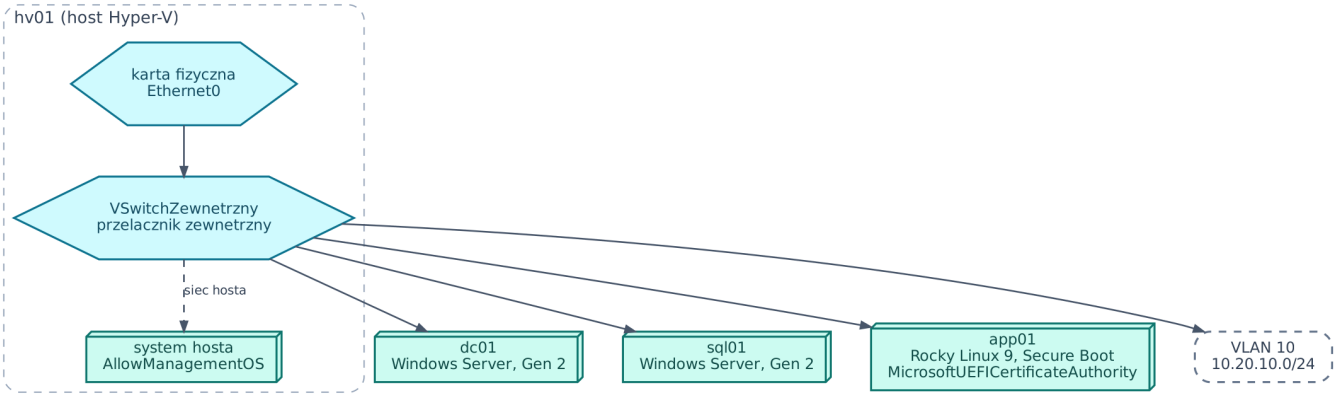
Środa, 11:20. Tomek robi punkt kontrolny maszyny `sql01` na chwilę, przed testem jednej poprawki w konfiguracji Optimy, i zostawia go bez usunięcia. Miesiąc później, w najgorszym możliwym momencie zamknięcia miesiąca, wolumen `S2D-Dane` na klastrze zaczyna się zapełniać, bo plik różnicowy punktu kontrolnego rósł przez cały ten czas razem z każdą zmianą w bazie `CDN_Zielona`. Drugi administrator znajduje zapomniany punkt kontrolny w `Get-VMSnapshot`, scala go `Remove-VMSnapshot` i odzyskuje kilkadziesiąt gigabajtów jeszcze przed nocnym zamknięciem ksiąg.

Jak to działa

Rozwiń: jak to działa pod spodem

Pojęcie: host i gość. Host to fizyczny serwer z rolą Hyper-V, na przykład `hv01`. Gość to system operacyjny działający wewnątrz maszyny wirtualnej na tym hoście, widziany przez hosta jako proces i plik na dysku, nie jako osobny komputer.

Pojęcie: przełącznik wirtualny (virtual switch). Wirtualny odpowiednik przełącznika sieciowego wewnątrz hosta Hyper-V, do którego podłączamy karty sieciowe maszyn wirtualnych. Przełącznik zewnętrzny wiąże się z fizyczną kartą sieciową hosta i wypuszcza ruch maszyn do prawdziwej sieci, przełącznik wewnętrzny łączy maszyny ze sobą i z samym hostem bez wychodzenia na zewnątrz, a przełącznik prywatny łączy maszyny tylko między sobą, odcinając nawet host.



Host hv01 z przełącznikiem zewnętrznym prowadzącym do systemu hosta i do maszyn wirtualnych Zielonej (kliknięcie otwiera pełny rozmiar)

Pojęcie: generacja maszyny wirtualnej. Generacja 1 emuluje starszy firmware typu BIOS, kompatybilny z bardzo starymi systemami gościa, ale bez obsługi Secure Boot i z limitem rozmiaru dysku startowego. Generacja 2 korzysta z UEFI, obsługuje Secure Boot, większe dyski i szybszy rozruch, i jest dziś domyślnym wyborem dla każdego nowego systemu, który ją obsługuje.

Pojęcie: VHDX stały kontra dynamiczny. Dysk stały (fixed) od razu zajmuje na hoście całą zadeklarowaną pojemność, niezależnie od tego, ile danych faktycznie leży w środku, za to działa nieco szybciej i przewidywalniej pod obciążeniem. Dysk dynamiczny

rośnie stopniowo wraz z zapisywanymi danymi, oszczędzając miejsce na hoście kosztem odrobiny wydajności przy pierwszym zapisie do nowego obszaru.

Pojęcie: punkt kontrolny (checkpoint). Zapisany stan maszyny wirtualnej w danej chwili, do którego można wrócić poleceniem `Restore-VMSnapshot`. Punkt kontrolny produkcyjny korzysta z mechanizmu spójnych migawek systemu gościa, dając stan bezpieczny do przywrócenia bazie danych czy kontrolerowi domeny, a punkt kontrolny standardowy zapisuje też zawartość pamięci RAM, przez co bywa niespójny dla systemów replikujących dane między sobą.

Punkt kontrolny nie jest kopią zapasową. Leży jako plik różnicowy `.avhdx` powiązany z oryginalnym dyskiem maszyny, nie jako niezależna kopia, więc awaria samego hosta albo tej samej macierzy dyskowej zabiera punkt kontrolny razem z maszyną, którą miał chronić. Im dłużej punkt kontrolny wisi niescalony, tym większy robi się plik różnicowy i tym więcej miejsca na wolumenie z maszynami znika bez wyraźnego powodu, dokładnie jak w scence z Tomkiem wyżej.

Pojęcie: migracja na żywo (Live Migration). Przeniesienie działającej maszyny wirtualnej z jednego hosta na drugi bez zauważalnej przerwy w jej pracy, dzięki stopniowemu kopiowaniu pamięci maszyny w tle, zanim nastąpi krótkie, końcowe przełączenie. Na klastrze `hv01` i `hv02` migracja na żywo pozwala zwolnić jeden węzeł pod aktualizacje Windows, bez wyłączania choćby jednej maszyny w nocy zamknięcia miesiąca.

Instalację systemu linuksowego jako gościa na Hyper-V, krok po kroku od obrazu ISO, opisuje strona Instalacja Rocky Linux 9 z obrazu ISO w książce o Linuksie.

Częste błędy

Objaw	Przyczyna	Co robimy
Wolumen z maszynami niespodziewanie się zapełnia mimo braku nowych maszyn	zapomniany, niescalony punkt kontrolny rośnie razem z każdą zmianą w maszynie	sprawdzamy `Get-VMSnapshot` na wszystkich maszynach hosta, scalamy stare punkty `Remove-VMSnapshot`
Maszyna linuksowa generacji 2 nie startuje po włączeniu Secure Boot	ustawiony domyślny szablon Secure Boot podpisany dla Windows, nie dla Linuksa	`Set-VMFirmware -SecureBootTemplate MicrosoftUEFICertificateAuthority`

Objaw	Przyczyna	Co robimy
Migracja na żywo w klastrze kończy się błędem o nieznanym węźle albo niespójnym stanie roli	migracja wykonana przez `Move-VM` zamiast `Move-ClusterVirtualMachineRole` na maszynie będącej rolą klastra	powtarzamy migrację przez `Move-ClusterVirtualMachineRole`, sprawdzamy stan `Get-ClusterGroup`
Host traci łączność sieciową zaraz po utworzeniu przełącznika zewnętrznego	`-AllowManagementOS` ustawione na `$false` albo pominięte przy jedynej karcie sieciowej hosta	tworzymy przełącznik z `-AllowManagementOS $true`, gdy host nie ma osobnej karty do zarządzania
`Add-VMHardDiskDrive` zwraca błąd o nieobsługiwanym kontrolerze	próba dołożenia dysku IDE do maszyny generacji 2	używamy `-ControllerType SCSI` na generacji 2, IDE zostaje tylko dla generacji 1

Ćwiczenia

1. Dlaczego punkt kontrolny standardowy, zostawiony na kilka dni na kontrolerze domeny, jest bardziej ryzykowny niż taki sam punkt kontrolny na zwykłym serwerze plików?

Odpowiedź

Bo punkt kontrolny standardowy zapisuje też stan pamięci i nie gwarantuje spójności z punktu widzenia mechanizmów replikacji. Przywrócenie starego stanu kontrolera domeny może cofnąć go do numeru USN sprzed replikacji, którą inne kontrolery już uznały za wykonaną, co prowadzi do rozjazdu bazy Active Directory między kontrolerami. Serwer plików bez roli replikującej dane nie ma tego problemu w tym samym stopniu.

1. Zespół chce przenieść `sql01` z `hv01` na `hv02` przed planowanym patchowaniem `hv01`. Dlaczego w klastrze Zielonej lepiej użyć `Move-ClusterVirtualMachineRole` niż `Move-VM`, skoro oba wykonują migrację na żywo?

Odpowiedź

Bo `sql01` jest rolą klastra failover, a `Move-ClusterVirtualMachineRole` przenosi ją razem z aktualizacją informacji o właścicielu roli w samym klastrze, widoczną potem w `Get-ClusterGroup`. `Move-VM` wykonuje migrację na poziomie samego Hyper-V, z pominięciem klastra, więc klaster dowiaduje się o zmianie dopiero po fakcie, a jego reguły (preferowani właściciele, rozdzielanie par maszyn) nie biorą udziału w decyzji. Dla roli klastra wybieramy więc polecenie klastra.

Powiązane: 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 · Storage Spaces i warstwy magazynu (StorageTier) · Wolumeny współdzielone klastra (CSV) · S2D:

wymiana dysku bez przestoju, gdy pula jest prawie pełna · Instalacja Rocky Linux 9 z obrazu ISO

Źródła: New-VMSwitch, PowerShell Hyper-V module, Microsoft Learn · New-VM, PowerShell Hyper-V module, Microsoft Learn · Set-VMFirmware, PowerShell Hyper-V module, Microsoft Learn · Set-VMMemory, PowerShell Hyper-V module, Microsoft Learn · Checkpoint-VM, PowerShell Hyper-V module, Microsoft Learn · Remove-VMSnapshot, PowerShell Hyper-V module, Microsoft Learn · Using checkpoints, Hyper-V, Microsoft Learn · Move-ClusterVirtualMachineRole, PowerShell FailoverClusters module, Microsoft Learn · Move-VM, PowerShell Hyper-V module, Microsoft Learn · Get-ClusterGroup, PowerShell FailoverClusters module, Microsoft Learn

---

Revision #30
Created 2026-09-28 09:24:40 UTC by Tomasz Konieczny
Updated 2026-10-26 14:27:04 UTC by Tomasz Konieczny