

# ITA-107 Systemy operacyjne

Radosław Frąckowiak

## Moduł 3

Wersja 1

# Zarządzanie dyskami

### Spis treści

Zarządzanie dyskami .....	1
Informacje o module.....	2
Przygotowanie teoretyczne .....	3
Przykładowy problem .....	3
Podstawy teoretyczne.....	3
Przykładowe rozwiązanie.....	7
Porady praktyczne .....	9
Uwagi dla studenta .....	10
Dodatkowe źródła informacji.....	10
Laboratorium podstawowe.....	12
Problem 1 (czas realizacji 20 min).....	12
Problem 2 (czas realizacji 25 min).....	14
Laboratorium rozszerzone .....	15

## Informacje o module

### Opis modułu

W tym module znajdują się informacje dotyczące konfiguracji i zarządzania dyskami w systemie Windows Server 2008. Nauczysz się korzystać z narzędzi **Disk Manager** i **DiskPart**, by przy ich pomocy przygotować dysk do pracy. Dowiesz się jak zorganizować przestrzeń na dysku, oraz jak wdrożyć dyski odporne na awarie.

### Cel modułu

Celem modułu jest zaprezentowanie różnych możliwości konfiguracji dysków i związanych z nimi funkcjonalności oraz zapoznanie z dostępnymi narzędziami.

### Uzyskane kompetencje

Po zrealizowaniu modułu będziesz:

- wiedział, jak zainicjować nowy dysk
- potrafił tworzyć partycje i woluminy
- wiedział, jakie są różnice między systemami plików
- potrafił zarządzać wolumenami oraz wdrażać dyski odporne na awarie

### Wymagania wstępne

Ten moduł nie ma żadnego wymagania wstępnego. Możesz od razu rozpocząć pracę z tym modułem

### Mapa zależności modułu

Przed przystąpieniem do realizacji tego modułu nie jest wymagane zapoznanie się z materiałem zawartym

## Przygotowanie teoretyczne

### Przykładowy problem

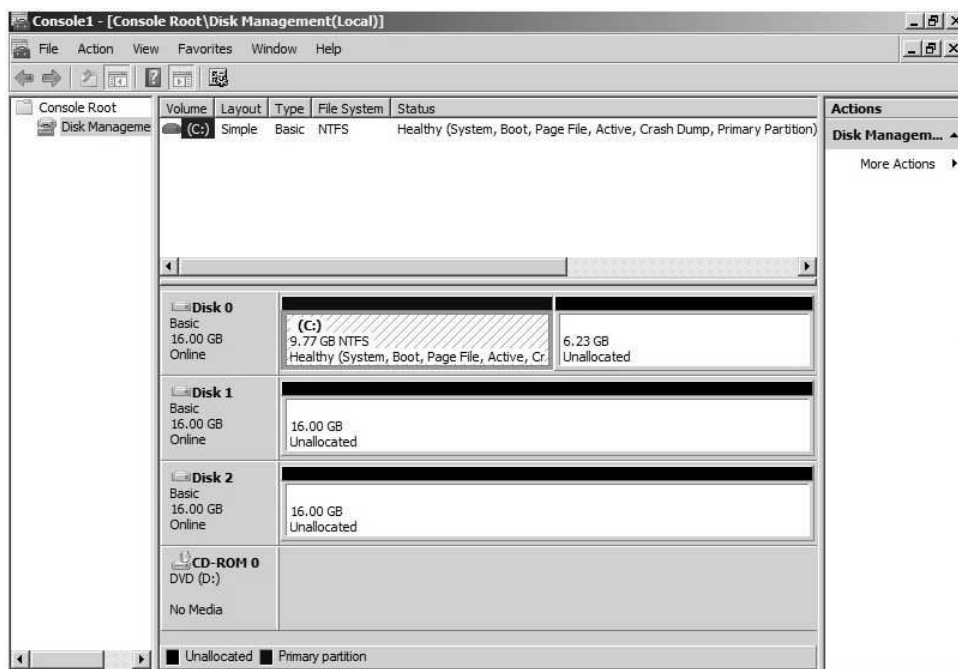
Jesteś Administratorem świeżo zainstalowanego serwera Microsoft Windows Server 2008. Zanim użytkownicy w Twojej firmie zaczną z niego korzystać musisz odpowiednio skonfigurować dyski. Serwer posiada trzy dyski twarde o pojemności 16 GB, pochodzące od jednego producenta. System został zainstalowany na pierwszym dysku w systemie, na partycji o rozmiarze 9 GB. Chcesz rozszerzyć ją o 1 GB. Prawidłowe działanie tego serwera jest bardzo ważne dla firmy, ponieważ będą na nim przechowywane ważne dane. Aby zabezpieczyć się przed awarią dysku, na którym jest zainstalowany system postanawiasz utworzyć lustrzaną kopię partycji systemowej. W celu zabezpieczenia partycji z danymi przedsiębiorstwa wykorzystasz RAID-5. Potrzebujesz również 5 GB partycję, na której będą przechowywane raporty. Niestety, na pierwszym dysku nie będzie już tyle wolnego miejsca, dlatego stworzysz na nim partycję 2 GB i skorzystasz z dysku zainstalowanego w folderze, z którego będzie korzystał dział finansów generujący największą ilość zestawień.

### Podstawy teoretyczne

Jednym z podstawowych zadań, które należy wykonać zanim serwer będzie gotowy do użycia jest konfiguracja dysków. Zwykle w procesie instalacji tworzymy partycję, na której jest instalowany system. Czasem zajmuje ona całą przestrzeń dostępną na dysku fizycznym, lecz często obejmuje tylko jego część. Po zainstalowaniu systemu należy zarządzić pozostałym miejscem na dysku tak, by było ono dostępne dla użytkowników i aplikacji.

### Disk Management

**Disk Management** (Rys. 1) jest narzędziem systemowym do zarządzania dyskami twardymi i woluminami lub partycjami, które się na nich znajdują. Przy jego pomocy możemy inicjować dyski, tworzyć woluminy i formatować je w systemie plików **FAT**, **FAT32** lub **NTFS**. Narzędzie to pozwala wykonywać większość zadań związanych z dyskami bez potrzeby restartu systemu. Umożliwia również zarządzanie dyskami komputerów zdalnych.



Rys. 1 Narzędzie Disk Management

### Inicjalizacja nowego dysku

Nowy dysk pojawia się w systemie, jako niezainicjowany (ang. Not Initialized). Zanim zaczniemy go używać musimy najpierw go zainicjować. Jeśli uruchomimy **Disk Management** po dodaniu dysku, pojawi się **Initialize Disk Wizard**, który pomoże nam w tym procesie. Jeśli się tak nie stanie, możemy zrobić to sami. W narzędziu **Disk Management**, klikamy prawym przyciskiem myszy na wybranym dysku i z menu kontekstowego wybieramy polecenie **Initialize Disk**. W oknie dialogowym **Initialize Disk** wybieramy dysk lub dyski, które chcemy zainicjować. Możemy wybrać jeden z dwóch dostępnych stylów partycji:

- **master boot record (MBR)** – pierwszy sektor dysku jest zarezerwowany na przechowywanie tablicy partycji i **master boot record**. Pozostała część dysku jest podzielona na partycje, a informacja o nich jest przechowywana w tablicy partycji. **MBR** na dyskach podstawowych wspiera dwa typy partycji, podstawową (ang. primary) i rozszerzoną (ang. extended). Partycja podstawowa może mieć przypisaną literę dysku lub punkt montowania. Partycja rozszerzona może być dzielona na jeden lub więcej dysków logicznych, każdy z nich może być sformatowany i mieć przypisaną literę dysku lub punkt montowania. Dyski podstawowe ze stylem partycji **MBR** mogą posiadać do czterech partycji podstawowych lub trzy partycje podstawowe i jedną, na której jest wiele dysków logicznych
- **GUID partition table (GPT)** – używa extensible firmware interface (**EFI**). Na początku dysku **GPT** nadal znajduje się **MBR** (jest on jednak wykorzystywany tylko po to, by dysk był rozpoznawany przez narzędzia nierozpoznające dysków **GPT**). Zaraz za nim umiejscowiony jest główny nagłówek **GPT**, który definiuje bloki na dysku dostępne dla partycji oraz przechowuje informacje o liczbie i rozmiarach partycji na dysku. Nagłówek **GPT** przechowuje także informacje na temat swojej własnej lokalizacji na dysku oraz wskaźnik na zapasowy nagłówek **GPT** znajdujący się w końcowych sektorach dysku. Zapasowy nagłówek **GPT** wykorzystywany jest w razie uszkodzenia nagłówka głównego. Przestrzeń na dysku pomiędzy nagłówkami głównym i zapasowym jest wykorzystana na partycje podstawowe. Każda partycja zawiera również swój nagłówek zawierający informacje o typie partycji, początkowym i końcowym bloku partycji na dysku oraz unikalny **GUID** partycji. Na dyskach mogą znajdować się również inne typy partycji często wymagane przez **GPT**, **EFI system partition (ESP)** i **Microsoft Reserved Partition (MSR)**. Partycja **ESP** musi znajdować się na pierwszym dysku w systemie i jest wymagana do uruchomienia systemu operacyjnego. Na innych dyskach nie jest obowiązkowa. W wypadku instalacji wersji 64 bitowej systemu Windows Server 2008, proces instalacyjny tworzy zarówno **ESP** jak i **MSR**.

### Tworzenie woluminu na dysku podstawowym.

W celu stworzenia nowego woluminu wybieramy interesujący nas dysk, klikamy go prawym przyciskiem myszy na przestrzeni **Unallocated** i z menu kontekstowego wybieramy polecenie **New Simple Volume**. Zostanie uruchomiony **Wizard**, w którym podajemy wielkość woluminu, przypisujemy literę dysku lub ścieżkę (punkt montowania) oraz wybieramy system plików.

- Litera dysku – najczęściej dla woluminu przypisujemy literę z alfabetu. Dzięki temu upraszczamy odwoływanie się do tego zasobu.
- Dysk zainstalowany – możemy przypisać punkt montowania dysku w dowolnym pustym folderze na innym lokalnym woluminie sformatowanym w systemie **NTFS**. Podobny jest do skrótu wskazującego na partycję lub wolumin. Użytkownik odwołuje się do niego poprzez zdefiniowaną nazwę a nie literę dysku.
- System plików – struktura używana do organizowania danych na dysku. Po zainstalowaniu nowego dysku twardego, zanim będziemy mogli przechowywać na nim dane lub programy, należy go sformatować wybierając system plików:
  - **NTFS** – preferowany system plików, zdolny do automatycznego odzyskiwania sprawności po niektórych błędach dyskowych, umożliwiający obsługę dużych dysków. Rozszerzone

zabezpieczenia przechowywanych danych z możliwością nadawania uprawnień do poszczególnych plików i folderów oraz z wbudowanym szyfrowaniem.

- **FAT32** – wraz z mniej użytecznym **FAT** używane były przez wcześniejsze wersje systemu operacyjnego Windows (Windows95, Windows 98 i Millenium). Nie posiada zabezpieczeń takich jak **NTFS** – każdy użytkownik, który ma dostęp do partycji lub woluminu może czytać wszystkie znajdujące się tam pliki. Posiada ograniczenia wielkości partycji do 32 GB i maksymalnej wielkości pliku 4 GB.

Tab. 1 Porównanie cech trzech systemów plików

	<b>FAT</b>	<b>FAT 32</b>	<b>NTFS</b>
Maksymalny rozmiar partycji	4 GB	32 GB	2 TB
Rozmiar sektora	Od 16 KB do 64 KB	Od 4 KB	Od 4 KB
Zabezpieczenia	Atrybuty pliku	Atrybuty pliku	Uprawnienia dostępu do pliku i folderu oraz szyfrowanie
Kompresja	-	-	Plików, folderów i dysków

#### Rozszerzanie woluminu podstawowego

Możemy dodać więcej przestrzeni do istniejącej partycji podstawowej lub dysku logicznego rozszerzając je na przyległą, nieużywaną przestrzeń na tym samym dysku fizycznym. Aby to wykonać wolumin musi być niesformatowany, lub sformatowany w systemie plików **NTFS**.

W celu rozszerzenia podstawowego woluminu w narzędziu **Disk Manager** klikamy prawym przyciskiem myszy wolumin, który chcemy rozszerzyć i z menu kontekstowego wybieramy polecenie **Extend Volume**. Postępujemy zgodnie z instrukcjami pojawiającymi się na ekranie.

#### Zmniejszenie woluminu podstawowego

Możemy zmniejszyć przestrzeń używaną przez partycje podstawowe lub dyski logiczne tworząc przyległe, nieużywane miejsce na tym samym dysku. Na przykład, jeśli potrzebujemy dodatkowej partycji a nie możemy dołożyć nowego dysku to wystarczy zmniejszyć istniejącą partycję a odzyskaną przestrzeń wykorzystać na stworzenie nowej partycji. Operacja ta jest możliwa tylko dla woluminów podstawowych sformatowanych w systemie **NTFS** i nieposiadających plików systemowych. W czasie zmniejszania partycji pliki na dysku są realokowane w celu uzyskania wolnego miejsca.

Aby zmniejszyć wolumin podstawowy korzystając z narzędzia **Disk Manager** klikamy prawym przyciskiem myszy wolumin, który chcemy zmniejszyć i z menu kontekstowego wybieramy polecenie **Shrink Volume**. Postępujemy zgodnie z instrukcjami pojawiającymi się na ekranie.

#### Zmiana dysku podstawowego na dynamiczny

Dyski dynamiczne posiadają większą funkcjonalność niż dyski podstawowe, ponieważ umożliwiają tworzenie woluminów składających się z przestrzeni należących do kilku dysków fizycznych i pozwalają tworzyć dyski odporne na awarię (**RAID-0** oraz **RAID-5**). Woluminy na dyskach dynamicznych nazywane są woluminami dynamicznymi. Bez względu na to, czy dyski dynamiczne używają stylu partycji **MBR** czy **GPT**, możemy utworzyć do 2000 dynamicznych woluminów (zalecana liczba woluminów dynamicznych nie powinna przekraczać 32).

W celu konwersji dysku podstawowego na dysk dynamiczny należy w programie **Disk Manager** kliknąć prawym przyciskiem myszy dysk podstawowy, który chcemy konwertować i z menu kontekstowego wybrać polecenie **Convert to Dynamic Disk**. Należy postępować zgodnie z instrukcjami pojawiającymi się na ekranie.

### Tworzenie woluminu prostego

Wolumin prosty (ang. simple volume) jest zbudowany z przestrzeni znajdującej się na jednym dysku dynamicznym. Przestrzeń ta może być ciągła lub mogą to być różne obszary. Wolumin prosty można rozszerzyć o przestrzeń znajdującą się na tym samym dysku lub dysku dodatkowym. Jeśli wolumin prosty zostanie rozszerzony na inne dyski dynamiczne to staje się woluminem łączonym.

Wolumin prosty tworzymy w narzędziu **Disk Manager** klikając prawym przyciskiem myszy wolne miejsce na dysku dynamicznym, na którym chcemy stworzyć wolumin i z menu kontekstowego wybieramy polecenie **New Simple Volume**. Postępujemy zgodnie z instrukcjami pojawiającymi się na ekranie.

### Tworzenie woluminu łączonego

Wolumin łączony (ang. spanned volume) zawiera przestrzeń dyskową z więcej niż jednego fizycznego dysku. Jeśli wolumin prosty nie jest woluminem systemowym lub rozruchowym, możemy rozszerzyć go na inne dyski tworząc wolumin łączony. Do stworzenia takiego woluminu potrzebne są przynajmniej dwa dyski dynamiczne (maksymalnie można wykorzystać 32 dyski) połączone w jedną całość.

W celu stworzenia woluminu łączonego należy w programie **Disk Manager** kliknąć prawym przyciskiem myszy niewykorzystane miejsce na wybranym dysku dynamicznym i z menu kontekstowego wybrać polecenie **New Spanned Volume**. Postępować zgodnie z instrukcjami pojawiającymi się na ekranie.

### Tworzenie woluminu rozłożonego

Wolumin rozłożony (ang. striped volume) jest woluminem dynamicznym, na którym dane są przechowywane naprzemiennie na dwóch lub więcej dyskach fizycznych. Zapisywane dane dzielone są na bloki tworzące pasek a następnie są zapisywane jednocześnie na wszystkich dyskach wchodzących w skład woluminu. Dzięki temu wolumin rozłożony oferuje dużą wydajność - dostęp do danych rozłożonych na wielu dyskach jest realizowany z wykorzystaniem wielu głowic jednocześnie. Pamiętać jednak należy, że rozwiązanie takie nie jest odporne na awarie, jeśli jeden z dysków ulegnie uszkodzeniu tracimy dostęp do wszystkich danych. Wolumin rozłożony nie może być rozszerzany.

Wolumin rozłożony tworzymy przy pomocy narzędzia **Disk Manager**. Klikamy prawym przyciskiem myszy wolne miejsce na dysku dynamicznym, na którym chcemy stworzyć wolumin i z menu kontekstowego wybieramy polecenie **New Striped Volume**. Postępujemy zgodnie z instrukcjami pojawiającymi się na ekranie.

### Tworzenie woluminu dublowanego

Wolumin dublowany (ang. mirrored volume) zwany **RAID-1**, jest woluminem odpornym na uszkodzenia. Dane z jednego dysku są kopiowane i zapisywane na drugi dysk. Zawartość dysków jest identyczna, a w razie awarii jednego z nich dane są nadal dostępne na dysku drugim. Wolumin dublowany nie może być rozszerzony.

W celu stworzenia woluminu dublowanego należy w programie **Disk Manager** kliknąć prawym przyciskiem myszy wolne miejsce na dysku dynamicznym, na którym chcemy stworzyć wolumin i z menu kontekstowego wybrać polecenie **New Mirrored Volume**. Postępować zgodnie z instrukcjami pojawiającymi się na ekranie.

### Tworzenie woluminu RAID-5

Wolumin **RAID-5** jest woluminem odpornym na uszkodzenia. Zapis danych odbywa się na minimum trzech dyskach fizycznych. Oprócz danych na dyski zapisywane są dane nadmiarowe (wyliczana wartość) służące do rekonstrukcji danych w razie awarii. Jeśli jeden z dysków fizycznych ulegnie

uszkodzeniu, można odtworzyć dane, które były na nim przechowywane na podstawie danych z innych dysków i danych nadmiarowych. Wolumin **RAID-5** nie może być dublowany i rozszerzony.

Aby stworzyć woluminu **RAID-5** należy w programie **Disk Manager** kliknąć prawym przyciskiem myszy wolne miejsce na dysku dynamicznym, na którym chcemy stworzyć wolumin i z menu kontekstowego wybrać polecenie **New Mirrored Volume**. Postępować zgodnie z instrukcjami pojawiającymi się na ekranie.

### **Narzędzie wiersza polecenia DiskPart**

Diskpart.exe jest narzędziem wiersza poleceń umożliwiającym zarządzanie obiektami (dyskami, partycjami lub woluminami) przy użyciu skryptów lub poprzez bezpośrednie wydawanie komend. Przed użyciem komendy narzędzia **Diskpart**, należy najpierw wylistować, a potem wybrać obiekt, którego dane operacje będą dotyczyć i ustawić na nim fokus. W celu wyświetlenia dostępnych obiektów i ustalenia ich numerów lub liter dysków należy użyć komend **list disk**, **list volume** lub **list partition**. Komendy **list disk** i **list volume** wyświetlają wszystkie dyski i woluminy w komputerze. Komenda **list partition** wyświetli tylko partycje na dysku, na którym jest ustawiony fokus. Możemy wybrać obiekt posługując się jego numerem lub literą dysku np. **disk 0**, **partition 1**, **volume 3** lub **volume C**.

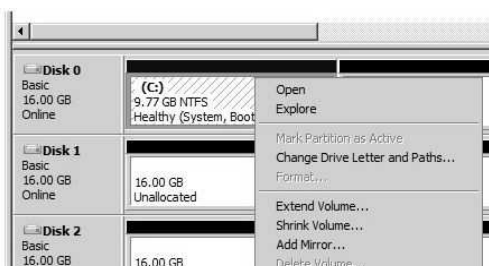
Po wybraniu obiektu, fokus pozostaje ustawiony na nim, dopóki nie ustawimy go na innym obiekcie. Niektóre komendy automatycznie zmieniają fokus. Na przykład, kiedy tworzymy nową partycję, fokus automatycznie zostanie ustawiony na niej.

### **Podsumowanie**

W tym rozdziale przedstawione zostały narzędzia **Disk Manager** i **DiskPart**. Zostało zademonstrowane, w jaki sposób przy ich pomocy zarządzać dyskami, partycjami i woluminami. Omówiono dostępne style partycji oraz systemy plików **FAT32** i **NTFS**. Zaprezentowano dyski podstawowe i dynamiczne i związane z nimi funkcjonalności, w tym dyski odporne na awarie.

### **Przykładowe rozwiązanie**

W celu realizacji postawionego zadania posłużymy się narzędziem **Disk Management**. Zaczniemy od rozszerzenia partycji systemowej. W konsoli **Disk Management** wybieramy **Disk 0** i klikamy prawym przyciskiem dysk **C** (Rys. 2). W menu kontekstowym wybieramy polecenie **Extend Volume...** W oknie **Welcome to the Extend Volume Wizard** klikamy przycisk **Next**. W oknie **Select Disks** w sekcji **Select the amount of Space in MB** wpisujemy 1024 i klikamy **Next**. W oknie **Completing the Extend volume Wizard** zapoznajemy się z podsumowaniem i klikamy przycisk **Finish**.

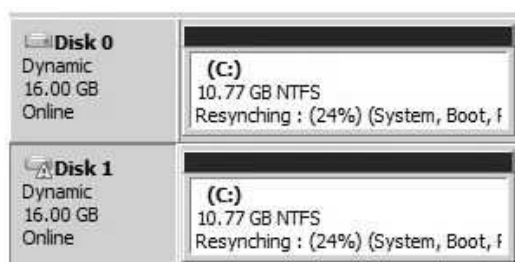


Rys. 2 Fragment narzędzia Disk Manager - rozszerzanie partycji systemowej

Chcąc zabezpieczyć nasze dane przed awarią skonfigurujemy dyski odporne na awarie. Zanim do tego przejdziemy, trzeba je najpierw konwertować na dyski dynamiczne. W tym celu klikamy dowolny z dysków (**Disk 0**, **Disk 1** lub **Disk 2**) prawym przyciskiem myszy i z menu kontekstowego wybieramy polecenie **Convert to Dynamic Disk**. W oknie **Convert to Dynamic Disk** należy wskazać dyski, które chcemy konwertować – w naszym przypadku zaznaczamy wszystkie i klikamy **OK**. Zostanie wyświetlone okno **Disk to Convert**, w którym będzie podana informacja, które z

wybranych dysków mogą być konwertowane na dyski dynamiczne. Po kliknięciu przycisku **Convert** pojawi się okno informujące, że po konwersji tych dysków na dynamiczne nie będzie można uruchamiać systemu z żadnego woluminu oprócz tego, na którym system jest aktualnie. Potwierdzamy chęć konwersji przyciskiem **Yes**.

Teraz zabezpieczymy nasz wolumin systemowy robiąc jego kopię lustrzaną na inny dysk. W tym celu klikamy na woluminie **C** prawym przyciskiem myszy i z menu kontekstowego wybieramy polecenie **Add Mirror**. W oknie **Add mirror** należy wybrać dysk fizyczny, na którym będzie przechowywany zdublowany wolumin. Zaznaczamy **Disk 1** i klikamy przycisk **Add Mirror**. Na dysku **Disk 1** zostanie stworzony wolumin o takiej samej wielkości, co wolumin systemowy na dysku **Disk 0**. Następnie zostanie uruchomiony proces synchronizacji, w którym wszystkie dane z dysku źródłowego będą przekopiowywane na dysk docelowy. Do czasu jego zakończenia dysk **Disk 1** będzie oznaczony informacyjną ikoną (trójkąt z wykrzyknikiem) (Rys. 3). Synchronizacja zdublowanych woluminów może trwać nawet kilka godzin, lecz nie przeszkadza to w normalnej eksploatacji woluminu.



Rys. 3 Synchronizacja dysków zdublowanych

Następnym krokiem będzie stworzenie 2 GB woluminu **Raporty** na dysku **Disk 0**, stworzenie na nim folderu **Finanse** i podłączenie do niego woluminu 3 GB znajdującego się na dysku **Disk 2**. Aby to wykonać klikamy prawym przyciskiem nieużywaną przestrzeń na dysku **Disk 0** (ang. Unallocated). W menu kontekstowym wybieramy polecenie **New Simple Volume** i w **Wizardzie**, który się uruchomi klikamy przycisk **Next**. W oknie **Specify Volume Size** w sekcji **Simple volume size in MB** wpisujemy **2048** i klikamy przycisk **Next**. W oknie **Assign Drive Letter or Path** upewniamy się, że w sekcji **Assign the following drive letter** jest wybrana litera **E** i naciskamy przycisk **Next**. W oknie **Format Partition** upewniamy się, że w sekcji **File system** jest wybrana opcja **NTFS**, a w sekcji **Volume Label** wpisujemy **Raporty**. Stawiamy znacznik przy opcji **Perform a quick format** (szybkiego formatowania możemy używać, jeżeli jesteśmy pewni, że dysk nie zawiera błędów) i naciskamy przycisk **Next**. Sprawdzamy podsumowanie wybranych opcji i naciskamy przycisk **Finish**. Korzystając z Exploratora Windows na woluminie **Raporty** tworzymy folder **Finanse**. W programie **Disk Manager** klikamy prawym przyciskiem myszy nieużywaną przestrzeń dysku **Disk 2**, z menu kontekstowego wybieramy polecenie **New Simple Volume** i w oknie powitalnym **Wizarda** klikamy przycisk **Next**. W oknie **Specify Volume Size** w sekcji **Simple volume size in MB** wpisujemy wartość **3072** i naciskamy **Next**. W oknie **Assign Drive Letter or Path** zaznaczamy opcję **Mount in the following empty NTFS folder**, wpisujemy ścieżkę do utworzonego wcześniej folderu **E:\Finanse** i naciskamy przycisk **Next**. W oknie **Format Volume** upewniamy się, że w sekcji **File system** jest wybrana opcja **NTFS**, a w sekcji **Volume Label** wpisujemy **Raporty Finanse**. Stawiamy znacznik przy opcji **Perform a quick format** i naciskamy przycisk **Next**. Sprawdzamy podsumowanie wybranych opcji i naciskamy przycisk **Finish**. Korzystając z Exploratora Windows sprawdzamy, czy operacja powiodła się.

W celu utworzenia woluminu pracującego w **RAID-5** w narzędziu **Disk Manager** klikamy prawym przyciskiem myszy nieużywaną przestrzeń dowolnego dysku w systemie i w menu kontekstowym wybieramy polecenie **New RAID-5 Volume**. W oknie **Welcome to the New RAID-5 volume Wizard** klikamy przycisk **Next**. W oknie **Select Disk** w sekcji **Available** wyświetlane są dostępne dyski, a naszym zadaniem jest wybranie tych, które będą uczestniczyły w **RAID-5**. Zaznaczamy jeden z



wybranych dysków i klikamy przycisk **Add>**. Powoduje to wyświetlenie go w sekcji **Selected**. Operację powtarzamy dla kolejnego dysku. W sekcji **Selected** muszą znajdować się przynajmniej 3 dyski. Dostępna wielkość dla woluminu **RAID-5** równa jest najmniejszej, nieużywanej przestrzeni z dysków go tworzących. W polu **Select the amount of space in MB** wpisujemy 2048 i klikamy przycisk **Next**. W oknie **Assign Drive Letter or Path** nie zmieniając zaproponowanej litery dysku naciskamy przycisk **Next**. W oknie **Format Volume** upewniamy się, że w sekcji **File system** jest wybrana opcja **NTFS**, a w sekcji **Volume Label** wpisujemy **Dane**. Stawiamy znacznik przy opcji **Perform a quick format** i naciskamy przycisk **Next**. Sprawdzamy podsumowanie wybranych opcji i naciskamy przycisk **Finish**.

Korzystając z narzędzia **DiskPart** wyświetlimy szczegółowe informacje o dysku **Disk 0** i woluminach na nim istniejących. Uruchamiamy wiersz poleceń i wydajemy polecenie `diskpart`. Następnie wpisujemy polecenie `list disk`. Jako jego wynik zostanie wyświetlona informacja o dyskach dostępnych w systemie. Chcąc ustawić fokus na dysku **Disk 0**, wprowadzamy komendę `select disk 0`. Aby wyświetlić szczegółowe informacje wpisujemy `detail disk`. Otrzymujemy między innymi informacje o producencie i modelu dysku (w przypadku używania maszyn wirtualnych będzie to **Virtual HD ATA Device**), a także o istniejących na nim woluminach i stanie ich zdrowia (Rys. 4).

```
DISKPART> detail disk
Virtual HD ATA Device
Disk ID: 4291ABF9
Type : ATA
Bus : 0
Target : 0
LUN ID : 0
Read-only : No
Boot Disk : Yes
Pagefile Disk : Yes
Hibernation File Disk : No
Crashdump Disk : Yes
```

Volume ###	Ltr	Label	Fs	Type	Size	Status	Info
Volume 0	F	Dane	NTFS	RAID-5	4096 MB	Healthy	
Volume 2	E	Raporty	NTFS	Simple	2048 MB	Healthy	
Volume 3	C		NTFS	Mirror	11 GB	Healthy	System

Rys. 4 Wynik polecenia `detail disk` narzędzia **DiskPart**

Aby zakończyć działanie narzędzia **DiskPart** w linii komend wpisujemy `exit`.

### Porady praktyczne

- **MBR** obsługuje woluminy o rozmiarze do 4 TB, a **GPT** do 18 Exabajtów
- Pamiętaj, że **GPT** nie wspiera dysków wymiennych takich jak **USB**, **Firewire** oraz dysków podłączonych jako magazyn dla klastra.
- Chcąc skonfigurować dysk zainstalowany pamiętaj, że ścieżka punktu montowania może wskazywać tylko na pusty folder na dysku podstawowym lub dynamicznym z formatem plików **NTFS**.
- Aby zmodyfikować ścieżkę folderu, w którym jest zamontowany dysk, musisz usunąć i stworzyć ją na nowo. Nie można edytować jej bezpośrednio.
- Usuwanie i reorganizacja partycji lub woluminów często wiąże się z niszczeniem istniejących danych. Nie zapomnij o zrobieniu wcześniej ich kopii zapasowej.
- Wiele z funkcji serwera jest możliwych do wykorzystanie tylko wtedy, gdy używanym systemem plików jest **NTFS**, np. nadawanie uprawnień do plików i folderów, szyfrowanie.
- Stosując dyski zainstalowane możemy używać więcej niż 26 dysków na komputerze lokalnym (omijamy ograniczenie związane oznaczeniami literowymi)
- Korzystając z dysków odpornych na awarie (**RAID-1**, **RAID-5**), wskazane jest, by używać dyski pochodzące od tego samego producenta, tego samego modelu i o takiej samej pojemności.

- Warto także posiadać takie same kontrolery i dyski w zapasie, by w razie awarii szybko je wymienić minimalizując w ten sam sposób ewentualny czas przestoju.
- Należy korzystać z podglądu zdarzeń w dzienniku systemowym w celu wykrycia ewentualnych problemów z woluminem **RAID-5**, a także określenia ich przyczyn (uszkodzenie dysku, awaria kontrolera)
  - Przed konwersją dysku podstawowego na dynamiczny, przeanalizuj, czy będziesz korzystać z funkcjonalności dostępnych w dyskach dynamicznych. Jeśli nie chcesz używać woluminów łączonych, rozłożonych, dublowanych lub **RAID-5** pozostaw dysk, jako dysk podstawowy
  - Kiedy zmniejszasz wolumin, niektóre nieprzenaszalne pliki (np. plik wymiany, miejsce składowania **shadow copy**) nie mogą być automatycznie realokowane i w związku z tym nie możesz zmniejszyć zajmowanej przez wolumin przestrzeni poniżej punktu zajmowanego przez taki plik. Jeśli chcesz zmniejszyć partycję bardziej, przenieś plik wymiany na inny dysk, skasuj pliki **shadow copies** i zmniejsz wolumin. Na koniec przenieś plik wymiany z powrotem.
  - Jeśli liczba uszkodzonych sektorów (ang. bad sectors) wykryta przez dynamiczną funkcję ich remapowania jest zbyt duża, nie będziesz mógł zmniejszyć wielkości woluminu. W takim wypadku przenieś dane i wymień dysk
  - Do przenoszenia danych między dyskami nie używaj narzędzi kopiujących na poziomie bloków. Kopiują one także tablicę uszkodzonych sektorów i nowy dysk będzie miał je zaznaczone, jako uszkodzone mimo że tak nie jest.
  - Dyski dynamiczne nie wspierają komputerów przenośnych, dysków wymiennych, dołączanych poprzez interfejs **Universal Serial Bus (USB)** lub **IEEE 1394** (zwanych także **FireWire**), a także dysków podłączonych przez współdzieloną magistralę **SCSI**.
  - Nie można konwertować woluminu dynamicznego na partycję. Trzeba najpierw przenieść wszystkie dane, usunąć wszystkie istniejące na dysku woluminy dynamiczne i potem konwertować dysk na dysk podstawowy.
  - Jeśli przekonwertujesz na dysk dynamiczny dysk zawierający partycje startową i systemową, możesz zdublować ją na inny dysk dynamiczny. Dzięki temu, w wypadku uszkodzenia woluminu startowego z systemem możesz uruchomić komputer z dysku posiadającego lustrzaną kopię.

### Uwagi dla studenta

Jesteś przygotowany do realizacji laboratorium jeśli:

- rozumiesz różnice między dyskami podstawowymi i dynamicznymi
- umiesz zarządzać dyskami przy pomocy narzędzia Disk Manager i DiskPart.
- potrafisz tworzyć partycje i woluminy a także zmieniać ich parametry
- wiesz, jakie są różnice między stylami partycji MBR i GPT, oraz systemem plików NTFS i FAT32
- wiesz, co to są dyski odporne na awarię i jak one działają

Pamiętaj o zapoznaniu się z uwagami i poradami zawartymi w tym module. Upewnij się, że rozumiesz omawiane w nich zagadnienia. Jeśli masz trudności ze zrozumieniem tematu zawartego w uwagach, przeczytaj ponownie informacje z tego rozdziału i zajrzyj do notatek z wykładów.

### Dodatkowe źródła informacji

1. Rand Morimoto, Michael Noel, Omar Droubi, Ross Mistry, Chris Amaris, *Windows Server 2008 PL. Księga Experta.*, Helion, 2009

W części 9 w rozdziale 28 „Odporność na błędy na poziomie systemu plików i zarządzanie nim” zostały szerzej omówione zagadnienia poruszane w tym module.

2. Wiliam R.Stanek, *Microsoft Windows Server 2008. Vedemecum administratora*, Microsoft Press, 2008

Książka wielokrotnie nagradzanego autora wielu podręczników serii „Vedemecum administratora”. Wiliam R. Stanek ma za sobą ponad 20 lat owocnych wdrożeń i jest posiadaczem tytułu Microsoft Most Valuable Professional. Informacje dotyczące tego modułu znajdują się w rozdziale trzecim.

### 3. *Disk Management*

<http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc770943.aspx>


Opis narzędzia Disk Manager na witrynie Technet.

## Laboratorium podstawowe

### Problem 1 (czas realizacji 20 min)




Jesteś administratorem w przedsiębiorstwie. Na nowo zainstalowanym serwerze musisz stworzyć strukturę dysków logicznych. Serwer posiada 3 dyski fizyczne. Na jednym z nich, na wydzielonej przestrzeni jest zainstalowany system operacyjny. Musisz stworzyć dysk, na którym będą przechowywane dane. Chcesz stworzyć dodatkowy dysk logiczny, gdzie będą zapisywane raporty. Aby struktura folderów była przejrzysta, postanawiasz dysk z raportami zamontować w folderze Raporty na woluminie Dane. Stwierdzasz, że stworzone woluminy są zbyt małe, dlatego rozszerzasz je korzystając z odzyskanej przestrzeni na dysku **Disk 0** i wykorzystując przestrzeń dysku **Disk 1**.


Zadanie	Tok postępowania
1. Uruchom maszynę wirtualną	<ul style="list-style-type: none"><li>• Uruchom maszynę wirtualną <b>2008 Templ</b>.</li></ul>
2. Zaloguj się na konto z uprawnieniami administracyjnymi	<ul style="list-style-type: none"><li>• Naciśnij na klawiaturze <b>Prawy Alt+Delete</b>.</li><li>• Naciśnij przycisk <b>Switch User</b>.</li><li>• Naciśnij przycisk <b>Other User</b>.</li><li>• W polu <b>User Name</b> wpisz <b>NazwaKomputeraAdmin</b>.</li><li>• W polu <b>Password</b> wpisz <b>P@ssw0rd</b> i naciśnij Enter.</li></ul>
3. Uruchomienie programu Disk Management	<ul style="list-style-type: none"><li>• Wybierz <b>Start -&gt; Administrative Tools -&gt; Computer Management</b>.</li><li>• W oknie <b>User Account Control</b> wybierz <b>Continue</b>.</li><li>• W drzewie consoli rozwiń <b>Storage</b> i wybierz <b>Disk Management</b>.</li></ul>
4. Stworzenie nowego woluminu prostego	<ul style="list-style-type: none"><li>• W dolnej części okna kliknij prawym przyciskiem myszy pole <b>Unallocated</b> dysku <b>Disk 0</b>.</li><li>• Z menu kontekstowego wybierz <b>New Simple Volume</b>.</li><li>• W oknie Wizarda kliknij <b>Next</b>.</li><li>• W oknie <b>Specify Volume Size</b> wpisz wielkość <b>1000</b> i naciśnij <b>Next</b>.</li><li>• W oknie <b>Assign Drive Letter or Path</b> kliknij <b>Next</b>.</li><li>• W oknie <b>Format Partition</b> w polu <b>Volume label</b> wpisz <b>Dane</b> i naciśnij <b>Next</b>.</li><li>• W oknie podsumowania kliknij <b>Finish</b>.</li></ul>
5. Rozszerzenie istniejącej partycji	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zaznacz partycję <b>Dane</b> i kliknij na niej prawym przyciskiem myszy.</li><li>• Z menu kontekstowego wybierz <b>Extend Volume</b>.</li><li>• W oknie wizarda kliknij <b>Next</b>.</li><li>• W oknie <b>Select Disks</b>, w polu <b>Select the amount of space in MB:</b> wpisz <b>500</b> i naciśnij <b>Next</b>.</li><li>• W oknie podsumowania kliknij <b>Finish</b>.</li></ul>
6. Stworzenie woluminu i podłączenie go w istniejącym folderze	<ul style="list-style-type: none"><li>• Na dysku <b>E:\</b> stwórz folder <b>Raporty</b>.</li><li>• W narzędziu <b>Disk Management</b>, w dolnej części okna kliknij prawym przyciskiem myszy pole <b>Unallocated</b> dysku <b>Disk 0</b>.</li><li>• Z menu kontekstowego wybierz <b>New Simple Volume</b>.</li><li>• W oknie Wizarda kliknij <b>Next</b>.</li><li>• W oknie <b>Specify Volume Size</b> naciśnij <b>Next</b>.</li><li>• W oknie <b>Assign Drive Letter or Path</b>, zaznacz opcję <b>Mount in the following empty NTFS folder</b>, w dostępnym polu wpisz <b>E:\Raporty</b> i naciśnij <b>Next</b>.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W oknie <b>Format Partition</b> w polu <b>Volume Label</b> wpisz <b>Raporty Finansowe</b> i naciśnij <b>Next</b>.</li> <li>• W oknie podsumowania kliknij <b>Finish</b>.</li> <li>• W Eksploratorze Windows zobacz strukturę stworzoną na dysku <b>Dane (E:)</b>.</li> <li>• Stwórz w folderze <b>Raporty</b> plik <b>test.txt</b></li> <li>• W narzędziu <b>Disk Management</b>, w dolnej części okna kliknij prawym przyciskiem myszy na wolumenie <b>Raporty Finansowe</b> i wybierz <b>Change Drive Letter and Paths...</b></li> <li>• W oknie <b>Change Drive Letter and Paths for Raporty Finansowe</b> wybierz <b>Add</b>.</li> <li>• W oknie <b>Add drive Letter or Path</b> naciśnij <b>OK</b>.</li> <li>• W Eksploratorze Windows zobacz strukturę stworzoną na dysku <b>Raporty Finansowe (F:)</b>.</li> <li>• Stwórz na dysku <b>Raporty Finansowe (F:)</b> folder o nazwie <b>Raporty dzienne</b>.</li> <li>• Przejdź na dysk <b>E:</b> do folderu <b>Raporty</b> i zobacz, że folder <b>Raporty dzienne</b> znajduje się w tej lokalizacji.</li> </ul>
7. Odzyskiwanie wolnego miejsca na woluminie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W narzędziu <b>Disk Management</b>, w dolnej części okna kliknij prawym przyciskiem myszy wolumenie <b>Dane</b> i wybierz <b>Shrink Volume</b>.</li> <li>• W oknie <b>Shrink E:</b> naciśnij <b>Shrink</b>.</li> </ul> <p> Zobacz, że na dysku pojawiła się wolna przestrzeń.</p>
8. Konwersja dysku na dynamiczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W narzędziu <b>Disk Management</b>, w dolnej części okna kliknij prawym przyciskiem myszy <b>Disk 0</b> i z menu kontekstowego wybierz <b>Convert to Dynamic Disk...</b></li> <li>• W oknie <b>Convert to Dynamic Disk</b> naciśnij <b>OK</b>.</li> <li>• W oknie <b>Disk to Convert</b> naciśnij <b>Convert</b>.</li> <li>• W oknie <b>Disk Management</b> naciśnij <b>Yes</b>.</li> </ul>
9. Powiększenie woluminu Raporty	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaznacz wolumin <b>Raporty Finansowe</b> i kliknij na niej prawym przyciskiem myszy.</li> <li>• Z menu kontekstowego wybierz <b>Extend Volume</b>.</li> <li>• W oknie Wizarda kliknij <b>Next</b>.</li> <li>• W oknie <b>Select Disks</b> naciśnij <b>Next</b>.</li> <li>• W oknie podsumowania kliknij <b>Finish</b>.</li> </ul>
10. Powiększenie woluminu Dane o przestrzeń na innym dysku fizycznym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zaznacz partycję <b>Dane</b> i kliknij na niej prawym przyciskiem myszy.</li> <li>• Z menu kontekstowego wybierz <b>Extend Volume</b>.</li> <li>• W oknie Wizarda kliknij <b>Next</b>.</li> <li>• W oknie <b>Select Disks</b>, w części <b>Available</b> zaznacz <b>Disk 1</b> i naciśnij przycisk <b>ADD&gt;</b>.</li> <li>• W polu <b>Select the amount of space in MB:</b> wpisz <b>1500</b> i naciśnij <b>Next</b>.</li> <li>• Naciśnij <b>Finish</b>.</li> <li>• W oknie <b>Disk Management</b> naciśnij <b>Yes</b>.</li> </ul>

## Problem 2 (czas realizacji 25 min)

Jesteś administratorem w przedsiębiorstwie. Serwer którym administrujesz przechowuje strategiczne dane. Chcesz się zabezpieczyć przed awarią i związanym z tym ewentualnym ograniczeniem dostępności serwera, dlatego decydujesz się, by wykorzystać dyski odporne na awarię. Postanawiasz zdublować dysk systemowy. Aby zwiększyć szybkość operacji na dysku z danymi na wolumenie **Dane** implementujesz **Stripe**. Wolumin, na którym Twoi użytkownicy będą zapisywać raporty tworzysz jako **RAID-5**.

Zadanie	Tok postępowania
1. Usunięcie woluminów	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zaznacz wolumin <b>Dane</b> i kliknij na nim prawym przyciskiem myszy.</li><li>• Z menu kontekstowego wybierz <b>Delete Volume</b>.</li><li>• W oknie <b>Delete spanned volume</b> naciśnij <b>Yes</b>.</li></ul> <p> Jeśli pojawi się informacja, że dysk jest używany naciśnij <b>Yes</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Zaznacz wolumin <b>Raporty Finansowe</b> i kliknij na niej prawym przyciskiem myszy.</li><li>• Z menu kontekstowego wybierz <b>Delete Volume</b>.</li></ul> <p> Jeśli pojawi się informacja, że dysk jest używany naciśnij <b>Yes</b>.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• W oknie <b>Delete simple volume</b> naciśnij <b>Yes</b>.</li></ul>
2. Stworzenie <b>mirroru</b> woluminu systemowego	<ul style="list-style-type: none"><li>• Zaznacz wolumin <b>C:</b> i kliknij na nim prawym przyciskiem myszy.</li><li>• Z menu kontekstowego wybierz <b>Add Mirror</b>.</li><li>• W oknie <b>Add Mirror</b> zaznacz <b>Disk 1</b> i naciśnij <b>Add Mirror</b>.</li><li>• W oknie <b>Disk Management</b> naciśnij <b>Yes</b>.</li></ul> <p> Poczekać na zakończenie synchronizacji woluminów.</p>
3. Stworzenie woluminu typu <b>stripe</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• W dolnej części okna kliknij prawym przyciskiem myszy pole <b>Unallocated</b> dysku <b>Disk 0</b>.</li><li>• Z menu kontekstowego wybierz <b>New Striped Volume...</b></li><li>• W oknie <b>Wizarda</b> kliknij <b>Next</b>.</li><li>• W oknie <b>Select Disks</b>, w polu <b>Select the amount of space in MB</b> wpisz <b>3000</b>.</li><li>• W oknie <b>Select Disks</b>, w części <b>Available</b> zaznacz <b>Disk 1</b> i naciśnij przycisk <b>ADD</b>.</li><li>• Powtórz powyższą czynność dla dysku <b>Disk 2</b> i naciśnij przycisk <b>Next</b>.</li><li>• W oknie <b>Assign Drive Letter or Path</b> kliknij <b>Next</b>.</li><li>• W oknie <b>Format Volume</b> w polu <b>Volume Label</b> wpisz <b>Dane</b> i naciśnij <b>Next</b>.</li><li>• Naciśnij <b>Finish</b>.</li><li>• W oknie <b>Disk Management</b> naciśnij <b>Yes</b>.</li></ul>
4. Stworzenie woluminu typu <b>RAID- 5</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• W dolnej części okna kliknij prawym przyciskiem myszy pole <b>Unallocated</b> dysku <b>Disk 0</b>.</li><li>• Z menu kontekstowego wybierz <b>New RAID-5 Volume...</b></li><li>• W oknie <b>Wizarda</b> kliknij <b>Next</b>.</li><li>• W oknie <b>Select Disks</b>, w części <b>Available</b> zaznacz <b>Disk 1</b> i naciśnij przycisk <b>ADD&gt;</b>.</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Powtórz powyższą czynność dla dysku <b>Disk 2</b> i naciśnij przycisk <b>Next</b>.</li><li>• W oknie <b>Assign Drive Letter or Path</b> kliknij <b>Next</b>.</li><li>• W oknie <b>Format Partition</b> w polu <b>Volume Label</b> wpisz <b>Dokumenty Publiczne</b> i naciśnij <b>Next</b>.</li><li>• W oknie podsumowania kliknij <b>Finish</b>.</li></ul>  Poczekaj chwilę na utworzenie woluminu.
--	--

## Laboratorium rozszerzone