

**Česká zemědělská univerzita v Praze**

**Provozně ekonomická fakulta**

**Katedra informačního inženýrství**



**Příloha bakalářské práce**

**Virtualizovaná serverová infrastruktura  
pro úřady obcí s rozšířenou působností**

**Jaroslav Polívka**

**© 2021 ČZU v Praze**

# Obsah

<b>1</b>	<b>Instalace a konfigurace software .....</b>	<b>5</b>
1.1	Instalace Windows Server 2019 na řadiči domény .....	5
1.2	Instalace domény na řadiči domény .....	10
1.2.1	Nastavení pevné IP adresy serveru dle IP plánu.....	10
1.2.2	Nastavení názvu serveru .....	11
1.2.3	Přidání role Active Directory Domain Services .....	12
1.2.4	Povýšení serveru na řadič domény .....	13
1.3	Instalace Windows Server 2019 na uzlech clusteru .....	15
1.4	Připojení uzlů (hostitelů) k virtuálním sítím .....	15
1.5	Přidání uzlů (hostitelů) do domény .....	18
1.6	Instalace diskového úložiště.....	18
1.6.1	Nastavení IP adresy webového rozhraní.....	18
1.6.2	Přidání funkce MPIO do WS 2019 a její nastavení .....	19
1.6.3	Zjištění SAS World Wide Names .....	21
1.6.4	Nastavení diskového úložiště.....	21
1.6.5	Nastavení a připojení svazku pro WS 2019.....	24
1.6.6	Vytvoření kvorum disku .....	27
1.6.7	Instalace diskového úložiště pro druhého hostitele .....	27
1.7	Sestavení Clusteru.....	28
1.7.1	Instalace Hyper-V a Failover clustering .....	28
1.7.2	Konfigurace sítě v Hyper-V.....	29
1.7.3	Validace clusteru.....	30
1.7.4	Tvorba clusteru .....	32
1.7.5	Přidání svazků do clusteru .....	34
1.7.6	Konfigurace kvora .....	35

1.8	Vytvoření vysoce dostupného virtuálního serveru.....	37
1.9	Otestování živé migrace serveru .....	38
<b>2</b>	<b>Vyplněné dotazníky od úřadů ORP .....</b>	<b>42</b>
2.1	Město Mělník .....	42
2.2	Město Neratovice .....	43
2.3	Město Roudnice nad Labem.....	44
<b>3</b>	<b>Seznam použitých zdrojů .....</b>	<b>45</b>

## Seznam obrázků

Obrázek 1.1.1	- Úvodní obrazovka instalátoru WS2019 .....	5
Obrázek 1.1.2	- Pokračujeme volbou Instalovat nyní.....	6
Obrázek 1.1.3	- Zadání produktového klíče .....	6
Obrázek 1.1.4	- Výběr edice Datacenter .....	7
Obrázek 1.1.5	- Akceptace licenčních podmínek .....	7
Obrázek 1.1.6	- Volba čisté instalace .....	8
Obrázek 1.1.7	- Volba cílového disku instalace .....	8
Obrázek 1.1.8	- Průběh instalace .....	9
Obrázek 1.1.9	- Restart systému .....	9
Obrázek 1.2.1	- Nastavení IP adresy doménového řadiče .....	10
Obrázek 1.2.2	- Pojmenování doménového řadiče .....	11
Obrázek 1.2.3	- Otevření průvodce pro přidání rolí/funkcí .....	12
Obrázek 1.2.4	- Přidání rolí ADDS a DNS.....	13
Obrázek 1.2.5	- Název domény .....	14
Obrázek 1.2.6	- Nastavení nejvyššího levelu funkcionality domény .....	14
Obrázek 1.4.1	- Nastavení redundantního síťového připojení.....	16
Obrázek 1.4.2	- Prověření komunikace uzlů s řadičem domény .....	17
Obrázek 1.5.1	- Přidání uzlů do domény .....	18
Obrázek 1.6.1	- Přidání funkce Multipath I/O .....	19
Obrázek 1.6.2	- Přidání podpory SAS do funkce Multipath I/O .....	20
Obrázek 1.6.3	- Zjištění SAS World Wide Names pomocí PowerShellu.....	21

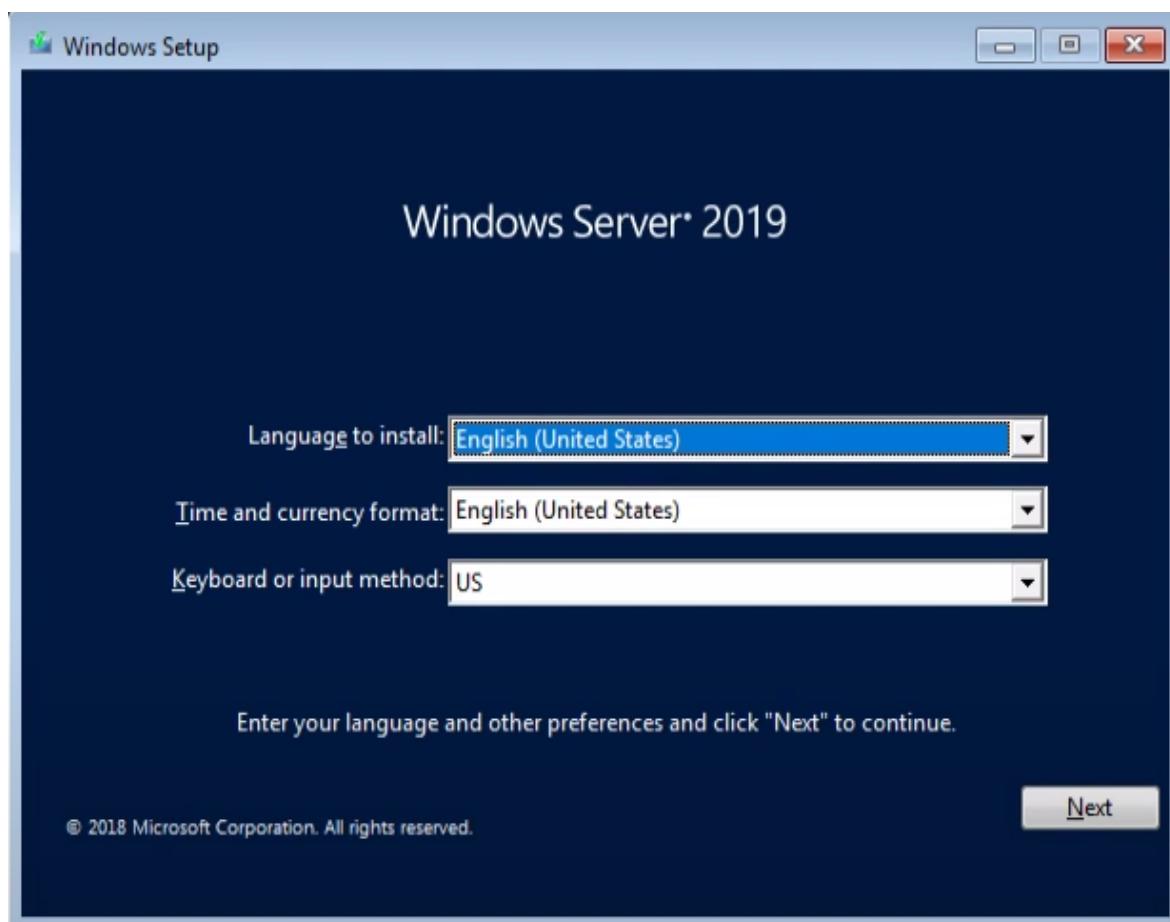
Obrázek 1.6.4 - Připojení SAS portů .....	22
Obrázek 1.6.5 - Vytvoření skupiny hostitelů .....	22
Obrázek 1.6.6 - Tvorba svazků na diskovém úložišti .....	23
Obrázek 1.6.7 - Přepnutí svazku do stavu online pro hostitele .....	24
Obrázek 1.6.8 - Tvorba diskového oddílu .....	25
Obrázek 1.6.9 - Volba mapování oddílu .....	26
Obrázek 1.6.10 - Pojmenování a formátování oddílu .....	26
Obrázek 1.6.11 - Zjištění GUID pomocí programu Diskpart .....	27
Obrázek 1.7.1 - Přidání role Hyper-V .....	28
Obrázek 1.7.2 - Přidání funkce Failover clustering .....	28
Obrázek 1.7.3 - Tvorba virtuálního externího switche v Hyper-V .....	29
Obrázek 1.7.4 - Výběr serverů do clusteru .....	30
Obrázek 1.7.5 - Spuštění testů pro validaci clusteru .....	31
Obrázek 1.7.6 - Průběh testů validace clusteru .....	32
Obrázek 1.7.7 - Výsledek validace clusteru .....	32
Obrázek 1.7.8 - Nastavení IP adresy clusteru .....	33
Obrázek 1.7.9 - Průběh tvorby clusteru .....	33
Obrázek 1.7.10 - Přidání svazků do clusteru .....	34
Obrázek 1.7.11 - Výběr svazků do clusteru .....	34
Obrázek 1.7.12 - Otevření průvodce konfigurace kvora .....	35
Obrázek 1.7.13 - Volba typu kvora .....	36
Obrázek 1.7.14 - Sumarizace zadaných parametrů kvora .....	36
Obrázek 1.8.1 - Otevření průvodce pro tvorbu virtuálního stroje .....	37
Obrázek 1.8.2 - Sumarizace zadaných parametrů virtuálního stroje .....	37
Obrázek 1.9.1 - Výběr bootovatelného ISO souboru s OS .....	38
Obrázek 1.9.2 - Úvodní obrazovka operačního systému virtuálního stroje .....	39
Obrázek 1.9.3 - Požadavek na přesunutí virtuálního stroje .....	40
Obrázek 1.9.4 - Průběh živé migrace .....	41
Obrázek 1.9.5 - Úspěšné provedení živé migrace .....	41
Obrázek 2.1.1 - Vyplněný dotazník MěÚ Mělník .....	42
Obrázek 2.2.1 - Vyplněný dotazník MěÚ Neratovice .....	43
Obrázek 2.3.1 - Vyplněný dotazník MěÚ RnL .....	44

# 1 Instalace a konfigurace software

## 1.1 Instalace Windows Server 2019 na řadiči domény

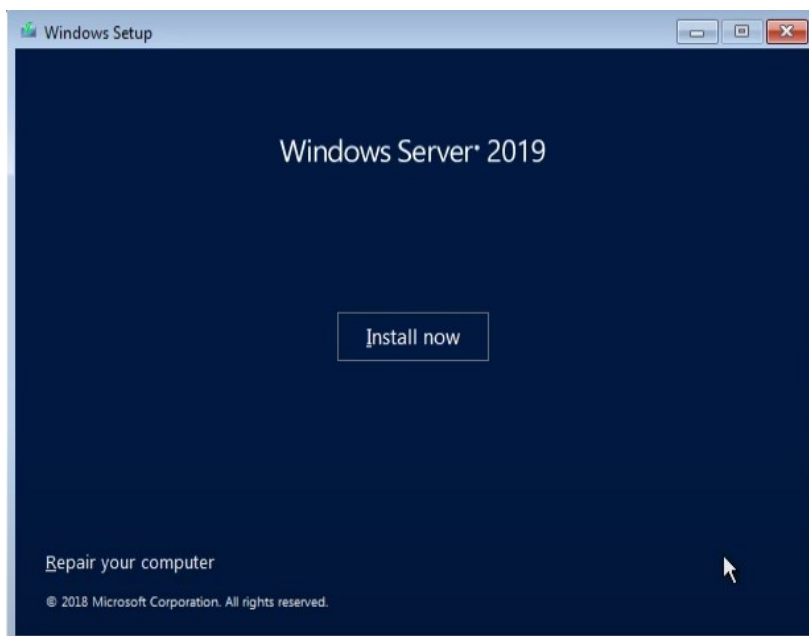
Pokud jde vše, jak má, potom je instalační proces Windows Server 2019 snadný.

Provedeme zavedení (bootování) instalačního programu, který začíná úvodní obrazovkou, na které vybereme jazyk, národní měnu, rozložení klávesnice a pokračujeme dále [1].



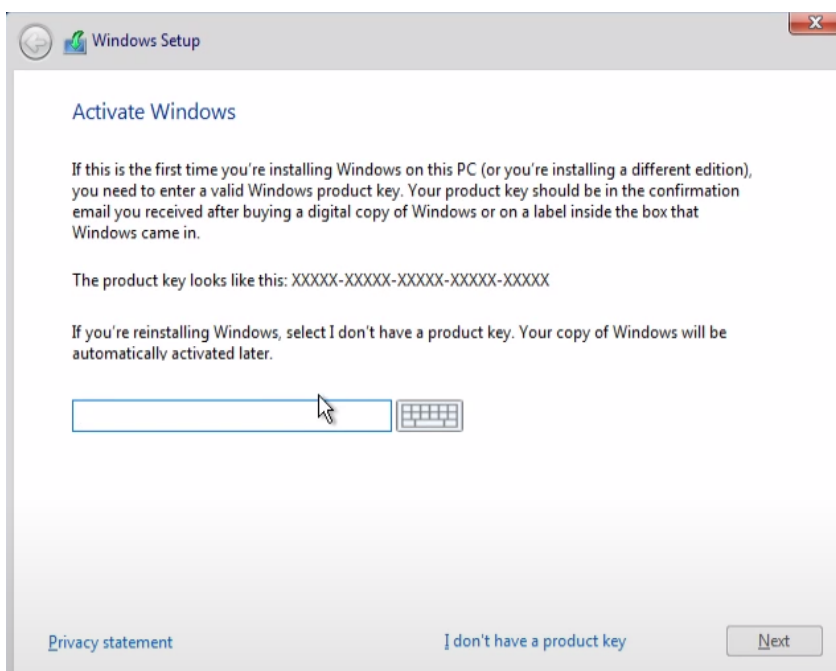
Obrázek 1.1.1 - Úvodní obrazovka instalátoru WS2019 [1]

Instalovat nyní...



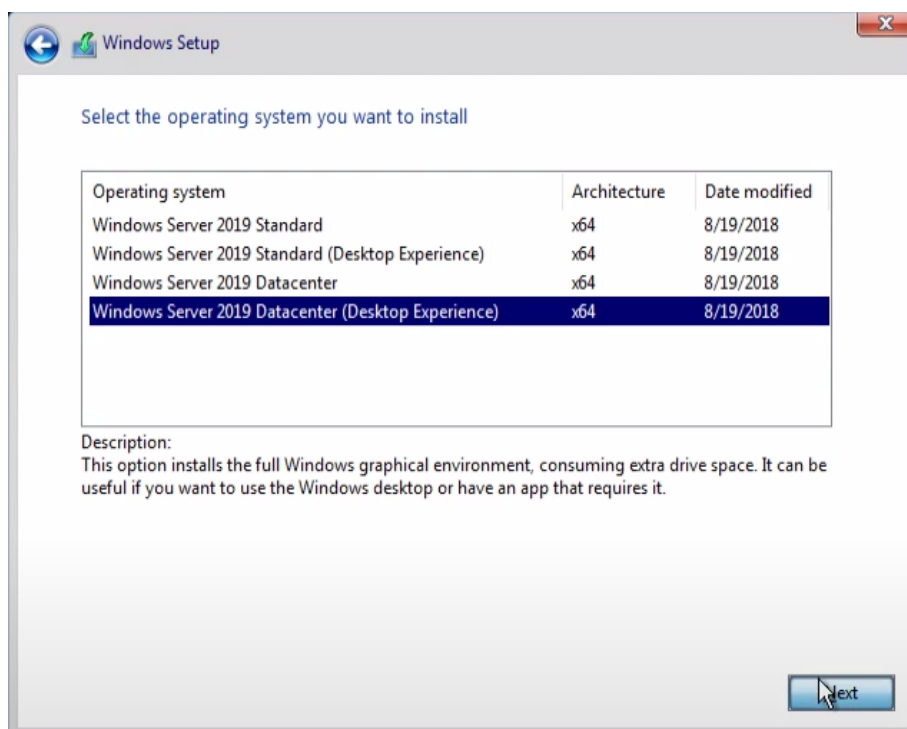
Obrázek 1.1.2 - Pokračujeme volbou Instalovat nyní [1]

Zadáme produktový klíč, ten jsme obdrželi s nakoupenou licencí, pokud tento klíč zrovna nemáme po ruce, můžeme pokračovat volbou „Nemám produktový klíč“ a klíč zadat až po dokončení instalace.



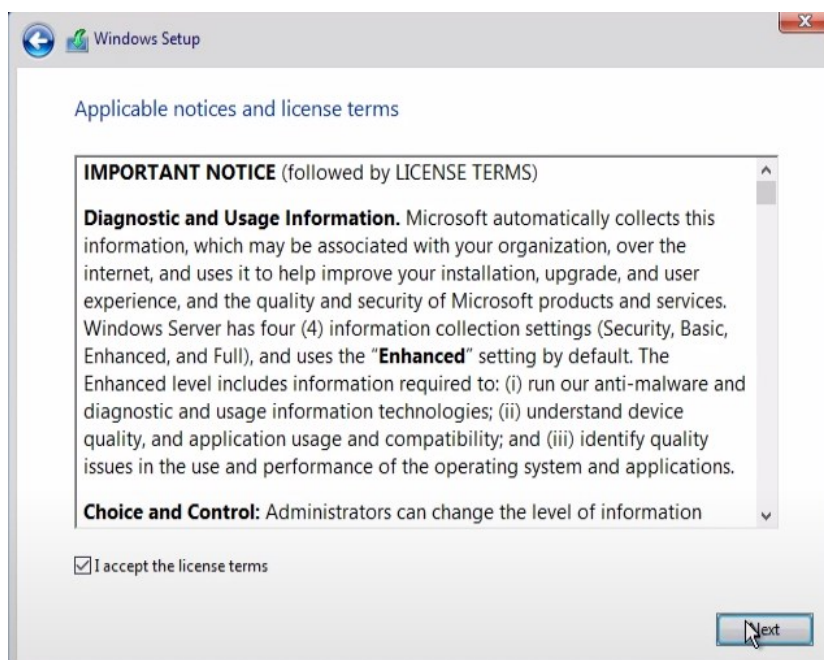
Obrázek 1.1.3 - Zadání produktového klíče [1]

Z nabízených variant vybereme odpovídající edici WS 2019, v našem případě Windows Server 2019 Datacenter (Desktop Experience).



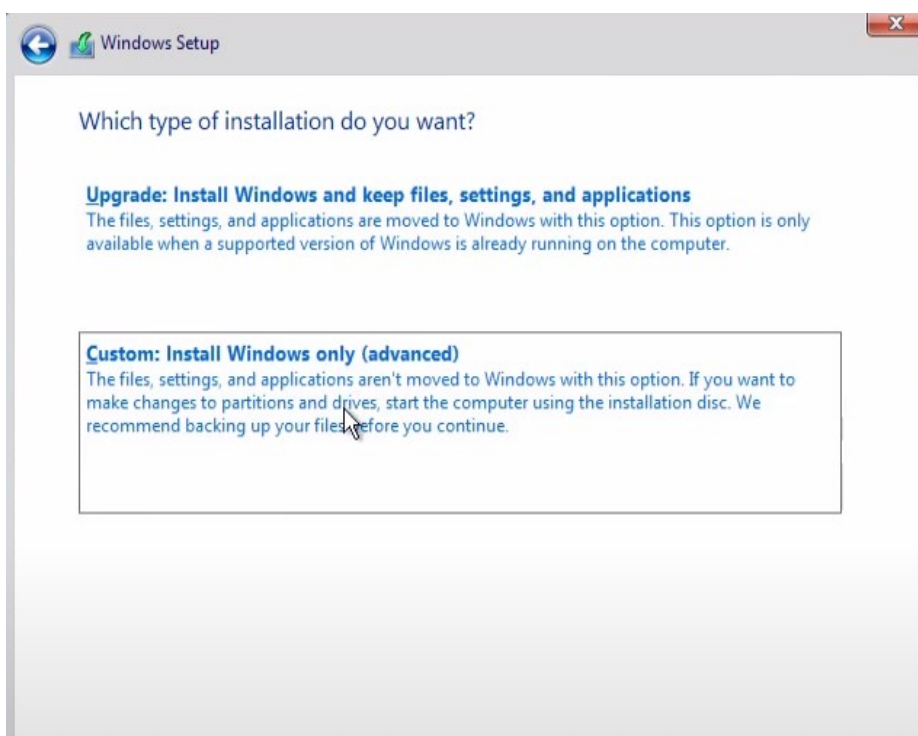
Obrázek 1.1.4 - Výběr edice Datacenter [1]

Vezmeme na vědomí a potvrdíme licenční podmínky...



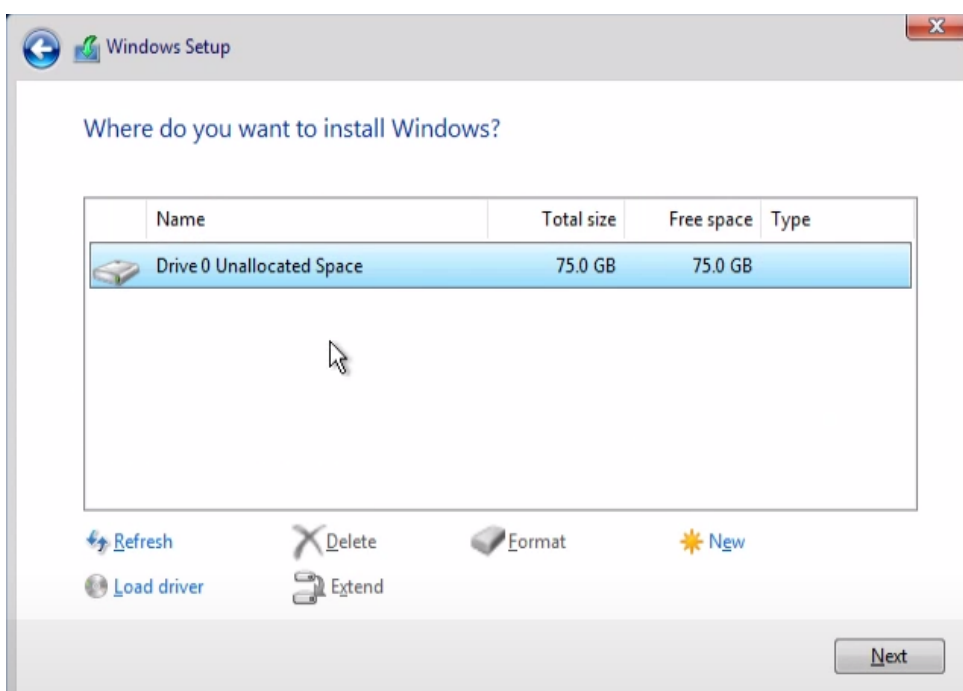
Obrázek 1.1.5 - Akceptace licenčních podmínek [1]

Chceme provést novou čistou instalaci, vybíráme druhou možnost „Jen instalace Windows“.



Obrázek 1.1.6 - Volba čisté instalace [1]

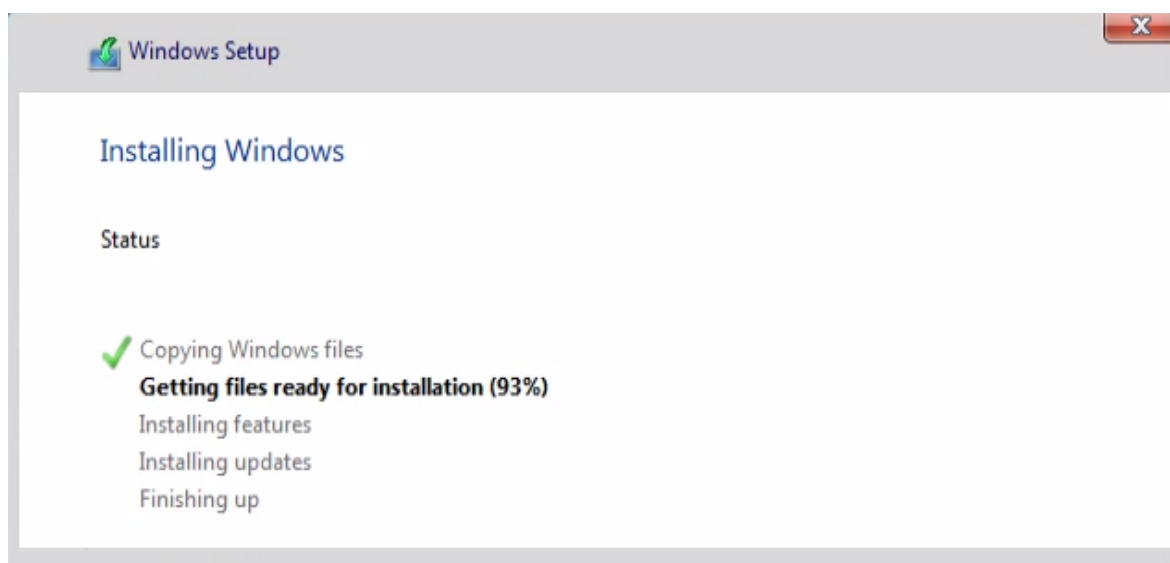
Vybereme disk, kam si přejeme WS 2019 nainstalovat a pokračujeme dále...



Obrázek 1.1.7 - Volba cílového disku instalace [1]

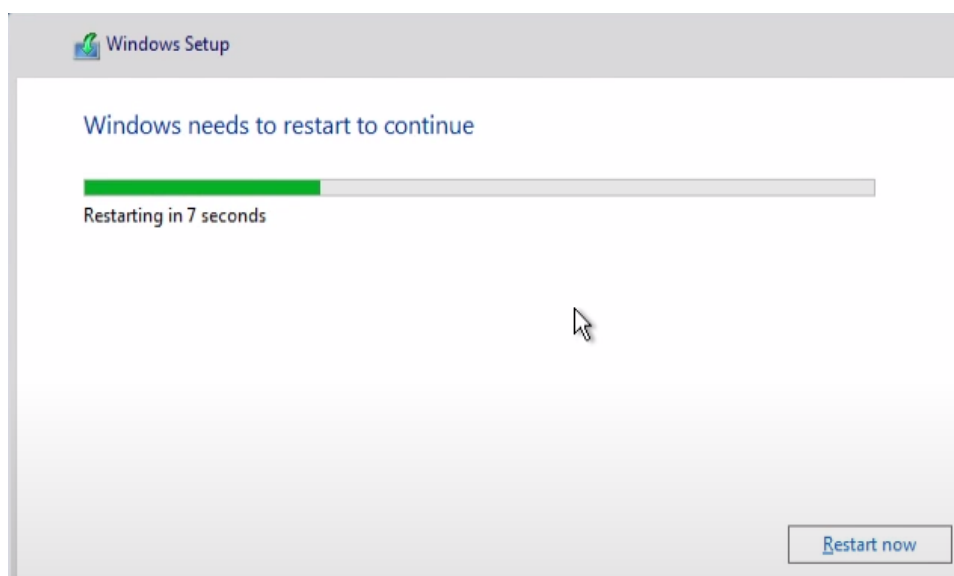


Čekáme, než proběhne všech pět uvedených kroků...



Obrázek 1.1.8 - Průběh instalace [1]

Touto poslední obrazovkou naše interakce s instalačním programem končí, systém sám restartuje (případně můžeme urychlit tlačítkem). Po restartu ještě sice systém provádí nějaké vnitřní instalační či konfigurační procedury, přičemž až do jejich úplného dokončení po nás systém nevyžaduje žádný uživatelský vstup, po jejich dokončení systém sám restartuje – tím je instalace WS 2019 hotova.



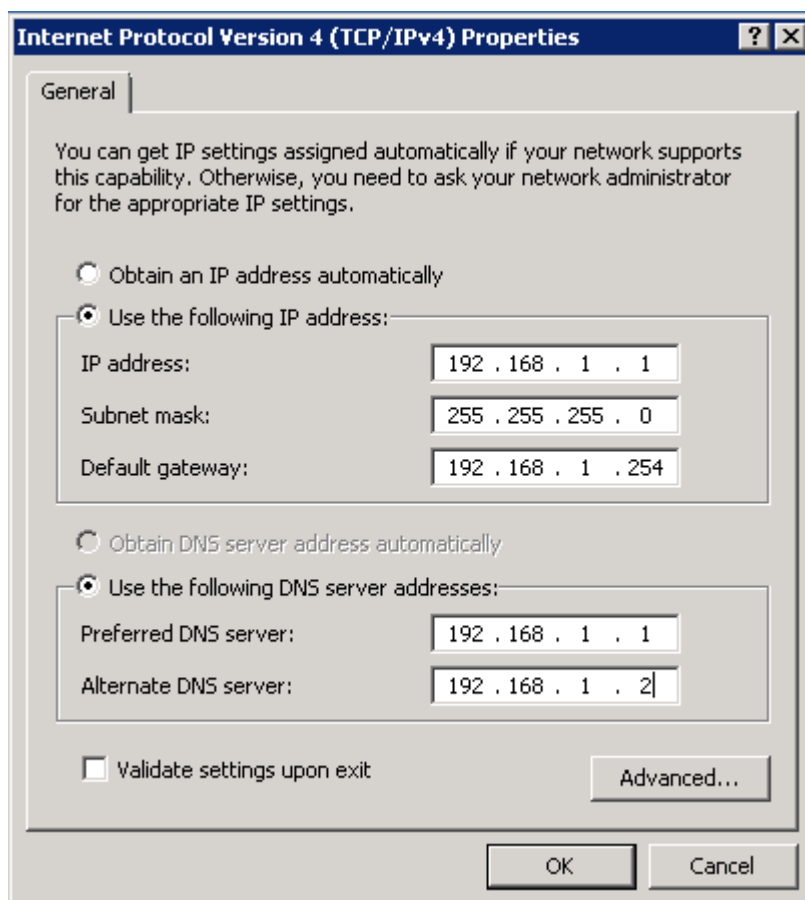
Obrázek 1.1.9 - Restart systému [1]

## 1.2 Instalace domény na řadiči domény

Instalace domény na budoucím řadiči domény je jednoduchý proces skládající se z následujících základních kroků [2].

### 1.2.1 Nastavení pevné IP adresy serveru dle IP plánu

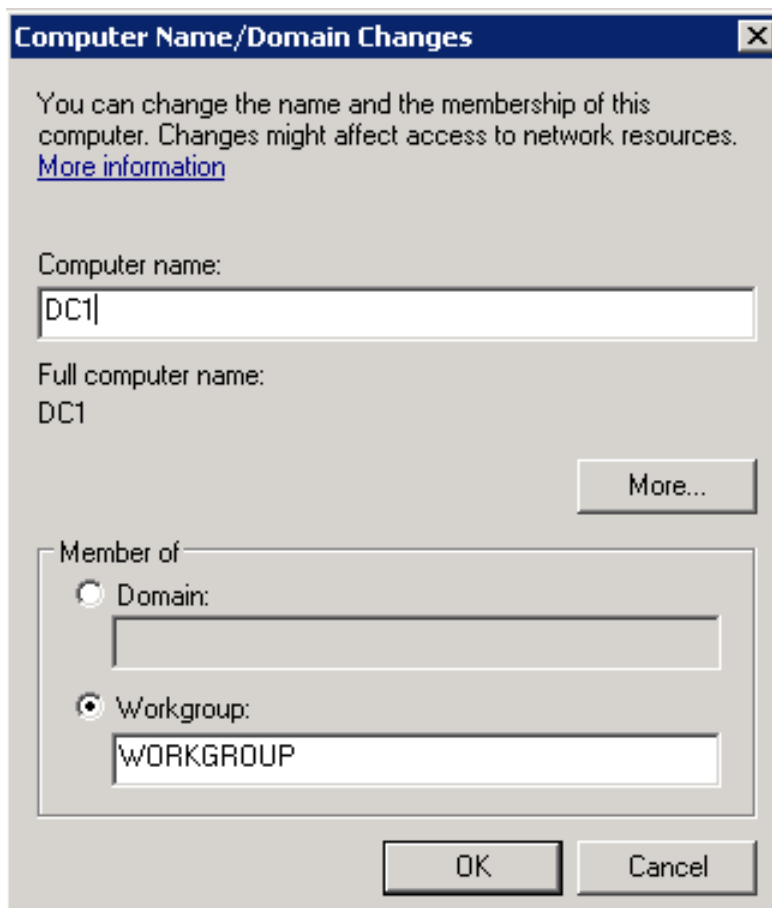
V nastavení seskupeného síťového adaptéru (zajištění redundance) nastavíme IP adresu dle našeho výchozího IP plánu [2][autor].



Obrázek 1.2.1 - Nastavení IP adresy doménového řadiče [2][autor]

### 1.2.2 Nastavení názvu serveru

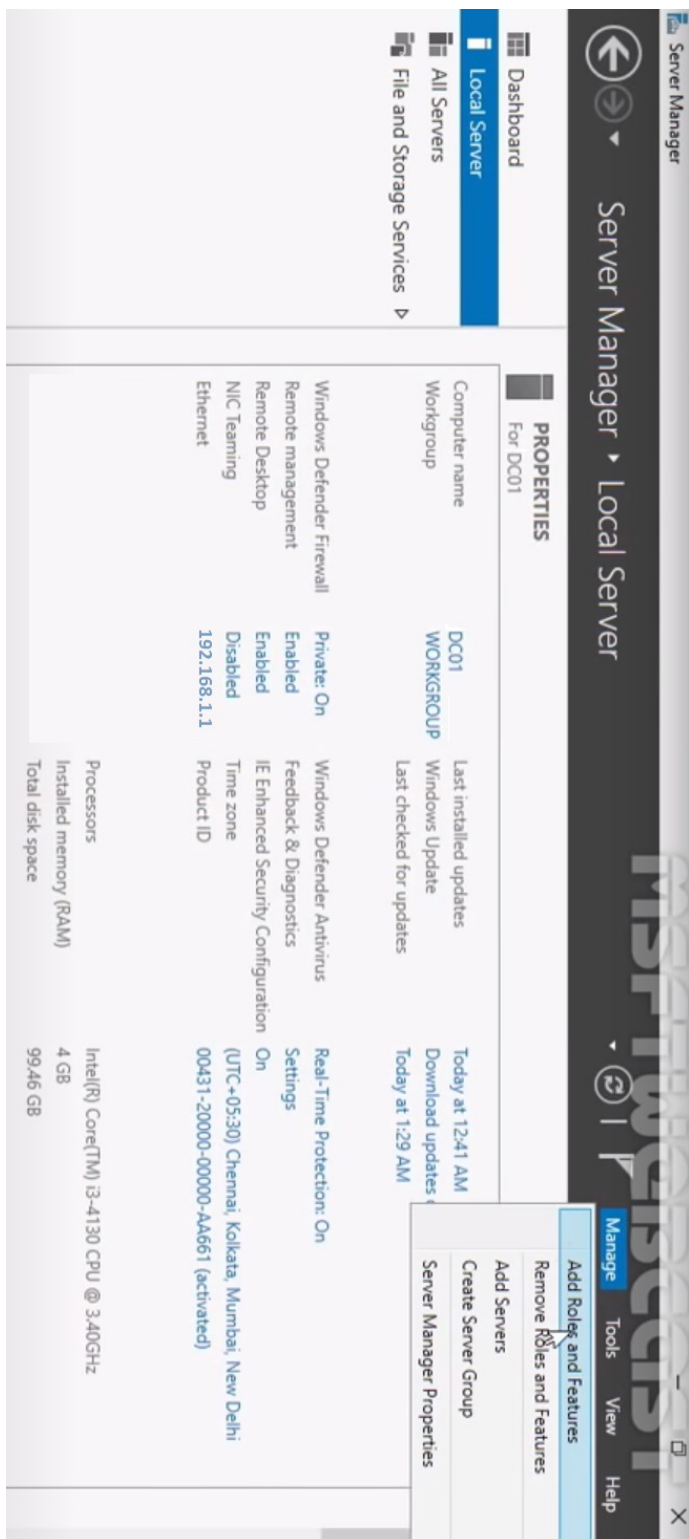
Například přes Server manager se proklikáme k nastavení názvu serveru, který nastavíme podle názvu, který je uveden ve schématu zapojení [2].



Obrázek 1.2.2 - Pojmenování doménového řadiče [2][autor]

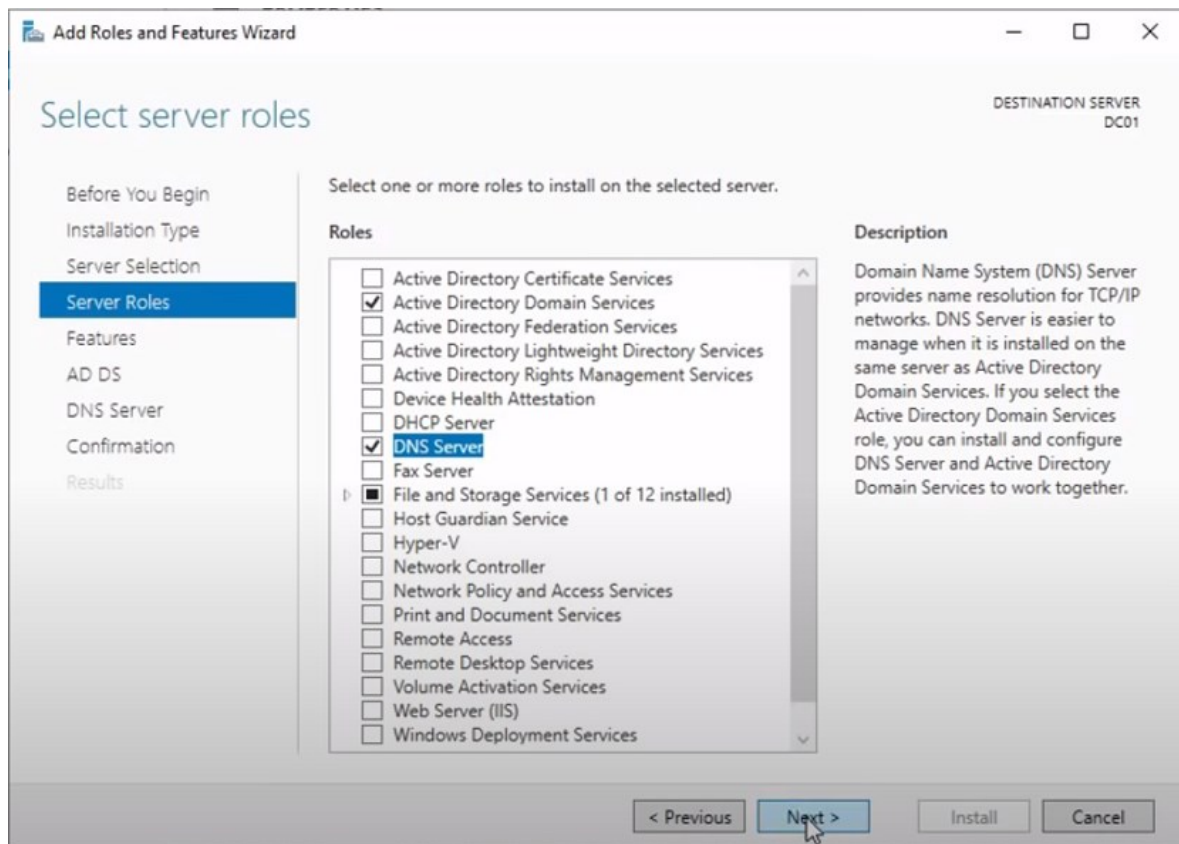
### 1.2.3 Přidání role Active Directory Domain Services

Opět si otevřeme Server manager a zvolíme „Přidat role a funkce“ [2].



Obrázek 1.2.3 - Otevření průvodce pro přidání rolí/funkcí [2]

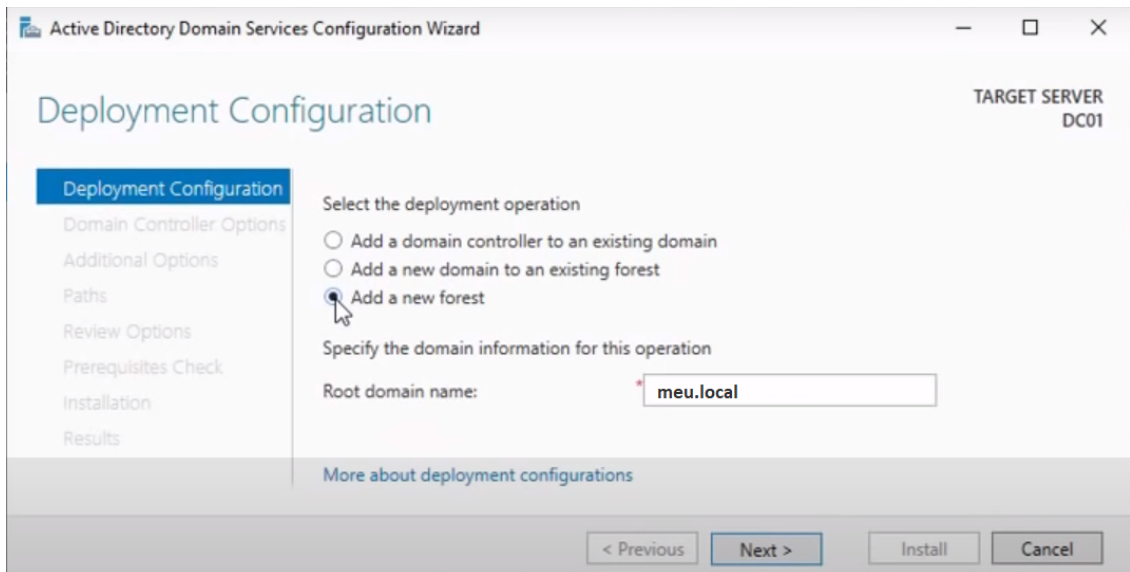
V jednoduchém průvodci přidáme role „Active Directory Domain Services“ a „DNS Server“ [2].



Obrázek 1.2.4 - Přidání rolí ADDS a DNS [2]

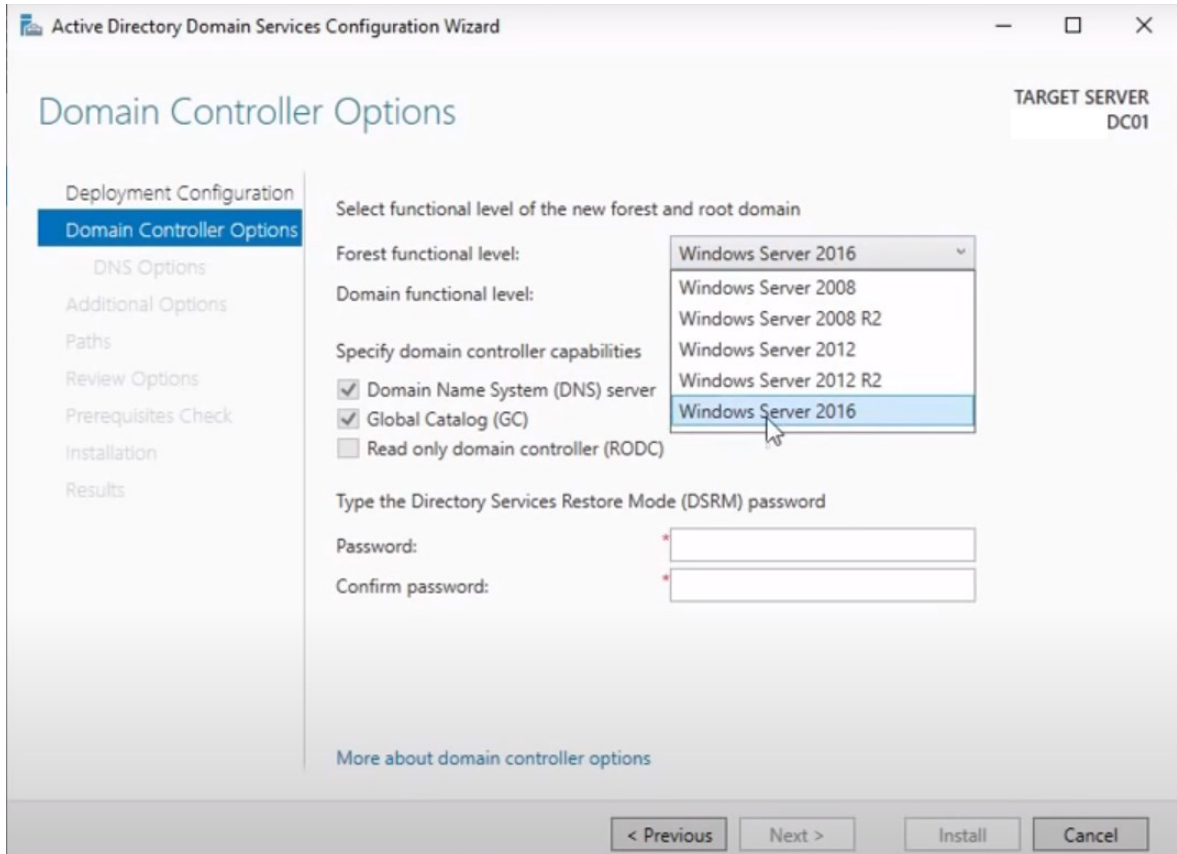
#### 1.2.4 Povýšení serveru na řadič domény

Spustíme program dcpromo.exe tím se nám otevře jednoduchý průvodce pro konfiguraci domény. Založíme nový les domén a zadáme název domény [2].



Obrázek 1.2.5 - Název domény [2]

Vybereme nejvyšší nabízený level lesa a domény a zadáme heslo pro mód obnovy doménových služeb. Přednastavené checkboxy nám vyhovují, a proto je ponecháme beze změny [2].



Obrázek 1.2.6 - Nastavení nejvyššího levelu funkcionality domény [2]

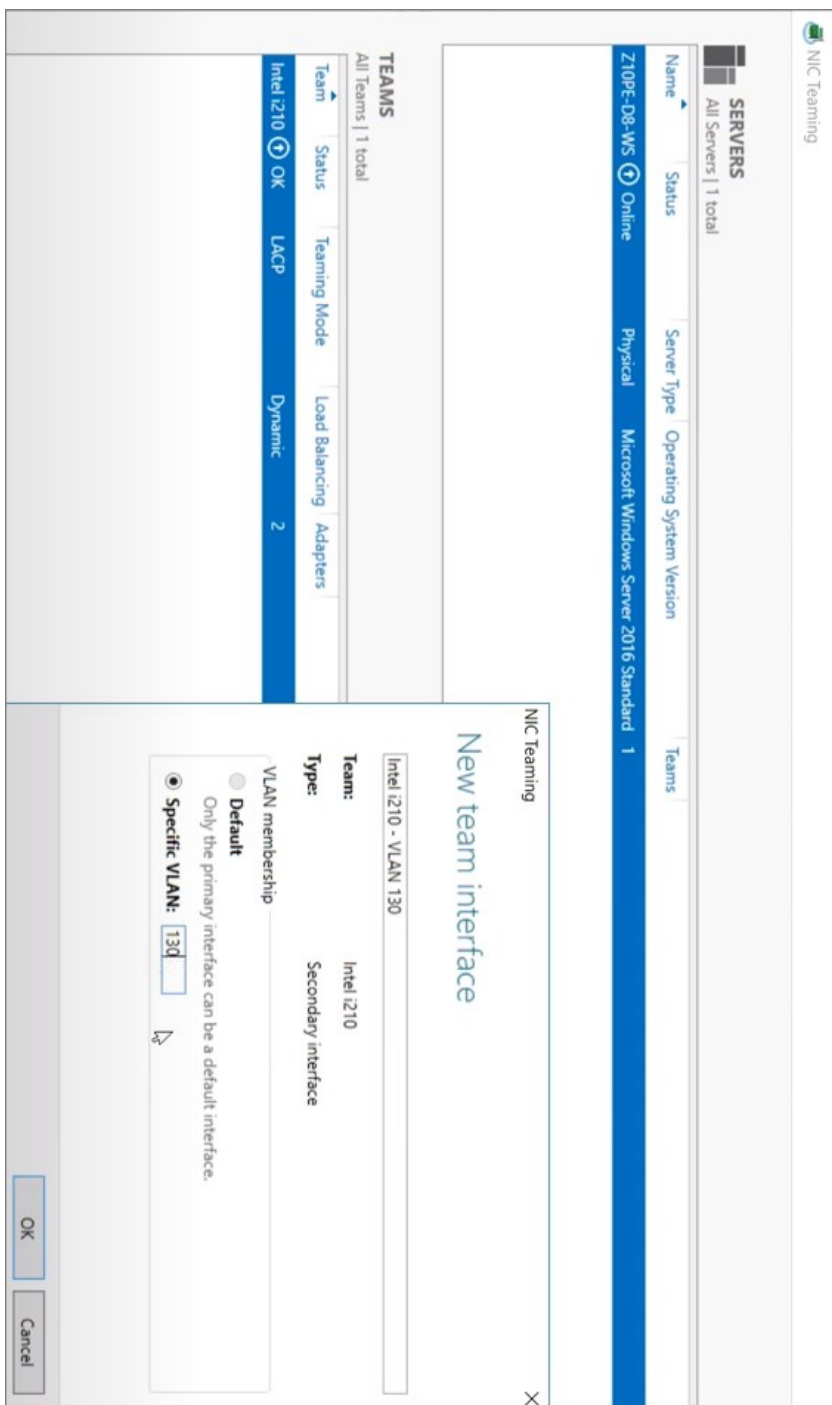
Následně, aniž bychom něco měnili, se zbytkem průvodce tlačítkem Next dostaneme na jeho konec. Na konci průvodce stiskneme tlačítko Install, tím spustíme instalaci a konfiguraci domény dle našeho požadovaného nastavení, poté se operační systém restartuje. Instalaci domény máme hotovou [2].

### **1.3 Instalace Windows Server 2019 na uzlech clusteru**

Instalaci WS 2019 na obou hostitelích provedeme pomocí stejného postupu, který jsme prováděli na řadiči domény (v kapitole 1.1) [1].

### **1.4 Připojení uzlů (hostitelů) k virtuálním sítím**

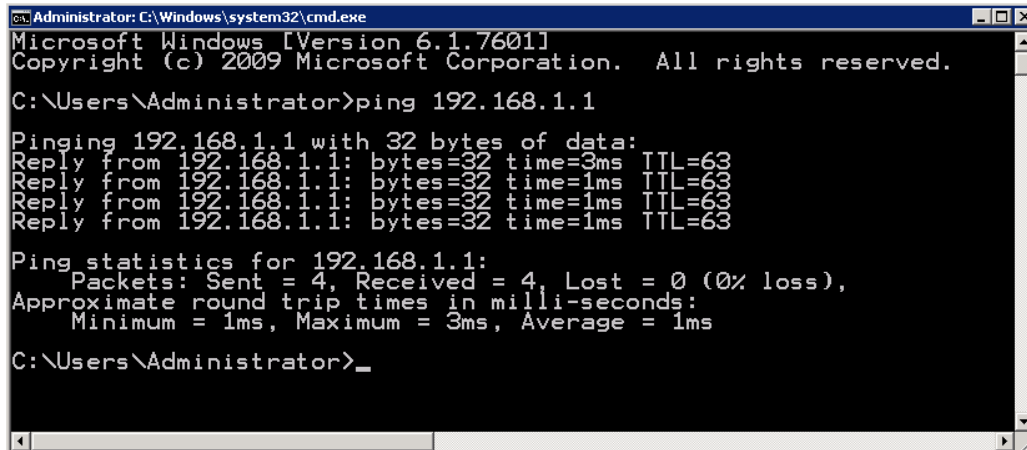
Dále potřebujeme oba hostitele vzít do domény, abychom to mohli udělat, musíme nejprve přivést virtuální síť domény (192.168.1.0/24) k hostitelům. Provedeme to pomocí funkce Network Interface Card Teaming, jejíž pomocí zajistíme potřebnou redundanci a zároveň přivedeme i další potřebné virtuální sítě – pro virtuální servery, CSV a živou migraci (LM) [3].



Obrázek 1.4.1 - Nastavení redundantního síťového připojení [3]



Příkazem ping z obou hostitelů prověříme, že komunikace s řadičem domény probíhá [autor][4].



```
Administrator: C:\Windows\system32\cmd.exe
Microsoft Windows [Version 6.1.7601]
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\Administrator>ping 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=3ms TTL=63
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=63
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=63
Reply from 192.168.1.1: bytes=32 time=1ms TTL=63

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 1ms, Maximum = 3ms, Average = 1ms

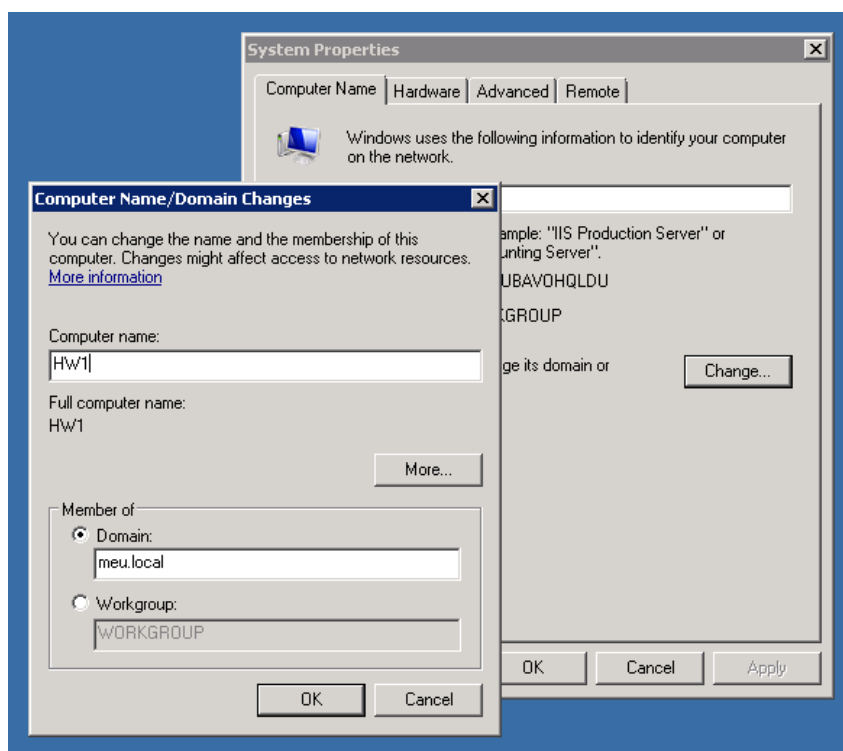
C:\Users\Administrator>_
```

Obrázek 1.4.2 - Prověření komunikace uzlů s řadičem domény [autor][4]

Odpověď od řadiče domény úspěšně dorazila na oba hostitele, jsme tedy připraveni připojit je do domény.

## 1.5 Přidání uzlů (hostitelů) do domény

Velmi snadným postupem přidáme oba hostitele do domény, například přes Server manager otevřeme dialog Vlastnosti systému, do kterého zadáme názvy našich hostitelů, název domény a potvrdíme [5][autor].



Obrázek 1.5.1 - Přidání uzlů do domény [5][autor]

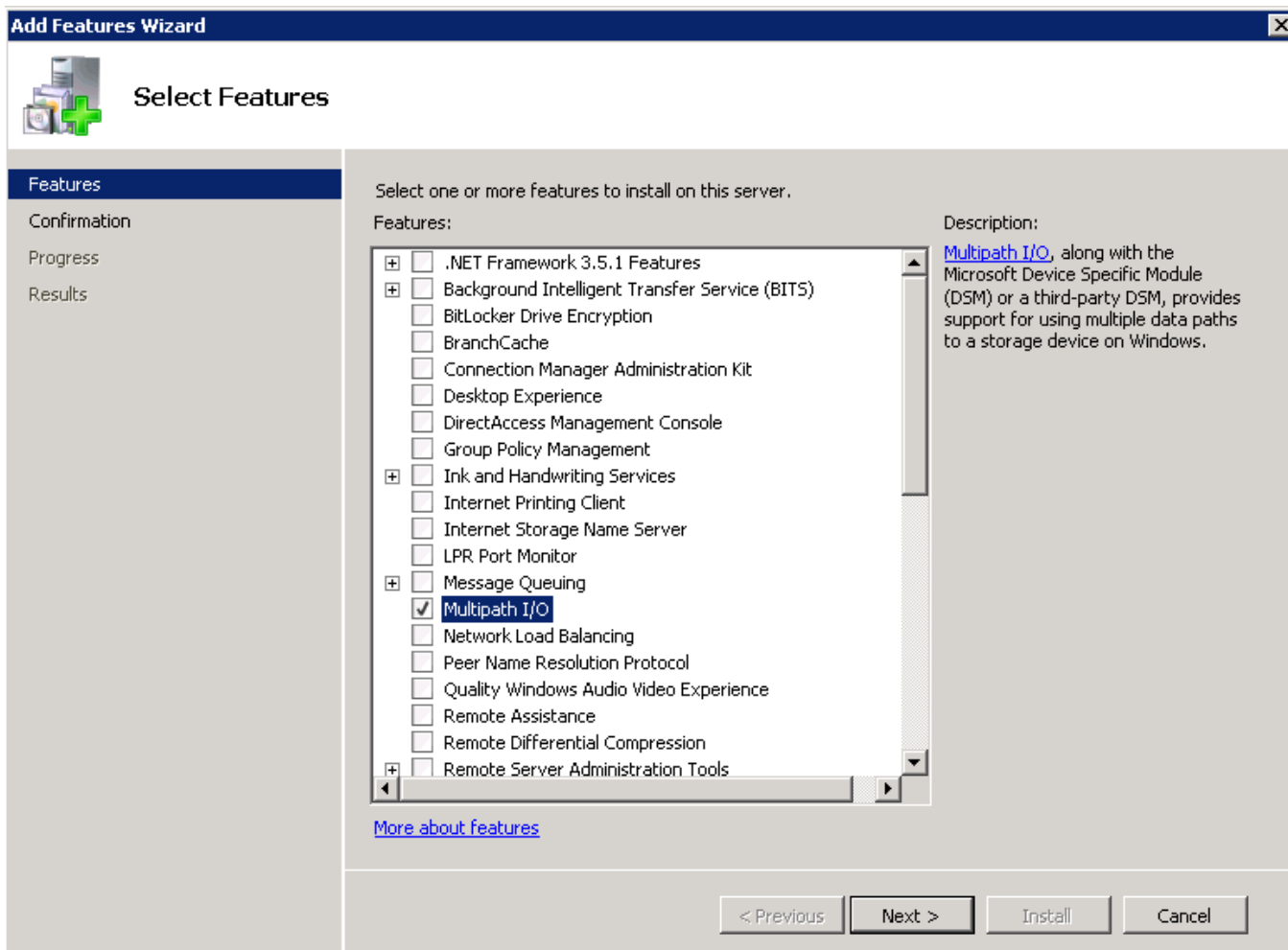
## 1.6 Instalace diskového úložiště

### 1.6.1 Nastavení IP adresy webového rozhraní

Nejprve si nastavíme IP adresu pro přístup na webové rozhraní pro správu diskového úložiště. IP adresu odpovídající naší virtuální síti pro managements (192.168.4.0/24) nastavíme přes mini-USB port, kterým se připojíme na CLI (Command Line Interface). Příslušné příkazy pro nastavení adresy nalezneme na stránkách podpory výrobce [6][autor].

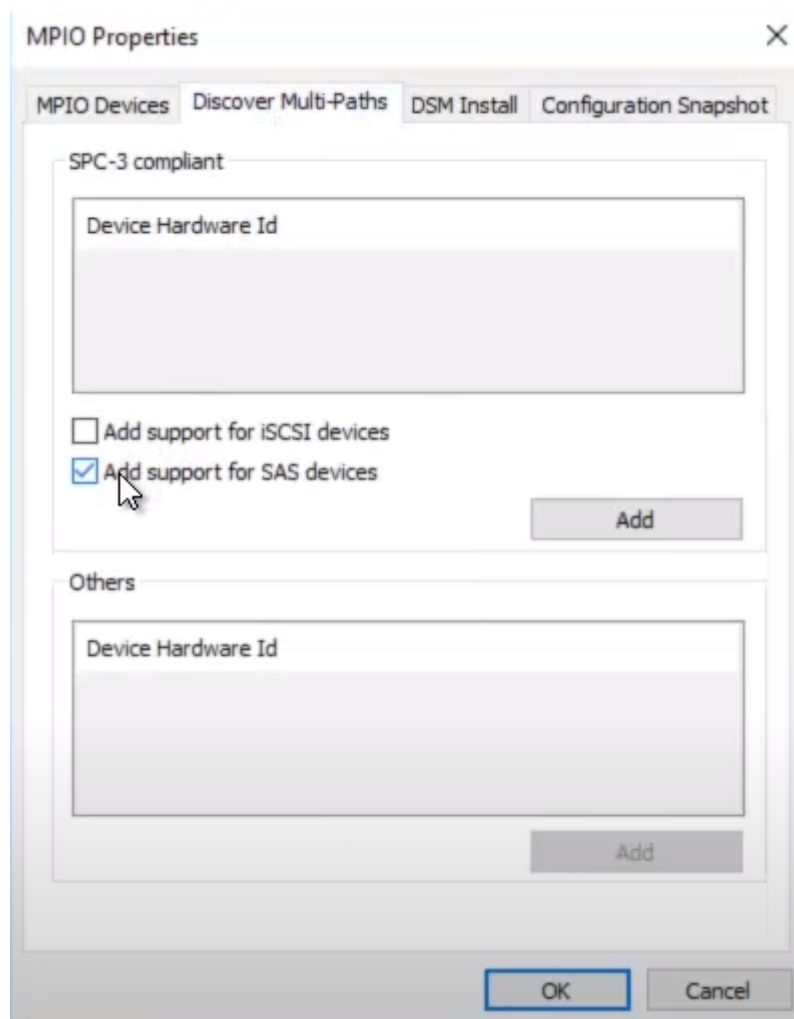
## 1.6.2 Přidání funkce MPIO do WS 2019 a její nastavení

Přístup na webové rozhraní máme, pokračujeme přidáním podpory SAS zařízení do WS 2019. Přihlásíme se na našeho prvního hostitele (HW1). Otevřeme Server manager a přidáme funkci Multipath I/O (MPIO) [7][8].



Obrázek 1.6.1 - Přidání funkce Multipath I/O [7][8]

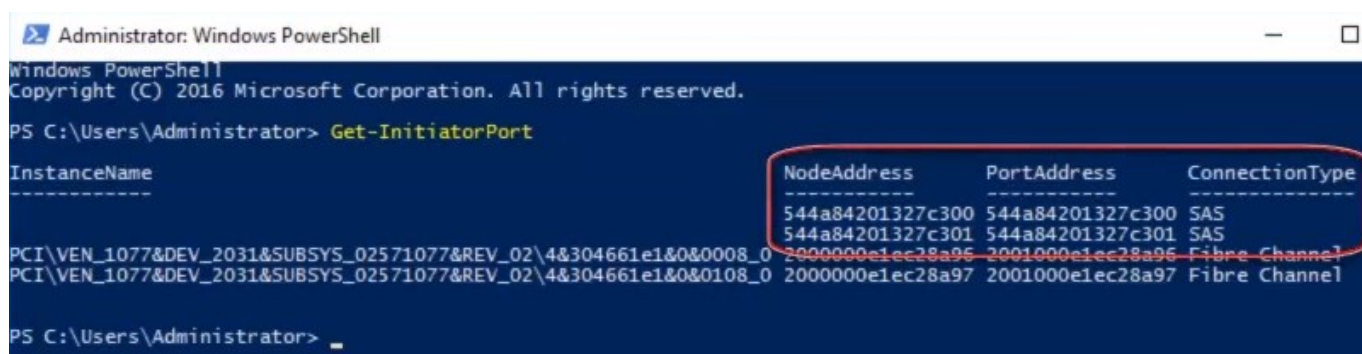
Z nabídky Start spustíme konfiguraci nainstalované funkce MPIO a funkci nastavíme. Postupně „jdeme“ Start – Windows Administrative Tools – MPIO. Na kartě vlastností MPIO otevřeme záložku "Discover Multi-Paths" a zde přidáme "Add support for SAS devices" [7][8].



Obrázek 1.6.2 - Přidání podpory SAS do funkce Multipath I/O [7][8]

### 1.6.3 Zjištění SAS World Wide Names

Spustíme Windows PowerShell, ve kterém si zjistíme a následně zaneseme do dokumentace SAS World Wide Names, které budeme potřebovat pro mapování svazků pro hostitele. Příkazem Get-InitiatorPort si necháme vypsat World Wide Names [7][8].



```
Administrator: Windows PowerShell
Windows PowerShell
Copyright (C) 2016 Microsoft Corporation. All rights reserved.

PS C:\Users\Administrator> Get-InitiatorPort

InstanceName
-----
NodeAddress      PortAddress      ConnectionType
-----
544a84201327c300 544a84201327c300 SAS
544a84201327c301 544a84201327c301 SAS
2000000e1ec28a95 2001000e1ec28a95 Fibre Channel
PCI\VEN_1077&DEV_2031&SUBSYS_02571077&REV_02\4&304661e1&0&0008_0
2000000e1ec28a97 2001000e1ec28a97 Fibre Channel
PCI\VEN_1077&DEV_2031&SUBSYS_02571077&REV_02\4&304661e1&0&0108_0

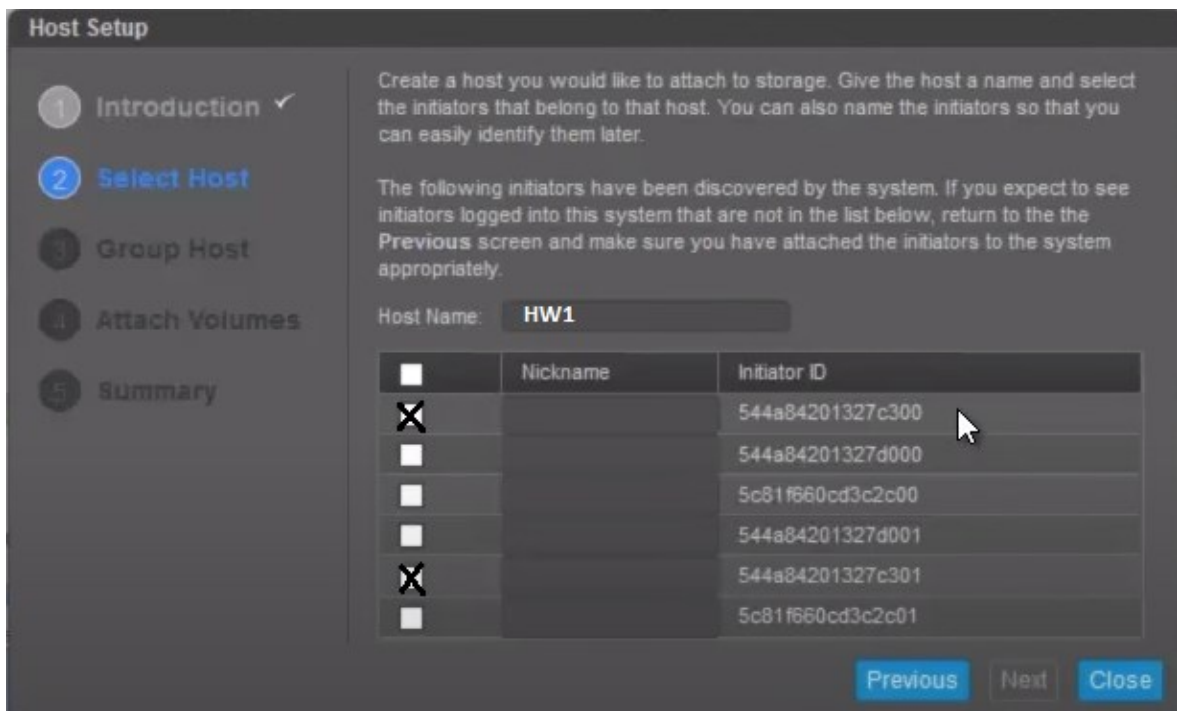
PS C:\Users\Administrator>
```

Obrázek 1.6.3 - Zjištění SAS World Wide Names pomocí PowerShellu [7][8]

### 1.6.4 Nastavení diskového úložiště

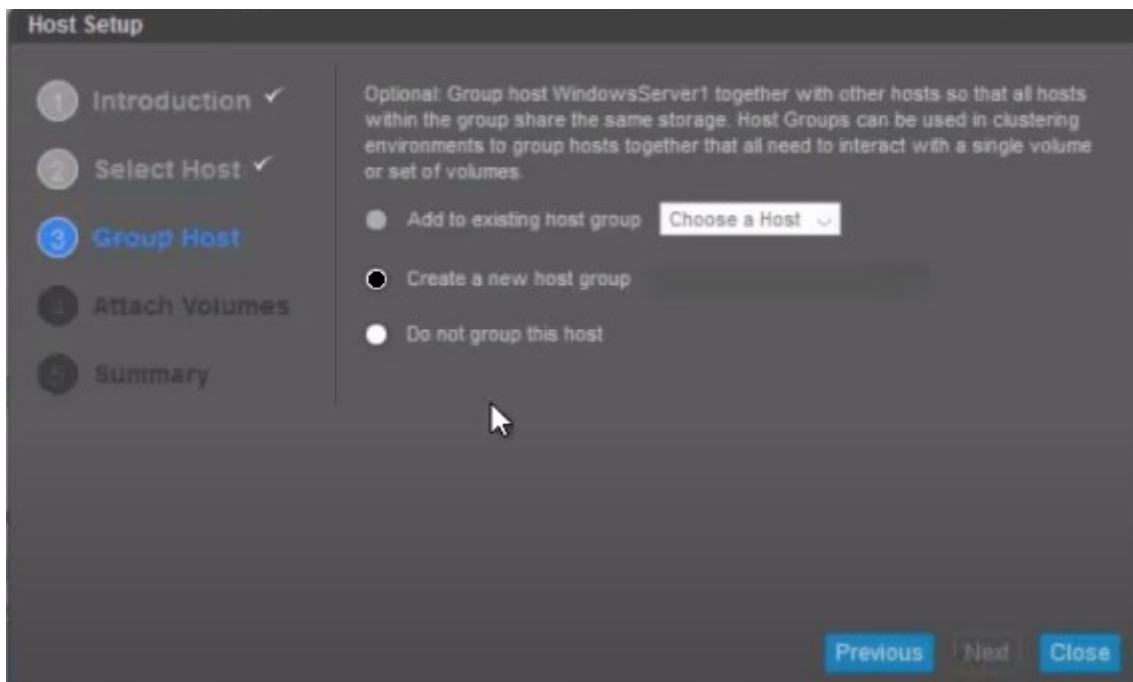
Dále se pomocí webového prohlížeče přihlásíme do webového rozhraní pro správu. Tlačítka Action a Host Setup otevřeme jednoduchého průvodce, ve kterém provedeme následující kroky.

V sekci Introduction zkontrolujeme požadavky a potvrdíme je. Ve druhé sekci Select Host zadáme název serveru (HW1) a vybereme správná ID portů (součástí zadokumentovaných SAS WWN) [7][8].



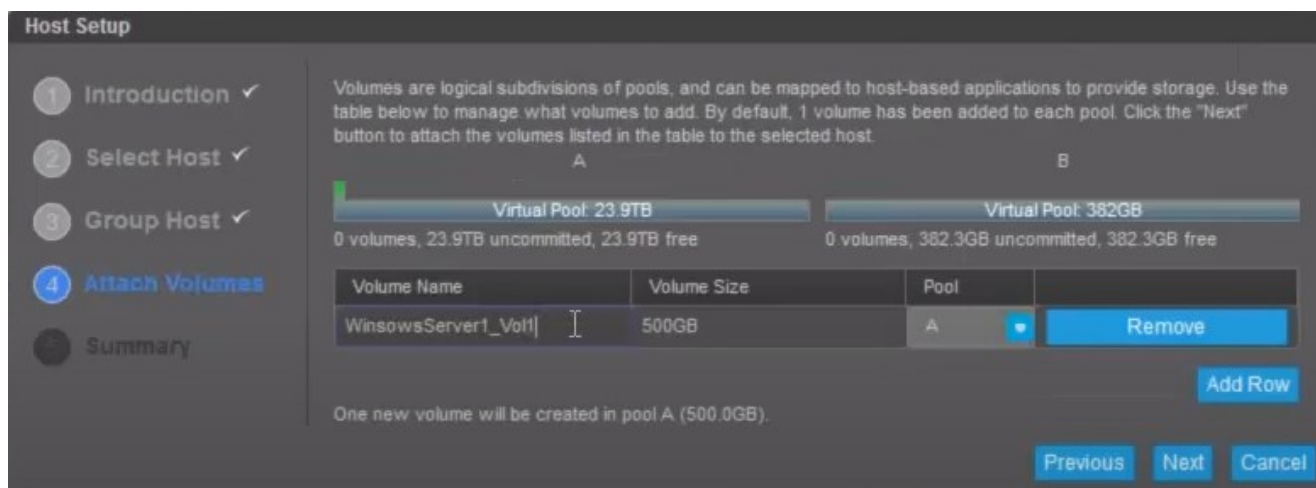
Obrázek 1.6.4 - Připojení SAS portů [7][8]

V následující sekci Group Host nejprve vytvoříme novou skupinu hostitelů, do které následně našeho hostitele HW1 přidáme [7][8].



Obrázek 1.6.5 - Vytvoření skupiny hostitelů [7][8]

V předposledním kroku průvodce nastavíme názvy a velikosti svazků a zvolíme v jakých fondech zdrojů (pools) budou svazky vytvořeny [7][8].



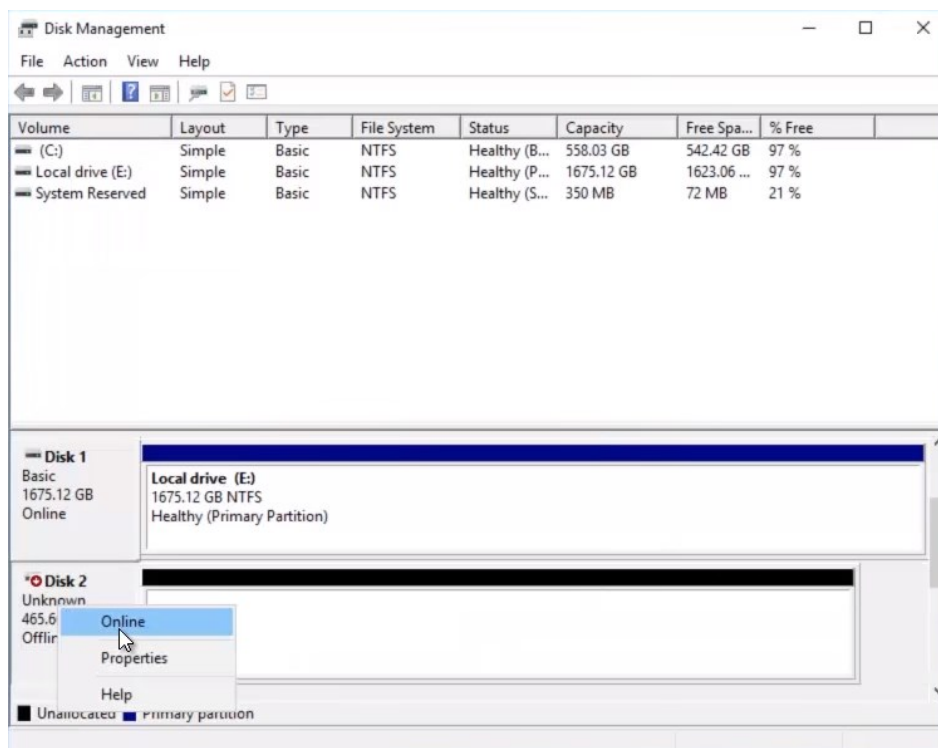
Obrázek 1.6.6 - Tvorba svazků na diskovém úložišti [7][8]

Poslední krok průvodce Summary je jen rekapitulace námi zadaných údajů, po jejím potvrzení bude námi požadovaný svazek vytvořen [7][8].

### 1.6.5 Nastavení a připojení svazku pro WS 2019

Nakonec námi vytvořený svazek nastavíme a připojíme pro našeho hostitele. Otevřeme si program Správa disků, v hlavní nabídce klikneme na akce a aktualizovat, to proto, aby se nám zobrazil náš nově vytvořený svazek.

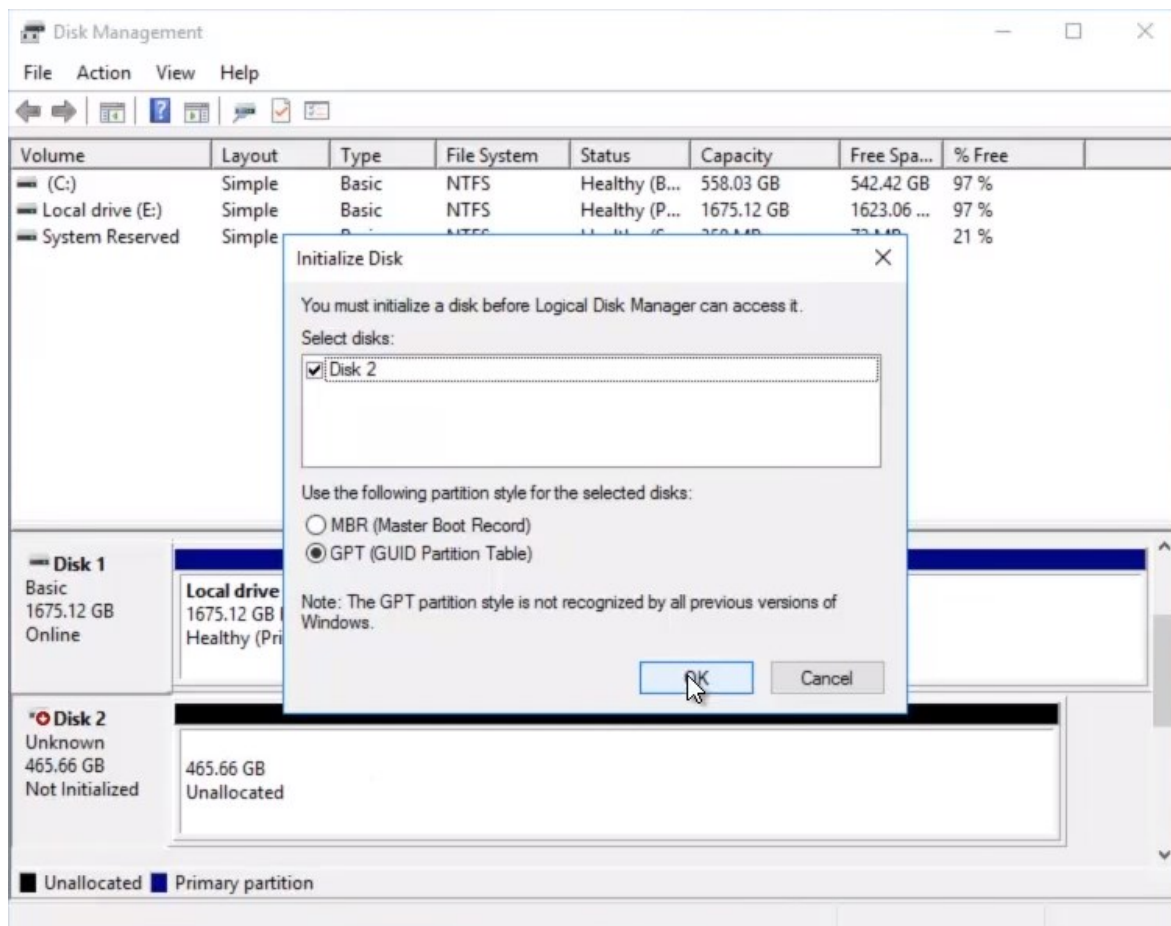
Svazek je sice jako disk viditelný, ale je odpojený, připojíme ho (zvolíme Online) [7][8].



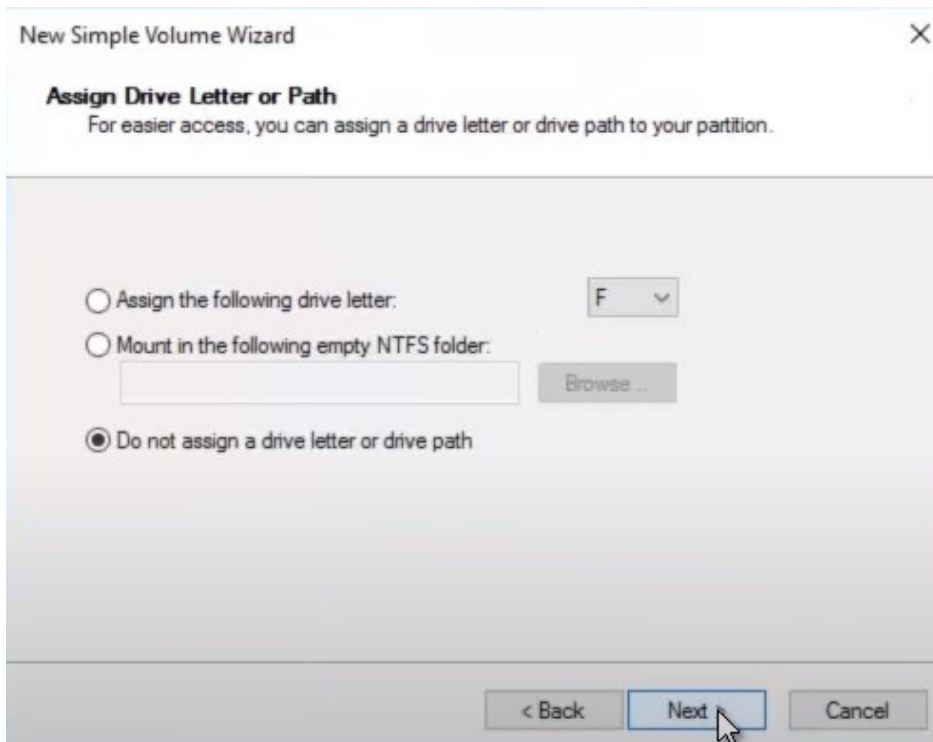
Obrázek 1.6.7 - Přepnutí svazku do stavu online pro hostitele [7][8]



Na disku vytvoříme oddíl. Pro velikosti disků do 2TB sice můžeme použít typ oddílu MBR, ale vzhledem k tomu, že naše oddíly budeme používat pouze pro provoz clusteru, doporučuji použití GPT bez přidělení písmene diskové jednotky, k identifikaci GPT oddílu může sloužit jeho identifikátor GUID [9].

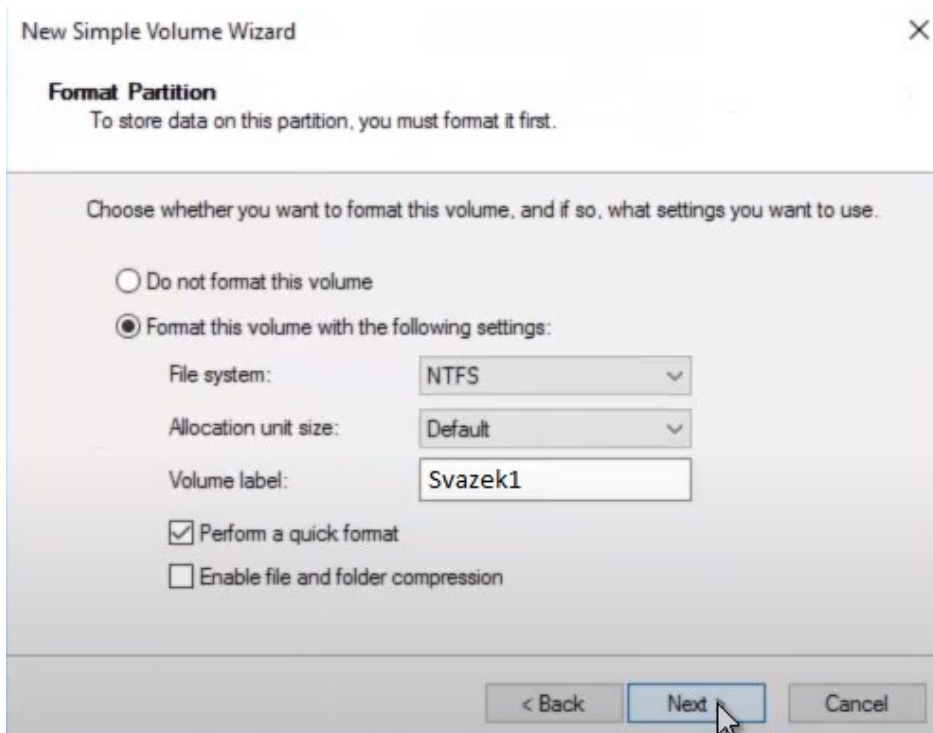


Obrázek 1.6.8 - Tvorba diskového oddílu [9][autor]



Obrázek 1.6.9 - Volba mapování oddílu [9][autor]

Požadovaný oddíl pojmenujeme a naformátujeme. Tímto máme disk pro našeho hostitele HW1 připraven [autor].



Obrázek 1.6.10 - Pojmenování a formátování oddílu [autor]

Identifikátor GUID vytvořeného oddílu můžeme zjistit např. pomocí programu Diskpart příkazem UNIQUEID DISK [10].

```
DISKPART> UNIQUEID DISK  
Disk ID: {E3789B35-9D90-4ED4-B0B2-4A821D410E39}
```

*Obrázek 1.6.11 - Zjištění GUID pomocí programu Diskpart [autor]*

### 1.6.6 Vytvoření kvorum disku

Obdobným způsobem vytvoříme druhý disk typu NTFS malé velikosti (jednotky GB), který bude sloužit pro kvorum. Disk nazveme například Quorum [9].

### 1.6.7 Instalace diskového úložiště pro druhého hostitele

U druhého hostitele (HW2) postupujeme principiálně stejným postupem jako u hostitele prvního. Přihlásíme se na našeho druhého hostitele (HW2) a začneme kroky uvedenými v kapitole 1.6.2 (přidáním funkce MPIO) [7][8].

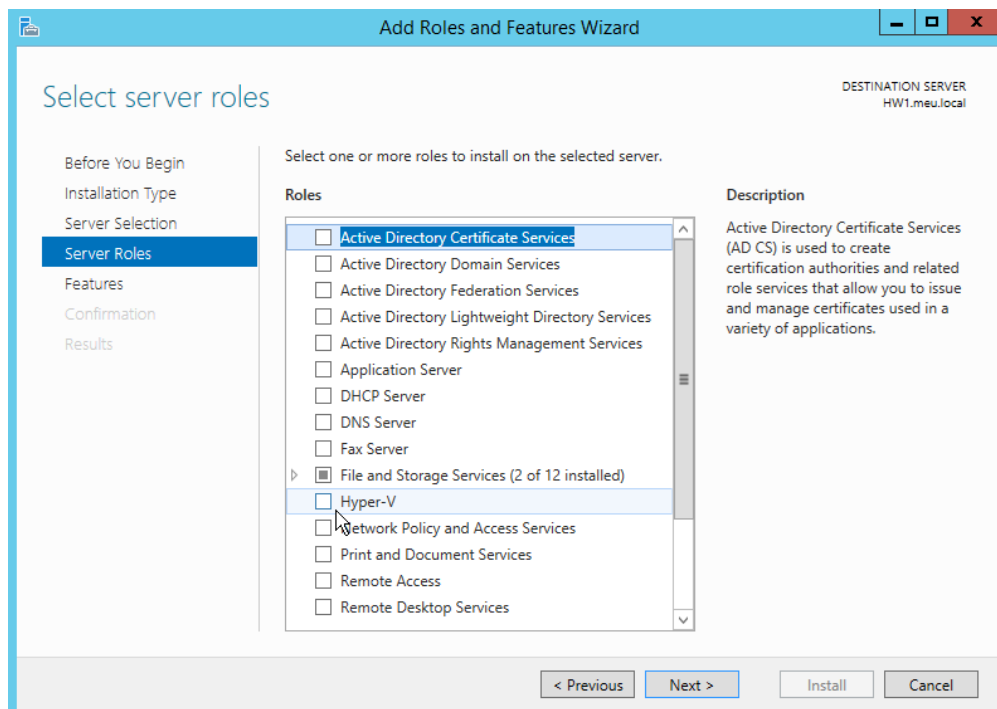
Na postupu získání SAS World Wide Names se nic nemění (kap. 1.6.3). Do průvodce (kap. 1.6.4) do sekce Select Host zadáme název serveru (HW2), rovněž vybereme správná ID portů (hodnoty budou odlišné od hodnot na HW1). V následující sekci Group Host je drobná změna (o jeden krok méně), u HW1 jsme již skupinu hostitelů vytvořili volbou Create a new host group, nyní hostitele HW2 do této skupiny přidáme volbou Add to existing host group.

Požadovaný svazek jsme již ze serveru HW1 na diskovém úložišti vytvořili, pojmenovali a rovněž naformátovali, zde (na HW2) pouze v programu Správa disku zkontrolujeme, zda je disk viditelný a v online stavu [7][8].

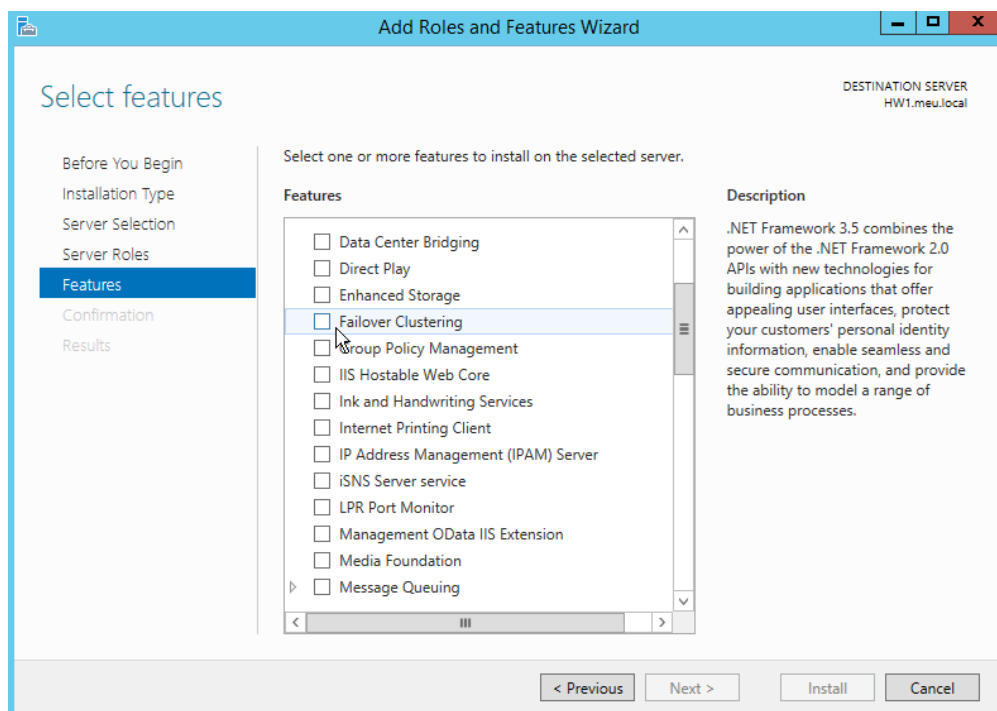
## 1.7 Sestavení Clusteru

Pro sestavení našeho clusteru budeme na obou jeho uzlech potřebovat roli Hyper-V a funkci Failover clustering, začneme jejich přidáním [11].

### 1.7.1 Instalace Hyper-V a Failover clustering



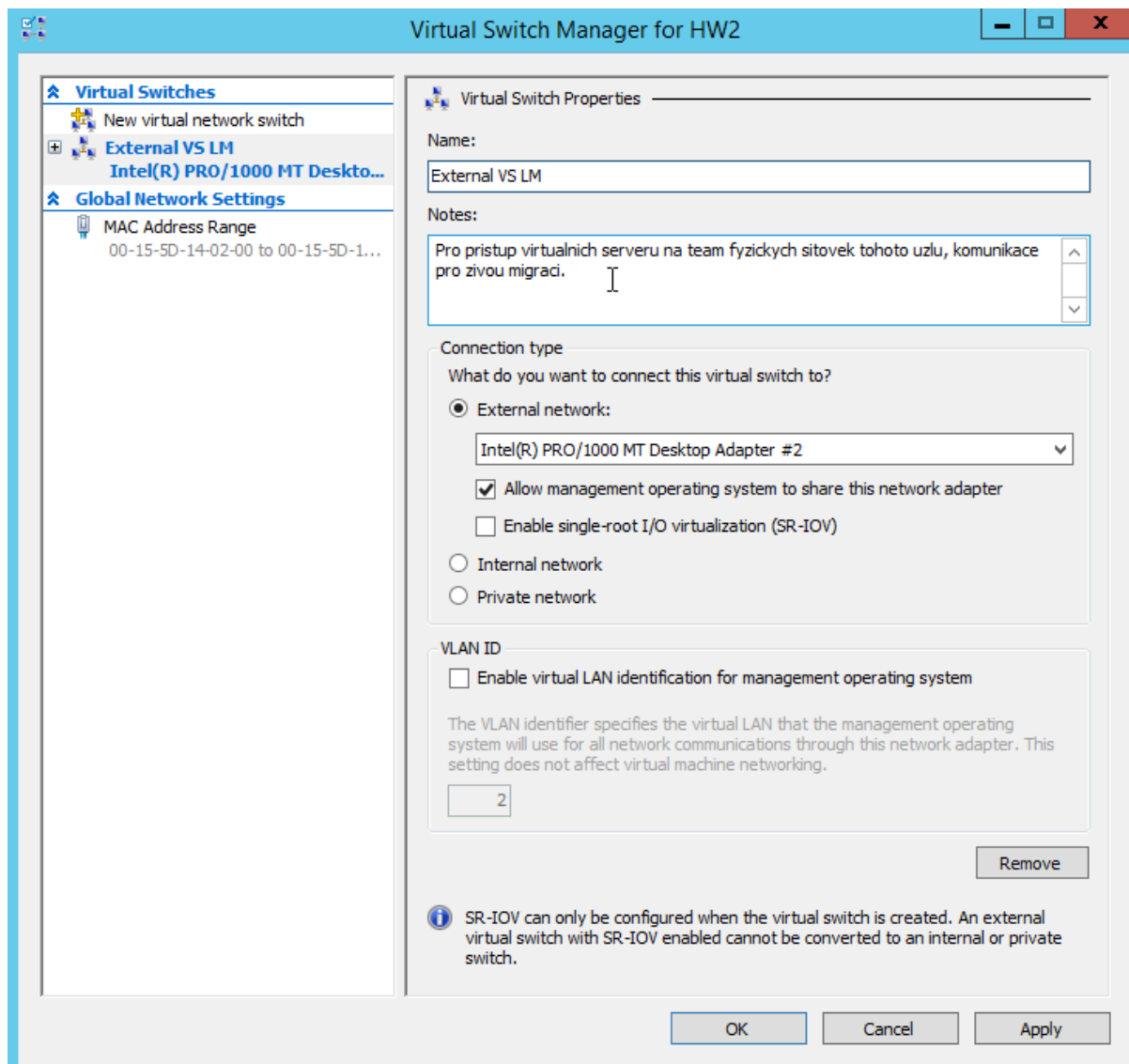
Obrázek 1.7.1 - Přidání role Hyper-V [11]



Obrázek 1.7.2 - Přidání funkce Failover clustering [11]

### 1.7.2 Konfigurace sítě v Hyper-V

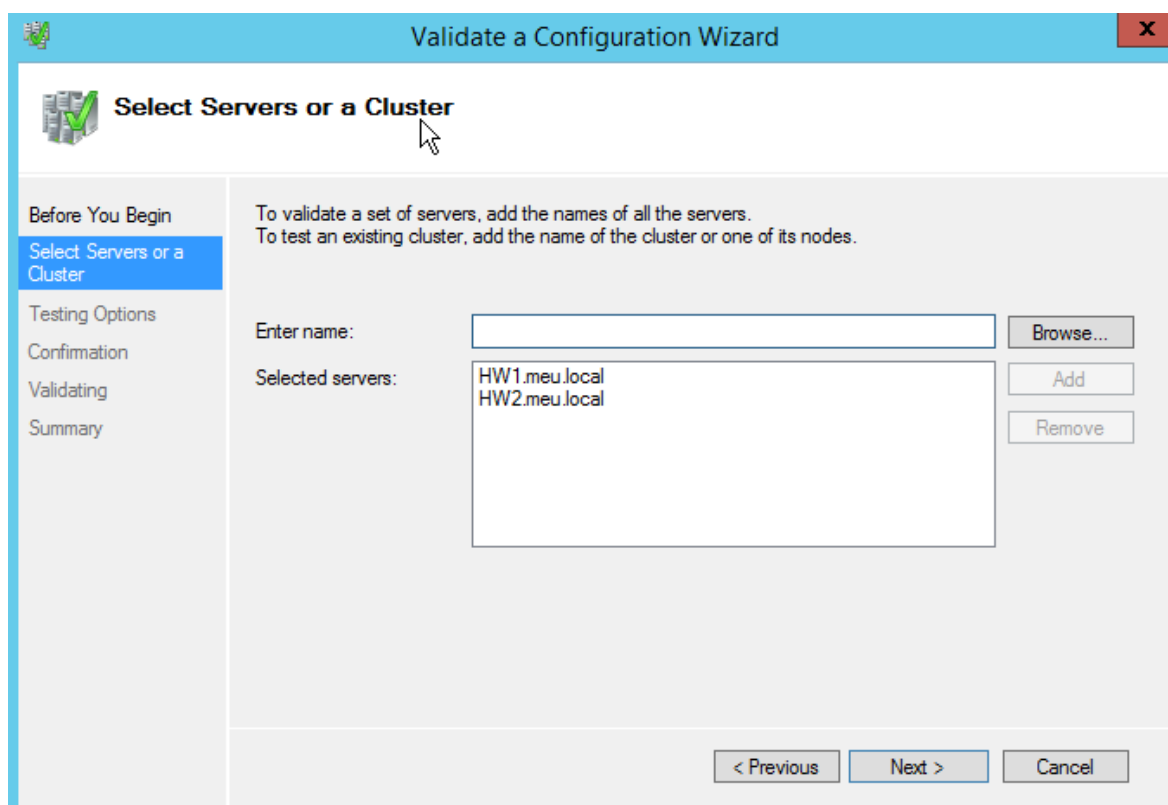
Virtuální servery běžící na hostitelích komunikují mezi sebou a také s dalšími počítači mimo cluster. K zajištění uvedené komunikace vytvoříme pomocí programu Hyper-V Manager virtuální externí switche na obou uzlech [9].



Obrázek 1.7.3 - Tvorba virtuálního externího switche v Hyper-V [11]

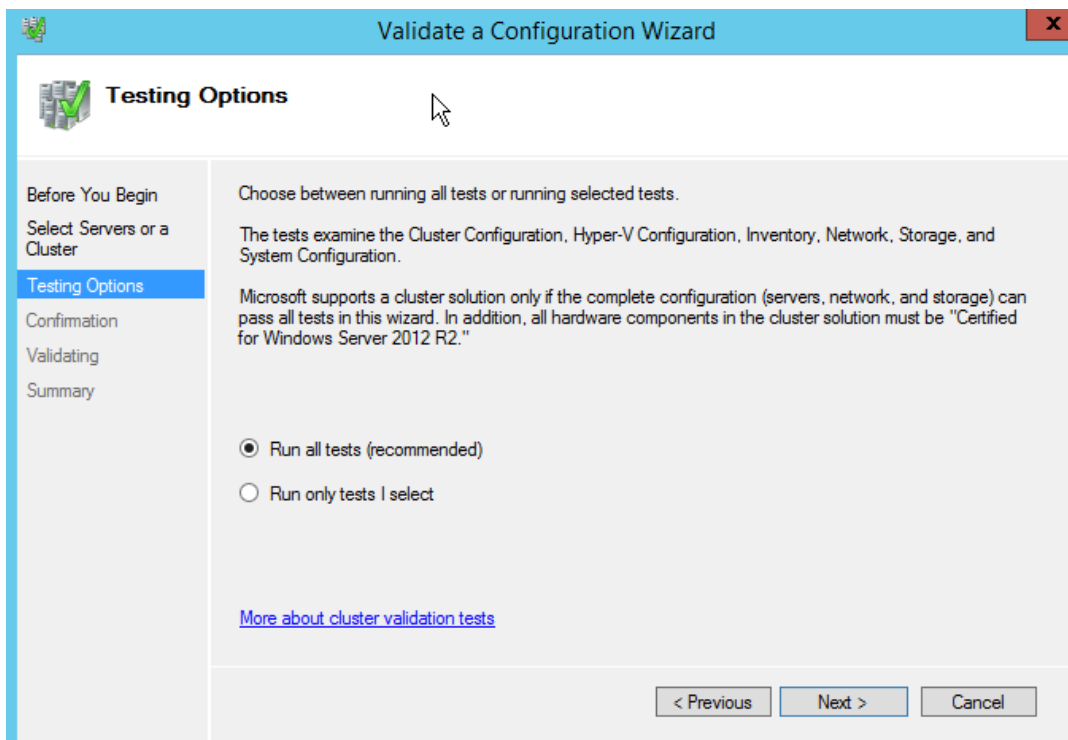
### 1.7.3 Validace clusteru

Proces validace clusteru ověří, zda naše konfigurace splňuje požadované podmínky pro tvorbu bezproblémového clusteru a zároveň nám ulehčí práci s velkou částí konfigurace, kterou bychom bez validace museli provádět ručně. Spustíme program Failover Cluster Manager, zvolíme „Ověřit konfiguraci“. Otevře se nám průvodce, na jehož začátek vložíme názvy našich uzlů, které chceme nechat prověřit [9][11].



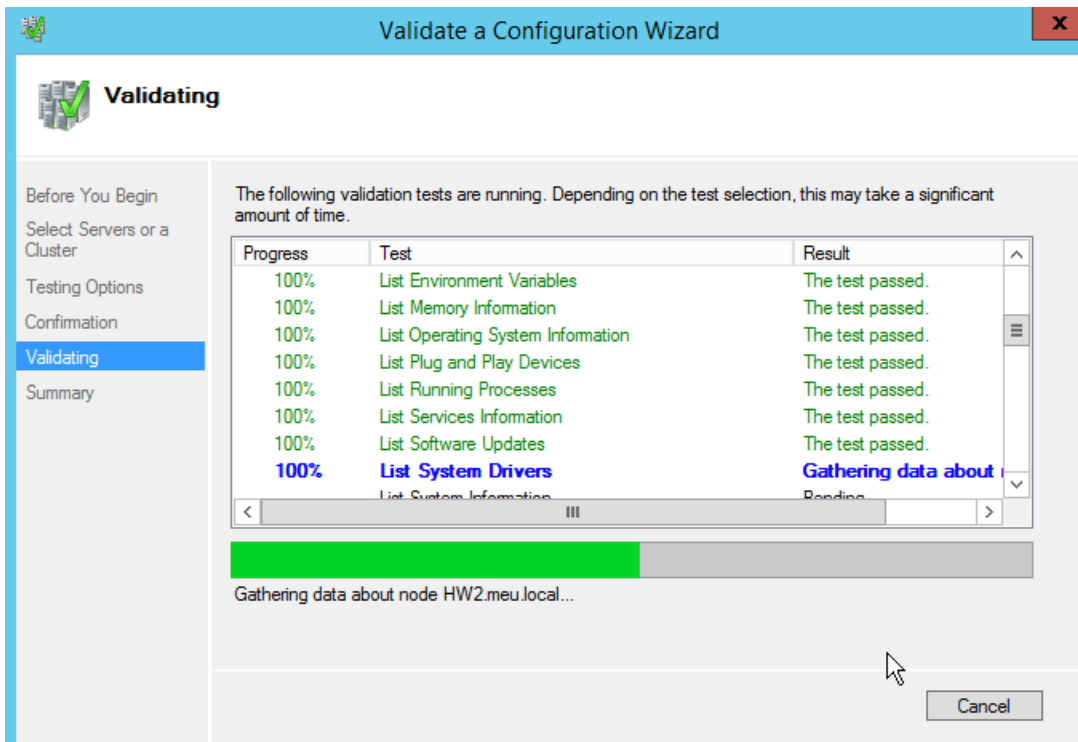
Obrázek 1.7.4 - Výběr serverů do clusteru [11][autor]

Dále zvolíme, zda chceme provést kompletní prověření budoucího clusteru, anebo jen některé jeho součásti (sít, úložiště, konfiguraci Hyper-V...), vzhledem k tomu, že provádíme první ověření, zvolíme provedení všech testů [9][11].



Obrázek 1.7.5 - Spuštění testů pro validaci clusteru [11]

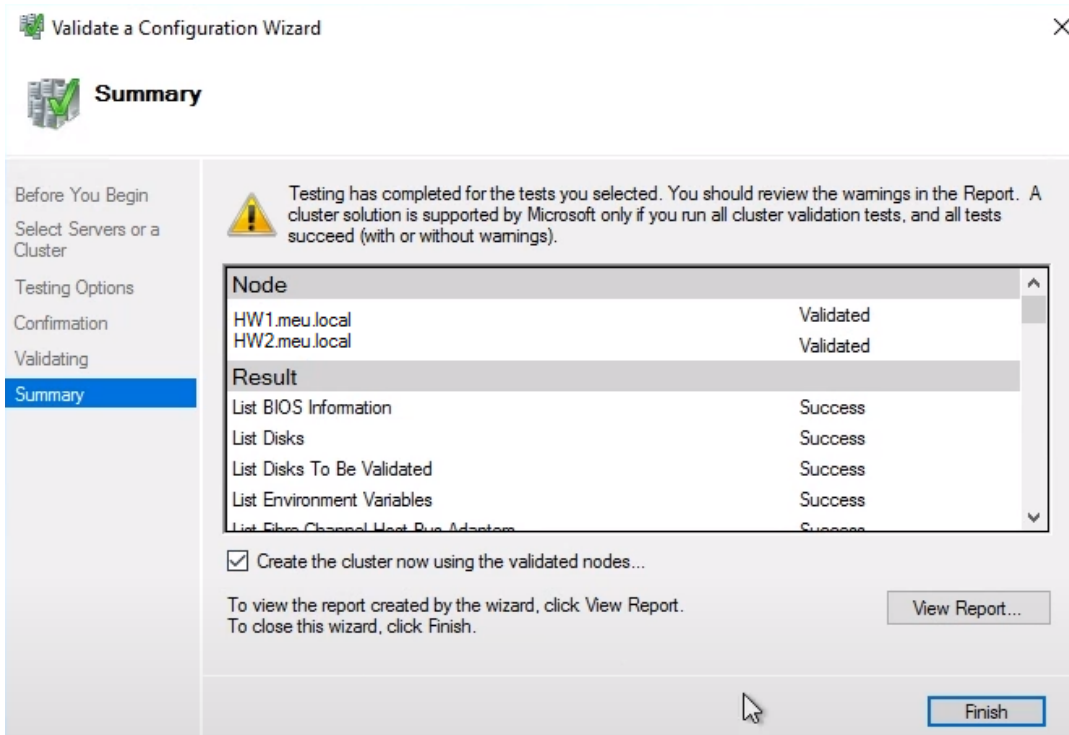
Probíhá ověřování...



Obrázek 1.7.6 - Průběh testů validace clusteru [11]

#### 1.7.4 Tvorba clusteru

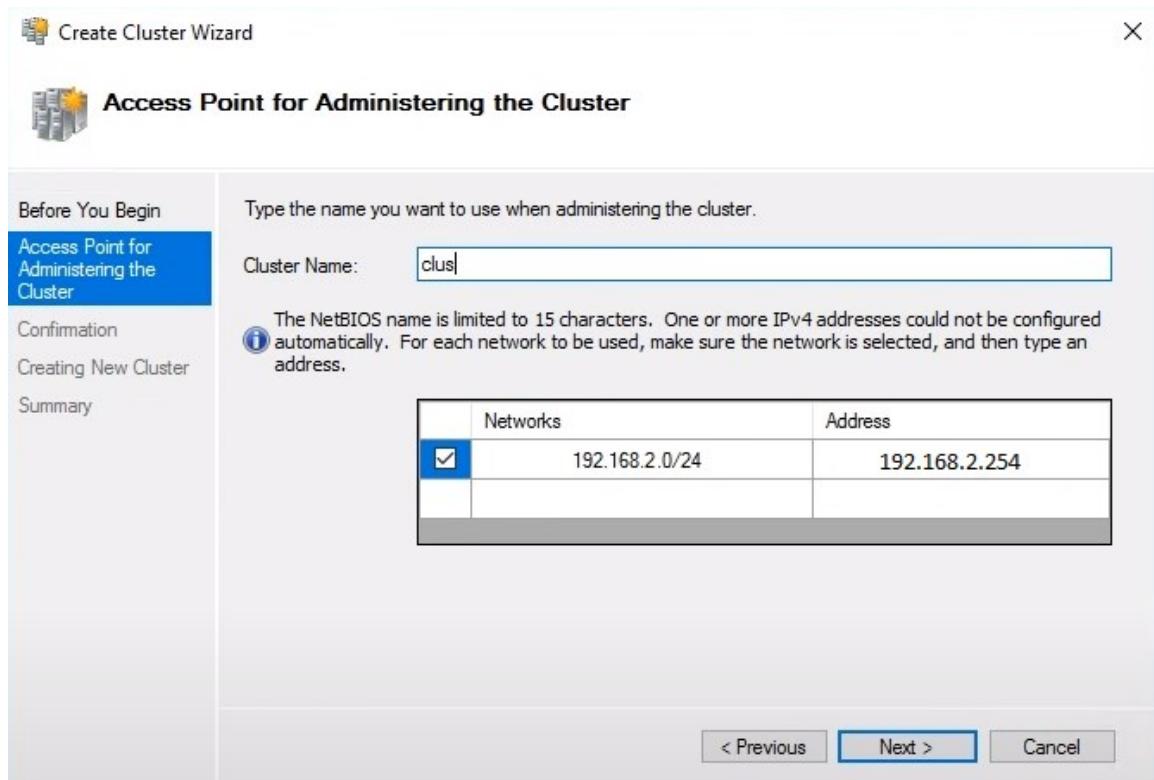
Validace obou uzlů byla úspěšná, nyní můžeme náš cluster bez obav vytvořit.



Obrázek 1.7.7 - Výsledek validace clusteru [11][autor]

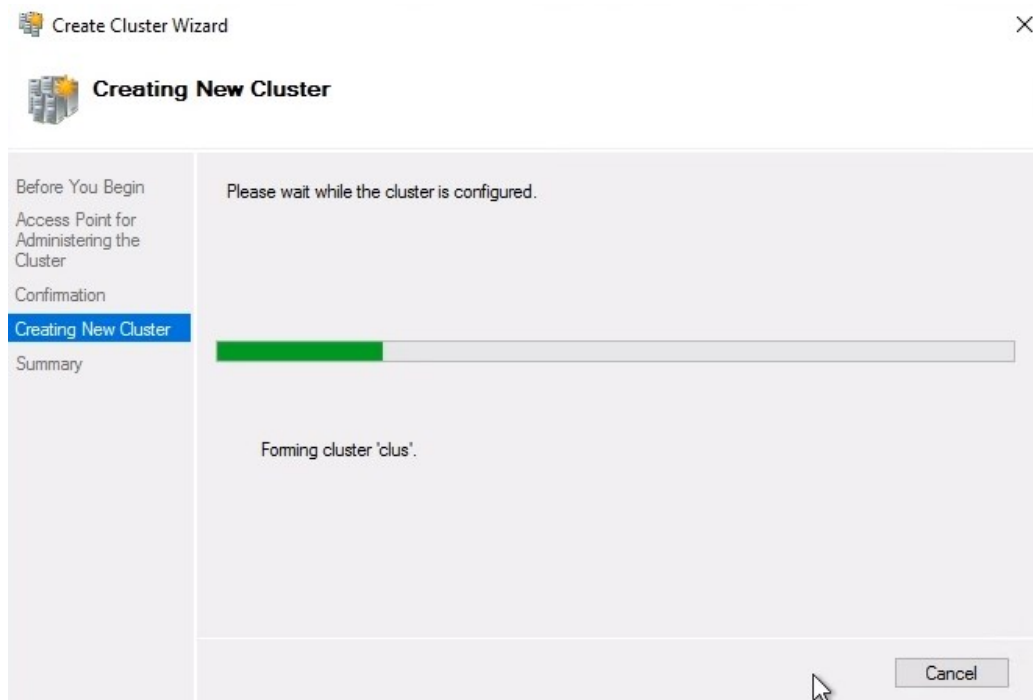


Clusteru v souladu s IP plánem přidělíme IP adresu pro jeho správu [11][autor].



Obrázek 1.7.8 - Nastavení IP adresy clusteru [11][autor]

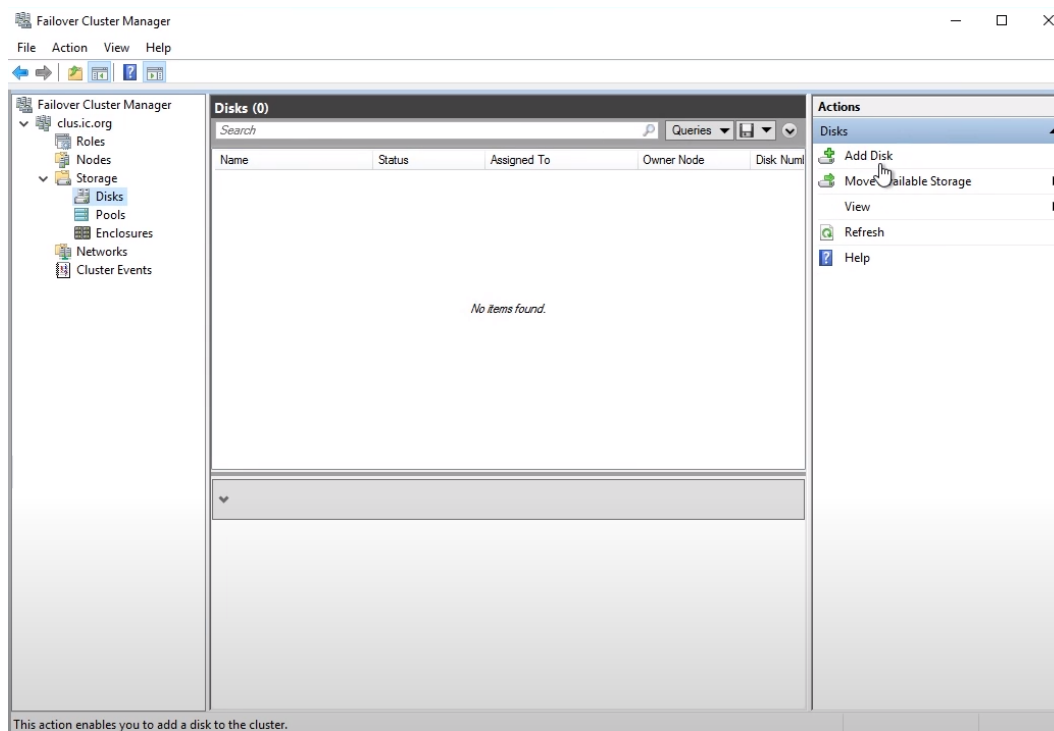
Potvrdíme zadané údaje, následně se cluster vytvoří [11].



Obrázek 1.7.9 - Průběh tvorby clusteru [11]

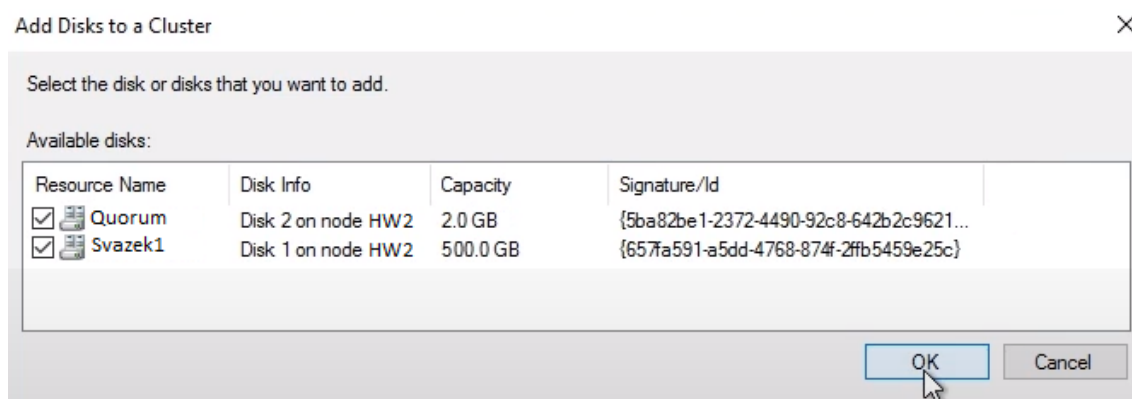
### 1.7.5 Přidání svazků do clusteru

Dále je nutné do clusteru zařadit naše vytvořené svazky (Svazek1 a Quorum). Ve Failover Cluster Manager klikneme na úložiště a volíme přidat úložiště [11].



Obrázek 1.7.10 - Přidání svazků do clusteru [11]

Vybereme svazky a volbu potvrdíme.

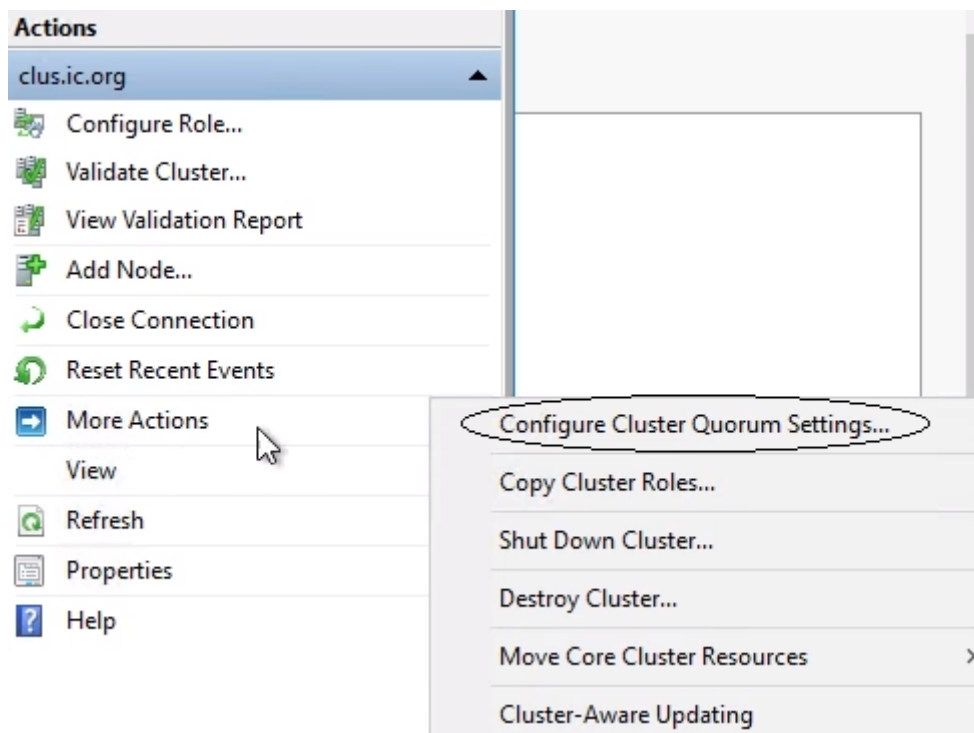


Obrázek 1.7.11 - Výběr svazků do clusteru [11]

Pozn.: autor práce doporučuje takto přidané svazky ještě proměnit v CSV (clustered shared volume), tento typ svazku umožňuje konkurenční přístup více uzly a eliminuje nutnost migrace všech virtuálních strojů nacházejících se na svazku. Toto nastavení lze rovněž provést v okně programu Failover Cluster Manager v nabídce akcí volbou povolit sdílené svazky clusteru [9].

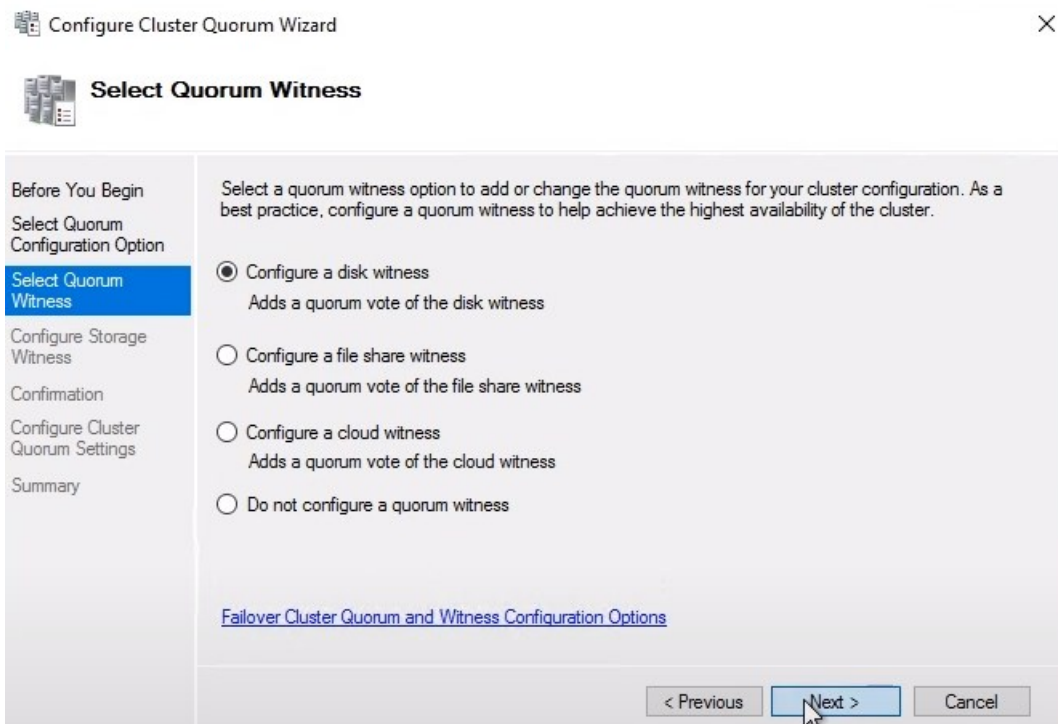
### 1.7.6 Konfigurace kvora

V programu Failover Cluster Manager z nabídky akcí zvolíme více akcí a konfigurovat kvorum klastru [11].



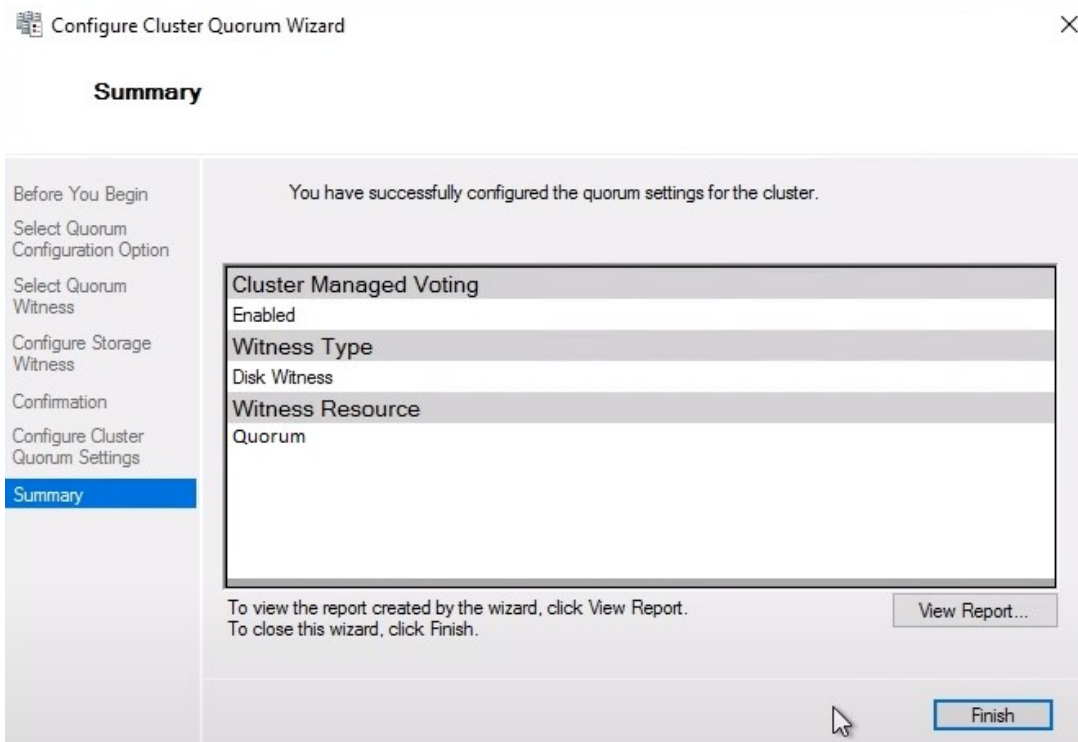
Obrázek 1.7.12 - Otevření průvodce konfigurace kvora [11]

Otevře se jednoduchý průvodce, ve kterém zvolíme náš svazek Quorum diskem svědka s právem hlasování.



Obrázek 1.7.13 - Volba typu kvora [11]

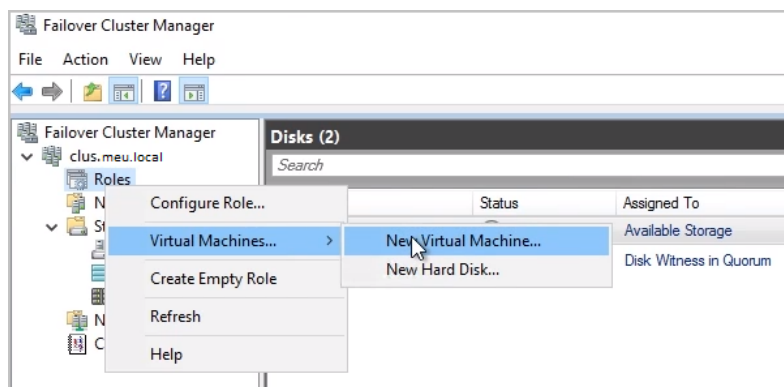
Potvrdíme sumarizaci nastavení a tím máme kvorum clusteru vyřešené.



Obrázek 1.7.14 - Sumarizace zadaných parametrů kvora [11]

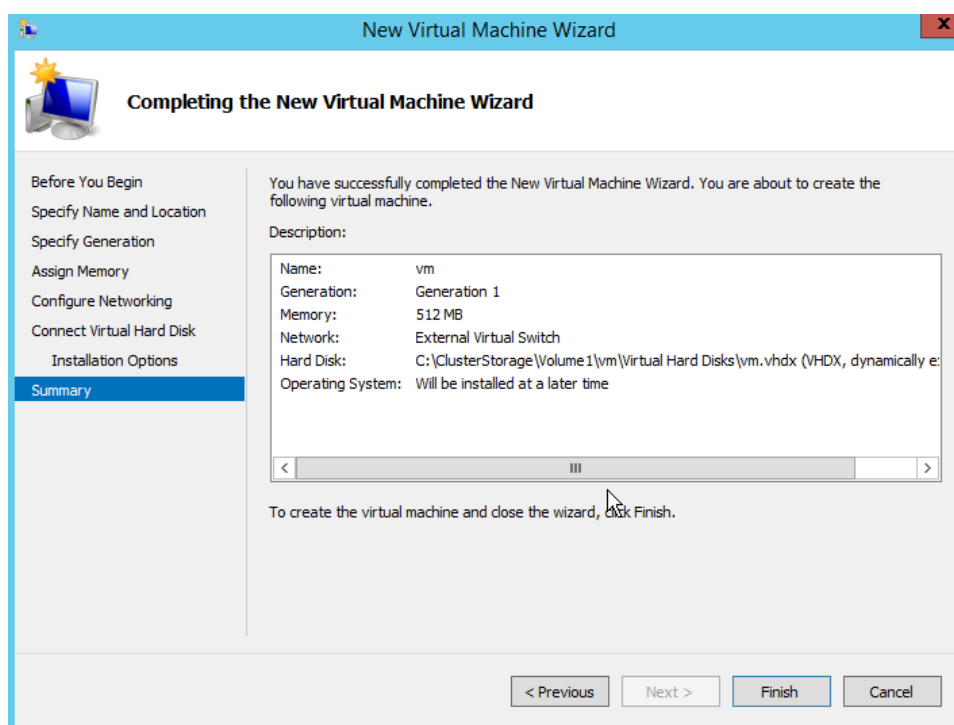
## 1.8 Vytvoření vysoce dostupného virtuálního serveru

Cluster máme vytvořený a připravený na vyzkoušení. Máme otevřený Failover Cluster Manager, pomocí něho vytvoříme virtuální server. V nabídce klikneme na role a dále nový virtuální stroj [11].



Obrázek 1.8.1 - Otevření průvodce pro tvorbu virtuálního stroje [11]

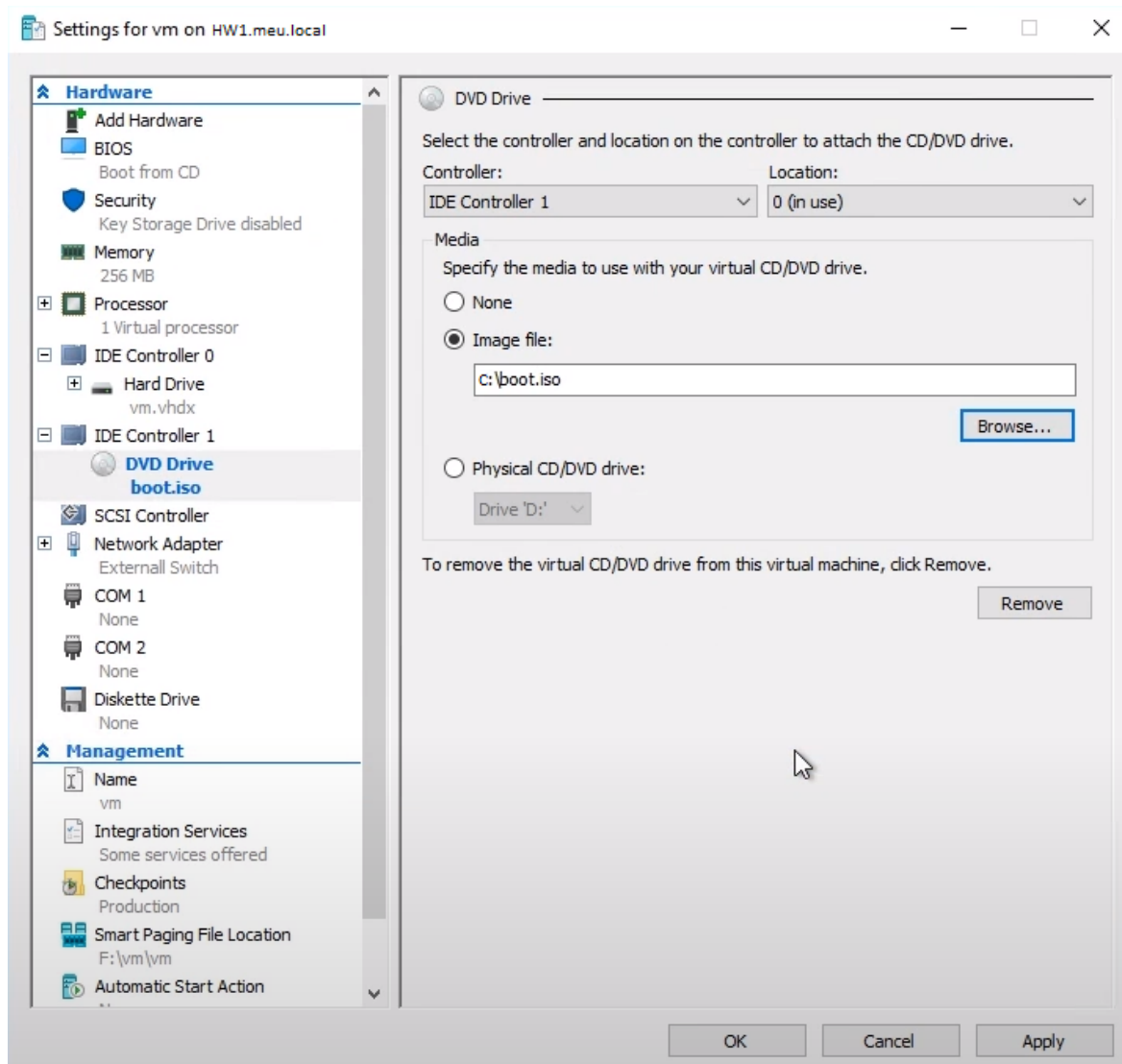
Otevře se průvodce, ve kterém vybereme výchozí uzel, na kterém virtuální server poběží, zadáme název serveru, zvolíme úložiště, ve kterém bude server uložen, alokujeme požadovanou operační paměť serveru, připojíme k externímu virtuálnímu switchi, specifikujeme název souboru a velikost virtuálního pevného disku a potvrdíme sumarizaci zadaných požadavků [11].



Obrázek 1.8.2 - Sumarizace zadaných parametrů virtuálního stroje [11]

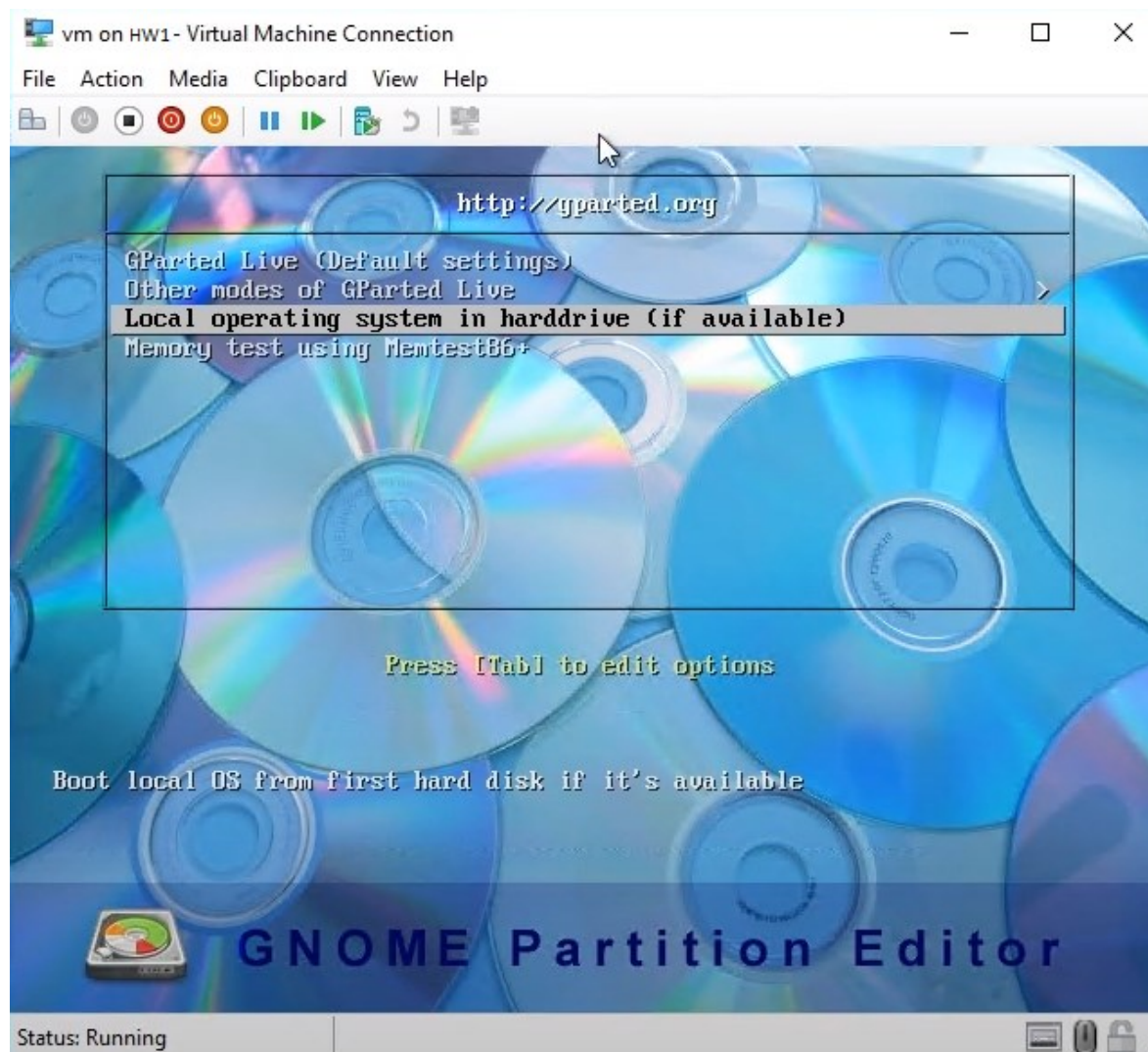
## 1.9 Otestování živé migrace serveru

Test provedeme pomocí libovolného podporovaného operačního systému uloženého v jediném souboru typu ISO, to nám umožní snadné přenášení (kopírování) a zavádění (bootování) operačního systému [autor]. V okně programu Failover Cluster Manager klikneme na nastavení námi vytvořeného virtuálního počítače a do jeho virtuální DVD mechaniky „vložíme“ soubor typu ISO s testovacím operačním systémem [11].



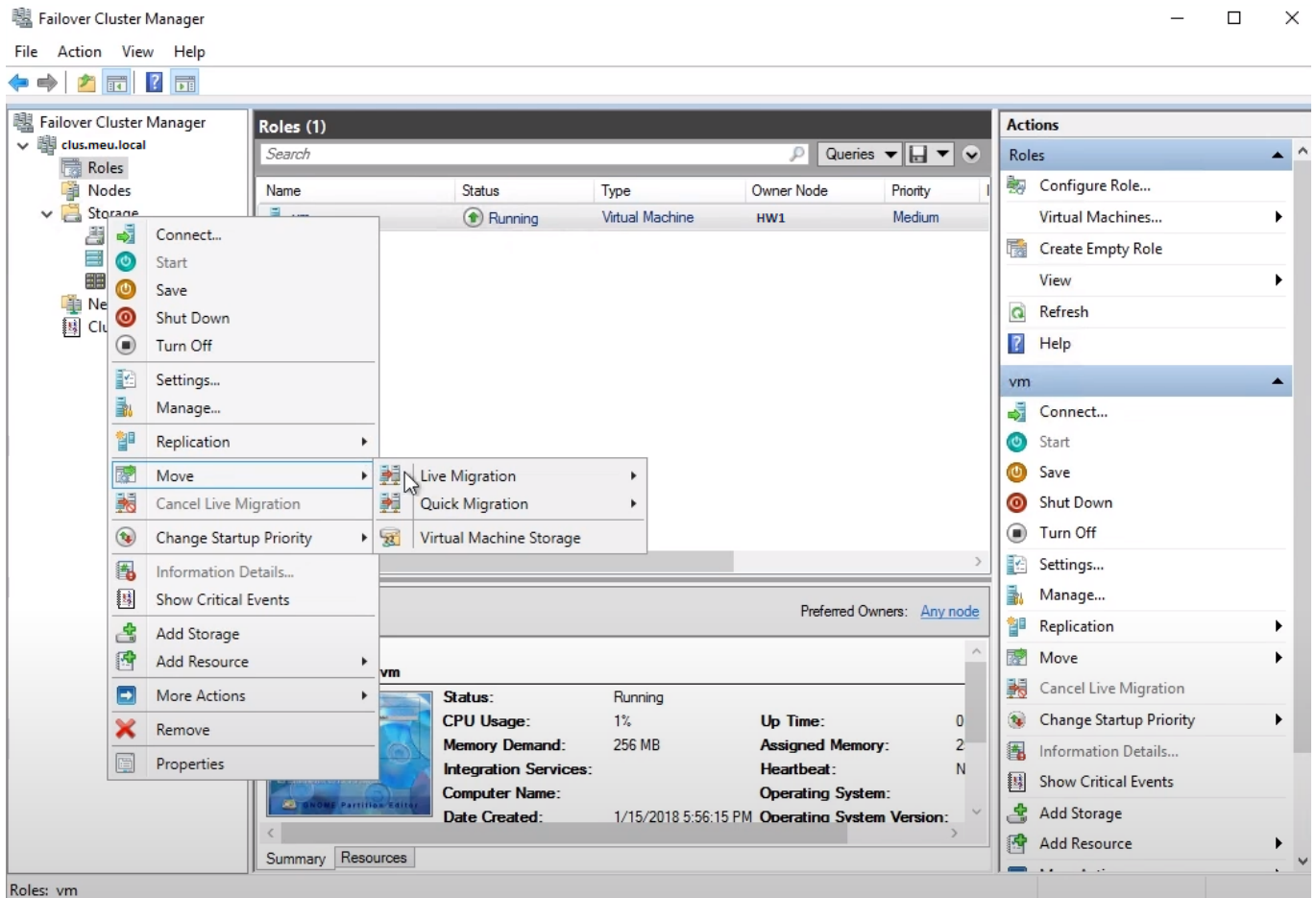
Obrázek 1.9.1 - Výběr bootovatelného ISO souboru s OS [11]

V nabídce akcí virtuálních strojů tlačítkem připojit otevřeme náhled virtuálního a dále virtuální počítač spustíme. Vidíme, že operační systém úspěšně nastartoval a zobrazil svou úvodní obrazovku s nabídkou [11].



Obrázek 1.9.2 - Úvodní obrazovka operačního systému virtuálního stroje [11]

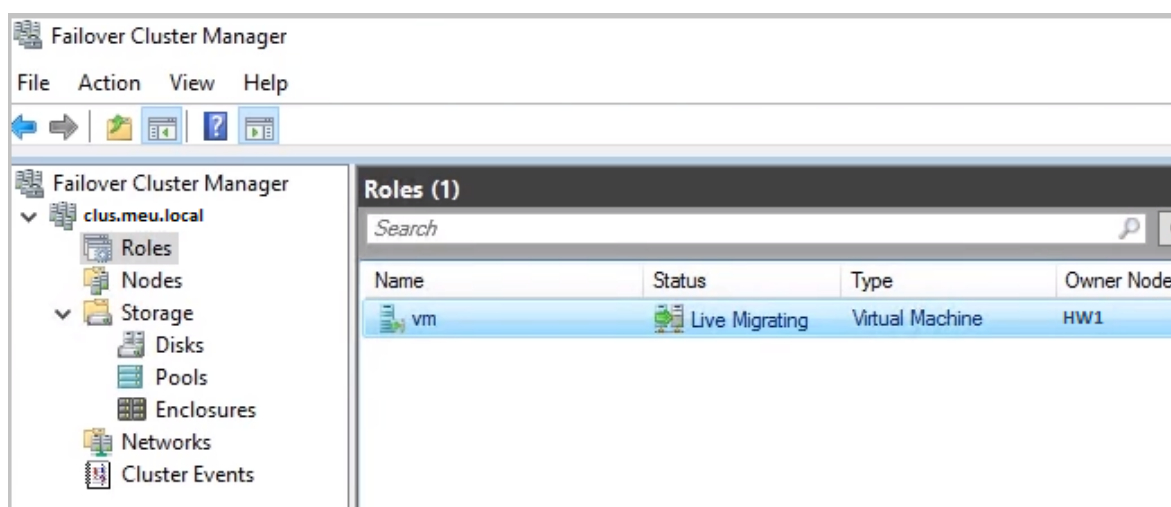
Už nám zbývá jen otestovat funkčnost živé migrace virtuálních počítačů mezi uzly clusteru. Pomocí příkazu živé migrace zadáme požadavek na přesunutí virtuálního počítače [11].



Obrázek 1.9.3 - Požadavek na přesunutí virtuálního stroje [11]

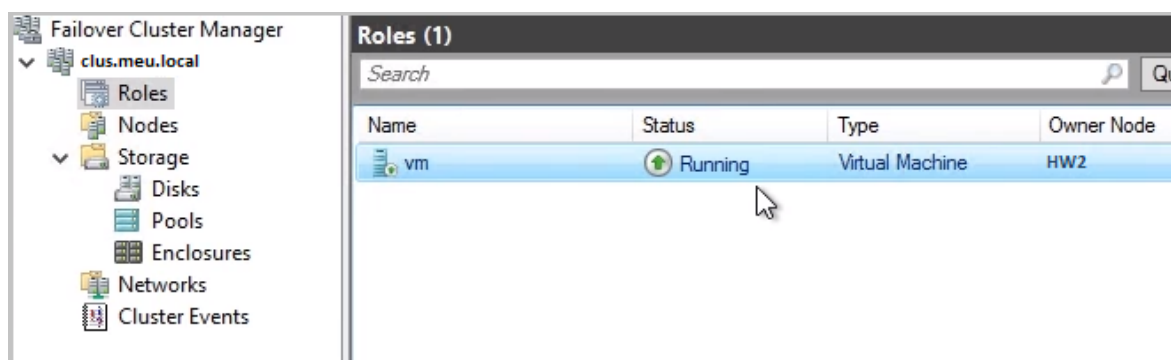


Živá migrace právě probíhá...



Obrázek 1.9.4 - Průběh živé migrace [11]

Živá migrace úspěšně proběhla.



Obrázek 1.9.5 - Úspěšné provedení živé migrace [11]

Tímto jsme s testováním hotovi a nic nám nebrání v nasazování virtuálních počítačů dle požadavků úřadů. Pro hojně opakující se virtuální počítače s operačním systémem Windows Server 2019 si vytvoříme jakousi „šablonu“, stroje budeme klonovat a jejich parametry dle potřeby jen upravovat [9].

## 2 Vyplněné dotazníky od úřadů ORP

### 2.1 Město Mělník

MěÚ Mělník						
1) Jaké operační systémy virtuálních hostů (serverů) vyžadujete a k jakým účelům budou tyto servery využity?						
Č. hosta	OS	Účel(y)	Požadované virtuální systémové prostředky			Jiné další požadavky
			Velikost paměti RAM	Počet procesorů	Velikost 1. úložiště (HDD) 2. úložiště (HDD)	
1	Windows Server 2016	Správa uživatelských účtů, řadič domény (AD, DNS)	8 GB	2	100 GB	nepožadováno
2	Windows Server 2016	Správa uživatelských účtů, řadič domény (AD, DNS)	8 GB	2	50 GB	nepožadováno
3	Windows Server 2016	Aplikační server	18 GB	4	250 GB	2,5 TB nepožadováno
4	Windows Server 2016	Aplikační server	10 GB	4	150 GB	250 GB nepožadováno
5	Windows Server 2016	Aplikační server	8 GB	4	100 GB	100 GB nepožadováno
6	Windows Server 2016	Aplikační server	8 GB	2	100 GB	1,3 TB nepožadováno
7	Windows Server 2016	Aplikační server	12 GB	4	100 GB	nepožadováno
8	Windows Server 2016	Aplikační server	8 GB	2	100 GB	nepožadováno
9	Windows Server 2016	Aplikační server	8 GB	2	100 GB	nepožadováno
10	Windows Server 2016	Aplikační server	8 GB	2	100 GB	nepožadováno
11	Debian GNU/Linux 10	Aplikační server	2 GB	1	70 GB	nepožadováno
12	2.6.x Linux	Aplikační server	4 GB	2	40 GB	nepožadováno
13	CentOS Linux	dohledový server	6 GB	2	30 GB	nepožadováno
14	CentOS 7	dohledový server	8 GB	4	30 GB	nepožadováno
15	Debian GNU/Linux 10	server pro dohled sítě	8 GB	4	100 GB	nepožadováno
16	Debian GNU/Linux 10	server pro dohled sítě	8 GB	4	100 GB	400 GB nepožadováno
17	Windows Server 2016	File Server	8 GB	2	100 GB	2,3 TB nepožadováno
18	Windows Server 2016	DB Server	30 GB	4	80 GB	400 GB nepožadováno
19	Windows Server 2016	mail server	10 GB	4	80 GB	350 GB nepožadováno
20	Windows Server 2016	mngement, antivir, WSUS	16 GB	4	100 GB	800 GB nepožadováno
21	Windows Server 2016	WEB server	3 GB	2	40 GB	nepožadováno
22	Windows Server 2016	NPS server	2 GB	2	100 GB	nepožadováno
23	Windows Server 2016	NPS server	2 GB	2	100 GB	nepožadováno
2) Jaký je maximální předpokládaný počet uživatelů, kteří budou infrastrukturu využívat?						250
3) Využíváte virtualizační platformu již nyní? Pokud ano, jakou?						VMWare
4) Niže specifikujte veškeré své další požadavky, které nebyly specifikovány výše (pokud existují)						
Hlavní DB server, backup server a IP telefonní ústředna jsou fyzické stroje						

Obrázek 2.1.1 - Vyplněný dotazník MěÚ Mělník [respondenti][autor]

## 2.2 Město Neratovice

MěÚ Neratovice							
1) Jaké operační systémy virtuálních hostů (serverů) vyžadujete a k jakým účelům budou tyto servery využity?							
č. hosta	OS	Účel(y)	Požadované virtuální systémové prostředky				
			Velikost paměti RAM	Počet procesorů	Velikost 1. úložiště (HDD)	Velikost 2. úložiště (HDD)	Jiné další požadavky
1	MS Windows server 2019	Správa uživatelských účtů, sekundární řadič domény (AD, DNS), DHCP	4 GB	2	64 GB	nepožadováno	nepožadováno
2	MS Windows server 2019	Datové úložiště (file server), web server pro uživatele vnitřní LAN	4 GB	2	64 GB	1024 GB	nepožadováno
3	MS Windows server 2019	Poštovní server (MS Exchange)	16 GB	4	64 GB	320 GB	3. HDD 64 GB
4	MS Windows server 2019	E-mailová brána	16 GB	8	64 GB	200 GB	nepožadováno
5	CentOS 7	Virtuální pobočková telefonní ústředna	2 GB	1	40 GB	160 GB	nepožadováno
6	MS Windows server 2019	1. Databázový server (pro aplikace)	32 GB	4	64 GB	400 GB	3. HDD 128 GB
7	MS Windows server 2019	Tiskový server	8 GB	2	64 GB	nepožadováno	nepožadováno
8	MS Windows server 2019	1. aplikační server - obecný apk. server	8 GB	4	64 GB	200 GB	nepožadováno
9	MS Windows server 2019	2. aplikační server (produkční multiagentová aplikace)	32 GB	4	64 GB	200 GB	nepožadováno
10	MS Windows server 2019	3. aplikační server (testovací multiagentová aplikace)	32 GB	4	64 GB	200 GB	nepožadováno
11	MS Windows server 2019	4. aplikační server vyhrazený pro aplikace městské policie	16 GB	4	64 GB	1024 GB	nepožadováno
12	MS Windows server 2019	Antivír, WSUS	16 GB	2	64 GB	200 GB	nepožadováno
13	MS Windows server 2019	2. Databázový server (pro balk Microsoft System Center)	8 GB	4	128 GB	128 GB	nepožadováno
14	MS Windows server 2019	Server pro SCVMM a SCOM	8 GB	4	128 GB	nepožadováno	nepožadováno
2) Jaký je maximální předpokládaný počet uživatelů, kteří budou infrastrukturu využívat?			140		<b>Zkratky</b>		
3) Využíváte virtualizační platformu již nyní? Pokud ano, jakou?			Hyper-V				
4) Niže specifikujte veškeré své další požadavky, které nebyly specifikovány výše (pokud existují)					SCVMM - System Center Virtual Machine Manager		
a) Vysokou dostupnost poskytovaných služeb, v případě výpadku hostitele automaticky přesun virtuálních hostů na jiného hostitele					SCOM - System Center Operations Manager		
b) Zálohu virtuálních strojů realizovat pomocí samostatného fyzického serveru, který bude místně oddělen od datového úložiště hostitelů					WSUS - Windows Server Update Services		
c) Primární řadič domény realizovat prostřednictvím samostatného fyzického serveru							

Obrázek 2.2.1 - Vyplněný dotazník MěÚ Neratovice [respondenti][autor]

## 2.3 Město Roudnice nad Labem

MěÚ Rounice nad Labem							
1) Jaké operační systémy virtuálních hostů (serverů) vyžadujete a k jakým účelům budou tyto servery využity?							
č. hosta	OS	Účel(y)	Požadované virtuální systémové prostředky			Jiné další požadavky	
			Velikost paměti RAM	Počet procesorů	Velikost 1. úložiště (HDD)		Velikost 2. úložiště (HDD)
1	Windows Server 2019	Primární AD, DNS, DHCP server	8 GB	2	100 GB	nepožadováno	
2	Windows Server 2019	Sekundární DNS	8 GB	2	100 GB	nepožadováno	
3	Windows Server 2019	Aplikační server	16 GB	4	100 GB	300 GB	
4	Windows Server 2019	Aplikační server 2	16 GB	4	100 GB	300 GB	
5	Windows Server 2019	MS Exchange server	16 GB	4	100 GB	700 GB	
6	Windows Server 2019	MS SQL Server 2019	24 GB	6	100 GB	800 GB	
7	FreeBSD	Virtuální pobočková tel. ústředna	4 GB	2	60 GB	nepožadováno	
8	SUSE Linux Enterprise Server	ESMC Server - antivirová konzole	8 GB	2	60 GB	nepožadováno	
9	CentOS - linux	Antispamová brána	16 GB	4	100 GB	nepožadováno	
10	Windows Server 2019	Souborový server	24 GB	6	100 GB	1 TB	
11	Debian 10 - linux	Aplikační server 3	8 GB	4	60 GB	300 GB	
2) Jaký je maximální předpokládaný počet uživatelů, kteří budou infrastrukturu využívat?			200			<b>zkratky</b>	
3) Využíváte virtualizační platformu již nyní? Pokud ano, jakou?			VMWARE				
4) Niže specifikujte veškeré své další požadavky, které nebyly specifikovány výše (pokud existují)							
a) konfigurace VMware vsphere High Availability (HA) - ochrana při selhání hardwaru, výpadek napájení atd.			VM - Virtuální stroj (Virtual machine)				
b) zálohy veškerých VM pomocí SW Veeam Backup & Replication - Inkrementální záloha - po - so, Full backup - ne			DR - Disaster recovery				
c) 1x za 14 dní full backup zálohy veškerých VM do DR lokality							

Obrázek 2.3.1 - Vyplněný dotazník MěÚ RnL [respondenti][autor]

### 3 Seznam použitých zdrojů

- [1] ARARIPE, Artur. Windows Server 2019: Installation and Initial Configuration [online]. YouTube, 2018 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z:  
<https://www.youtube.com/watch?v=k3fZjVOIXnA>
- [2] MSFT WEBCAST. Setting up Active Directory in Windows Server 2019 (Step By Step Guide) [online]. YouTube, 2019 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z:  
<https://www.youtube.com/watch?v=h3sxdUUt5a8>
- [3] TYE, Trevor. Setting up VLAN and Teaming on Server 2012, 2012R2 and 2016 [online]. YouTube, 2018 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z:  
<https://www.youtube.com/watch?v=3EMAD0ik310>
- [4] SPURNÁ, Ivona. Počítačové sítě: praktická příručka správce sítě. Kralice na Hané: Computer Media, 2010. ISBN 978-80-7402036-0.
- [5] Join a Computer to a Domain. In: Docs.microsoft.com [online]. Redmond (USA): Microsoft Corporation, 2017 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z:  
<https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/identity/ad-fs/deployment/join-a-computer-to-a-domain>
- [6] Setting network port IP addresses using the CLI port and serial cable. In: DELL [online]. Texas (USA): Dell, 2020 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z:  
[https://www.dell.com/support/manuals/en-us/powervault-me4024/me4\\_series\\_dg\\_pub/setting-network-port-ip-addresses-using-the-cli-port-and-serial-cable?guid=guid-b2aa893a-a3ef-4515-b434-9ca781e416e5&lang=en-us](https://www.dell.com/support/manuals/en-us/powervault-me4024/me4_series_dg_pub/setting-network-port-ip-addresses-using-the-cli-port-and-serial-cable?guid=guid-b2aa893a-a3ef-4515-b434-9ca781e416e5&lang=en-us)
- [7] Attaching a Windows 2016 Host to a ME4 Array with SAS HBA [online]. YouTube, 2018 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z:  
<https://www.youtube.com/watch?v=WjoU78zLzIM&list=PL-EUKvgNFTc0CjMHQn3kTKpOpvP6Wf2GN>

- [8] SAS host server configuration for Windows Server. In: DELL [online]. Texas (USA): Dell, 2020 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: [https://www.dell.com/support/manuals/en-us/powervault-me4024/me4\\_series\\_dg\\_pub/sas-host-server-configuration-for-windows-server?guid=guid-0d9ec7e0-3673-466a-bf8d-3532208f71e5&lang=en-us](https://www.dell.com/support/manuals/en-us/powervault-me4024/me4_series_dg_pub/sas-host-server-configuration-for-windows-server?guid=guid-0d9ec7e0-3673-466a-bf8d-3532208f71e5&lang=en-us)
- [9] KELBLEY, John a Mike STERLING. Microsoft Windows Server 2008 R2 Hyper-V: podrobný průvodce administrátora. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 978-80-251-3286-9.
- [10] Uniqueid. In: Docs.microsoft.com [online]. Redmond (USA): Microsoft Corporation, 2017 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/en-us/windows-server/administration/windows-commands/uniqueid>
- [11] Create Hyper-V Failover Cluster with Windows Server 2016 in 20 minutes! [online]. YouTube, 2018 [cit. 2021-03-15]. Dostupné z: [https://www.youtube.com/watch?v=dd2\\_ivhnG54](https://www.youtube.com/watch?v=dd2_ivhnG54)