

# Spis treści

*Wstęp* ..... xi

*Ważne:*

*Jak używać tej książki podczas przygotowania do egzaminu* ..... xv

<b>1</b>	<b>Instalacja systemów Windows Server w środowiskach hostingowych i obliczeniowych</b> .....	1
	<b>Zagadnienie 1.1: Instalacja, uaktualnianie i migracja serwerów oraz obciążeń</b> ..	2
	Wyznaczanie wymagań instalacyjnych systemu Windows Server 2016 .....	2
	Wyznaczanie edycji systemu Windows Server 2016 odpowiednich dla obciążeń	5
	Instalowanie systemu Windows Server 2016 .....	8
	Instalowanie funkcji i ról systemu Windows Server 2016 .....	14
	Instalowanie i konfigurowanie systemu Windows Server Core .....	20
	Zarządzanie instalacjami Windows Server Core przy użyciu programu Windows PowerShell, wiersza poleceń i możliwości zdalnego zarządzania .....	24
	Implementacja usługi DSC programu Windows PowerShell do instalacji i zarządzania integralnością instalowanych środowisk .....	29
	Przeprowadzanie uaktualnień i migracji serwerów i podstawowych obciążeń z systemów Windows Server 2008 i Windows Server 2012 do systemu Windows Server 2016 .....	31
	Wyznaczanie odpowiedniego modelu aktywacji dla instalacji serwera .....	39
	<b>Zagadnienie 1.2: Instalacja i konfiguracja opcji Nano Server</b> .....	49
	Wyznaczanie odpowiednich scenariuszy użycia i wymagań dotyczących opcji Nano Server .....	49
	Instalacja systemu Nano Server .....	51
	Implementacja ról i funkcji w systemie Nano Server .....	56
	Zarządzanie systemem Nano Server i jego konfiguracja .....	58
	Zdalne zarządzanie systemem Nano Server przy użyciu programu PowerShell	64
	<b>Zagadnienie 1.3: Tworzenie obrazów do wdrożenia, zarządzanie nimi i ich konserwacja</b> .....	67
	Planowanie wirtualizacji systemu Windows Server .....	67
	Planowanie wdrożeń systemów Linux i FreeBSD .....	70

Ocena obciążeń wirtualizacji przy użyciu zestawu narzędzi Microsoft Assessment and Planning (MAP) .....	71
Rozważanie czynników wdrażania obciążeń w środowiskach zwirtualizowanych.....	81
Aktualizacja obrazów przy użyciu różnych poprawek i sterowników .....	82
Instalowanie ról i funkcji w obrazach offline.....	87
Zarządzanie obrazami Windows Server Core i Nano Server oraz dyskami VHD, a także ich konserwacja przy użyciu programu Windows PowerShell.....	89
Podsumowanie rozdziału .....	92
Eksperyment myślowy.....	93
Odpowiedź do eksperymentu myślowego .....	93
<b>2 Implementacja rozwiązań magazynowych .....</b>	<b>95</b>
<b>Zagadnienie 2.1: Konfiguracja dysków i woluminów .....</b>	<b>96</b>
Konfigurowanie rozmiarów sektorów odpowiadających różnym obciążeniom.	96
Konfigurowanie dysków GPT .....	99
Rozruch z dysków GPT .....	102
Tworzenie plików VHD i VHDX przy użyciu programów Server Manager lub Windows PowerShell .....	103
Montowanie wirtualnych dysków twardych (VHD) .....	107
Ustalanie, kiedy należy użyć systemów plików NTFS i ReFS.....	109
Konfigurowanie udziałów NFS i SMB przy użyciu programu Server Manager	111
Konfigurowanie udziału SMB i ustawień sesji przy użyciu programu Windows PowerShell.....	123
Konfigurowanie serwera SMB i ustawień konfiguracyjnych klienta SMB przy użyciu programu Windows PowerShell.....	125
Konfigurowanie uprawnień do plików i folderów.....	129
<b>Zagadnienie 2.2: Implementacja magazynu serwera .....</b>	<b>143</b>
Konfigurowanie puli magazynu.....	143
Implementacja opcji układów dysków prostych, dublowanych i z parzystością lub macierzy.....	146
Konfigurowanie magazynu warstwowego.....	152
Konfigurowanie obiektu docelowego i inicjatora iSCSI.....	154
Konfigurowanie usługi iSNS .....	162
Konfigurowanie funkcji DCB (Datacenter Bridging).....	164
Konfigurowanie funkcji MPIO .....	167
Wyznaczanie scenariuszy użycia repliki magazynu .....	170
Implementacja repliki magazynu dla scenariuszy serwer-serwer, klaster-klaster oraz klastra rozproszonego .....	173

<b>Zagadnienie 2.3: Implementacja deduplikacji danych</b> .....	179
Implementacja i konfiguracja deduplikacji .....	179
Wyznaczanie odpowiednich scenariuszy użycia do deduplikacji .....	182
Monitorowanie deduplikacji .....	185
Implementacja rozwiązania kopii zapasowej i przywracania z deduplikacją ..	186
Podsumowanie rozdziału .....	188
Eksperyment myślowy .....	190
Odpowiedź na eksperymet myślowy .....	190
<b>3 Implementacja funkcji Hyper-V</b> .....	191
<b>Zagadnienie 3.1: Instalacja i konfiguracja roli Hyper-V</b> .....	192
Wyznaczanie wymagań sprzętowych i dotyczących zgodności do instalacji roli Hyper-V .....	192
Instalacja roli Hyper-V .....	197
Instalacja narzędzi do zarządzania .....	198
Uaktualnienie z istniejących wersji Hyper-V .....	200
Delegowanie zarządzania maszynami wirtualnymi .....	200
Przeprowadzanie zdalnego zarządzania hostami Hyper-V .....	201
Konfigurowanie maszyn wirtualnych przy użyciu programu Windows PowerShell Direct .....	207
Implementacja wirtualizacji zagnieżdżonej .....	208
<b>Zagadnienie 3.2: Konfigurowanie ustawień maszyny wirtualnej</b> .....	210
Tworzenie maszyny wirtualnej .....	210
Dodawanie lub usuwanie pamięci w działającej maszynie wirtualnej .....	214
Konfigurowanie pamięci dynamicznej .....	214
Konfigurowanie obsługi architektury NUMA .....	217
Konfigurowanie stronicowania inteligentnego .....	221
Konfigurowanie pomiarów zasobów .....	222
Zarządzanie usługami integracji .....	224
Tworzenie i konfigurowanie maszyn wirtualnych generacji 1 i 2 oraz wyznaczanie odpowiednich scenariuszy użycia .....	226
Implementacja trybu sesji rozszerzonej .....	229
Tworzenie maszyn wirtualnych z systemami Linux i FreeBSD .....	231
Instalacja i konfiguracja usług LIS (Linux Integration Services) .....	234
Implementacja bezpiecznego rozruchu w środowiskach Windows i Linux ...	235
Przenoszenie i konwersja maszyn wirtualnych z poprzednich wersji Hyper-V do Windows Server 2016 Hyper-V .....	238
Eksportowanie i importowanie maszyn wirtualnych .....	240
Implementacja DDA (Discrete Device Assignment) .....	244

<b>Zagadnienie 3.3: Konfigurowanie magazynu Hyper-V</b> .....	246
Tworzenie plików VHD i VHDX przy użyciu konsoli Hyper-V Manager .....	246
Tworzenie udostępnianych plików VHDX .....	254
Konfigurowanie dysków różnicowych .....	256
Modyfikowanie wirtualnych dysków twardego .....	257
Konfigurowanie dysków pass-through .....	259
Zmiana rozmiarów wirtualnego dysku twardego .....	261
Zarządzanie punktami kontrolnymi .....	263
Implementacja produkcyjnych punktów kontrolnych .....	265
Implementacja wirtualnej karty sieciowej Fibre Channel .....	267
Konfigurowanie jakości usług (QoS) magazynu .....	269
<b>Zagadnienie 3.4: Konfigurowanie środowiska sieciowego Hyper-V</b> .....	272
Dodawanie i usuwanie wirtualnych kart sieciowych (vNIC) .....	272
Konfigurowanie przełączników wirtualnych Hyper-V .....	274
Optymalizacja wydajności sieci .....	280
Konfigurowanie adresów MAC .....	282
Konfigurowanie izolacji sieciowej .....	284
Konfigurowanie syntetycznych i starszych wirtualnych kart sieciowych .....	285
Konfigurowanie zespołów kart interfejsu sieciowego w maszynach wirtualnych .....	287
Konfigurowanie kolejki maszyn wirtualnych (VMQ) .....	291
Włączanie funkcji RDMA w kartach sieciowych powiązanych z przełącznikiem wirtualnym Hyper-V z zastosowaniem technologii SET. . .	293
Konfigurowanie zarządzania przepustowością .....	294
Podsumowanie rozdziału .....	297
Eksperyment myślowy .....	299
Odpowiedź do eksperymentu myślowego .....	299
<b>4 Implementacja kontenerów systemu Windows</b> .....	301
<b>Zagadnienie 4.1: Wdrażanie kontenerów Windows</b> .....	301
Wyznaczanie wymagań instalacyjnych i odpowiednich scenariuszy dla kontenerów Windows .....	302
Instalacja i konfiguracja hosta kontenerów Windows Server w środowiskach fizycznych lub wirtualizowanych .....	303
Instalacja i konfiguracja hosta kontenerów Windows Server z opcją Windows Server Core lub Nano Server w środowisku fizycznym lub wirtualnym .....	307
Instalacja programu Docker w systemach Windows Server i Nano Server . . .	308
Konfiguracja opcji uruchamiania demona Docker .....	312
Konfiguracja programu Windows PowerShell do użycia z kontenerami .....	313

Instalacja podstawowego systemu operacyjnego.....	314
Znakowanie obrazu .....	316
Deinstalacja obrazu systemu operacyjnego.....	317
Tworzenie kontenerów Windows Server .....	317
Tworzenie kontenerów Hyper-V .....	319
<b>Zagadnienie 4.2: Zarządzanie kontenerami .....</b>	<b>322</b>
Zarządzanie kontenerami Windows lub Linux przy użyciu demona Docker..	322
Zarządzanie kontenerami Windows lub Linux przy użyciu programu Windows PowerShell .....	324
Zarządzanie siecią kontenera .....	326
Zarządzanie woluminami danych kontenera.....	331
Zarządzanie kontrolą zasobów .....	332
Tworzenie nowych obrazów kontenera przy użyciu pliku Dockerfile .....	334
Zarządzanie obrazami kontenerów przy użyciu repozytorium DockerHub w scenariuszach publicznych i prywatnych.....	336
Zarządzanie obrazami kontenerów przy użyciu Microsoft Azure .....	339
Podsumowanie rozdziału .....	340
Eksperyment myślowy.....	341
Odpowiedź do eksperymentu myślowego .....	342
<b>5 Implementacja wysokiej dostępności .....</b>	<b>343</b>
<b>Zagadnienie 5.1: Implementacja wysokiej dostępności i opcje odzyskiwania awaryjnego w Hyper-V .....</b>	<b>344</b>
Implementacja funkcji Hyper-V Replica .....	344
Implementacja migracji na żywo.....	351
Implementacja migracji na żywo bez współużytkowania .....	355
Konfigurowanie protokołu uwierzytelniania CredSSP lub Kerberos dla migracji na żywo.....	356
Implementacja migracji magazynu.....	358
<b>Zagadnienie 5.2: Implementacja klastrów trybu failover .....</b>	<b>360</b>
Implementacja klastrów grupy roboczej, pojedynczej domeny i wielodomenowego.....	363
Konfigurowanie quorum.....	366
Konfigurowanie sieci klastra .....	372
Przywracanie konfiguracji pojedynczego węzła lub klastra .....	374
Konfigurowanie magazynu klastra .....	377
Implementacja aktualizacji typu cluster-aware .....	380
Implementacja uaktualnienia stopniowego systemu operacyjnego klastra... ..	384
Konfigurowanie i optymalizacja udostępnionych woluminów klastra (CSV) ..	385
Konfigurowanie klastrów bez nazw sieciowych.....	389

Implementacja serwera SoFS (Scale-Out File Server) . . . . .	390
Wyznaczanie różnych scenariuszy użycia serwera SoFS albo klastrowanego serwera plików . . . . .	393
Wyznaczanie scenariuszy użycia do implementacji klastrowania gości . . . . .	394
Implementacja klastrowanych miejsc do magazynowania przy użyciu udostępnionego magazynu SAS . . . . .	395
Implementacja funkcji Storage Replica . . . . .	398
Implementacja świadka w chmurze . . . . .	399
Implementacja odporności maszyny wirtualnej . . . . .	403
Implementacja udostępnianych plików VHDX jako rozwiązania magazynowego dla klastrów gości . . . . .	404
<b>Zagadnienie 5.3: Implementacja funkcji Storage Spaces Direct.</b> . . . . .	<b>407</b>
Wyznaczanie wymagań scenariusza implementacji funkcji Storage Spaces Direct . . . . .	407
Włączanie funkcji Storage Spaces Direct przy użyciu programu Windows PowerShell. . . . .	409
Implementacja niezagregowanego scenariusza Storage Spaces Direct w klastrze . . . . .	411
Implementacja hiperkonwergentnego scenariusza Storage Spaces Direct w klastrze . . . . .	412
<b>Zagadnienie 5.4: Zarządzanie klastrami trybu failover</b> . . . . .	<b>414</b>
Konfigurowanie ustawień specyficznych dla roli, w tym udziałów dostępnych w sposób ciągły . . . . .	415
Konfigurowanie monitorowania maszyn wirtualnych . . . . .	417
Konfigurowanie ustawień operacji failover i preferencji . . . . .	420
Implementacja rozproszonych i świadomych lokalizacji klastrów trybu failover . . . . .	422
Włączanie i konfigurowanie równorzędności węzłów . . . . .	424
<b>Zagadnienie 5.5: Zarządzanie przenoszeniem maszyn wirtualnych w węzłach klastrowanych</b> . . . . .	<b>426</b>
Przeprowadzanie migracji na żywo. . . . .	426
Przeprowadzanie szybkiej migracji . . . . .	427
Przeprowadzanie migracji magazynu . . . . .	428
Importowanie, eksportowanie i kopiowanie maszyn wirtualnych . . . . .	430
Konfigurowanie ochrony kondycji sieci maszyn wirtualnych . . . . .	431
Konfigurowanie opróżniania podczas zamykania systemu. . . . .	432
<b>Zagadnienie 5.6: Implementacja funkcji NLB (Network Load Balancing)</b> . . . . .	<b>433</b>
Konfigurowanie wymagań wstępnych NLB . . . . .	434
Instalacja hostów NLB . . . . .	436

Konfigurowanie koligacji . . . . .	441
Konfigurowanie reguł portów . . . . .	442
Konfigurowanie trybu operacyjnego klastra . . . . .	443
Uaktualnianie klastra NLB. . . . .	444
Podsumowanie rozdziału . . . . .	444
Eksperyment myślowy. . . . .	446
Odpowiedź do eksperymentu myślowego . . . . .	446
<b>6 Konserwacja i monitorowanie środowisk serwerowych. . . . .</b>	<b>447</b>
<b>Zagadnienie 6.1: Konserwacja instalacji serwerów . . . . .</b>	<b>448</b>
Implementacja rozwiązań Windows Server Update Services (WSUS) . . . . .	448
Konfiguracja grup WSUS. . . . .	460
Zarządzanie poprawkami w środowiskach mieszanych. . . . .	463
Implementacja rozwiązania chroniącego przed złośliwym kodem przy użyciu programu Windows Defender. . . . .	467
Integracja programu Windows Defender z usługami WSUS i Windows Update. . . . .	472
Wykonywanie operacji kopii zapasowej i przywracania przy użyciu Windows Server Backup. . . . .	474
Wyznaczanie strategii kopii zapasowych dla różnych ról i obciążeń systemu Windows Server. . . . .	487
<b>Zagadnienie 6.2: Monitorowanie instalacji serwerów . . . . .</b>	<b>492</b>
Monitorowanie obciążeń przy użyciu konsoli Performance Monitor . . . . .	492
Konfigurowanie zestawów modułów zbierających dane. . . . .	498
Wyznaczanie odpowiednich liczników procesora CPU, pamięci, dysku i sieci dla obciążeń magazynowych i obliczeniowych. . . . .	501
Konfigurowanie alertów . . . . .	507
Monitorowanie obciążeń przy użyciu konsoli Resource Monitor . . . . .	509
Podsumowanie rozdziału . . . . .	512
Eksperyment myślowy. . . . .	514
Odpowiedź do eksperymentu myślowego . . . . .	514
<i>Indeks</i> . . . . .	515
<i>O autorze</i> . . . . .	531





# Wstęp

Wiele książek na temat systemu Windows Server jest pisanych z zamiarem nauczania Czytelników wszystkich szczegółów tego produktu. Takie książki stają się zwykle obszerne i trudne do czytania. Nie trzeba wspominać, że zapamiętanie wszystkiego, co zostało przeczytane, stanowi niesamowite wyzwanie. Dlatego takie książki nie są najlepszym wyborem, gdy chcemy się przygotować do egzaminu certyfikacyjnego, takiego jak egzamin Microsoft 70-740 „Windows Server 2016 – Instalacja, funkcje magazynowe i obliczeniowe”. W tej książce skupiliśmy się na przeglądzie umiejętności związanych z systemem Windows Server, które są potrzebne w celu zwiększenia szansy zdania egzaminu. Naszym celem jest uwzględnienie wszystkich umiejętności mierzonych na egzaminie, przy jednoczesnym skupieniu się na informacjach ze świata rzeczywistego. Niniejsza książka nie powinna być jedynym zasobem przygotowującym do egzaminu, ale może być podstawowym zasobem. Zalecamy połączenie informacji zawartych w tej książce z praktycznymi zajęciami w środowisku laboratoryjnym (lub w ramach pracy w środowisku rzeczywistym).

Egzamin 70-740 jest przeznaczony dla profesjonalistów IT, którzy mają minimum 3 lata doświadczenia w pracy z wykorzystaniem systemu Windows Server. Nie oznacza to, że nie można podejść do egzaminu i zdać go z mniejszym doświadczeniem, ale prawdopodobnie będzie to trudniejsze. Oczywiście, każdy jest inny. Jest możliwe nabycie wiedzy i umiejętności wymaganych do zdania egzaminu 70-740 w mniej niż 3 lata. Jednak mamy nadzieję, że zarówno doświadczeni administratorzy systemu Windows Server, jak i osoby, których droga z systemem Windows Server trwa zaledwie parę lat, uznają informacje w tej książce za wartościowy podstawowy zasób do przygotowania do egzaminu.

Niniejsza książka obejmuje główne obszary tematycznie zawarte w egzaminie, ale nie obejmuje wszystkich pytań egzaminacyjnych. Tylko zespół egzaminatorów firmy Microsoft ma dostęp do pytań egzaminacyjnych, a firma Microsoft regularnie dodaje nowe pytania do egzaminu, sprawiając, że niemożliwe jest objęcie tak specyficznych pytań. Należy uważać tę książkę za uzupełnienie odpowiedniego doświadczenia w świecie rzeczywistym i innych materiałów edukacyjnych. W razie napotkania w książce tematu, którego opanowanie sprawia trudność, warto użyć łączy „Dodatkowe informacje” znajdujących się w tekście, aby znaleźć więcej informacji, oraz poświęcić czas na badanie i studiowanie tego tematu. Wspaniałe informacje są dostępne w witrynach MSDN, TechNet oraz na blogach i forach.

## Organizacja książki

---

Niniejsza książka jest uporządkowana według opublikowanej listy zagadnień (umiejętności mierzonych na tym egzaminie). Lista zagadnień jest dostępna dla każdego egzaminu w witrynie internetowej Microsoft Learning: <https://aka.ms/examlist>. Każdy rozdział tej książki odpowiada głównemu obszarowi tematycznemu z listy, a zadania techniczne w każdym obszarze tematycznym wyznaczają organizację rozdziału. Jeśli na przykład egzamin obejmuje sześć głównych obszarów tematycznych, książka zawiera sześć rozdziałów.

## Certyfikaty firmy Microsoft

---

Certyfikaty Microsoft wyróżniają ich posiadaczy, potwierdzając opanowanie szerokiego zestawu umiejętności i doświadczenia z bieżącymi produktami i technologiami. Egzaminy i odpowiadające im certyfikaty są tworzone, aby sprawdzać opanowanie kluczowych kompetencji, takich jak projektowanie i rozwijanie lub implementacja i obsługa rozwiązań z produktami i technologiami firmy Microsoft zarówno lokalnie, jak i w chmurze. Certyfikat przynosi wiele korzyści indywidualnym osobom, pracownikom i firmom.

---

### **DODATKOWE INFORMACJE** Wszystkie certyfikaty firmy Microsoft

Informacje na temat certyfikatów firmy Microsoft, w tym pełna lista dostępnych certyfikatów, znajduje się na stronie <https://www.microsoft.com/learning>.

---

## Darmowe książki z wydawnictwa Microsoft Press

---

Od technicznego przeglądu do dogłębnych informacji na szczególne tematy, darmowe ebooki od wydawnictwa Microsoft Press obejmują szeroki zakres tematów. Te ebooki są dostępne w formatach PDF, EPUB i Mobi dla czytnika Kindle, gotowe go pobrania pod adresem:

<https://aka.ms/mspressfree>

Warto tam często zaglądać, aby poznać nowości!

## Microsoft Virtual Academy

---

Zachęcamy do poznawania technologii firmy Microsoft dzięki darmowym szkoleniom prowadzonym online przez ekspertów w witrynie Microsoft Virtual Academy (MVA). MVA oferuje m.in. obszerną bibliotekę filmów i wydarzenia na żywo, aby ułatwić naukę najnowszych technologii i przygotowanie do egzaminów certyfikacyjnych. Potrzebne informacje znajdują się tutaj:

<https://www.microsoftvirtualacademy.com>

## Szybki dostęp do materiałów online

---

W treści tej książki występują adresy do stron internetowych (URL), które autor poleca odwiedzić, aby uzyskać więcej informacji. Wpisywanie tych adresów URL w przeglądarce może być żmudne, więc ułożyliśmy je w jedną listę, której Czytelnicy wydania drukowanego mogą używać podczas czytania.

Listę można pobrać ze strony

<https://aka.ms/examref740/downloads>

Te adresy URL są uporządkowane według rozdziału i nagłówka. Dla każdego napotkanego w książce adresu URL można znaleźć na liście odpowiadające mu hiperłącze, aby przejść bezpośrednio do strony internetowej.

## Errata, aktualizacje i wsparcie dotyczące książki

---

Dołożyliśmy wszelkich starań, aby zapewnić dokładność tej książki i towarzyszącej jej treści. Aktualizacje do tej książki – w formie listy podanych błędów i związanych z nimi korekt – pod adresem:

<https://aka.ms/examref740/errata>

W razie znalezienia błędu, którego nie ma na liście, prosimy o przesłanie go nam z tej samej strony.

W razie potrzeby dodatkowej pomocy można wysłać wiadomość e-mail do działu Microsoft Press Book Support pod adresem [mspinput@microsoft.com](mailto:mspinput@microsoft.com).

Prosimy zauważyć, że pod powyższymi adresami nie jest oferowane wsparcie produktowe dla oprogramowania i sprzętu firmy Microsoft. Aby uzyskać pomoc dotyczącą oprogramowania lub sprzętu firmy Microsoft, prosimy odwiedzić stronę <http://support.microsoft.com>.

## Czekamy na opinie

---

W wydawnictwie Microsoft Press satysfakcja Czytelników jest priorytetem, a ich opinie są najbardziej wartościowymi zasobami. Czekamy na przemyślenia na temat tej książki pod adresem:

<https://aka.ms/tellpress>

Wiemy, że Czytelnicy są zajęci, więc postaramy się ograniczyć do kilku pytań. Odpowiedzi zostaną przekazane bezpośrednio redaktorom w wydawnictwie Microsoft Press. (Nie będą zbierane żadne dane osobowe). Z góry dziękujemy za podane informacje!

## Bądźmy w kontakcie

---

Niech nasza konwersacja trwa! Jesteśmy na Twitterze: <http://twitter.com/MicrosoftPress>.

# Ważne:

## Jak używać tej książki podczas przygotowania do egzaminu

Egzaminy certyfikacyjne weryfikują Twoją wiedzę praktyczną i znajomość produktu. Ten podręcznik pomoże ci się przekonać, czy jesteś gotów do przystąpienia do egzaminu, sprawdzając Twoją znajomość zagadnień wchodzących w jego skład. Dzięki niemu możesz określić, które tematy znasz doskonale, a które obszary wymagają dodatkowej pracy. Aby ułatwić odświeżenie umiejętności z określonych dziedzin, dołączyliśmy też wskazówki „Dodatkowe informacje”, kierujące do dodatkowych, zewnętrznych źródeł informacji.

Podręcznik ten nie może zastąpić doświadczenia praktycznego. Książka ta nie ma na celu uczenia nowych umiejętności, ale utrwalenie i uporządkowanie już posiadanej wiedzy.

Zalecamy, aby w trakcie przygotowań do egzaminu korzystać z wielu dostępnych materiałów szkoleniowych. Więcej informacji na temat dostępnych szkoleń można znaleźć pod adresem <https://www.microsoft.com/learning>. Dla wielu egzaminów dostępne są Microsoft Official Practice Tests – ich spis można znaleźć pod adresem <https://aka.ms/practicetests>. Dostępne są również darmowe szkolenia online i wykłady na żywo w Microsoft Virtual Academy, pod adresem <https://www.microsoftvirtualacademy.com>.

Książka ta została uporządkowana według listy mierzonych umiejętności (*Skills measured*) dla tego egzaminu. Lista taka dla każdego egzaminu jest dostępna w witrynie Microsoft Learning: <https://aka.ms/examlist>.

Warto odnotować, że niniejsza książka opiera się na publicznie dostępnych informacjach na temat egzaminów oraz doświadczeniach autorów. W celu zachowania pełnej poufności autorzy nie mieli dostępu do treści rzeczywistych egzaminów.



## ROZDZIAŁ 1

# Instalacja systemów Windows Server w środowiskach hostingowych i obliczeniowych

System Windows Server 2016 pozwala administratorom na wdrażanie serwerów różnorodnymi sposobami. System operacyjny możemy zainstalować na komputerze fizycznym, jak zawsze, ale możemy też utworzyć wdrożenie wirtualne przy użyciu maszyn wirtualnych funkcji Hyper-V, a także nowej opcji instalacji Nano Server.

### Zagadnienia egzaminacyjne omawiane w tym rozdziale:

- **Zagadnienie 1.1: Instalacja, uaktualnianie i migracja serwerów oraz obciążeń** 2
- **Zagadnienie 1.2: Instalacja i konfiguracja opcji Nano Server** 49
- **Zagadnienie 1.3: Tworzenie obrazów do wdrożenia, zarządzanie nimi i ich konserwacja** 67

## Zagadnienie 1.1: Instalacja, uaktualnianie i migracja serwerów oraz obciążeń

---

Instalacja systemu Windows Server 2016 to znacznie więcej niż tylko uruchomienie kreatora. Wdrażanie serwerów, bez względu na to, w jaki sposób zdecydujemy się to zrobić, wymaga ostrożnego planowania, jeszcze zanim dotkniemy jakiegokolwiek sprzętu. To planowanie obejmuje wybór właściwej edycji systemu operacyjnego oraz najlepszej opcji instalacji, która odpowiada potrzebom firmy. Jeśli mamy serwery z zainstalowanymi wcześniejszymi wersjami systemu Windows Server, musimy zdecydować, w jaki sposób przeprowadzić ich uaktualnienie lub migrację do systemu Windows Server 2016.

**W tym podrozdziale opisano następujące zagadnienia:**

- Wyznaczanie wymagań instalacyjnych systemu Windows Server 2016
- Wyznaczanie edycji systemu Windows Server 2016 odpowiednich dla obciążeń
- Instalowanie systemu Windows Server 2016
- Instalowanie funkcji i ról systemu Windows Server 2016
- Instalowanie i konfigurowanie systemu Windows Server Core
- Zarządzanie instalacjami Windows Server Core przy użyciu programu Windows PowerShell, wiersza poleceń i możliwości zdalnego zarządzania
- Implementacja usługi konfiguracji żądanego stanu DSC (Desired State Configuration) programu Windows PowerShell do instalacji i zarządzania integralnością instalowanych środowisk
- Przeprowadzanie uaktualnień i migracji serwerów i podstawowych obciążeń z systemów Windows Server 2008 i Windows Server 2012 do systemu Windows Server 2016
- Wyznaczanie odpowiedniego modelu aktywacji dla instalacji serwera, takiej jak automatyczna aktywacja maszyny wirtualnej AVMA (Automatic Virtual Machine Activation), usługa zarządzania kluczami KMS (Key Management Service) i aktywacja oparta na usłudze Active Directory (Active Directory-based Activation)

### Wyznaczanie wymagań instalacyjnych systemu Windows Server 2016

Planowanie instalacji systemu Windows Server 2016 wymaga wielu ważnych decyzji, które wpływają nie tylko na wdrożenie wstępne serwera, ale także na jego późniejszą konserwację. Chociaż proces instalacji systemu Windows jest względnie prosty, należy



rozważyć pewne opcje przed zakupem sprzętu serwera i systemu operacyjnego oraz po ukończeniu instalacji wstępnej.

Oto niektóre kwestie, które należy rozważyć podczas planowania wdrożenia serwera:

- **Którą edycję systemu Windows Server 2016 należy zainstalować?** Microsoft dostarcza system Windows Server 2016 w wielu edycjach, które różnią się zawartymi funkcjami, obsługiwanymi zasobami oraz kosztem licencji. Edycje zostały szczegółowo opisane dalej w tym rozdziale.
- **Której opcji instalacji należy użyć?** Większość edycji systemu Windows Server 2016 ma dwie opcje instalacji: Desktop Experience (Środowisko pulpitu) i Server Core. Środowisko pulpitu obejmuje wszystkie funkcje systemu Windows i pełny graficzny interfejs użytkownika (GUI). Instalacja Server Core ma minimalny interfejs użytkownika i znacznie mniejsze zapotrzebowanie na zasoby, więc może zużywać znacznie mniej pamięci i miejsca na dysku niż instalacja Środowiska pulpitu. Istnieje jeszcze trzecia opcja instalacji, Nano Server, która ma jeszcze mniejsze zapotrzebowanie na zasoby, ale ta opcja nie jest widoczna w kreatorze instalacji wstępnej. System Nano Server można wdrożyć później przy użyciu programu Windows PowerShell.
- **Które role i funkcje serwera są potrzebne?** Rodzaje i liczba ról i funkcji, które planujemy zainstalować, może znacznie wpłynąć na potrzebne zasoby sprzętowe serwera, a także na zakup licencji. Na przykład złożone role, takie jak Active Directory Certificate Services (Usługi certyfikatów Active Directory) i Failover Clustering (Klaster trybu failover) zwykle wymagają dodatkowych zasobów i nie są dostępne we wszystkich edycjach. Również aplikacje innych firm mogą wpływać na wykorzystanie zasobów.
- **Jakiej strategii wirtualizacji należy użyć?** Zwiększony nacisk na wirtualizację w sieciach przedsiębiorstw całkowicie zmienił proces wdrażania serwerów. Łatwość migracji maszyn wirtualnych z jednego serwera hosta do innego sprawiła, że musimy brać pod uwagę nie tylko role działające w serwerze fizycznym, ale również te, które mogą być potrzebne na dowolnych hostowanych na nim serwerach wirtualnych. Koniecznie trzeba również rozważyć, jakie zasoby mogą być wymagane, jeśli serwer ma hostować dodatkowe maszyny wirtualne podczas sytuacji awaryjnych.

Odpowiadając na te pytania, możemy zacząć wyznaczać potrzebne zasoby serwera. Firma Microsoft publikuje minimalne wymagania dla instalacji systemu Windows Server 2016, ale dokładne przewidzenie, jakie zasoby będą potrzebne do wydajnej pracy serwera po zainstalowaniu wszystkich ról, funkcji i aplikacji wymaganych do jego działania, nie jest proste.

## Minimalne wymagania sprzętowe

Jeśli komputer nie spełnia poniższych minimalnych wymagań sprzętowych, nie da się poprawnie zainstalować systemu Windows Server 2016 (lub nawet wcale):

- Procesor: 1,4 GHz 64-bitowy
- Pamięć RAM: 512 MB ECC dla Server Core, 2 GB ECC dla serwera ze Środowiskiem pulpitu
- Miejsce na dysku: minimalnie 32 GB na napędzie SATA lub kompatybilnym
- Karta sieciowa: Ethernet z przepustowością gigabitową
- Monitor: Super VGA (1024 x 768) lub z wyższą rozdzielczością
- Klawiatura i mysz (lub inne zgodne urządzenie wskazujące)
- Dostęp do Internetu

Dostępne 32 GB miejsca na dysku to absolutne minimum. Minimalna instalacja Server Core tylko z rolą serwera sieci Web (IIS) na 32 GB powinna się udać, ale użycie opcji instalacji ze Środowiskiem pulpitu i instalacja dodatkowych ról będzie wymagać więcej miejsca.

System Windows Server 2016 nie obsługuje interfejsów ATA, PATA, IDE ani EIDE do napędów rozruchowego, stronicowania ani danych. Ponadto partycja systemowa wymaga dodatkowego miejsca, jeśli instalujemy system przez sieć lub komputer ma więcej niż 16 GB pamięci RAM. Dodatkowe miejsce na dysku jest wymagane do stronicowania, hibernacji i plików zrzutu.

---

### **UWAGA Instalowanie minimalnej konfiguracji sprzętowej**

Instalacja systemu Windows Server 2016 na maszynie wirtualnej z minimalnym jednym rdzeniem procesora i 512 MB pamięci RAM kończy się niepowodzeniem. Jednak można przydzielić więcej pamięci na potrzeby instalacji, a następnie zmniejszyć ją do 512 MB. Wtedy system operacyjny będzie działać.

---

## Maksymalne ograniczenia sprzętu i wirtualizacji

Wirtualizacja skomplikowała problem maksymalnych konfiguracji sprzętowych obsługiwanych przez serwer Windows Server 2016. Nie jest to już prosta kwestia ilości procesorów, pamięci i największego możliwego rozmiaru dysku. Chociaż kiedyś maksymalne liczby procesorów były mierzone liczbą gniazd, teraz dotyczą liczby rdzeni i procesorów logicznych. Ponadto w przypadku niektórych zasobów maksymalne wartości są różne dla komputerów fizycznych i maszyn wirtualnych.

Oto maksymalne konfiguracje sprzętowe dla systemu Windows Server 2016:

- **Procesory** Serwer, który obsługuje do 512 procesorów logicznych (LP), jeśli ma zainstalowaną funkcję Hyper-V.
- **Pamięć** Do 24 TB na serwer hostujący i do 12 TB na maszynę wirtualną.
- **Rozmiar dysku VHDX** Do 64 TB.
- **Maszyny wirtualne** Do 1024 na serwer główny.
- **Procesory maszyn wirtualnych** Do 240 na serwer główny.

---

**UWAGA Pojęcie procesorów logicznych (LP)**

Procesory firmy Intel mają funkcję o nazwie hiperwątkowość, która pozwala na równoległe przetwarzanie dwóch wątków na jednym rdzeniu, gdy działa funkcja Hyper-V. Zatem procesor Intel ma dwa procesory logiczne na jeden rdzeń, gdy działa funkcja Hyper-V, a jeden procesor logiczny w przeciwnym razie. W procesorze firmy AMD z wieloma rdzeniami każdy rdzeń odpowiada jednemu procesorowi logicznemu.

---

## Wyznaczanie edycji systemu Windows Server 2016 odpowiednich dla obciążeń

System Windows Server 2016 jest dostępny w wielu edycjach, które różnią się cenami i funkcjami. Aby wybrać edycję odpowiednią dla wdrożenia serwera, trzeba rozważyć następujące kwestie:

- Jakie role i funkcje mają działać na serwerze?
- Jak będziemy pozyskiwać licencje dla serwerów?
- Czy system Windows Server 2016 będzie działać na maszynach wirtualnych czy komputerach fizycznych?

Bieżącą tendencją wdrażania serwerów jest używanie względnie małych serwerów, które wykonują pojedyncze zadanie, zamiast dużych serwerów wykonujących wiele zadań. We wdrożeniach w chmurze, zarówno publicznej, prywatnej, jak i hybrydowej, często spotyka się maszyny wirtualne wykonujące jedną rolę, taką jak serwer sieci Web lub serwer DNS. Dlatego firma Microsoft wprowadziła opcję instalacji Server Core w systemie Windows Server 2008 i Nano Server w systemie Windows Server 2016, aby maszyny wirtualne mogły działać, zużywając mniej zasobów.

Zanim wybierzemy opcję instalacji, musimy jeszcze wybrać odpowiednią edycję systemu Windows Server 2016 dla obciążenia, które mamy zamiar zaimplementować. Edycje systemu Windows Server 2016 są następujące:

- **Windows Server 2016 Datacenter** Edycja Datacenter jest przeznaczona do dużych i mocnych serwerów w wysoce zwirtualizowanym środowisku. Licencja pozwala na nieograniczoną liczbę środowisk systemu operacyjnego (Operating

System Environments – OSE) lub kontenerów funkcji Hyper-V. Edycja Datacenter zawiera także dodatkowe funkcje, które są niedostępne w innych edycjach, takie jak Storage Spaces Direct (Bezpośrednie miejsca do magazynowania), Storage Replica (Replika magazynu), chronione maszyny wirtualne i nowy stos sieciowy z dodatkowymi opcjami wirtualizacji.

- **Windows Server 2016 Standard** Licencja edycji Standard pozwala na dwa środowiska systemu operacyjnego (OSE) i zawiera ten sam podstawowy zbiór funkcji, co edycja Datacenter. Jednak nie ma nowych funkcji magazynowania i sieci wymienionych w opisie edycji Datacenter.
- **Windows Server 2016 Essentials** Edycja Essentials zawiera prawie wszystkie funkcje edycji Standard i Datacenter, ale nie obejmuje opcji instalacji Server Core. Edycja Essentials jest ponadto ograniczona do jednego środowiska systemu operacyjnego (fizycznego lub wirtualnego) oraz maksymalnie 25 użytkowników i 50 urządzeń. W przeciwieństwie do edycji Standard i Datacenter edycja Essential zawiera kreator konfiguracji, służący do instalowania i konfigurowania Usług domenowych Active Directory i innych istotnych składników potrzebnych w sieci z pojedynczym serwerem.
- **Windows Server 2016 MultiPoint Premium Server** Edycja MultiPoint jest dostępna tylko w ramach licencji akademickich i pozwala wielu użytkownikom na dostęp do pojedynczej instalacji serwera.
- **Windows Storage Server 2016 Server** Edycja Storage Server jest dostępna tylko w kanałach producentów OEM (original equipment manufacturer) i wchodzi w skład dedykowanego sprzętowego rozwiązania magazynowego.
- **Windows Hyper-V Server 2016** Edycja Hyper-V Server jest dostępna do pobrania za darmo. Nie ma interfejsu graficznego i udostępnia tylko funkcję hiperwizora. Jej jedynym zadaniem jest hosting maszyn wirtualnych.

---

**UWAGA Pojęcie środowisk systemu operacyjnego (OSE)**

Firma Microsoft używa teraz terminu środowisko systemu operacyjnego (OSE), odwołując się do wystąpień systemu Windows działających na komputerze. Środowisko OSE może być fizyczne lub wirtualne. Na przykład serwer z jedną maszyną wirtualną w funkcji Hyper-V będzie używać dwóch środowisk OSE, ponieważ jedną z nich jest instalacja fizycznego serwera.

---

W systemie Windows Server 2012 edycje Datacenter i Standard były identyczne pod względem funkcjonalnym. Jediną różnicą była liczba maszyn wirtualnych funkcji Hyper-V, które można było utworzyć zgodnie z licencją. W systemie Windows Server 2016 edycja Datacenter zawiera kilka nowych funkcji, które mogą wpłynąć na decyzję

wybrania jej zamiast edycji Standard. Funkcje edycji Datacenter, których nie ma w edycji Standard, są następujące:

- **Storage Spaces Direct (Bezpośrednie miejsca do magazynowania)** Pozwala administratorom na użycie względnie niedrogich macierzy dyskowych do tworzenia rozwiązań magazynowych o wysokiej dostępności. Zamiast używać drogiej macierzy lub kontrolera z wbudowaną logiką zarządzania, logika ta jest wbudowana w system operacyjny, pozwalając na użycie niedrogich macierzy JBOD (just a bunch of disks).
- **Storage Replica (Replika magazynu)** Zapewnia niezależną od rozwiązania magazynowego, synchroniczną lub asynchroniczną replikację woluminów między lokalnymi lub zdalnymi serwerami przy użyciu protokołu SMB (Server Message Blocks) w wersji 3.
- **Chronione maszyny wirtualne** Ochrona maszyn wirtualnych przed nieuczciwymi administratorami, którzy mają dostęp do komputera-hosta funkcji Hyper-V. Polega na szyfrowaniu stanu maszyny wirtualnej i jej dysków wirtualnych.
- **Kontroler sieci** Zapewnia centralny punkt automatyzacji pozwalający na konfigurację infrastruktury sieciowej, jej monitorowanie i rozwiązywanie problemów z nią związanych.

W większości firm wybór edycji jest podejmowany na podstawie kosztów. Edycja Essentials jest niedroga i łatwa we wdrożeniu, ale ma ograniczoną funkcjonalność. Może być idealna dla małych firm.

Firmy średnie i duże zwykle wybierają między wersjami Standard a Datacenter. Jeśli nowe funkcjonalności edycji Datacenter nie są konieczne, decyzja będzie prawdopodobnie zależeć od strategii wirtualizacji. Jeśli planujemy działanie względnie małej liczby maszyn wirtualnych na serwerze, bardziej opłacalny może być zakup wielu licencji edycji Standard niż jednej licencji Datacenter. Przy obecnych cenach zakup siedmiu licencji Standard (każdej z dwoma środowiskami OSE) może być tańszy niż koszt jednej licencji Datacenter.

Inną kwestią do rozważenia jest przewidywany rozwój firmy. Jeśli obecnie zamierzamy uruchomić 10 maszyn wirtualnych, być może lepiej wydać kilkaset dolarów więcej za licencję Datacenter, która pozwala na nieograniczoną liczbę środowisk OSE w przypadku przyszłego rozwoju, zamiast zakupu pięciu licencji Standard.

---

### **WSKAZÓWKA EGZAMINACYJNA**

Egzamin 70-740 może obejmować pytania na temat licencjonowania. Będą one polegać na wyznaczeniu edycji systemu Windows oraz liczby licencji potrzebnych do obsługi zadanej liczby maszyn wirtualnych na serwerze funkcji Hyper-V, aby koszt licencjonowania był jak najmniejszy.

---





## Instalowanie systemu Windows Server 2016

Proces instalowania systemu Windows Server 2016 może być względnie prosty, jeśli jest to czysta instalacja na pojedynczym nowym komputerze. Może być jednak niezwykle złożony w przypadku automatyzacji wdrożenia masowego lub migracji istniejących serwerów do nowego systemu operacyjnego.

### Przeprowadzanie czystej instalacji

Czysta instalacja – nazywana także instalacją od zera (bare-metal) – odbywa się podczas instalowania systemu operacyjnego na komputerze, który jeszcze nie ma żadnego systemu. Są do tego niezbędne pliki systemu operacyjnego na rozruchowym nośniku instalacyjnym. System Windows Server 2016 jest nadal dostępny na rozruchowym dysku DVD, ale większość administratorów pobiera pakiet instalacyjny jako plik obrazu dysku z rozszerzeniem ISO.

- W celu przeprowadzenia instalacji z pliku ISO na komputerze fizycznym trzeba nagrać ten plik na dysku wymiennym, takim jak napęd flash lub DVD. Możemy to zrobić na dowolnym innym komputerze z systemem Windows Server 2016 lub Windows 10. W tym celu zaznaczamy plik ISO w programie File Manager (Eksplorator plików), a następnie wybieramy menu Disk Image Tools\Manage (Narzędzia obrazów dysków/Zarządzanie) i klikamy przycisk Burn (Nagraj).
- W celu instalacji systemu Windows Server 2016 na maszynie wirtualnej w funkcji Hyper-V możemy użyć bezpośrednio pliku ISO. Podczas tworzenia maszyny wirtualnej podajemy ten plik, konfigurując wirtualny napęd DVD. Po uruchomieniu maszyny wirtualnej dysk ISO będzie widoczny w systemie i będzie działać jako dysk rozruchowy.

Gdy mamy już dysk rozruchowy, możemy wykonać czystą instalację systemu Windows Server 2016 na komputerze fizycznym przy użyciu następującej procedury.

1. Włącz komputer i włóż do odpowiedniego napędu nośnik flash lub dysk instalacyjny systemu Windows Server 2016.
2. Naciśnij dowolny klawisz, aby uruchomić nośnik instalacyjny (w razie potrzeby). Podczas ładowania plików systemu Windows będzie widoczny ekran z wskaźnikiem postępu.

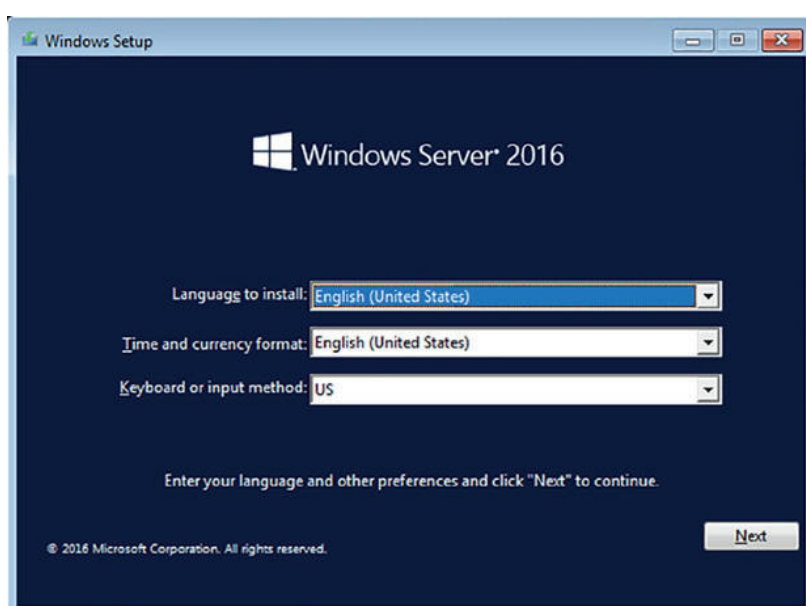
---

**UWAGA Modyfikowanie ustawień systemu BIOS**

Urządzenie używane przez komputer do rozruchu jest określane w ustawieniach systemowych (BIOS). W niektórych przypadkach konieczna jest modyfikacja tych ustawień, aby komputer użył do rozruchu odpowiedniego nośnika instalacyjnego. Osoby nie znające działania konkretnego komputera powinny uważnie patrzeć na ekran przy uruchamianiu systemu, aby dowiedzieć się, który klawisz trzeba nacisnąć, żeby uzyskać dostęp do ustawień systemowych.

---

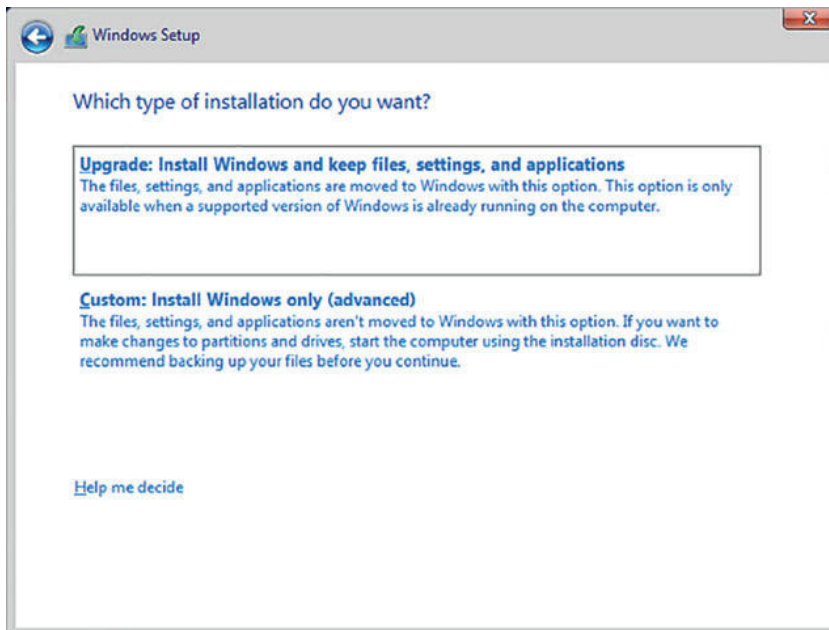
3. Komputer ładuje graficzny interfejs użytkownika i pojawia się strona Windows Setup (Instalator systemu Windows), jak na rysunku 1-1.



**RYСУNEK 1-1** Strona Windows Setup

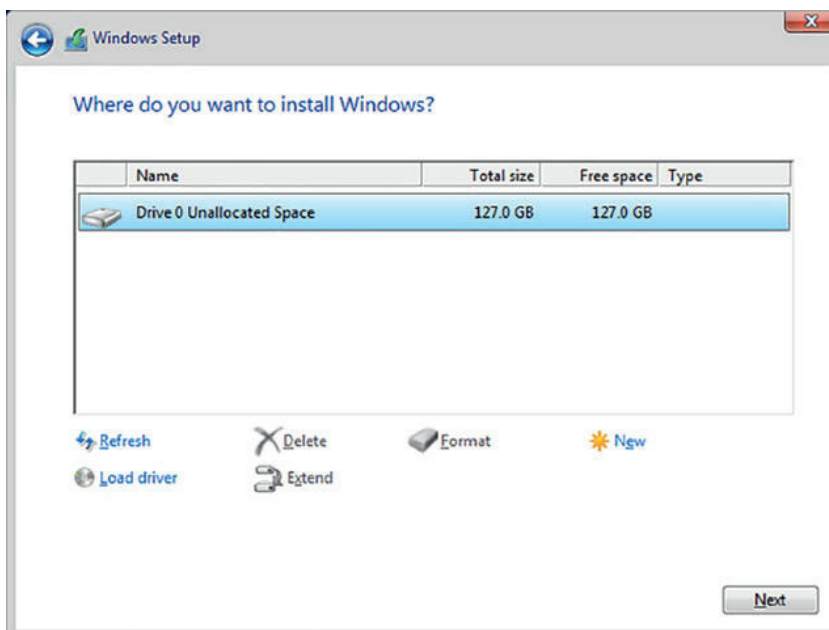
4. Używając podanych list rozwijanych wybierz odpowiednie ustawienia Language To Install (Język, który chcesz zainstalować), Time And Currency Format (Format godziny i waluty) oraz Keyboard Or Input Method (Klawiatura lub metoda wprowadzania), a następnie kliknij przycisk Next (Dalej). Pojawi się kolejna strona instalatora systemu Windows.
5. Kliknij przycisk Install Now (Zainstaluj teraz). Pojawi się kreator Windows Setup z wyświetloną stroną Select The Operating System You Want To Install (Wybierz system operacyjny, który chcesz zainstalować).
6. Wybierz edycję systemu operacyjnego i opcję instalacji, a następnie kliknij przycisk Next. Pojawi się strona Applicable Notices And License Terms (Odpowiednie uwagi i postanowienia licencyjne).

7. Zaznacz pole wyboru I Accept The License Terms (Akceptuję postanowienia licencyjne) i kliknij przycisk Next. Pojawi się strona Which Type Of Installation Do You Want (Jakiego typu instalację chcesz wykonać), jak na rysunku 1-2.



RYSUNEK 1-2 Strona Which Type Of Installation Do You Want

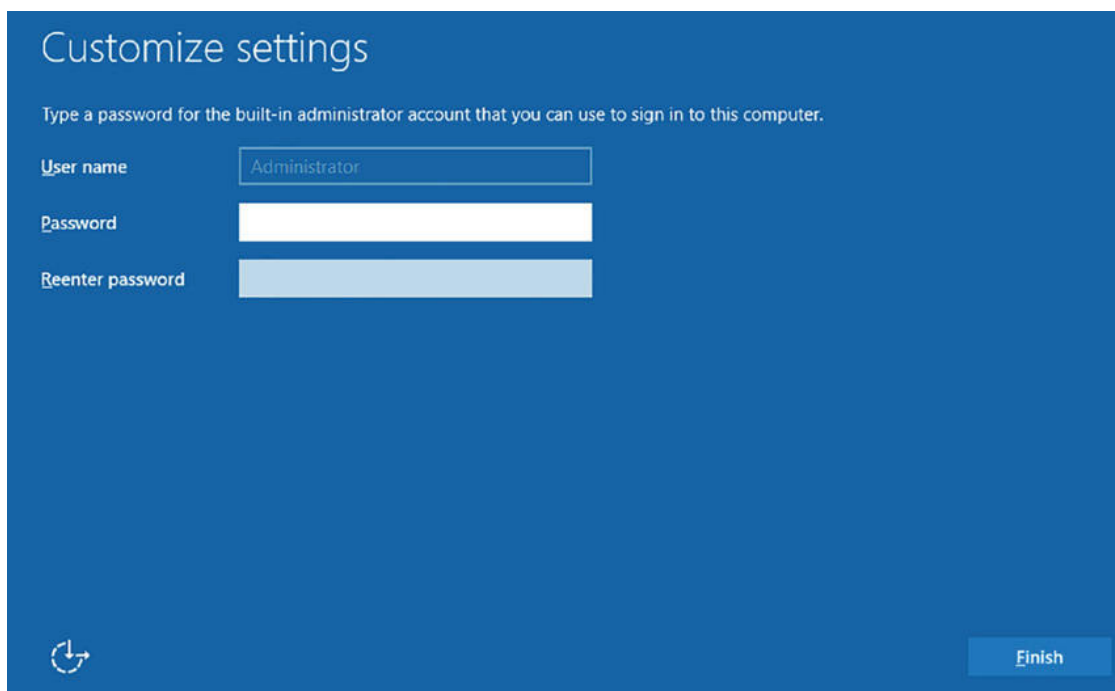
8. Ponieważ wykonujemy czystą instalację, a nie uaktualnienie, kliknij opcję Custom: Install Windows Only (Advanced) (Niestandardowa: tylko zainstaluj system Windows (zaawansowane)). Pojawi się strona Where Do You Want To Install Windows (Gdzie chcesz zainstalować system Windows), jak na rysunku 1-3.



RYSUNEK 1-3 Strona Where Do You Want To Install Windows



9. Z podanej listy wybierz partycję, na której chcesz zainstalować system Windows Server 2016, lub wybierz nieprzydzielone miejsce na dysku, gdzie program instalacyjny będzie mógł utworzyć nową partycję. Następnie kliknij przycisk Next. Pojawi się strona Installing Windows (Instalowanie systemu Windows).
10. Po pewnym czasie instalowania systemu Windows Server 2016 komputer uruchomi się ponownie i pojawi się strona Customize Settings (Dostosuj ustawienia), jak na rysunku 1-4.



RYSUNEK 1-4 Strona Customize Settings

11. W polach tekstowych Password (Hasło) i Reenter Password (Wprowadź hasło ponownie) wpisz hasło, które będzie powiązane z lokalnym kontem administratora systemu, i naciśnij klawisz Enter. System ukończy instalację i pojawi się ekran blokady systemu Windows.

## Praca nad partycjami

Czasami podczas instalacji systemu Windows Server 2016 może być konieczna praca nad dyskami i partycjami. Z tego powodu na stronie Where Do You Want To Install Windows programu instalacyjnego znajdują się elementy interfejsu pozwalające na tworzenie i usuwanie partycji oraz zarządzanie nimi na dyskach.

Przyciski na tej stronie mają następujące funkcje:

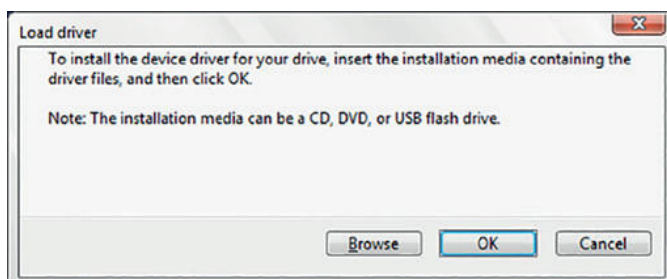
- **Refresh (Odśwież)** Służy do wyświetlania partycji dostępnych w wyniku załadowania nowego sterownika.

- **Load driver (Załaduj sterownik)** Umożliwia dodanie napędów dyskowych z nośnika zewnętrznego, takiego jak dysk CD-ROM, dysk DVD lub napęd USB.
- **Delete (Usuń)** Służy do usuwania istniejącej partycji z dysku, co powoduje trwałe skasowanie wszystkich jej danych. Usuwanie partycji przydaje się do łączenia nieprzydzielonego miejsca na dysku w celu utworzenia nowej, większej partycji.
- **Extend (Rozszerz)** Umożliwia powiększanie istniejącej partycji, o ile nieprzydzielone miejsce jest dostępne na dysku bezpośrednio za wybraną partycją.
- **Format (Formatuj)** Umożliwia formatowanie istniejącej partycji na dysku, co powoduje skasowanie wszystkich jej danych. Nie trzeba formatować żadnych nowych partycji utworzonych w celu instalacji. Natomiast formatowanie istniejącej partycji może się przydać, jeśli chcemy usunąć niechciane pliki przed instalacją na niej systemu Windows Server 2016.
- **New (Nowa)** Służy do tworzenia nowej partycji o rozmiarze określonym przez użytkownika w wybranym obszarze nieprzydzielonego miejsca.

Czasami podczas instalacji na stronie Where Do You Want To Install Windows może nie być żadnych partycji. Ta strona zawiera listę partycji na wszystkich napędach dyskowych komputera, które program instalacyjny może wykryć, używając domyślnych sterowników. Jeśli nie widać żadnych partycji, kontroler dysku komputera wymaga sterownika urządzenia, którego nie ma w domyślnym zestawie sterowników systemu Windows. Niektóre zaawansowane kontrolery, np. do macierzy dyskowych, wymagają własnych sterowników, które możemy zainstalować podczas procesu instalacji.

Znajdź na stronie internetowej producenta kontrolera dysku sterownik obsługujący system Windows Server 2016 lub inną ostatnią wersję systemu Windows Server, a następnie zainstaluj go za pomocą poniższej procedury.

1. Na stronie Where Do You Want To Install Windows kliknij przycisk Load Driver. Pojawi się okno komunikatu Load Driver (Ładowanie sterownika), jak na rysunku 1-5.



**RYСУNEK 1-5** Okno komunikatu Load Driver

2. Włóż do komputera nośnik pamięci zawierający sterownik. Może to być dysk CD, dysk DVD, napęd flash USB lub dyskietka.

3. Kliknij OK, jeśli sterownik jest w katalogu głównym nośnika pamięci, lub Browse (Przeglądaj), jeśli trzeba znaleźć sterownik w strukturze katalogów. Lista sterowników znajdujących się na dysku będzie widoczna na stronie Select The Driver To Install (Wybór sterownika do zainstalowania).
4. Wybierz jeden ze sterowników z listy i kliknij przycisk Next.
5. Po załadowaniu sterownika partycje i nieprzydzielone miejsce na powiązanych dyskach zostaną wymienione na stronie Where Do You Want To Install Windows.
6. Wybierz partycję lub obszar nieprzydzielonego miejsca, gdzie chcesz zainstalować system Windows Server 2016, a następnie kontynuuj procedurę instalacyjną zgodnie z wcześniejszym opisem w tym rozdziale.

## Przeprowadzanie wdrożenia masowego

Jeśli mamy zainstalować wiele serwerów, możemy oczywiście montować dysk i wykonywać ręczną instalację na każdym z nich, ale jest to niepraktyczne. W przypadku masowego wdrożenia systemu operacyjnego możemy użyć technologii serwerowej, takiej jak Windows Deployment Services (WDS), aby automatycznie wdrożyć pliki obrazów.

WDS to rola w systemie Windows Server 2016, dzięki której możemy dostarczać obrazy dysków do klientów w sieci. Jednak, aby to działało, klient musi w jakiś sposób skontaktować się z serwerem WDS i zainicjować ten proces. Rola WDS umożliwia tworzenie obrazów rozruchowych, które można nagrać na dyskach wymiennych, ale nadal wymaga to przechodzenia do poszczególnych komputerów i uruchamiania procesu instalacji.

Lepszym sposobem wdrożenia obrazu rozruchowego jest użycie środowiska *Preboot Execution Environment (PXE)* zawartego w większości kart sieciowych. Środowisko PXE jest wbudowane w oprogramowanie układowe karty sieciowej i pozwala komputerowi bez systemu operacyjnego na odnajdowanie serwera DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) w sieci i żądanie od niego konfiguracji. Serwer DHCP podaje klientowi adres IP serwera WDS, a klient używa go do łączenia się z serwerem i pobrania obrazu rozruchowego. System klienta używa tego obrazu do rozruchu i uruchamiania programu klienta WDS, który inicjuje instalację systemu operacyjnego.

Instalowanie i konfigurowanie usługi automatycznego wdrożenia oprogramowania, takiej jak WDS lub System Center Configuration Manager, może być samo w sobie złożonym zadaniem. Do administratorów należy podjęcie decyzji, czy liczba serwerów do wdrożenia jest warta tego nakładu czasu i kosztów.

## Instalowanie funkcji i ról systemu Windows Server 2016

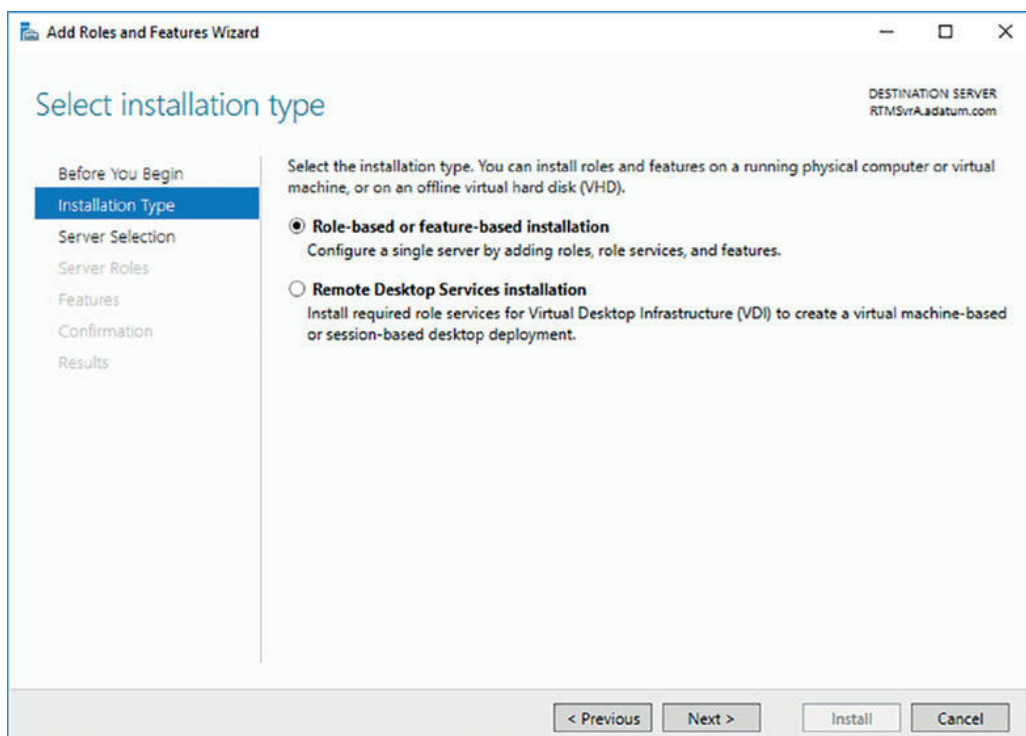
System Windows Server 2016 zawiera wstępnie zdefiniowane kombinacje usług, nazywane *rolami*, które służą do konfigurowania serwera do wykonywania określonych zadań. System operacyjny zawiera także inne, mniejsze składniki, nazywane *funkcjami*. W systemie Windows Server 2016 może działać tyle ról, ile są w stanie obsłużyć jego zasoby sprzętowe, ale obecną tendencją jest używanie bardziej wyspecjalizowanych serwerów, na których działają nie więcej niż dwie role.

Do dodawania ról i funkcji w systemie Windows Server 2016 możemy używać kreatora graficznego w konsoli Server Manager albo możemy je instalować za pomocą wiersza polecenia programu Windows PowerShell, zgodnie z dalszym opisem.

### Instalowanie ról przy użyciu programu Server Manager

Procedura instalacji ról i usług na komputerze z systemem Windows Server 2016 przy użyciu programu Server Manager jest następująca:

1. W programie Server Manager otwórz menu Manage (Zarządzaj) i wybierz pozycję Add Roles And Features (Dodaj role i funkcje). Zostanie uruchomiony program Add Roles And Features Wizard (Kreator dodawania ról i funkcji).
2. Pomiń stronę Before You Begin (Zanim rozpocznie), aby przejść do strony Select Installation Type (Wybieranie typu instalacji), jak na rysunku 1-6.



**RYСУNEK 1-6** Strona Select Installation Type w programie Add Roles And Features Wizard

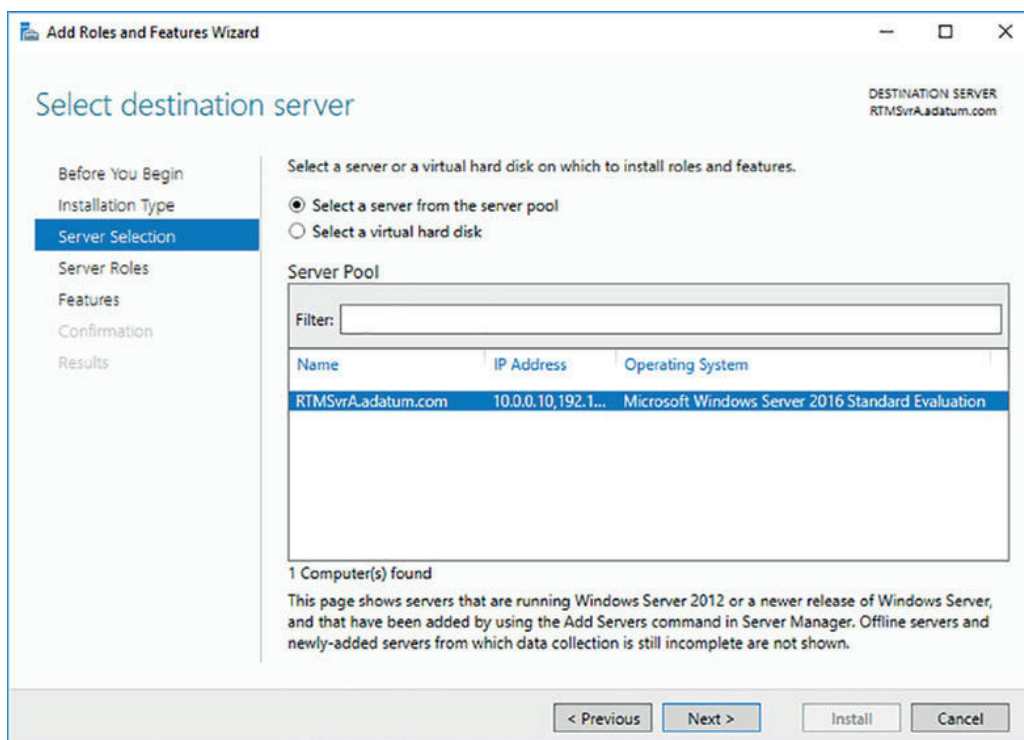
- Kliknij przycisk Next, aby zaakceptować domyślnie wybraną opcję Role-Based or Feature-Based Installation (Instalacja oparta na rolach lub oparta na funkcjach). Pojawi się strona Select Destination Server (Wybieranie serwera docelowego), jak na rysunku 1-7.

---

### UWAGA Konfigurowanie wielu serwerów

Przy pierwszym uruchomieniu programu Server Manager na stronie Select Destination Server widoczny jest jedynie serwer lokalny. Możemy jednak dodać do programu Server Manager inne serwery, dzięki czemu będzie można zarządzać nimi zdalnie. Wtedy możemy użyć programu Add Roles And Features Wizard do instalacji składników na dowolnym dodanym serwerze. Za pomocą tego kreatora nie da się jednak zainstalować składników na wielu serwerach jednocześnie. Do tego służy polecenie cmdlet Install-WindowsFeature w programie Windows PowerShell.

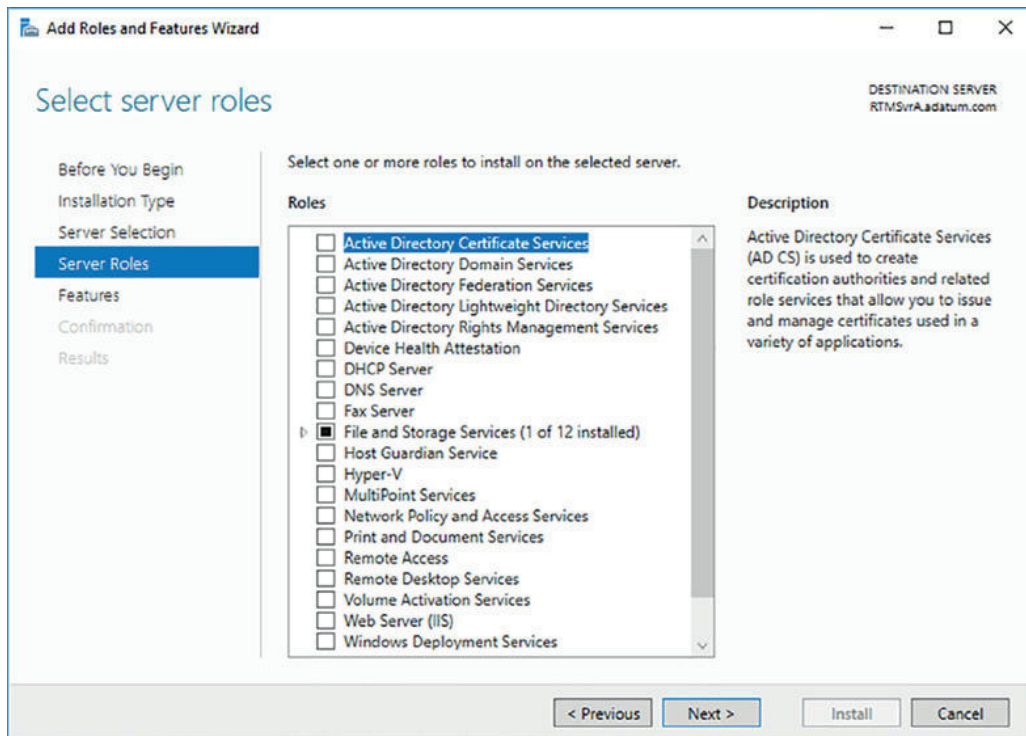
---



RYSUNEK 1-7 Strona Select Destination Server w programie Add Roles And Features Wizard

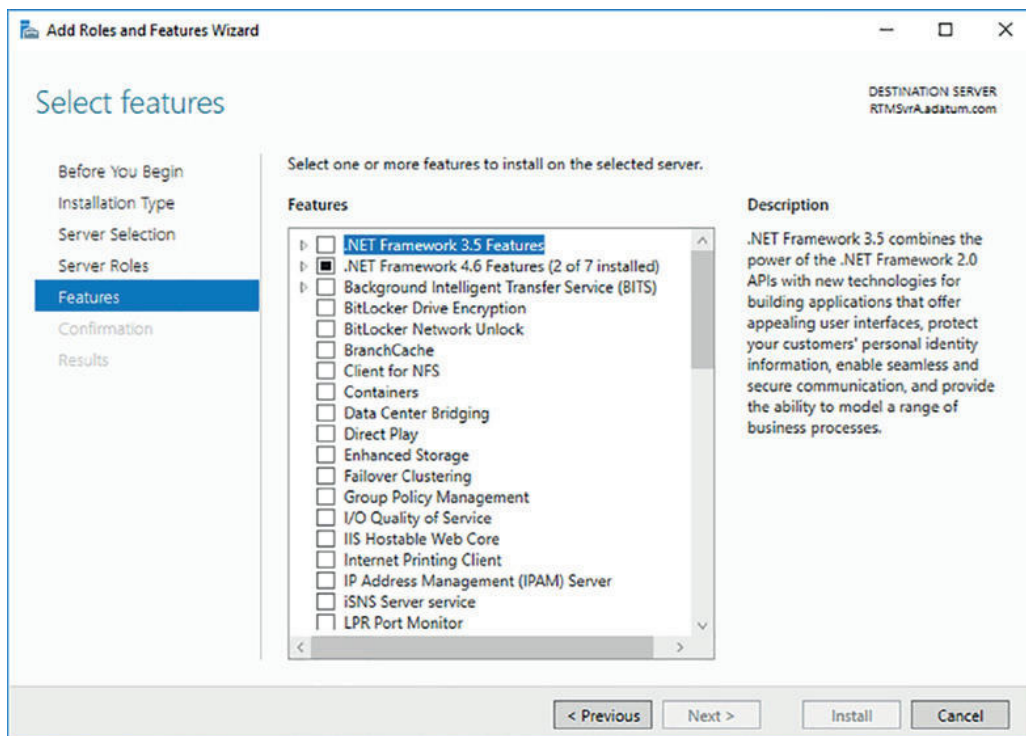
- Kliknij przycisk Next, aby zaakceptować domyślne ustawienia serwera. Otworzy się strona Select Server Roles (Wybieranie ról serwera), jak na rysunku 1-8.



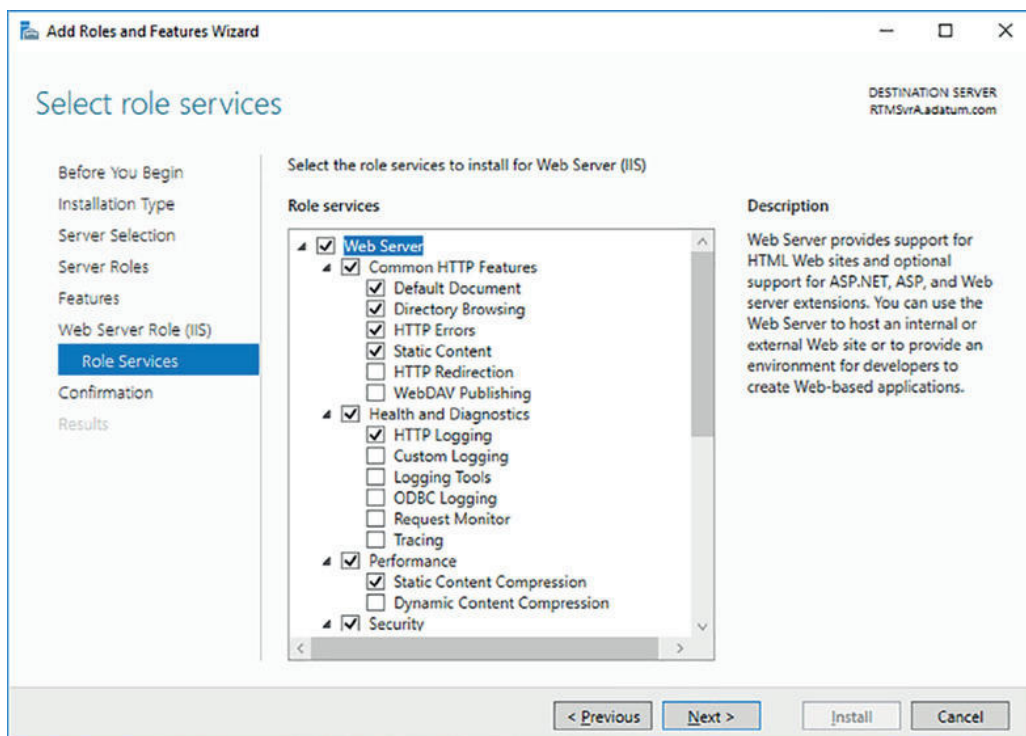


**RYSUNEK 1-8** Strona Select Server Roles w programie Add Roles And Features Wizard

5. Wybierz rolę lub role do zainstalowania na wybranym serwerze. Jeśli wybrane role zależą od innych ról lub funkcji, pojawi się okno dialogowe Add Features That Are Required (Czy dodać funkcje wymagane).
6. Kliknij przycisk Add Features (Dodaj funkcje), aby zaakceptować zależności, a następnie kliknij przycisk Next, aby otworzyć stronę Select Features (Wybieranie funkcji), jak na rysunku 1-9.
7. Wybierz dowolne funkcje, które chcesz zainstalować na wybranym serwerze, i kliknij przycisk Next. Wybrane funkcje również mogą mieć podane zależności.
8. W kreatorze mogą zostać wyświetlone dodatkowe strony dotyczące konkretnych ról lub funkcji, które zostały wybrane. Większość ról ma stronę Select Role Services (Wybieranie usług ról), na której możemy wybrać elementy ról do zainstalowania, jak na rysunku 1-10. Niektóre mają także strony zawierające informacje wprowadzające lub ustawienia konfiguracyjne. Wypełnij poszczególne strony specyficzne dla ról lub funkcji i kliknij przycisk Next. Pojawi się strona Confirm Installation Selections (Potwierdzanie opcji instalacji).



RYSUNEK 1-9 Strona Select Features w programie Add Roles And Features Wizard



RYSUNEK 1-10 Strona Select Role Services w programie Add Roles And Features Wizard

9. Na stronie Confirm Installation Selections możesz wykonać następujące zadania opcjonalne:
- ❑ **Restart The Destination Server Automatically If Required (Automatycznie uruchom ponownie serwer docelowy, jeśli to konieczne)** Zaznaczenie tego pola wyboru powoduje, że serwer uruchomi się automatycznie po ukończeniu instalacji, jeśli wybrane role i funkcje będą tego wymagać.
  - ❑ **Export Configuration Settings (Eksportuj ustawienia konfiguracji)** Powoduje utworzenie skryptu XML zawierającego procedury wykonywane w kreatorze. Ten skrypt może posłużyć do instalacji tej samej konfiguracji na innym serwerze przy użyciu programu Windows PowerShell.
  - ❑ **Specify An Alternate Source Path (Określanie alternatywnej ścieżki źródłowej)** Służy do określenia lokalizacji pliku obrazu zawierającego oprogramowanie potrzebne do instalacji wybranych ról i funkcji. W domyślnej instalacji systemu Windows Server 2016 nie jest to konieczne, ale jeśli pliki źródłowe zostały wcześniej usunięte z systemu przy użyciu opcji Features on Demand (Funkcje na żądanie), do instalacji ról i funkcji będzie potrzebny plik obrazu.
10. Kliknij przycisk Install (Instaluj), aby otworzyć stronę Installation Progress (Postęp instalacji). W zależności od wybranych ról i funkcji kreator może wyświetlać hiperłącza do narzędzi lub kreatorów potrzebnych do wykonania wymaganych zadań poinstalacyjnych. Po ukończeniu instalacji kliknij przycisk Close (Zamknij), aby ukończyć działanie kreatora.

## Instalowanie ról przy użyciu programu Windows PowerShell

Administratorzy preferujący pracę przy użyciu wiersza poleceń lub pracujący na systemach z opcją instalacji Server Core mogą instalować role i funkcje przy użyciu polecenia cmdlet Install-WindowsFeature w programie Windows PowerShell. Podstawowa składnia polecenia cmdlet jest następująca:

```
install-windowsfeature -name featurename [-includeallsubfeature]
[-includemanagementtools]
```

W celu zainstalowania roli lub funkcji musimy użyć sesji programu PowerShell z uprawnieniami administracyjnymi. Następnie musimy poznać prawidłową nazwę do roli lub funkcji do użycia podczas jej instalacji. Do tego może nam posłużyć polecenie cmdlet Get-WindowsFeature, które powoduje wyświetlenie listy wszystkich dostępnych ról i funkcji w systemie Windows. Jej początek został pokazany na rysunku 1-11.



```

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

PS C:\Users\Administrator> get-windowsfeature

Display Name                                     Name                                     Install State
-----
[ ] Active Directory Certificate Services         AD-Certificate                         Available
[ ] Certification Authority                     ADCS-Cert-Authority                   Available
[ ] Certificate Enrollment Policy Web Service    ADCS-Enroll-Web-Pol                   Available
[ ] Certificate Enrollment Web Service          ADCS-Enroll-Web-Svc                   Available
[ ] Certification Authority Web Enrollment       ADCS-Web-Enrollment                   Available
[ ] Network Device Enrollment Service           ADCS-Device-Enrollment                Available
[ ] Online Responder                            ADCS-Online-Cert                       Available
[ ] Active Directory Domain Services            AD-Domain-Services                    Available
[ ] Active Directory Federation Services        ADFS-Federation                        Available
[ ] Active Directory Lightweight Directory Services ADLDS                                  Available
[ ] Active Directory Rights Management Services ADRMS                                  Available
[ ] Active Directory Rights Management Server    ADRMS-Server                           Available
[ ] Identity Federation Support                 ADRMS-Identity                         Available
[ ] Device Health Attestation                   DeviceHealthAttestat...                Available
[ ] DHCP Server                                 DHCP                                    Available
[ ] DNS Server                                  DNS                                     Available
[ ] Fax Server                                  Fax                                     Available
[X] File and Storage Services                   FileAndStorage-Services                 Installed
[ ] File and iSCSI Services                     File-Services                           Available
[ ] File Server                                 FS-FileServer                           Available
[ ] BranchCache for Network Files               FS-BranchCache                          Available
[ ] Data Deduplication                         FS-Data-Deduplication                   Available
[ ] DFS Namespaces                             FS-DFS-Namespaces                       Available
[ ] DFS Replication                            FS-DFS-Replication                       Available
[ ] File Server Resource Manager                FS-Resource-Manager                     Available
[ ] File Server VSS Agent Service               FS-VSS-Agent                            Available
[ ] iSCSI Target Server                         FS-iSCSITarget-Server                   Available
[ ] iSCSI Target Storage Provider (VDS and V... iSCSITarget-VSS-VDS                     Available
[ ] Server for NFS                             FS-NFS-Service                           Available
[ ] Work Folders                               FS-SyncShareService                     Available
[X] Storage Services                           Storage-Services                         Installed
[ ] Host Guardian Service                       HostGuardianServiceRole                 Available
[ ] Hyper-V                                     Hyper-V                                  Available
[ ] MultiPoint Services                         MultiPointServerRole                     Available
[ ] Network Policy and Access Services          NPAS                                     Available

```

RYSUNEK 1-11 Wyniki polecenia cmdlet Get-WindowsFeature

---

### UWAGA Terminologia PowerShell

W języku poleceń programu Windows PowerShell role i funkcje nie są rozróżniane w sposób znany z programu Server Manager. Wszystkie składniki są określane jako funkcje i instalowane przy użyciu polecenia cmdlet Install-WindowsFeature. Żadne polecenia cmdlet nie używają terminu rola.

---

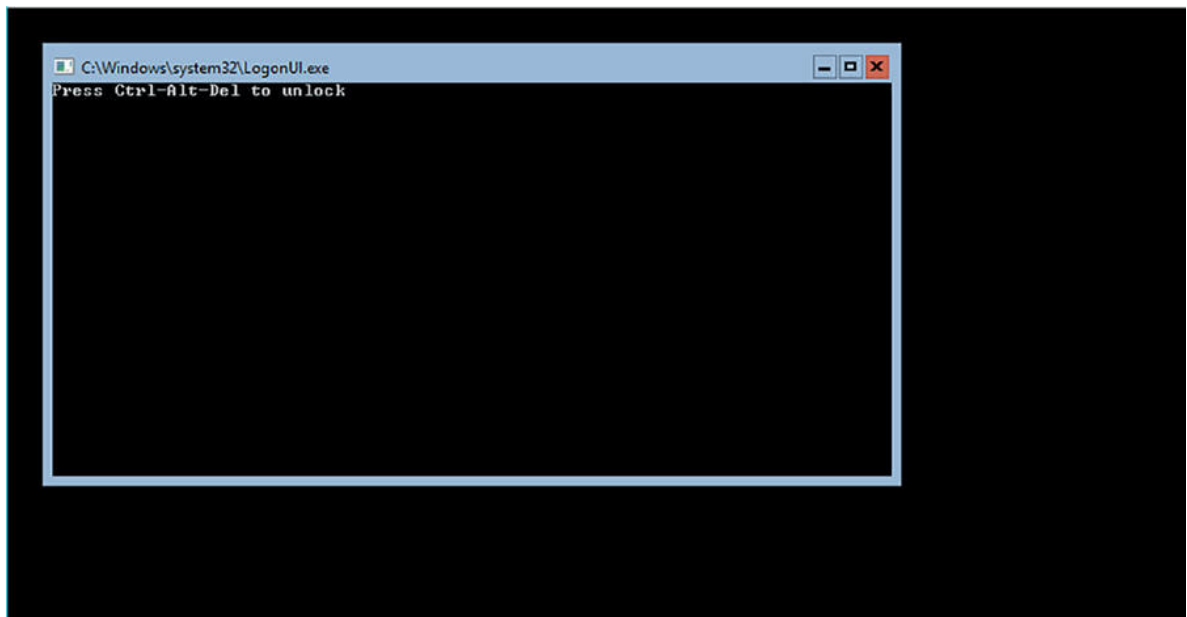
Na początku wynikowej list są wszystkie role, a następnie wszystkie funkcje. Kolumna Name (Nazwa) określa dokładny ciąg, którego trzeba używać w parametrze Name w wierszu polecenia cmdlet Install-WindowsFeature.

Pola wyboru oznaczają, które składniki są obecnie zainstalowane w systemie. Lista ma wcięcia, które służą do pokazania, które składniki są podrzędnymi usługami roli lub podfunkcjami. Dzięki temu możemy zainstalować konkretne elementy roli, podobnie jak w programie Server Manager. Możemy także dodać parametr IncludeAllSubFeature, aby zainstalować wszystkie podrzędne składniki danej roli.

W przeciwieństwie do programu Server Manager, który automatycznie uwzględni narzędzia zarządzania skojarzone z rolą podczas jej instalacji, polecenie cmdlet Install-WindowsFeature tego nie robi. Jeśli chcemy zainstalować przystawkę Microsoft Management Console lub inne narzędzia służące do zarządzania rolą lub funkcją, musimy dodać parametr IncludeManagementTools w wierszu polecenia.

## Instalowanie i konfigurowanie systemu Windows Server Core

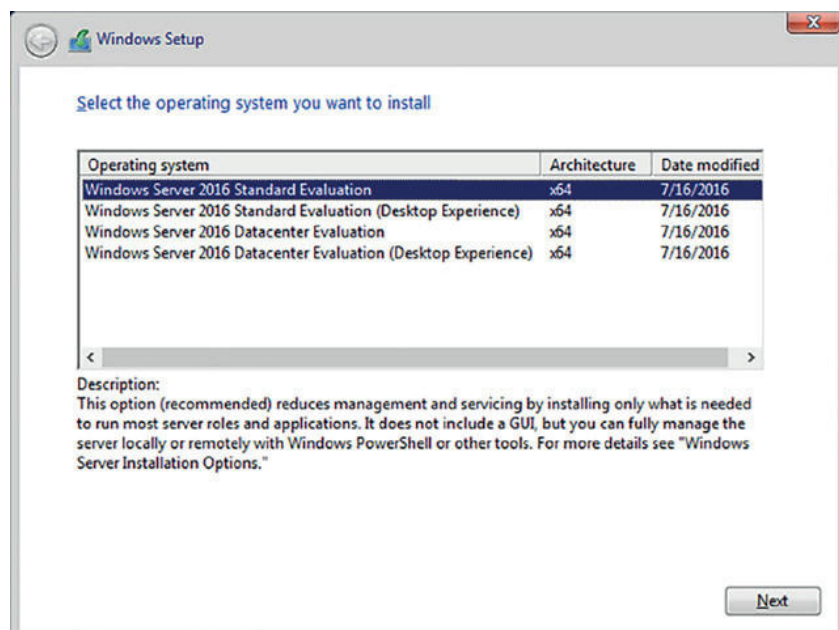
Dla wielu administratorów sieci uruchamianie graficznego interfejsu użytkownika (GUI) na serwerze, który będzie działał w centrum danych lub serwerowni wydaje się stratą zasobów. W większości przypadków administratorzy rzadko muszą dotykać serwerów po ich początkowej instalacji i konfiguracji, poza sprawdzaniem dzienników, co można robić zdalnie. Opcja instalacji Server Core systemu Windows Server 2016 eliminuje większość interfejsu GUI, pozostawiając domyślny ekran tylko z interfejsem wiersza polecenia, jak na rysunku 1-12.



**RYСУNEK 1-12** Domyślny ekran Server Core w systemie Windows Server 2016

### Instalowanie opcji Server Core

Podczas instalacji systemu Windows Server 2016 strona Select The Operating System You Want To Install kreatora Windows Setup Wizard domyślnie jest wyświetlana z zaznaczoną opcją Server Core, jak na rysunku 1-13. W przeciwieństwie do systemu Windows Server 2012 R2 termin Server Core nie jest widoczny na stronie. Opcja pełnego interfejsu GUI jest oznaczana terminem Desktop Experience. (W systemie Windows Server 2012 R2 opcje te były nazywane Server With A GUI i Server Core Installation). Z wyjątkiem tej strony instalacja systemu operacyjnego jest taka sama jak w przypadku opcji Desktop Experience, która została opisana wcześniej w tym rozdziale.



**RYSUNEK 1-13** Strona Select The Operating System You Want To Install programu Windows Setup Wizard

### **WSKAZÓWKA EGZAMINACYJNA**

W systemie Windows Server 2016 nie można już dodawać ani usuwać elementów interfejsu GUI po instalacji systemu operacyjnego. Ponadto nie ma znanej z systemu Windows Server 2012 R2 opcji Minimal Server Interface (minimalny interfejs serwera). Oznacza to, że w czasie instalacji trzeba wybrać między pełnym interfejsem graficznym, podobnym do systemu Windows 10, a jedynie wierszem polecenia. W systemie Windows Server 2012 R2 było możliwe instalowanie i konfigurowanie serwera z pełną opcją GUI, a następnie usunięcie funkcji GUI po rozpoczęciu jego pełnego działania. Nie jest to już możliwe. Administratorzy znający tę praktykę powinni uważać podczas zdawania egzaminu 70-740.

Po wybraniu opcji instalacji Windows Server Core otrzymujemy okrojoną wersję systemu operacyjnego. Nie ma paska zadań, powłoki Eksploratora, programu Server Manager, konsoli Microsoft Management Console ani żadnych innych aplikacji graficznych.

Jednak jest wiele zalet działania serwerów z opcją Server Core. Są to m.in.:

- **Oszczędność zasobów sprzętowych** W Server Core wyeliminowano większość zużywających pamięć i procesor elementów systemu operacyjnego Windows Server 2016, co pozwala poświęcić większość zasobów systemu na działanie aplikacji i istotnych usług.
- **Mniej miejsca na dysku** Opcja Server Core wymaga mniej miejsca na dysku na elementy zainstalowanego systemu operacyjnego, a także mniej miejsca

na dysku poświęcanego na wymianę pamięci, co maksymalizuje wykorzystanie zasobów magazynowych serwera.

- **Mniej aktualizacji** Graficzne elementy systemu Windows Server 2016 są wśród najczęściej aktualizowanych funkcji, więc działanie Server Core zmniejsza liczbę aktualizacji koniecznych do stosowania przez administratorów. Mniej aktualizacji oznacza także mniej ponownych uruchomień serwera i mniejszy czas przestoju.
- **Mniejsza powierzchnia ataku** Im mniej oprogramowania działającego na komputerze, tym mniej luk do wykorzystania przez atakujących. Opcja Server Core zmniejsza liczbę potencjalnych wejść do systemu, zwiększając jego ogólne bezpieczeństwo.

## Konfigurowanie opcji Server Core

Do interaktywnej pracy nad komputerem z opcją instalacji Server Core możemy używać interfejsu wiersza polecenia CMD lub programu Windows PowerShell. Możemy także połączyć się z serwerem zdalnie przy użyciu narzędzi graficznych, takich jak program Server Manager i przystawki MMC.

Jednak natychmiast po instalacji może być konieczne wykonanie pewnych podstawowych zadań poinstalacyjnych w sposób interaktywny. Czynności te obejmują konfigurowanie karty sieciowej, zmianę nazwy komputera i przyłączenie komputera do domeny. Aby wykonać te zadania na komputerze Server Core przy użyciu programu Windows PowerShell, trzeba najpierw wpisać **powershell** w oknie CMD, aby wywołać sesję programu PowerShell.

Jeśli w sieci nie ma serwera DHCP służącego do automatycznej konfiguracji karty sieciowej komputera, możemy skonfigurować ją ręcznie za pomocą polecenia cmdlet `New-NetIpAddress`. Najpierw musimy odnaleźć indeks interfejsu karty przy użyciu polecenia cmdlet `Get-NetAdapter`, którego przykładowe wyniki zostały przedstawione na rysunku 1-14.

```
PS C:\Users\Administrator> get-netadapter
Name                           InterfaceDescription           ifIndex Status      MacAddress           LinkSpeed
----                           -
Ethernet 2                      Microsoft Hyper-V Network Adapter #2 6 Up        00-15-5D-02-01-32   10 Gbps
Ethernet                        Microsoft Hyper-V Network Adapter 4 Up        00-15-5D-02-01-30   10 Gbps
PS C:\Users\Administrator>
```

RYSUNEK 1-14 Wyniki polecenia cmdlet `Get-NetAdapter`

Korzystając z tej informacji, możemy wybrać interfejs karty sieciowej do skonfigurowania i użyć do jej skonfigurowania takiego polecenia:

```
new-netipaddress -interfaceindex 6 -ipaddress 192.168.0.200 -prefixlength 24
  -defaultgateway 192.168.0.1
```

Funkcje parametrów wiersza polecenia są następujące: