

## IDŹ DO

PRZYKŁADOWY ROZDZIAŁ



SPIS TREŚCI

## KATALOG KSIĄŻEK

KATALOG ONLINE

ZAMÓW DRUKOWANY KATALOG

## TWÓJ KOSZYK

DODAJ DO KOSZYKA

## CENNIK I INFORMACJE

ZAMÓW INFORMACJE  
O NOWOŚCIACH

ZAMÓW CENNIK

## CZYTELNIA

FRAGMENTY KSIĄŻEK ONLINE

# Rozbudowa i naprawa komputerów PC. Wydanie XVI

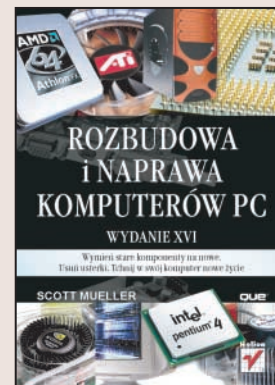
Autor: Scott Mueller

Tłumaczenie: Piotr Pilch, Witold Ziolo

ISBN: 83-7361-746-9

Tytuł oryginału: [Upgrading and Repairing PCS 16th Edition](#)

Format: B5, stron: 1664



### **Wymień stare komponenty na nowe. Usuń usterki. Tchnij w swój komputer nowe życie**

Wszystkie, nawet najdoskonalsze, komputery PC mają jedną podstawową wadę – błyskawicznie się starzeją z racji ciągłego, dynamicznego rozwoju technologii związanych z produkcją komponentów do nich. Oczywiście – najlepszym wyjściem z takiej sytuacji jest regularna wymiana sprzętu na nowy, ale nie jest to rozwiązanie, na które wszystkich stać. Innym, w wielu przypadkach równie dobrym, rozwiązaniem jest wymiana niewralgicznych komponentów komputera i optymalizacja działania pozostałych. Można również próbować „tuningu”: podkręcenia procesora, modernizacji układu chłodzenia czy też udoskonalenia obudowy. Możliwości jest wiele – należy jedynie wybrać tę, która będzie optymalna.

Książka „Rozbudowa i naprawa komputerów PC. Wydanie XVI” to kompendium wiedzy o komponentach współczesnych pecetów, sposobach ich rozbudowy oraz usuwania ewentualnych usterek. Znajdzie tu coś dla siebie każdy, kto chce zmodyfikować swój komputer, samodzielnie poskładać nowy, poprawić wydajność jego działania poprzez przetaktowanie procesora oraz dowiedzieć się, dlaczego jego komputer nie działa. Książka przedstawia również zagadnienia związane z sieciami komputerowymi i transmisją danych, komunikacją bezprzewodową oraz odzyskiwaniem danych z uszkodzonych nośników.

- Historia powstania komputerów osobistych
- Przegląd podstawowych elementów komputerów
- BIOS – funkcje i możliwości
- Urządzenia wejścia i wyjścia
- Nośniki danych
- Interfejsy
- Technologie sieciowe
- Montaż komputera
- Wymiana komponentów peceta
- Diagnostowanie i usuwanie usterek
- Przetaktowywanie procesorów oraz poprawa wydajności układów chłodzenia
- Konserwacja sprzętu
- Systemy plików i odzyskiwanie danych

Jeśli chcesz dowiedzieć się wszystkiego o architekturze komputera, dobrać odpowiednie komponenty i prawidłowo je zmontować – przeczytaj tę książkę.

Wydawnictwo Helion  
ul. Chopina 6  
44-100 Gliwice  
tel. (32)230-98-63  
e-mail: [helion@helion.pl](mailto:helion@helion.pl)



# Spis treści

<b>O Autorze</b> .....	<b>27</b>
<b>Współpracownicy i redaktorzy techniczni</b> .....	<b>29</b>
<b>Wprowadzenie</b> .....	<b>31</b>
Co nowego znalazło się w 16. edycji? .....	32
Czemu ma służyć ta książka?.....	33
Czy ta książka jest przeznaczona dla Ciebie? .....	33
Omówienie rozdziałów .....	34
Komentarz Autora .....	37
<b>Rozdział 1. Historia powstania komputera osobistego</b> .....	<b>39</b>
Historia maszyn cyfrowych przed powstaniem komputera osobistego .....	39
Chronologia .....	39
Kalkulatory mechaniczne .....	44
Pierwszy kalkulator mechaniczny.....	44
Maszyny elektroniczne .....	45
Nowoczesne komputery .....	46
Od lamp do tranzystorów.....	47
Układy scalone .....	48
Pierwszy mikroprocesor .....	48
Historia komputera osobistego .....	52
Narodziny komputera osobistego .....	52
Komputer osobisty firmy IBM .....	53
Przemysł komputerowy ponad 20 lat później .....	54
<b>Rozdział 2. Komponenty, funkcje i typy komputerów</b> .....	<b>57</b>
Czym jest komputer osobisty? .....	57
Kto dominuje na rynku oprogramowania komputerów PC?.....	58
Kto obecnie ma największy wpływ na rozwój sprzętu komputerowego?.....	60
Przewodnik po typach systemów PC .....	64
Typy komputerów .....	66
Komponenty komputera .....	69
<b>Rozdział 3. Typy i parametry mikroprocesorów</b> .....	<b>71</b>
Historia mikroprocesora przed pojawieniem się komputerów osobistych .....	71
Procesory produkowane po roku 1971 .....	72
Parametry procesorów .....	75
Magistrala danych wejścia-wyjścia (I/O) .....	80
Magistrala adresowa .....	81
Rejestry wewnętrzne (wewnętrzna magistrala danych) .....	82
Tryby pracy procesora .....	83

Szybkość procesorów .....	88
Porównanie szybkości procesorów i płyt głównych .....	93
Szybkości procesorów Cyrix .....	97
Szybkości procesorów AMD .....	97
Przetaktowywanie.....	102
Pamięć podręczna (Cache) .....	105
Zasada działania pamięci podręcznej.....	106
Pamięć Cache Level 2 .....	108
Funkcje procesorów.....	112
SMM (Zarządzanie energią).....	113
Wykonywanie superskalarne .....	113
MMX.....	114
SSE, SSE2 i SSE3 .....	115
3DNow!, Enhanced 3DNow! i 3DNow! Professional .....	116
Dynamic Execution (Dynamiczne wykonywanie).....	117
Architektura DIB .....	118
Technologia hiperwątkowości .....	119
Wytwarzanie procesorów.....	120
Falszowanie procesorów.....	124
Obudowa PGA.....	126
Obudowy SEC i SEPP .....	127
Typy gniazd procesorów.....	129
Podstawka ZIF (Zero Insertion Force).....	129
Gniazdo Socket 1 .....	131
Gniazdo Socket 2.....	132
Gniazdo Socket 3 .....	133
Gniazdo Socket 4.....	134
Gniazdo Socket 5.....	135
Gniazdo Socket 6.....	135
Gniazdo Socket 7 i Super7 .....	136
Gniazdo Socket 8.....	137
Gniazdo Socket 370 (PGA-370).....	137
Gniazdo Socket 423 .....	139
Gniazdo Socket 478.....	139
Gniazdo Socket A (Socket 462) .....	140
Gniazdo Socket 603.....	142
Gniazdo Socket 754.....	142
Gniazdo Socket 939 i Socket 940 .....	142
Gniazdo Socket T .....	143
Gniazda procesorowe .....	144
Napięcia zasilania procesorów.....	145
Ciepło i problemy z jego odprowadzaniem.....	147
Koprocesory (jednostki zmiennoprzecinkowe).....	148
Błędy procesora .....	150
Możliwości aktualizacji procesorów.....	151
Nazwy kodowe procesorów .....	151
Procesory kompatybilne z procesorami firmy Intel (AMD i Cyrix) .....	155
Procesory firmy AMD .....	155
Procesory firmy Cyrix .....	155
P1 (086). Procesory pierwszej generacji.....	155
Procesory 8088 i 8086 .....	156
Procesory 80186 i 80188 .....	157
Koprocesor 8087 .....	157

P2 (286). Procesory drugiej generacji.....	157
Procesor 286.....	157
Koprocesor 80287.....	158
P3 (386). Procesory trzeciej generacji.....	159
Procesory 386.....	159
Procesor 386DX.....	160
Procesor 386SX.....	160
Procesor 386SL.....	161
Koprocesor 80387.....	161
P4 (486). Procesory czwartej generacji.....	162
Procesory 486.....	162
Procesor 486DX.....	164
Procesor 486SL.....	165
Procesor 486SX.....	166
Koprocesor 487SX.....	167
Procesory DX2/OverDrive i DX4.....	167
Procesor Pentium OverDrive przeznaczony dla systemów 486SX2 i DX2.....	169
Procesor AMD 486 (5x86).....	170
Procesor Cyrix/TI 486.....	171
P5 (586). Procesory piątej generacji.....	171
Procesory Pentium.....	171
Procesor Pentium pierwszej generacji.....	175
Procesor Pentium drugiej generacji.....	176
Procesory Pentium-MMX.....	178
Defekty procesora Pentium.....	179
Procedura sprawdzająca obecność błędu koprocesora.....	180
Błędy związane z zarządzaniem energią.....	180
Modele i wersje procesora Pentium.....	181
Procesor AMD-K5.....	182
Intel P6 (686). Procesory szóstej generacji.....	183
Dynamiczne wykonywanie.....	183
Architektura DIB.....	184
Inne ulepszenia procesorów szóstej generacji.....	184
Procesory Pentium Pro.....	185
Procesory Pentium II.....	189
Procesor Celeron.....	200
Procesor Pentium III.....	206
Procesor Pentium II lub III Xeon.....	214
Inne procesory szóstej generacji.....	214
Procesor NexGen Nx586.....	215
Procesory z serii AMD-K6.....	215
Procesory AMD Athlon, Duron i Athlon XP.....	219
Procesor AMD Duron.....	221
Procesor AMD Athlon XP.....	224
Procesor Athlon MP.....	226
Procesory Cyrix/IBM 6x86 (M1) i 6x86MX (MII).....	226
Procesor C3 firmy VIA.....	227
Procesory Intel Pentium 4 siódmej generacji.....	228
Pentium 4 Extreme Edition.....	230
Wymagania pamięciowe.....	231
Informacje na temat zasilaczy.....	231
Oznaczenia modeli procesorów Intel.....	239
Następcy procesora Pentium 4.....	240

Procesory ósmej generacji (64-bitowe rejestry).....	241
Procesor Itanium i Itanium 2 .....	241
AMD Athlon 64 i 64 FX.....	244
AMD Opteron.....	248
Aktualizacja procesora.....	248
Procesory w wersji OverDrive.....	249
Testy porównawcze procesorów.....	249
Metody identyfikacji problemów występujących w procesorach .....	250
<b>Rozdział 4. Płyty główne i magistrale .....</b>	<b>253</b>
Formaty płyt głównych .....	253
Komputery PC i XT.....	255
Format Full-size AT .....	256
Format Baby-AT .....	258
Format LPX.....	260
Format ATX .....	262
Format MicroATX.....	270
Format FlexATX .....	271
Format ITX i Mini-ITX .....	272
Format BTX .....	277
Format NLX .....	280
Format WTX .....	284
Formaty niestandardowe.....	286
Systemy Backplane.....	287
Komponenty płyty głównej.....	290
Gniazda procesora (Socket i Slot).....	290
Chipsety .....	292
Rozwój chipsetów .....	292
Chipsety firmy Intel.....	294
Chipsety współpracujące z procesorami AMD Athlon i Duron.....	296
Tradycyjna architektura mostka północnego i południowego .....	297
Architektura koncentratora .....	298
Połączenia o dużej szybkości między mostkiem północnym i południowym.....	300
Pierwsze chipsety firmy Intel dla płyt głównych klasy 386/486.....	302
Chipsety piątej generacji (klasa P5 Pentium).....	302
Intel 430LX (Mercury) .....	303
Intel 430NX (Neptune).....	304
Intel 430FX (Triton) .....	305
Intel 430HX (Triton II).....	306
Intel 430VX (Triton III) .....	307
Intel 430TX .....	308
Chipsety innych producentów współpracujące z procesorami Pentium .....	308
Chipsety szóstej generacji (procesory P6 Pentium Pro/II/III) .....	309
Intel 450KX/GX (Orion Workstation/Server) .....	311
Intel 440FX (Natoma) .....	311
Intel 440LX .....	314
Intel 440EX .....	314
Intel 440BX .....	315
Intel 440ZX i 440ZX-66.....	316
Intel 440GX .....	316
Intel 450NX.....	316
Intel 810, 810E i 810E2.....	317
Chipsety Intel 815.....	320
Intel 820 i 820E .....	323
Intel 840.....	325
Chipsety klasy P6 innych producentów .....	327

Chipsety siódmej generacji obsługujące procesor Pentium 4 .....	330
Chipsety Intel 850.....	335
Chipsety Intel 845.....	335
Chipsety Intel 865.....	338
Chipset Intel 875P.....	338
Chipsety Intel 915.....	339
Chipset Intel 925X.....	340
Chipsety innych firm zgodne z procesorem Pentium 4.....	340
Chipsety firmy SiS .....	340
Chipsety firmy ALi Corporation .....	344
Chipsety firmy ATI .....	346
Chipsety firmy VIA.....	347
Chipsety zgodne z procesorami Athlon, Duron i Athlon XP .....	352
Chipsety firmy AMD zgodne z procesorami Athlon i Duron.....	352
Chipsety firmy VIA przeznaczone dla procesorów Athlon, Duron i Athlon XP.....	354
ProSavage KM133.....	358
Chipsety firmy Silicon Integrated Systems zgodne z procesorami AMD Athlon i Duron.....	361
Chipset ALiMagik1 dla procesorów Athlon i Duron.....	367
Chipsety nForce firmy NVIDIA przeznaczone dla procesorów Athlon, Duron i Athlon XP .....	368
Chipsety Radeon IGP firmy ATI przeznaczone dla procesorów Athlon, Duron i Athlon XP .....	369
Chipsety firmy Intel przeznaczone dla procesorów Pentium 4 i Xeon .....	370
Chipset Intel 860 .....	370
Chipset Intel E7205 .....	372
Chipset Intel E7505 .....	372
Chipsety przeznaczone dla procesora Athlon 64 .....	373
Chipset AMD 8000 (8151).....	376
Chipsety firmy ALi dla procesora Athlon 64.....	379
Chipsety firmy VIA Technologies dla procesora Athlon 64.....	379
Chipsety firmy NVIDIA.....	382
Chipsety firmy SiS .....	383
Chipsety firmy ATI .....	386
Układy Super I/O.....	386
Adresy układu CMOS RAM .....	388
Złącza płyty głównej.....	388
Typy magistrali systemowych, ich funkcje i właściwości .....	396
Magistrala procesora (FSB).....	402
Magistrala pamięci .....	407
Gniazda rozszerzeń.....	407
Rodzaje magistral I/O .....	408
Magistrala ISA.....	408
Magistrala Micro Channel .....	412
Magistrala EISA .....	412
Magistrale lokalne .....	414
Magistrala VESA Local Bus .....	416
Magistrala PCI.....	417
Magistrala PCI Express .....	420
Magistrala AGP (Accelerated Graphics Port).....	423
Zasoby systemowe.....	425
Przerwania.....	426
Kanały DMA .....	434
Adresy portów I/O.....	435
Rozwiązywanie konfliktów zasobów.....	439
Ręczne rozwiązywanie konfliktów zasobów .....	440
Zastosowanie szablonu konfiguracji systemu.....	441

Karty specjalne — omówienie problemów.....	445
Systemy Plug and Play .....	449
Kryteria doboru płyt głównych (jeśli wiesz, czego szukasz) .....	451
Dokumentacja.....	454
Komponenty pracujące z zawyżoną częstotliwością .....	455
<b>Rozdział 5. BIOS .....</b>	<b>457</b>
Podstawowe informacje o BIOS-ie.....	457
BIOS — urządzenia i oprogramowanie .....	460
BIOS płyty głównej .....	462
ROM.....	463
Cieniowanie pamięci ROM (ROM shadowing).....	465
Rodzaje pamięci ROM .....	465
Producenci układów ROM BIOS .....	470
Aktualizacja BIOS-u.....	476
Gdzie szukać aktualizacji BIOS-u? .....	478
Identyfikacja wersji BIOS-u.....	478
Odczytanie daty BIOS-u.....	479
Tworzenie kopii zapasowej BIOS-u .....	479
Tworzenie kopii zapasowej konfiguracji CMOS BIOS .....	480
Układy Flash BIOS.....	481
Adresy pamięci CMOS RAM płyty głównej .....	486
Wymiana układu BIOS ROM.....	488
BIOS i problemy związane z rokiem 2000.....	489
Środowisko przeduruchomieniowe .....	489
Omówienie ustawień CMOS .....	491
Uruchomienie i dostęp do programu BIOS Setup .....	491
Menu programu BIOS Setup .....	492
Menu Maintenance .....	493
Menu Main.....	493
Menu Advanced.....	495
Menu Security .....	506
Menu Power Management.....	508
Menu Boot (kolejność użycia urządzeń inicjalizujących).....	509
Menu Exit.....	510
Dodatkowe opcje programu BIOS Setup.....	511
BIOS Plug and Play .....	513
Numery identyfikacyjne urządzeń PnP.....	513
ACPI.....	513
Inicjalizacja urządzenia PnP .....	514
Komunikaty błędów BIOS-u .....	515
Podstawowe tekstowe komunikaty o błędach generowane przez BIOS w trakcie inicjalizacji .....	516
Komunikaty ROM BIOS informujące o niepowodzeniu inicjalizacji systemu operacyjnego (nieodnalezieniu poprawnego rekordu MBR) .....	516
<b>Rozdział 6. Pamięć .....</b>	<b>521</b>
Podstawowe wiadomości o pamięci.....	521
ROM.....	523
DRAM.....	524
Pamięć podręczna SRAM.....	525
Typy pamięci RAM .....	529
FPM (Fast Page Mode) DRAM.....	533
EDO (Extended Data Out) RAM.....	534
SDRAM.....	535
DDR SDRAM .....	537
DDR2 SDRAM .....	538
RDRAM .....	539

Moduły pamięci .....	542
Moduły SIMM, DIMM i RIMM .....	543
Rozmieszczenie końcówek modułu SIMM .....	548
Rozmieszczenie końcówek modułu DIMM .....	551
Rozmieszczenie końcówek modułu DDR DIMM .....	553
Rozmieszczenie końcówek modułu DDR2 DIMM .....	555
Rozmieszczenie końcówek modułu RIMM .....	557
Pojemność i organizacja fizycznej pamięci RAM .....	560
Banki pamięci .....	563
Szybkość modułów pamięci .....	564
Złoto lub cyna .....	565
Kontrola parzystości i kod korekcji błędów ECC .....	568
Rozszerzanie pamięci komputera .....	576
Możliwe strategie rozszerzania pamięci .....	576
Wybór i instalacja pamięci .....	577
Rozwiązywanie problemów związanych z pamięcią .....	582
Procedura identyfikująca defekt pamięci .....	585
Organizacja logiczna pamięci komputera .....	587
Pamięć konwencjonalna (podstawowa) .....	589
Pamięć górna (UMA) .....	590
Pamięć powyżej pierwszego megabajta (extended memory) .....	596
Zapobieganie konfliktom pomiędzy obszarami pamięci ROM BIOS i ich nakładaniu się .....	598
Cieniowanie pamięci ROM (ROM shadowing) .....	599
Całkowita wielkość pamięci a pamięć dostępna dla programów .....	599
Konfiguracja i optymalizacja pamięci kart .....	600
<b>Rozdział 7. Interfejs ATA/IDE .....</b>	<b>603</b>
Omówienie interfejsu IDE .....	603
Poprzednicy IDE .....	603
Rodowód interfejsu IDE .....	604
Wersje magistrali IDE .....	605
Rodowód interfejsu ATA .....	606
Standardy ATA .....	608
ATA-1 .....	609
ATA-2 .....	609
ATA-3 .....	610
ATA/ATAPI-4 .....	611
ATA/ATAPI-5 .....	612
ATA/ATAPI-6 .....	613
ATA/ATAPI-7 .....	614
SATA/ATAPI-8 .....	614
Interfejs równoległy ATA .....	615
Złącze równoległe ATA .....	615
Kabel danych równoległego interfejsu ATA .....	617
Kable dłuższe i „zaokrąglone” .....	619
Sygnały równoległego interfejsu ATA .....	620
Konfiguracja z dwoma dyskami ATA .....	620
Tryby przesyłu danych PIO równoległego interfejsu ATA .....	623
Tryby DMA równoległego interfejsu ATA .....	623
Interfejs Serial ATA .....	625
Złącza i kable Serial ATA .....	626
Konfiguracja urządzeń Serial ATA .....	627
Serial ATA II .....	629
Advanced Host Controller Interface .....	630
Transfery danych interfejsu Serial ATA .....	630



Funkcje interfejsu ATA .....	631
Polecenia ATA .....	631
ATA Security Mode .....	632
Host Protected Area .....	633
Interfejs pakietowy ATA .....	634
Ograniczenia pojemności dysku ATA .....	635
Prefiksy dla wielokrotności dziesiętnych i binarnych .....	635
Ograniczenia BIOS-u .....	635
CHS kontra LBA .....	637
Konwersje CHS-LBA i LBA-CHS .....	638
Polecenia BIOS a polecenia ATA .....	639
Ograniczenia CHS (bariera 528 MB) .....	640
Translacja CHS (łamanie bariery 528 MB) .....	641
Bariera 2,1 GB .....	643
Bariera 4,2 GB .....	643
Translacja korzystająca z LBA .....	645
Bariera 8,4 GB .....	647
Bariera 137 GB i powyżej .....	648
Ograniczenia związane z systemami operacyjnymi i innym oprogramowaniem .....	650
ATA RAID .....	651
<b>Rozdział 8. Interfejs SCSI .....</b>	<b>655</b>
Small Computer System Interface .....	655
SCSI kontra ATA .....	657
Historia i budowa dysków twardej SCSI .....	657
Standard SCSI ANSI .....	661
SCSI-1 .....	663
SCSI-2 .....	663
SCSI-3 .....	666
SPI lub Ultra SCSI .....	667
SPI-2 i Ultra2 SCSI .....	667
SPI-3 lub Ultra3 SCSI (Ultra160) .....	670
SPI-4 lub Ultra4 SCSI (Ultra320) .....	671
SPI-5 lub Ultra5 SCSI (Ultra640) .....	672
Serial Attached SCSI .....	673
Macierze dyskowe RAID .....	674
Fibre Channel SCSI .....	674
iSCSI .....	675
Kable i złącza SCSI .....	675
Funkcje pinów złączy i kabli równoległego interfejsu SCSI .....	678
Kable i złącza asymetrycznego SCSI .....	678
Sygnały High Voltage Differential SCSI .....	680
Ekspandery .....	682
Zakańczanie magistrali .....	683
Konfiguracja napędu SCSI .....	684
Polecenie Start on Command (opóźnione uruchamianie) .....	687
Parzystość SCSI .....	687
Zasilanie terminatorów .....	687
Negocjacja synchroniczna .....	688
Plug and Play SCSI .....	688
Rozwiązywanie problemów z konfiguracją SCSI .....	689
Porównanie wydajności interfejsów SCSI i ATA — zalety i ograniczenia .....	690
Zalecane host adaptery SCSI, kable i terminatory .....	691

<b>Rozdział 9. Świat urządzeń o zapisie magnetycznym.....</b>	<b>693</b>
Zapis magnetyczny .....	693
Historia zapisu magnetycznego .....	694
Wykorzystanie pól magnetycznych do przechowywania danych .....	694
Rodzaje głowic odczytująco-zapisujących.....	698
Głowice ferrytowe .....	698
Głowice Metal-In-Gap.....	699
Głowice cienkowarstwowe.....	699
Głowice magnetorezystywne.....	699
Głowice magnetorezystywne drugiej generacji (GMR).....	701
Zapis prostopadły .....	702
Ślizgacze głowic .....	703
Schematy kodowania danych.....	705
Kodowanie FM.....	706
Kodowanie MFM .....	706
Kodowanie RLL .....	707
Porównanie schematów kodowania.....	708
Dekodery Partial-Response, Maximum-Likelihood.....	709
Mierzenie pojemności.....	710
Gęstość powierzchniowa .....	710
Zwiększanie gęstości powierzchniowej za pomocą „czarodziejskiego pyłu” .....	713
<b>Rozdział 10. Dyski twarde .....</b>	<b>715</b>
Definicja dysku twardego .....	715
Rozwój dysków twardych.....	716
Działanie dysku twardego.....	717
Analogia obrazująca technologię dysków twardych.....	718
Ścieżki i sektory .....	719
Formatowanie dysku.....	722
Podstawowe części dysku twardego .....	726
Talerze dysku twardego (dyski).....	727
Nośniki zapisu .....	728
Głowice odczytująco-zapisujące.....	730
Mechanizm pozycjonera głowicy .....	731
Filtry powietrzne .....	738
Aklimatyzacja termiczna dysków .....	739
Silniki .....	740
Płytki z układami logicznymi.....	741
Kable i złącza .....	741
Elementy konfiguracyjne.....	742
Płyta czołowa lub ramka.....	742
Własności dysku twardego .....	743
Pojemność .....	743
Wydajność.....	746
Niezawodność .....	751
Cena.....	754
<b>Rozdział 11. Napędy dyskietek .....</b>	<b>755</b>
Podstawowe informacje na temat dyskietek .....	755
Interfejsy napędu dyskietek .....	756
Elementy napędu .....	756
Głowice odczytująco-zapisujące.....	756
Pozycjoner dysku.....	759
Silnik napędowy .....	759
Płyta z układami .....	760

Kontroler .....	760
Płyta czołowa.....	761
Złącza .....	761
Kabel kontrolera napędu dyskietek.....	762
Fizyczna specyfikacja dyskietek i ich działanie.....	765
Sposób wykorzystania dyskietki przez system operacyjny.....	765
Cylindry.....	767
Klasy lub jednostki alokacji.....	767
Sygnał Disk Change .....	767
Typy napędów dyskietek .....	768
Napędy 1,44 MB 3,5 cala .....	768
Inne typy napędów dyskietek .....	769
Budowa dyskietki 3,5 cala .....	770
Specyfikacja typów nośników dyskietek.....	771
Środki ostrożności przy obsłudze dyskietek i napędów dyskietek.....	771
Lotniskowe urządzenia rentgenowskie i wykrywacze metalu .....	772
Procedury instalacji napędów .....	773
<b>Rozdział 12. Nośniki wymienne o dużej pojemności .....</b>	<b>775</b>
Rola napędów nośników wymiennych.....	775
Dodatkowa pamięć dyskowa .....	775
Tworzenie kopii zapasowych.....	776
Porównanie technologii zapisu danych na dyskach, taśmach i w pamięci Flash .....	776
Dyski magnetyczne.....	777
Taśma magnetyczna .....	777
Pamięci Flash .....	777
Interfejsy dla napędów nośników wymiennych.....	777
Przegląd napędów wymiennych nośników magnetycznych .....	778
Iomega Zip .....	779
LS-120 i LS-240 SuperDisk .....	780
Napędy dysków wymiennych o pojemności dysku twardego.....	780
„Osierocone” napędy dysków wymiennych .....	781
Napędy magnetoptyczne.....	781
Technologia magnetoptyczna .....	781
Porównanie MO do „czystych” nośników magnetycznych .....	782
Kluczowe kryteria wyboru napędu wymiennych nośników .....	783
Urządzenia z kartami pamięci Flash .....	784
Jak działa pamięć Flash? .....	784
Typy pamięci Flash .....	784
Przenoszenie danych z pamięci Flash do komputera.....	789
Technologia Microdrive .....	791
Napędy taśm .....	791
Alternatywne do napędów taśm urządzenia korzystające z dysku twardego .....	793
Wady napędów taśm.....	793
Zalety napędów taśm.....	794
Najczęściej stosowane standardy napędów taśm .....	794
Porównanie technologii tworzenia kopii na taśmach.....	800
Wybór odpowiedniego napędu taśm.....	800
Instalacja napędu taśm.....	803
Oprogramowanie do obsługi napędów taśm .....	803
Rozwiązywanie problemów z napędami taśm .....	804
Poprawianie naciągu taśmy .....	806

<b>Rozdział 13. Pamięci optyczne.....</b>	<b>807</b>
Technologie optyczne.....	807
Dyski optyczne CD.....	808
Krótka historia dysku CD.....	808
Technologia i budowa dysku CD-ROM.....	809
Zasady obchodzenia się z nośnikami optycznymi.....	820
DVD.....	821
Historia DVD.....	822
Technologia i budowa dysku DVD.....	822
Ścieżki i sektory DVD.....	823
Obsługa błędów.....	827
Pojemność DVD (strony i warstwy).....	828
Kodowanie danych na dysku.....	831
Dyski Blu-ray.....	831
HD-DVD.....	833
Formaty dysków optycznych.....	833
Formaty napędów i płyt CD.....	833
Systemy plików CD-ROM.....	843
Standardy i formaty DVD.....	848
Zabezpieczenia przed kopiowaniem.....	851
Napędy CD i DVD — specyfikacje.....	854
Specyfikacja wydajności.....	854
Interfejsy.....	862
Mechanizm ładujący.....	865
Inne własności napędów.....	866
Zapisywalne dyski CD.....	867
CD-R.....	868
CD-RW.....	872
Specyfikacja MultiRead.....	874
Jak niezawodnie zapisywać dyski CD?.....	876
Programy do zapisu CD.....	879
Cyfrowy odczyt dźwięku.....	880
Dyski CD-R i CD-RW „tylko do zapisu muzyki”.....	882
Zabezpieczenie przed kopiowaniem CD.....	882
Standardy zapisywanych dysków DVD.....	883
DVD-RAM.....	884
DVD-R.....	886
DVD-RW.....	886
DVD+RW.....	887
Wieloformatowe napędy wielokrotnego zapisu.....	890
Instalacja i obsługa napędów CD i DVD oraz współpracującego z nimi oprogramowania.....	890
Ładowanie systemu z dyskietki z obsługą napędu CD/DVD.....	891
Napędy rozruchowe CD i DVD — El Torito.....	893
Tworzenie ratunkowego dysku CD.....	893
Tworzenie startowego ratunkowego dysku CD/DVD.....	894
Wykrywanie usterek w napędach optycznych.....	894
Aktualizowanie oprogramowania sprzętowego napędu CD-RW lub DVD z możliwością wielokrotnego zapisu.....	897
<b>Rozdział 14. Instalowanie i konfigurowanie napędów dysków.....</b>	<b>901</b>
Różne typy napędów dysków.....	901
Procedura instalowania dysku twardego.....	901
Konfigurowanie dysku.....	902
Konfigurowanie kontrolera dysku.....	902

Fizyczna instalacja dysku .....	904
Konfigurowanie komputera do współpracy z dyskiem .....	910
Formatowanie dysku .....	910
Formatowanie niskiego poziomu (Low-Level Formatting) .....	911
Zakładanie partycji na dysku .....	913
Formatowanie wysokiego poziomu .....	921
Ograniczenia programów FDISK i FORMAT .....	922
Wymiana dysku twardego .....	924
Migracja w środowisku MS-DOS .....	924
Migracja w środowisku 9x/Me .....	924
Rozwiązywanie problemów z dyskiem twardym .....	925
Testowanie dysku .....	926
Instalowanie napędu dysków optycznych .....	926
Konflikty między urządzeniami .....	927
Konfigurowanie stacji dysków .....	927
Przyłączanie stacji zewnętrznej (SCSI) .....	929
Przyłączanie stacji wewnętrznej .....	930
Wewnętrzny kabel SCSI i złącze krawędziowe .....	930
Łańcuchy SCSI — wewnętrzny i zewnętrzny .....	931
Instalowanie stacji dyskietek .....	932
<b>Rozdział 15. Podsystem graficzny .....</b>	<b>935</b>
Sposoby wyświetlania obrazu .....	935
Budowa monitorów komputerowych .....	935
DVI — cyfrowa komunikacja z monitorem .....	937
Wyświetlacze ciekłokrystaliczne (LCD) .....	938
Projektory LCD i DLP .....	944
Wyświetlacze plazmowe .....	945
Typy kart graficznych .....	945
Kryteria wyboru monitora .....	946
Właściwy rozmiar .....	947
Rozdzielczość .....	948
Wielkość piksela (monitory kineskopowe) .....	950
Jasność i kontrast obrazu (panele LCD) .....	952
Przeplot .....	952
Zarządzanie energią i normy bezpieczeństwa .....	952
Częstotliwości .....	955
Regulacja obrazu .....	958
Testowanie monitora .....	959
Konservacja monitora .....	960
Karty graficzne .....	961
Starsze odmiany kart graficznych .....	962
Współczesne karty graficzne .....	962
Super VGA .....	963
Standardy SVGA wyznaczone przez VESA .....	964
Karta zintegrowana i chipset płyty głównej .....	964
Elementy karty graficznej .....	966
Identyfikacja chipsetów graficznych i płyty głównej .....	968
Pamięć RAM karty graficznej .....	969
Konwerter cyfrowo-analogowy (DAC) .....	973
Magistrala rozszerzeń .....	974
Program obsługi karty graficznej .....	976
Obsługa wielu monitorów .....	978

Akceleratory grafiki 3D .....	981
Jak działają akceleratory 3D? .....	981
Popularne techniki 3D .....	983
Zaawansowane techniki 3D .....	984
Interfejsy programowania aplikacji .....	987
Chipsety 3D .....	988
Rozbudowa i wymiana karty graficznej .....	992
Tuner TV i urządzenie przechwytywania wideo .....	992
Gwarancja i serwis .....	993
Porównywanie kart graficznych o tym samym chipsecie .....	993
Karty graficzne w zastosowaniach multimedialnych .....	993
Wewnętrzne złącza wideo .....	994
Wyjście wideo .....	995
Urządzenia do przechwytywania wideo .....	996
Karty wideo .....	996
Problemy z kartą graficzną lub monitorem .....	999
Rozwiązywanie problemów z monitorami .....	1001
Rozwiązywanie problemów z kartami graficznymi i ich sterownikami .....	1002
<b>Rozdział 16. Podsystem audio .....</b>	<b>1005</b>
Wczesne karty audio .....	1005
Zgodność z Sound Blaster Pro .....	1006
Karty audio i DirectX .....	1006
PC i multimedia — przegląd historyczny .....	1007
Cechy karty audio .....	1007
Złącza podstawowe .....	1007
Złącza dodatkowe .....	1010
Regulacja głośności .....	1014
Obsługa standardu MIDI .....	1014
Kompresja danych .....	1015
Uniwersalne cyfrowe procesory sygnałowe .....	1016
Programy obsługi .....	1016
Wybór karty audio .....	1017
Gry .....	1017
Filmy DVD .....	1018
Rozpoznawanie mowy i sterowanie głosem .....	1019
Twórcy zapisu dźwiękowego .....	1019
Odtwarzanie i zapisywanie plików dźwiękowych .....	1020
Pojęcia i terminy .....	1021
Struktura dźwięku .....	1021
Określanie jakości karty audio .....	1021
Próbkowanie .....	1022
Przegląd producentów .....	1023
Producenci chipsetów sprzedający własne karty .....	1023
Producenci chipsetów .....	1025
Chipsety płyt głównych ze zintegrowanymi układami audio .....	1026
AOpen TubeSound .....	1028
Dźwięk 3D .....	1029
Dźwięk pozycyjny .....	1029
Przetwarzanie dźwięku 3D .....	1031
Zgodność z DirectX .....	1031
Instalowanie karty dźwiękowej .....	1031
Przyłączenie głośników i kończenie instalacji .....	1033
Zestaw stereo zamiast głośników .....	1033

Problemy z kartą dźwiękową.....	1035
Konflikty zasobów.....	1035
Inne problemy z kartą lub zintegrowanym układem dźwiękowym.....	1035
Głośniki .....	1039
Dźwięk kinowy i dźwięk otoczenia („surround”).....	1041
Mikrofony.....	1042
<b>Rozdział 17. Porty wejścia-wyjścia — od szeregowego i równoległego do IEEE 1394 i USB.....</b>	<b>1043</b>
Wprowadzenie.....	1043
USB i IEEE 1394 (i.Link/FireWire).....	1043
Dlaczego szeregowo? .....	1043
Universal Serial Bus (USB).....	1044
IEEE 1394 .....	1053
Porównanie IEEE 1394 i USB 1.1/2.0.....	1057
Standardowe porty szeregowo i równoległe.....	1058
Porty szeregowo.....	1058
Typowe lokalizacje portów szeregowych.....	1059
Układy UART .....	1061
Karty portów szeregowych o dużej szybkości.....	1063
Porty szeregowo na płycie głównej.....	1063
Konfiguracja portu szeregowego.....	1064
Testowanie portów szeregowych.....	1065
Porty równoległe.....	1067
Standard portu szeregowego IEEE 1284 .....	1068
Instalowanie portów EPP i ECP .....	1071
Konfiguracja portu równoległego.....	1071
Łączenie komputerów przy użyciu portów szeregowych lub równoległych.....	1072
Konwertery port równoległy-SCSI.....	1074
Testowanie portów równoległych.....	1074
<b>Rozdział 18. Urządzenia wejściowe .....</b>	<b>1075</b>
Klawiatury .....	1075
Klawiatura rozszerzona (101 lub 102 klawisze).....	1075
Klawiatura Windows (104 klawisze).....	1076
Klawiatury USB .....	1078
Klawiatury komputerów przenośnych .....	1079
Opcja Num Lock .....	1080
Konstrukcja klawiatur.....	1081
Przełączniki .....	1081
Interfejs klawiatury.....	1085
Automatyczne powtarzanie wciśnięć.....	1087
Numery i odpowiedniki kodowe klawiszy.....	1087
Układ klawiatury międzynarodowej .....	1088
Złącza klawiatury i myszy.....	1088
Klawiatury specjalne .....	1090
Naprawianie i rozwiązywanie problemów związanych z klawiaturą.....	1091
Czyszczenie klawiatury .....	1092
Wybór klawiatury .....	1093
Urządzenia wskazujące.....	1094
Mysz kulkowa .....	1095
Mysz optyczna.....	1096
Interfejsy urządzeń wskazujących .....	1098
Problemy z myszą.....	1100
Pokręta.....	1102
TrackPoint II/III/IV .....	1102
Alternatywy dla myszy i trackpointu.....	1105

Trackballe .....	1106
3M Ergonomic Mouse .....	1106
Urządzenia wejściowe gier .....	1107
Joysticki analogowe i port gier .....	1107
Port USB jako port gier .....	1107
Zgodność .....	1108
Bezprzewodowe urządzenia wejściowe .....	1108
Działanie bezprzewodowych urządzeń wejściowych .....	1108
Korzystanie z bezprzewodowych urządzeń wskazujących .....	1111
Problemy z urządzeniami bezprzewodowymi .....	1112
<b>Rozdział 19. Internet .....</b>	<b>1113</b>
Sieć internet a sieć LAN .....	1113
Dostęp szerokopasmowy a dostęp modemowy .....	1114
Dostęp szerokopasmowy — typy połączeń .....	1115
Większa szybkość = mniej wolności .....	1115
Sieci komputerowe telewizji kablowej .....	1116
Modem kablowy .....	1116
Sieć telewizji kablowej .....	1116
Pasma przenoszenia telewizji kablowej .....	1118
Wydajność sieci kablowych .....	1119
Zabezpieczenia połączeń CATV .....	1120
Digital Subscriber Line (DSL) .....	1120
Zasada działania DSL .....	1121
Kto może używać DSL? .....	1121
Podstawowe odmiany DSL .....	1122
Ceny DSL .....	1124
Zabezpieczenia komunikacji DSL .....	1124
Problemy techniczne .....	1125
Stacjonarne połączenia bezprzewodowe .....	1125
Połączenia satelitarne — DirecWAY i StarBand .....	1126
DirecWAY .....	1126
StarBand .....	1127
Rzeczywista wydajność połączenia satelitarnego .....	1127
Integrated Services Digital Network (ISDN) .....	1128
Jak działa ISDN? .....	1128
Zakup usługi ISDN .....	1129
Wyposażenie do komunikacji ISDN .....	1130
Porównywanie wysoko wydajnych usług internetowych .....	1130
Opcja awaryjna .....	1132
Łącza dzierżawione .....	1132
T1 i T3 .....	1132
Porównywanie konwencjonalnych usług komunikacyjnych .....	1133
Zabezpieczanie połączenia internetowego .....	1134
Modemy asynchroniczne .....	1134
Standardy modemowe .....	1136
Szybkość w bitach i w bodach .....	1137
Standardy modulacji .....	1137
Protokoły korekcji błędów .....	1139
Standardy kompresji danych .....	1139
Standardy firmowe .....	1140
Modemy 56K .....	1140
Ograniczenia połączeń 56K .....	1141
Standardy 56K .....	1142
Standardy faksmodemów .....	1144
Wybór modemu .....	1144



Udostępnianie połączenia internetowego.....	1148
Brama, serwer proxy, router.....	1149
Udostępnianie połączenia przy użyciu routera .....	1149
Problemy z połączeniami internetowymi.....	1150
Diagnostowanie problemów z połączeniem udostępnianym .....	1151
Korzystanie z diod sygnalizacyjnych.....	1152
Modem nie wybiera numeru.....	1152
Komputer „zawiesza się” po zainstalowaniu lub w trakcie używania wewnętrznego modemu, adaptera ISDN lub karty sieciowej.....	1153
Komputer nie wykrywa modemu zewnętrznego.....	1153
Dźwięk z głośnika modemu.....	1154
<b>Rozdział 20. Sieć lokalna (LAN) .....</b>	<b>1155</b>
Zagadnienia .....	1155
Wprowadzenie.....	1155
Typy sieci .....	1156
Podstawowe wymagania.....	1157
Sieci klient-serwer a sieci równorzędne.....	1157
Sieci klient-serwer .....	1157
Sieci komputerów równorzędnych .....	1158
Porównanie sieci typu klient-serwer i sieci równorzędnych .....	1159
Przegląd protokołów sieciowych .....	1159
Ethernet .....	1161
Wyposażenie sprzętowe sieci.....	1162
Karty sieciowe .....	1162
Okablowanie sieci.....	1166
Topologie sieci .....	1167
Koncentratory i przełączniki sieci Ethernet .....	1170
Okablowanie sieci.....	1174
Wybór okablowania.....	1174
Samodzielny montaż okablowania .....	1176
Standardy sieci bezprzewodowych .....	1181
Wi-Fi — standard standardu.....	1182
Urządzenia sieciowe 802.11 .....	1185
Bluetooth .....	1188
Logiczne topologie sieci bezprzewodowych .....	1189
Protokoły sieciowe.....	1190
IP i TCP/IP .....	1190
IPX .....	1191
NetBEUI.....	1192
Inne systemy sieci domowych .....	1192
HomePNA .....	1192
Sieci korzystające z instalacji elektrycznej.....	1194
Sieci domowe a sieci Ethernet z okablowaniem UTP.....	1195
Instalowanie sieci.....	1196
Karta sieciowa .....	1196
Kable sieciowe i połączenia między komputerami.....	1198
Koncentrator, przełącznik, punkt dostępowy .....	1198
Bramy w sieciach nieethernetowych .....	1198
Rejestrowanie informacji o sieci.....	1198
Instalowanie oprogramowania sieciowego .....	1199
Wskazówki praktyczne .....	1201
Instalowanie.....	1201
Udostępnianie zasobów .....	1201
Konfigurowanie zabezpieczeń .....	1202
Udostępnianie połączenia internetowego.....	1202

Bezpośrednie połączenie kablowe .....	1202
Rozwiązywanie problemów z siecią .....	1202
Konfiguracja oprogramowania sieciowego .....	1202
Awaria sieci .....	1203
TCP/IP .....	1203
<b>Rozdział 21. Zasilacze i obudowy .....</b>	<b>1205</b>
Jakie znaczenie ma zasilacz? .....	1205
Zasada działania i funkcje zasilacza .....	1205
Napięcia dodatnie .....	1205
Napięcia ujemne .....	1206
Sygnał Power_Good .....	1207
Format (rozmiar) zasilacza .....	1208
PC/XT .....	1209
AT/Desk .....	1210
AT/Tower .....	1211
Baby-AT .....	1211
LPX .....	1211
ATX .....	1213
NLX .....	1214
SFX .....	1215
Złącza zasilania płyty głównej .....	1217
Złącza AT .....	1217
Złącze główne ATX (ATX Main) .....	1218
Złącze pomocnicze ATX (ATX Auxilliary) .....	1219
ATX12V .....	1220
Architektura ATX firmy Dell .....	1222
Włączniki zasilania .....	1224
Złącza zasilania urządzeń peryferyjnych .....	1226
Złącza urządzeń peryferyjnych i stacji dyskietek .....	1226
Numery części .....	1228
Parametry techniczne zasilaczy .....	1229
Obciążenie zasilacza .....	1229
Parametry zasilacza .....	1230
Inne parametry zasilaczy .....	1231
Korekcja współczynnika mocy .....	1233
Certyfikaty bezpieczeństwa zasilaczy .....	1234
Obliczanie poboru mocy .....	1235
Włączanie i wyłączanie zasilania .....	1238
Zarządzanie zasilaniem .....	1239
Komputery Energy Star .....	1240
Advanced Power Management (APM) .....	1240
Advanced Configuration and Power Interface (ACPI) .....	1241
Problemy z zasilaczem .....	1241
Przeciążenie zasilacza .....	1242
Niewystarczające chłodzenie .....	1243
Cyfrowy miernik uniwersalny .....	1244
Specjalistyczne wyposażenie diagnostyczne .....	1246
Naprawianie zasilacza .....	1247
Kupowanie zasilacza .....	1248
Wybieranie właściwego modelu .....	1248
Wybór producenta zasilacza .....	1248
Obudowa .....	1249
Obudowy specjalne .....	1250

Systemy zabezpieczania zasilania.....	1250
Eliminatory skoków napięcia (filtry przeciwprzepięciowe) .....	1252
Eliminatory skoków napięcia linii telefonicznej.....	1253
Stabilizatory napięcia .....	1253
Podtrzymywanie zasilania .....	1253
Baterie RTC/NVRAM (CMOS RAM).....	1256
<b>Rozdział 22. Montaż i modernizacja komputera.....</b>	<b>1259</b>
Podzespoły.....	1259
Obudowa i zasilacz.....	1260
Procesor.....	1262
Płyta główna.....	1264
Stacja dyskietek i stacje dysków wymiennych .....	1269
Dyski twarde.....	1269
Stacje dysków optycznych.....	1270
Urządzenia wejściowe .....	1271
Karta graficzna i monitor.....	1272
Karta dźwiękowa i głośniki .....	1273
Akcesoria.....	1273
Zasoby sprzętowe komputera i oprogramowanie.....	1275
Montaż i demontaż podzespołów komputera.....	1276
Przygotowanie .....	1276
Instalowanie płyty głównej.....	1280
Instalowanie procesora i układu chłodzenia .....	1280
Instalowanie modułów pamięci .....	1282
Montowanie płyty głównej w obudowie.....	1283
Podłączanie zasilacza .....	1287
Podłączanie portów i urządzeń .....	1289
Instalowanie stacji i dysków .....	1290
Demontaż karty graficznej.....	1292
Instalowanie karty graficznej i sterowników .....	1292
Instalowanie innych kart rozszerzeń .....	1293
Zakładanie obudowy i podłączanie kabli zewnętrznych.....	1294
Uruchamianie programu konfiguracyjnego BIOS-u płyty głównej .....	1294
Problemy z uruchomieniem komputera .....	1295
Instalowanie systemu operacyjnego.....	1295
Zakładanie partycji dysku w przypadku systemów DOS i Windows 9x/Me .....	1296
Formatowanie dysku w przypadku systemów DOS i Windows 9x/Me.....	1296
Przygotowanie dysku w przypadku systemu Windows 2000/XP .....	1296
Ładowanie sterownika stacji CD-ROM.....	1297
Instalacja ważnych sterowników .....	1298
Dalsza rozbudowa komputera.....	1298
<b>Rozdział 23. Radykalne modyfikacje</b>	
<b>— przetaktowywanie, chłodzenie cieczą i udoskonalanie obudów.....</b>	<b>1301</b>
Przetaktowywanie.....	1302
Kwarc .....	1302
Historia przetaktowywania.....	1304
Zegary w nowoczesnych komputerach PC .....	1305
Przetaktowywanie w praktyce .....	1307
Prędkości magistrali oraz mnożniki.....	1308
Chłodzenie.....	1308
Układy chłodzenia.....	1308
Chłodzenie cieczą.....	1316
Obudowy zoptymalizowane termicznie.....	1320

Panele czołowe z portami wejścia-wyjścia oraz innymi akcesoriami .....	1327
System FrontX.....	1327
Inne akcesoria przeznaczone do montażu w panelach czołowych .....	1328
<b>Rozdział 24. Diagnostyka, testowanie i konserwacja komputera PC.....</b>	<b>1331</b>
Diagnostyka komputera PC .....	1331
Oprogramowanie diagnostyczne.....	1331
Test startowy komputera (POST) .....	1332
Programy diagnostyczne urządzeń .....	1343
Uniwersalne programy diagnostyczne.....	1344
Narzędzia diagnostyczne systemu operacyjnego .....	1344
Proces uruchamiania komputera .....	1345
Proces uruchamiania się komputera — zdarzenia niezależne od systemu operacyjnego.....	1345
Proces uruchamiania systemu DOS .....	1349
Proces uruchamiania się systemu Windows 9x/Me .....	1350
Proces uruchamiania systemu Windows NT/2000/XP .....	1353
Narzędzia służące do serwisowania komputerów PC .....	1353
Narzędzia podręczne.....	1354
Bezpieczeństwo .....	1358
Słowo o narzędziach i osprzęcie .....	1359
Urządzenia testowe.....	1360
Narzędzia dla entuzjastów .....	1365
Konserwacja i działania profilaktyczne .....	1367
Aktywne procedury profilaktyczne.....	1368
Pasywne procedury profilaktyczne.....	1378
Podstawy rozwiązywania problemów.....	1383
Nowoczesne komputery PC — bardziej skomplikowane, ale i bardziej niezawodne.....	1384
Standardowe części zamienne .....	1385
Naprawiać czy wymieniać? .....	1386
Rozwiązywanie problemów przez wymianę elementów .....	1386
Rozwiązywanie problemów za pomocą procedury uruchomieniowej .....	1387
Problemy pojawiające się w trakcie przeprowadzania procedury POST .....	1388
Problemy sprzętowe występujące po uruchomieniu systemu .....	1389
Problemy z uruchamianiem programów.....	1389
Problemy związane z kartami rozszerzeń .....	1389
Najczęściej spotykane problemy .....	1390
<b>Rozdział 25. Systemy plików i odzyskiwanie danych.....</b>	<b>1401</b>
Rekordy ładujące .....	1401
Główny rekord ładujący (MBR).....	1402
Partycje podstawowa i rozszerzona .....	1403
Rekord ładujący wolumenu .....	1408
Obszar danych .....	1415
Cylinder diagnostyczny .....	1415
Systemy plików .....	1415
Klastry (jednostki alokacji plików).....	1416
Systemy plików FAT .....	1416
FAT12 .....	1417
FAT16 .....	1418
VFAT i długie nazwy plików .....	1420
FAT32 .....	1423
Przewodnik po systemie plików FAT.....	1428
Katalogi .....	1431
Błędy systemu plików FAT .....	1434

System plików NTFS.....	1437
Architektura NTFS .....	1440
Zapewnienie zgodności w NTFS.....	1442
Tworzenie dysków NTFS .....	1443
Narzędzia systemu NTFS .....	1443
System plików HPFS.....	1444
Narzędzia systemu plików .....	1444
Program RECOVER.....	1445
SCANDISK .....	1445
Defragmentacja dysku .....	1446
Programy innych firm.....	1448
Odzyskiwanie danych.....	1450
Odzyskiwanie danych z Kosza systemu Windows.....	1450
Odzyskiwanie danych spoza Kosza.....	1450
Odzyskiwanie danych z usuniętych partycji i sformatowanych dysków .....	1452
Posługiwanie się programem Norton Disk Editor .....	1455
Odzyskiwanie danych z urządzeń z pamięcią Flash .....	1463
Najczęściej spotykane komunikaty o błędach i sposoby postępowania w ich przypadku.....	1464
Missing Operating System.....	1464
NO ROM BASIC — SYSTEM HALTED .....	1466
Boot Error Press F1 to Retry .....	1466
Invalid Drive Specification.....	1466
Invalid Media Type .....	1466
Hard Disk Controller Failure .....	1466
Podstawowe zasady rozwiązywania problemów z systemem plików w systemach MS-DOS, Windows 9x oraz Windows Me .....	1467
Podstawowe zasady rozwiązywania problemów z systemem plików w systemach Windows 2000/XP ...	1468
<b>Dodatek A Słownik .....</b>	<b>1469</b>
<b>Dodatek B Rozwiązywanie problemów — indeks .....</b>	<b>1555</b>
<b>Dodatek C Lista akronimów i skrótów.....</b>	<b>1581</b>
<b>Skorowidz .....</b>	<b>1597</b>

## Rozdział 14.

# Instalowanie i konfigurowanie napędów dysków

## Różne typy napędów dysków

W niniejszym rozdziale omówimy procedury instalowania dysków twardych, dysków optycznych (CD i DVD) stacji dyskietek i napędów taśm. Szczegółowo przedstawione zostaną poszczególne kroki, poczynając od ustawiania zworek, poprzez przyłączanie kabli, aż do montowania dysku w obudowie komputera. Zagłębimy się również w pewne kwestie związane z podstawowym oprogramowaniem systemu. Na tym zakończmy rozdział — dalsze czynności pozostają ściśle związane z instalowanym systemem operacyjnym.

Więcej informacji o interfejsach dysków, napędach optycznych, pracy dysku i konfigurowaniu systemu operacyjnego znaleźć można w następujących rozdziałach:

- ◆ rozdział 7., „Interfejs ATA/IDE”,
- ◆ rozdział 8., „Interfejs SCSI”,
- ◆ rozdział 9., „Świat urządzeń o zapisie magnetycznym”,
- ◆ rozdział 10., „Dyski twarde”,
- ◆ rozdział 11., „Napędy dyskietek”,
- ◆ rozdział 12., „Nośniki wymienne o dużej pojemności”,
- ◆ rozdział 13., „Pamięci optyczne”,
- ◆ rozdział 17., „Porty wejścia-wyjścia — od szeregowego i równoległego do IEEE 1394 i USB”.

Mimo że w niniejszym rozdziale opiszę większość odmian stacji dysków instalowanych w komputerach PC, skoncentruję się głównie na urządzeniach korzystających z interfejsów Parallel ATA (IDE), Serial ATA (SATA) i SCSI. Urządzenia USB i FireWire (IEEE 1394) omówione zostaną szerzej w rozdziale 17.

## Procedura instalowania dysku twardego

Na kolejnych stronach zajmiemy się procedurą instalowania dysku twardego — jego konfiguracją, montażem fizycznym i formatowaniem.

Instalowanie dysku twardego w komputerze PC obejmuje następujące czynności:

- ◆ konfigurowanie dysku,
- ◆ konfigurowanie kontrolera dysku (jeżeli jest stosowany),
- ◆ montowanie dysku (fizyczne),
- ◆ konfigurowanie systemu do pracy z dyskiem,
- ◆ tworzenie partycji (*FDISK*, *DISKPART* lub *SETUP*),
- ◆ formatowanie wysokiego poziomu (*FORMAT* lub *SETUP*).

W trakcie wykonywania tych czynności niezbędne są często szczegółowe informacje o dysku, kontrolerze dysku i BIOS-ie komputera, jak również innych przyłączonych urządzeniach. Informacje te znajdziemy zazwyczaj w drukowanych opisach dołączanych do poszczególnych podzespołów. Już przy zakupie nowego sprzętu warto zadbać o to, aby sprzedawca przekazał komplet oryginalnej dokumentacji urządzeń (powszechną jest praktyka przekazywania ich klientom wyłącznie „na żądanie”). Opisy większości nowych urządzeń są w zupełności wystarczające do przeprowadzenia omawianych w tym rozdziale procedur.

Czytelnik równie dociekliwy jak autor niniejszego podręcznika może pozyskać specyfikację techniczną od producenta urządzenia. Przykładem sytuacji, gdy jest to korzystne, może być zakup komputera z dyskiem ATA. Sprzedawca dostarczy wówczas najczęściej jedynie podstawowe informacje. Nie mogą się one równać z opisem, który udostępnia producent. Specyfikacje techniczne są standardowo publikowane na witrynach WWW. Dotyczy to nie tylko dysków twardech, ale każdego podzespołu komputera. Korzystanie z dokumentacji producentów (tzw. dokumentacji OEM) jest podstawą konieczną do zapewnienia wysokiego poziomu obsługi technicznej komputerów.

## Konfigurowanie dysku

Jeszcze przed fizycznym umieszczeniem dysku wewnątrz obudowy komputera należy zadbać o jego właściwą konfigurację. W przypadku dysków ATA/IDE oznacza to zasadniczo ustawienie dysku jako *master* lub *slave*. Szczególnym przypadkiem jest korzystanie z funkcji *Cable Select (CS)* i specjalnego kabla. W przypadku dysków SCSI, określamy SCSI ID urządzenia i ewentualnie deklarujemy zakończenie łańcucha.

- ▶▶ Wymienione wyżej czynności opisane zostały w podrozdziale „Standardy ATA” znajdującym się na stronie 608 i podrozdziale „Small Computer System Interface” znajdującym się na stronie 655.

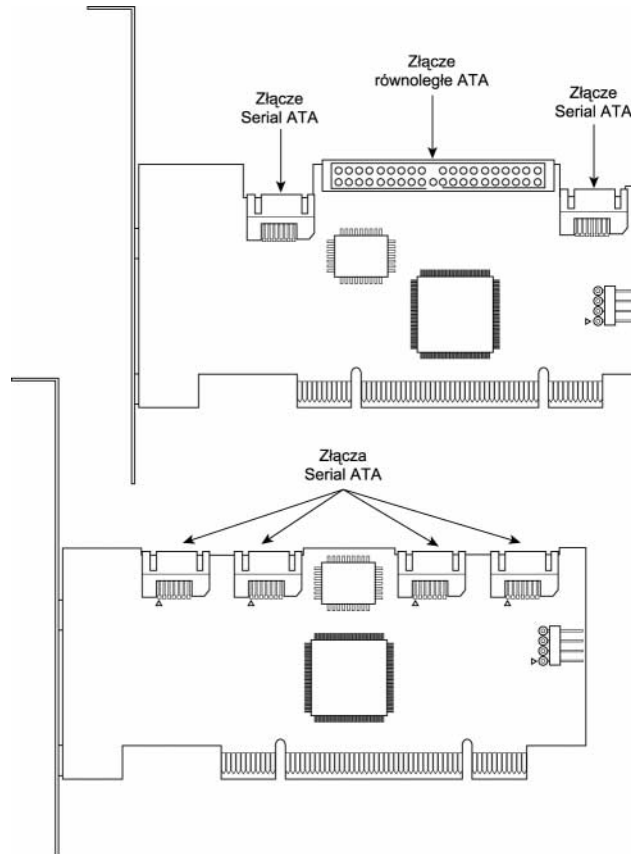
Napędy SATA nie wymagają konfigurowania za pomocą zwerek. Co prawda niektóre tego typu napędy mogą dysponować blokami zwerek, ale są one używane wyłącznie przez producenta. Każdy napęd SATA przy użyciu własnego kabla jest podłączany do kontrolera SATA w konfiguracji punkt-punkt. Nie istnieje napęd nadrzędny (*master*) i podrzędny (*slave*), jak w przypadku interfejsu Parallel ATA. W celu zachowania zgodności niektóre kontrolery SATA emulują konfiguracje oparte na napędach nadrzędnych i podrzędnych.

## Konfigurowanie kontrolera dysku

Starsze dyski twarde korzystały ze specjalnych kart kontrolera dysku, instalowanych w złączu wewnątrz komputera. W obecnie stosowanych napędach dysków ATA, SCSI i SATA kontroler dysku i sam dysk integrowane są w jednej obudowie. Przyłącze dysku ATA niemal zawsze znajdziemy na płycie głównej systemu. Do jego konfigurowania wykorzystujemy program *BIOS Setup* komputera. Kontroler dysku jako osobny element nie istnieje — można więc pominąć poniższy opis i przejść bezpośrednio do punktu „Fizyczna instalacja dysku”, znajdującego się dalej w tym rozdziale. Szczególnym przypadkiem jest sytuacja, w której interfejs wbudowany w płytę główną zastępujemy kartą ATA/IDE. Jest to korzystne, gdy interfejs standardowy nie obsługuje szybszych trybów pracy dysku (Ultra-ATA/33 – Ultra-ATA/133). Podstawowym zaleceniem w sytuacji, gdy dążymy do pełnego wykorzystania możliwości dysku, jest jednak zakup nowej płyty głównej. Zapewni to wiele korzyści dodatkowych przy niewiele wyższych kosztach. Napędy SATA mogą zostać podłączone w komputerze dysponującym standardowym interfejsem ATA po zainstalowaniu w nim karty kontrolera SATA (rysunek 14.1). Jeśli płyta główna komputera zawiera wbudowany kontroler SATA, nie będzie potrzebna dodatkowa karta.

**Rysunek 14.1.**

*W celu zainstalowania napędów SATA w komputerze posiadającym standardowe kontrolery ATA należy umieścić w nim kartę łączącą kontrolery SATA i ATA (na górze) lub kartę samego kontrolera SATA (na dole)*



Dyski SCSI wymagają zainstalowania w komputerze specjalnej karty rozszerzeń. Produkowane są również płyty główne ze zintegrowanym kontrolerem SCSI, nie jest to jednak rozwiązanie typowe. Konfigurowanie kontrolera SCSI to przede wszystkim przydzielenie mu odpowiednich zasobów systemu. Podobnie jak inne karty rozszerzeń, kontroler SCSI może wymagać określenia:

- ♦ adresu pamięci ROM (wymagane wyłącznie przy inicjalizowaniu systemu z dysku SCSI),
- ♦ numeru przerwania (IRQ),
- ♦ kanału DMA,
- ♦ adresu portu wejścia-wyjścia.

Nie wszystkie kontrolery wykorzystują każdy z tych zasobów. W większości przypadków mechanizm *Plug and Play* współczesnych kontrolerów i systemów komputerowych zapewnia pełną automatyzację procedur konfiguracyjnych. Odpowiednie ustawienia dobierane są przez komputer samodzielnie, tak aby nie wchodziły w konflikt z ustawieniami innych urządzeń.

►► Zajrzyj do podrozdziału „BIOS Plug and Play” znajdującego się na stronie 513.

Jeżeli wykorzystywane urządzenia lub system operacyjny nie zapewniają współpracy z mechanizmami *Plug and Play*, niezbędne jest ręczne konfigurowanie karty kontrolera. W wielu przypadkach oznacza to wprowadzanie ustawień za pomocą odpowiedniego oprogramowania dołączanego do karty. Wciąż spotyka się również karty konfigurowane przy użyciu zworek lub przełączników DIP.

►► Zajrzyj do podrozdziału „Zasoby systemowe” znajdującego się na stronie 425.



Program obsługi interfejsu ATA jest elementem standardowego BIOS-u komputera PC. Umożliwia uruchamianie komputera przy użyciu zapisanego na dysku twardym oprogramowania. Komputery z interfejsem SATA zintegrowanym z płytą główną dysponują układem BIOS obsługującym standard SATA. W pamięci BIOS zapisane zostały funkcje niezbędne do tego, aby uzyskać dostęp do dysku twardego, zanim załadowane zostaną do pamięci pierwsze pliki systemu operacyjnego. Inaczej jest w przypadku interfejsu SCSI, którego obsługi standardowy BIOS komputerów nie zapewnia. Większość kontrolerów SCSI jest więc wyposażona we własny układ ROM BIOS umożliwiający dyskowskiemu SCSI przejście funkcji dysku systemowego.



Mimo że standardowe oprogramowanie obsługi interfejsu ATA zostało włączone do wszystkich odmian systemu Windows, sam interfejs jest najczęściej elementem chipsetu płyty głównej, włączonym do układu mostka południowego (ang. *south bridge*) lub kontrolera wejścia-wyjścia (*I/O controller hub*). Układy te nie są jednolite, więc często korzystne jest zainstalowanie oprogramowania firmowego, dostarczanego przez producenta płyty głównej. Jeżeli płyta główna komputera jest nowsza niż stosowany system operacyjny (np. płyta główna zakupiona od koniec 2002 roku i system Windows XP), bezpośrednio po zainstalowaniu Windows należy zadbać o zainstalowanie programów obsługi właściwych dla stosowanego chipsetu. Gdy płyta główna jest starsza od systemu operacyjnego, można liczyć na obecność odpowiednich programów obsługi na jego dysku instalacyjnym. Wciąż jednak warto zainteresować się najnowszymi wersjami dostępnego oprogramowania.

Korzystanie z BIOS-u kontrolera SCSI jest zazwyczaj dostępne jako opcja. Jeżeli dysk SCSI nie jest wykorzystywany jako dysk rozruchowy, BIOS może pozostać wyłączony — instalujemy jedynie odpowiedni sterownik urządzenia. Aby korzystać z dysku SCSI jako podstawowego dysku twardego w systemie, należy wyszukać odpowiedni przełącznik, zworek lub opcję w oprogramowaniu karty, oznaczoną jako *Enable SCSI BIOS* lub podobnie.

Poza podstawową funkcją umożliwiania uruchomienia systemu z dysku SCSI, BIOS kontroler może zapewniać dodatkowe możliwości:

- ◆ formatowanie niskopoziomowe dysku,
- ◆ określanie typu dysku,
- ◆ konfigurowanie kontrolera,
- ◆ diagnostykę SCSI,
- ◆ obsługę niestandardowych adresów portów wejścia-wyjścia i numerów IRQ.

Włączony BIOS kontrolera wykorzystuje pewną przestrzeń adresową pamięci górnej (ang. *UMA*, — *Upper Memory Area*). Jest to końcowe 384 kB pierwszego megabajta pamięci komputera. Owe 384 kB dzielone jest na trzy obszary po dwa 64-kilobajtowe segmenty każdy. Pierwszy i ostatni z tych obszarów wykorzystywane są, odpowiednio, przez układy karty graficznej i BIOS-u płyty głównej. Segmenty określane jako C000h i D000h pozostają zarezerwowane dla pamięci ROM kontrolerów, np. kontrolera SCSI.



Nie można dopuścić do tego, aby przestrzenie adresowe pamięci UMA różnych wykorzystywanych w systemie kontrolerów pokrywały się. Każdy kontroler wyposażony w pamięć ROM musi korzystać z osobnego obszaru pamięci górnej. W przypadku konfliktów, ustawienia można korygować przy użyciu właściwego dla kontrolera oprogramowania, zworek lub przełączników.

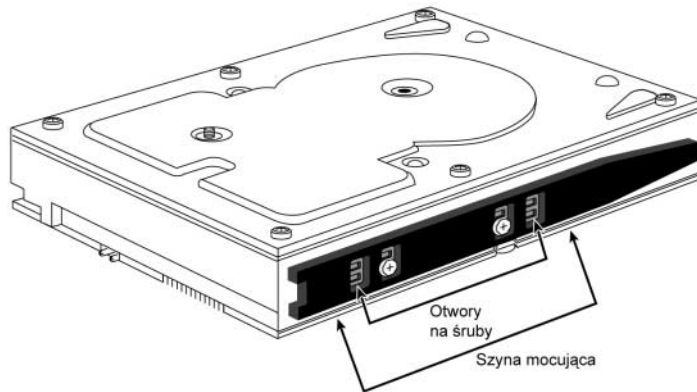
## Fizyczna instalacja dysku

Procedura instalowania dysku twardego w obudowie komputera przebiega podobnie jak w przypadku instalowania stacji CD lub stacji dyskietek. Niezbędne są odpowiednie śruby, wsporniki i ramki montażowe dopasowane do dysku i układu obudowy komputera.

Niektóre obudowy wymagają przymocowania do ścianek bocznych dysku plastikowych lub metalowych szyn, które umożliwiają wsunięcie dysku w odpowiednie miejsce (patrz rysunek 14.2). Inne modele wyposażone są we „wnęki” dokładnie dopasowane do wielkości dysku. Wówczas mocujemy dysk we wnęce za pomocą przykręcanych bezpośrednio do jego boków śrub. Stosowany jest również układ klatkowy, gdzie dysk mocujemy

**Rysunek 14.2.**

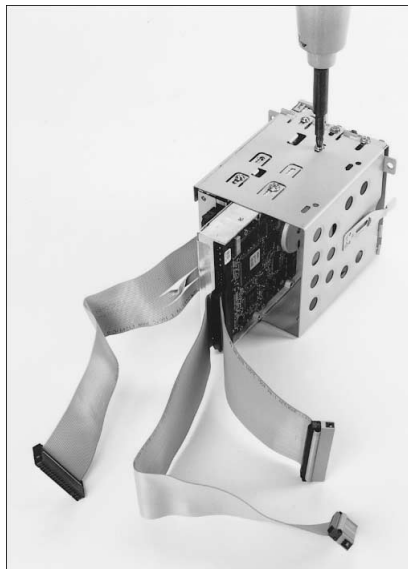
Typowy dysk  
o wielkości 3,5 cala  
z szynami dla wnęki  
o tym samym  
rozmiarze



w metalowej klatce, którą dopiero później umieszczamy w obudowie (patrz rysunek 14.3). W przypadku obudów wymagających szyn lub klatki odpowiednie elementy powinny być do nich standardowo dołączone. O ile w obudowie znajdziemy niezbędne elementy, sam montaż nie powinien sprawić problemów.

**Rysunek 14.3.**

Typowy dysk twardy  
po umocowaniu  
w wyjmowanej klatce

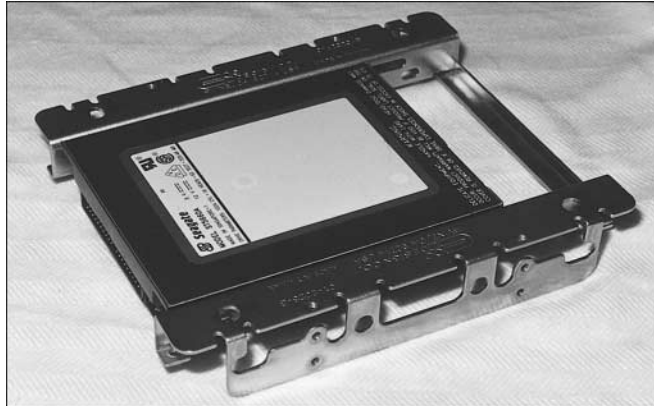


Ponieważ napędy ATA, SCSI i SATA wymagają odmiennych kabli, warto zadbać o ich dopasowanie do dysku i kontrolera. Co więcej, dyski pracujące w trybie ATA-66 i szybszych (do ATA-133) wymagają specjalnego 80-żyłowego kabla w formie taśmy z funkcją CS. Kabel taki zalecany jest również dla dysków Ultra-ATA/33, a może też być stosowany z dyskami starszymi. Aby określić rodzaj posiadanego kabla, wystarczy policzyć widoczne na nim karby. Każdy z nich odpowiada jednej żyłce. Dodatkowym wskaźnikiem może być ogólna zasada kolorowania przyłączy taśm 80-żyłowych — niebieskie przyłączy do płyty głównej, czarne przyłączy dysku *master* i szare przyłączy dysku *slave*.

Gdy pojawia się potrzeba użycia dodatkowych elementów montażowych, nie dołączonych do obudowy ani dysku twardego, można skorzystać z oferty firm specjalizujących się w sprzedaży wsporników, kabli i innych akcesoriów sprzętowych. Gdy pojawia się potrzeba umieszczenia dysku o wielkości 3,5 cala we wnęce o rozmiarze 5,25 cala, zachodzi potrzeba skorzystania ze specjalnego typu wsporników (patrz rysunek 14.4). Wsporniki tego rodzaju są często dołączane zarówno do dysków, jak i do obudów komputerów.

**Rysunek 14.4.**

Typowy wspornik stosowany do mocowania dysku o wielkości 3,5 cala we wnęce 5,25 cala. Wspornik mocowany jest do dysku, a następnie w obudowie, za pomocą śrub lub szyn



W trakcie przyłączania dysku twardego warto wziąć pod uwagę długość połączeń. Nie jest miłą niespodzianką, gdy po dokręceniu wszystkich śrubek okazuje się, że dostępny kabel jest za krótki. Można wówczas umieścić dysk w mniej odległej od przyłącza płyty głównej (lub kontrolera) wnęce lub kupić dłuższy kabel. Normy ATA/IDE nie zezwalają na stosowanie taśm o długości przekraczającej 18 cali (45 cm). Dłuższe mogą nie zapewniać właściwego przenoszenia sygnałów. Jest to szczególnie istotne, gdy korzystamy z szybkich trybów ATA-33 – ATA-133. Zbyt długi kabel może być źródłem zakłóceń, których efektem będzie utrata danych na dysku.

Stosowane ramki montażowe nie są jednolite. Warto upewnić się, czy dostępne elementy wzajemnie do siebie pasują. Jeżeli ramka nie jest wymagana, może być konieczne odłączenie jej od dysku.



Do dysku twardego przykręcamy wyłącznie śruby, które otrzymaliśmy razem z dyskiem. Wiele dysków wyposażonych jest w specjalne, krótkie śruby o takim samym gwincie jak inne, stosowane do montowania pozostałych elementów komputera. Nie wolno dopuścić do ich zamiany. Wkręcenie do dysku zbyt długiej śruby może doprowadzić do jego uszkodzenia.

Procedurę mocowania dysku twardego ATA można krok po kroku opisać następująco:

1. Wyszukujemy w komputerze niewykorzystywane złącze ATA/IDE. Typowe komputery wyposażone są dwa takie złącza umożliwiające przyłączenie czterech urządzeń ATA/IDE.

Jeżeli do pierwszego złącza wcześniej przyłączone zostały inne urządzenia, niezbędny może być dodatkowy kabel, umożliwiający skorzystanie z drugiego złącza.



Dobry wpływ na wydajność urządzeń ma przyłączanie tych, które będą wykorzystywane jednocześnie, za pomocą osobnych kabli. Gdy w komputerze jest tylko dysk twardy i stacja CD, również warto wykorzystać dwie taśmy i dwa przyłącza na płycie głównej.

2. Dokładnie sprawdzamy układ gniazd dysku i sposób przyłączania taśmy. Kolorowy (czerwony) brzeg taśmy powinien zostać przyłączony do styku numer 1 gniazda dysku. Większość kabli i gniazd zapewnia zabezpieczenie przed błędami, nie jest to jednak zasadą. Zabezpieczenie zapewniać mogą usunięte lub zaślepione styki. Stosuje się również karb na złączu. Istotną wskazówką jest to, że niemal we wszystkich dyskach styk numer 1 jest stykiem najbliższym gniazda zasilania.
3. Konfigurujemy zworki dysku. Jeżeli przyłączamy dysk ATA/IDE i korzystamy z kabla CS, niezbędne jest założenie zworki CS na każdym z przyłączanych dysków. Inną możliwością jest określenie jednego dysku jako *master*, a drugiego jako *slave*. Niektóre starsze dyski również wymagają założenia zworki CS w sytuacji, gdy dysk konfigurowany jest jako *master* i do tego samego kabla przyłączone jest inne urządzenie. W dalszej części rozdziału piszę o konfigurowaniu dysku więcej.



Nowsze dyski ATA, pracujące w szybszych trybach Ultra-DMA (ATA-66 – ATA-133), wymagają specjalnego, 80-żyłowego kabla, starsze mogą korzystać z 40-żyłowego. Kabel 80-żyłowy może być stosowany do przyłączania każdego urządzenia ATA/IDE<sup>1</sup>, jest to więc jedyny typ taśmy zalecany przy zakupach. Dyski SCSI korzystają z taśm 50-żyłowych lub 68-żyłowych (szerszych).

- Ostrożnie wsuwamy dysk do wybranej wnęki. Większość dysków — z wyjątkiem niektórych serwerowych dysków SCSI o bardzo dużej pojemności i serii Quantum Bigfoot — to dyski o szerokości 3,5 cala i wysokości 1 cala. Jeżeli w komputerze nie ma wolnych wnęk 3,5-calowych, po bokach dysku montujemy dodatkowe ramki, zapewniające jego dopasowanie do wnęki 5,25 cala (patrz rysunek 14.4). Niektóre obudowy wymagają przykręcenia szyn do każdego montowanego dysku. Mocujemy je do dysku, używając dołączonych do niego bądź do obudowy śrub. Zwracamy uwagę na długość śrub — zbyt długie grożą uszkodzeniem dysku. Tak przygotowane urządzenie wsuwamy do wnęki.

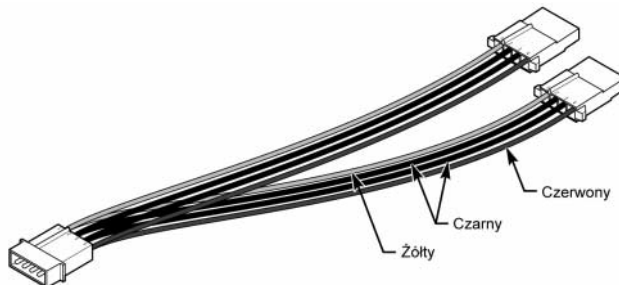


Więcej ilustracji związanych z montowaniem dysku znajdziemy w rozdziale 22., „Montaż i modernizacja komputera”.

- Przylączamy kabel danych do gniazda w tylnej części dysku. Niekiedy wygodniejsze może być wykonanie tej czynności jeszcze przed umieszczeniem dysku we wnękę (krok 4).
- Przylączamy przewody zasilania. Większość dysków wymaga większej odmiany dostępnych w każdej obudowie wtyków (Molex). Gdy zasilacz komputera wyposażony został w zbyt małą liczbę wtyków zasilania, co zdarza się dosyć często, można dokupić rozdzielacz (patrz rysunek 14.5).

#### Rysunek 14.5.

Rozdzielacz  
przewodów zasilania



- Włączamy komputer i od razu upewniamy się, czy dysk wydaje charakterystyczne dźwięki sygnalizujące rozpoczęcie pracy. Nowoczesne dyski są oczywiście znacznie cichsze niż modele sprzed lat, wciąż jednak słychać delikatne „pobrząkiwanie”, łatwe do usłyszenia przy uruchamianiu komputera. Gdy żaden odgłos nie jest słyszalny, sprawdzamy poprawność połączeń zarówno zasilania, jak i kabla danych.
- Po ponownym uruchomieniu komputera wywołujemy ekran BIOS-u. Najlepszym zaleceniem jest wybranie opcji autodetekcji (*autodetect*), o ile jest dostępna. Zapewni ona szybkie skonfigurowanie dysku przy wykorzystaniu optymalnych parametrów. W przypadku dysków ATA o pojemności większej niż 528 MB (504 MiB) wymagany jest tryb LBA. Ustawienie to wybierane jest automatycznie w trybie *autodetekcji*. Dodatkowe opcje dostępne są zazwyczaj w oknie konfiguracji urządzeń peryferyjnych (*Peripherals Configuration*). Można w nim ustawić szybkość przesyłania danych z dysku, choć standardowo i to ustawienie dobierane jest automatycznie. W przypadku problemów z autodetekcją, odwołujemy się do opisu dysku. Większość dysków opatrzonych zostaje nalepką, na której znajdziemy parametry CHS dysku oraz informacje o sposobach ustawiania zworek. W przypadku nowych komputerów autodetekcja nie powinna jednak zawieść. Po zakończeniu wprowadzania zmian, wybieramy opcję ich zapisania i kończymy pracę programu konfiguracyjnego BIOS-u. Bardziej szczegółowe informacje o tym etapie przygotowywania dysku do pracy przedstawione zostały w dalszej części rozdziału w punkcie „Konfigurowanie komputera do współpracy z dyskiem”.

<sup>1</sup> Oprócz napędów CD-ROM i CD-RW pracujących maksymalnie w trybie Ultra-DMA33

9. Po umieszczeniu w napędzie dysku CD lub dyskietki umożliwiającej załadowanie systemu operacyjnego należy ponownie uruchomić komputer. Jeśli zamierzasz zainstalować system operacyjny, w trakcie instalacji systemu Windows 98 lub nowszego zostanie automatycznie wykonana operacja partycjonowania i formatowania dysków. Możliwe jest też partycjonowanie i formatowanie dysku przed zainstalowaniem systemu operacyjnego. W tym celu należy skorzystać z systemowego oprogramowania służącego do partycjonowania.

W przypadku użycia systemów Windows 9x lub Me program *FDISK* dostępny jest na dysku uruchomowym systemu operacyjnego. Aby z niego skorzystać, wkładamy dyskietkę do stacji, uruchamiamy komputer, czekamy na znak gotowości systemu operacyjnego, po czym wpisujemy *FDISK* i wciskamy *ENTER*. W systemach Windows 2000 i XP używane jest polecenie *diskpart* lub narzędzie *Zarządzanie dyskami (Disk Management)*.

- Zajrzyj do podrzdziału „Standardy ATA” znajdującego się na stronie 608 oraz podrzdziału „Small Computer System Interface” znajdującego się na stronie 655.

## Fizyczna instalacja napędów SATA

Procedura instalacji napędu SATA, różniąca się od schematu instalacji napędu ATA, składa się z następujących kroków:

1. Należy sprawdzić, czy w komputerze dostępne jest wolne złącze SATA. Niektóre nowe komputery i płyty główne dysponują jednym lub dwoma takimi złączami, ale w przypadku większości systemów może być konieczne zainstalowanie dodatkowej karty kontrolera SATA. Jeśli tak jest, należy zapoznać się z instrukcją dołączoną do kontrolera i poszukać w niej opisu instalacji karty i sterownika.
2. Do kontrolera SATA należy podłączyć kabel danych napędu SATA. Kabel ten może być połączony z kablem zasilania napędu SATA lub być poprowadzony oddzielnie. Jeśli oba kable są niezależne, dowolny z końców kabla danych może zostać podłączony do napędu lub kontrolera (rysunek 14.6).
3. Napęd należy ostrożnie umieścić we wnęcie właściwego rozmiaru, podobnie jak w kroku 4. procedury instalacji kontrolera ATA, zawartej w poprzednim punkcie.
4. Jeśli napęd i kabel nie są montowane równocześnie, złącze kabla danych należy podłączyć z tyłu napędu SATA. W tym przypadku kabel należy podłączyć przed umieszczeniem i zamocowaniem napędu we wnęcie.
5. Do napędu należy podłączyć odpowiednie złącze zasilania. Ze względu na to, że większość zasilaczy nie posiada złącza zasilania SATA, w przypadku niedołączenia kabla zasilania do napędu może być konieczne nabycie konwertera firmy Molex, zamieniającego złącze zasilania 12V na złącze SATA. Konwerter łączy standardowe 4-końcówkowe złącze zasilania Molex ze złączem zasilania SATA.

Od tego miejsca reszta instalacji wygląda tak samo, jak w przypadku standardowego napędu ATA.

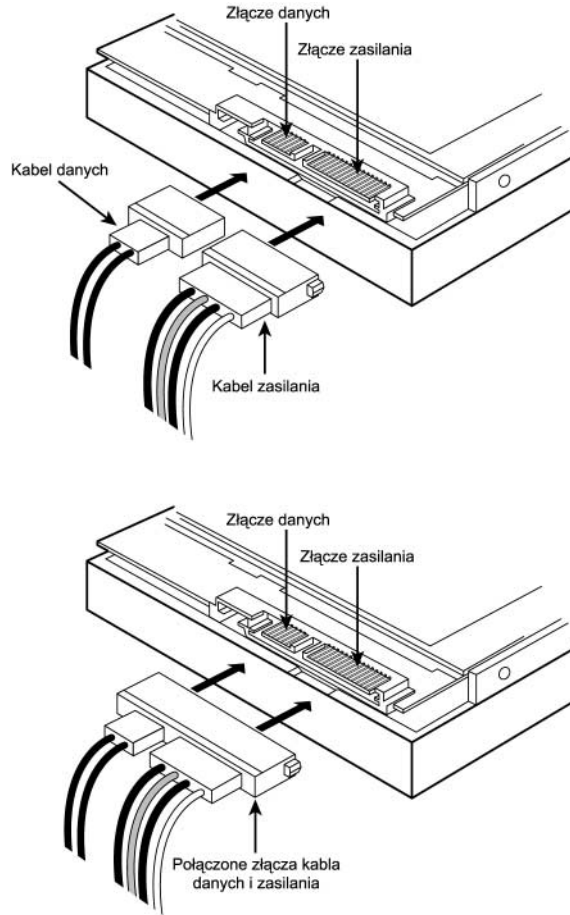
## Fizyczna instalacja napędów SCSI

Procedura instalacji napędu SCSI, różniąca się od schematu instalacji napędu ATA, składa się z następujących kroków:

1. Jeśli płyta główna nie jest zintegrowana z kontrolerem SCSI, należy poszukać go w komputerze. Jeśli do kontrolera SCSI podłączono już kabel, należy sprawdzić, czy dostępne jest wolne złącze. Jeśli jednak do kontrolera SCSI nie podłączono jeszcze kabla, trzeba to zrobić, pamiętając o odpowiednim ustawieniu końcówek.
2. Należy sprawdzić, czy napęd SCSI został tak skonfigurowany, aby używał niepowtarzalnego identyfikatora urządzenia SCSI. Zwykle w tym celu z tyłu napędu ustawia się odpowiednio zworki.
3. W zależności od tego, czy napęd jest jedynym wewnętrznym napędem (terminator w pozycji włączonej), czy jest podłączany do kabla jako kolejny (dla istniejącego dysku terminator w pozycji wyłączonej, natomiast dla nowego w pozycji włączonej), należy odpowiednio ustawić zworki terminatorów.

**Rysunek 14.6.**

*Kable danych i zasilania SATA mogą być oddzielne (na górze) lub połączone, tworząc ukształtowany element (na dole)*



4. Napęd należy ostrożnie umieścić we wnęce odpowiedniego rozmiaru, podobnie jak w kroku 4. procedury instalacji kontrolera ATA.
5. Jeśli napęd i kabel nie są montowane jednocześnie, złącze kabla danych należy podłączyć z tyłu napędu SCSI. W tym przypadku kabel należy podłączyć przed umieszczeniem i zamocowaniem napędu we wnęce.
6. Do napędu należy podłączyć odpowiednie złącze zasilania, podobnie jak w kroku 6. procedury instalacji kontrolera ATA.
7. Podobnie jak w kroku 7. procedury instalacji kontrolera ATA, należy uruchomić komputer i przysłuchać się pracy napędu.
8. Po załadowaniu systemu należy uruchomić narzędzie konfiguracyjne napędów kontrolera SCSI i określić ustawienia kontrolera i dysku. Szczegółowe informacje można znaleźć w instrukcji obsługi kontrolera SCSI.
9. Podobnie jak w kroku 9. procedury instalacji kontrolera ATA, należy uruchomić program partycjonujący dyski, wchodzący w skład systemu operacyjnego.

## Konfigurowanie komputera do współpracy z dyskiem

Po fizycznym zainstalowaniu dysku, należy wprowadzić w komputerze podstawowe informacje o dysku, niezbędne do uzyskania do niego dostępu i uruchomienia systemu operacyjnego. Sposób wprowadzania i przechowywania tego rodzaju danych zależy od typu dysku i komputera, w którym jest instalowany. Standardowe procedury instalowania dla większości dysków twardych (w tym napędów SATA) pozostają jednolite, nie obejmują jednak dysków SCSI. Sposób instalowania dysku SCSI pozostaje ściśle związany z wykorzystywanym kontrolerem. W jego dokumentacji znajdziemy dokładny opis zasad instalowania dysków.

### Automatyczne wykrywanie dysków

Praktycznie każdy nowy BIOS komputera wyposażony jest w funkcję automatycznego wykrywania parametrów dysku (*autodetect*). Proces ten polega na wysłaniu do wszystkich urządzeń przyłączonych do interfejsu ATA specjalnego polecenia *Identify Drive* (*Zidentyfikuj dysk*). Wszystkie dyski potrafią odpowiedzieć na takie wywołanie, generowane zazwyczaj przy każdym uruchamianiu systemu. Dalsza praca BIOS-u opiera się na uzyskanych tą drogą danych o parametrach dysku. Jest to niemal zawsze skuteczna metoda zapobiegania pomyłkom związanym z wprowadzaniem wartości ręcznie.

### Samodzielne wprowadzanie parametrów dysku

Gdy płyta główna nie dysponuje funkcją autodetekcji, niezbędne jest wprowadzenie odpowiednich informacji o dysku ręcznie. W programie konfiguracyjnym BIOS-u znajdziemy prekonfigurowany zbiór typów dysków, w większości przypadków (aż do śmieszności) nieaktualny. Ogólną zasadą jest więc wybranie opcji typu definiowanego (*user*) — wprowadzamy wówczas trzy wartości:

- ◆ liczbę cylindrów (*Cylinders*),
- ◆ liczbę głowic (*Heads*),
- ◆ liczbę sektorów na ścieżkę (*Sectors per Track*).

Odpowiednie wartości znajdziemy w opisie dysku lub na jego obudowie. Dobrym przygotowaniem do instalacji dysku jest zapisanie tych wartości na kartce — w momencie, gdy będą potrzebne, dysk może być trudno dostępny. Również dalsze przechowywanie tych danych jest wskazane, na wypadek utraty danych zapisanych w BIOS-ie (gdy wyczerpie się podtrzymująca jego skromną pamięć bateria). Najlepszym miejscem do przechowywania tych informacji jest wewnątrz obudowy komputera. Przyklejenie odpowiedniej notki może być później znacznym ułatwieniem.

Jeśli odszukanie właściwych ustawień dysku twardego na jego obudowie lub w dokumentacji technicznej okaże się niemożliwe, można skorzystać z dostępnych w internecie programów użytkowych, za pomocą których można uzyskać takie informacje.



Gdy nie dysponujemy opisem dysku, a na jego obudowie nie ma niezbędnych danych, w internecie znaleźć można programy, które rozpoznają właściwe wartości.

Zależnie o producenta i wersji programu BIOS, korzystne może być określenie dalszych ustawień, takich jak tryb przesyłania danych i korzystanie z translacji LBA.

- ▶▶ Zajrzyj do podrozdziału „Ograniczenia pojemności dysku ATA” znajdującego się na stronie 635.

## Formatowanie dysku

Właściwa instalacja i formatowanie to podstawa wydajności i niezawodności dysku. W tej części rozdziału opiszemy procedury formatowania. Przeprowadzamy je zarówno przy instalowaniu nowego dysku, jak i bezpośrednio po skopiowaniu danych z dysku, który sprawiał wcześniej problemy.

Formatowanie dysku obejmuje trzy etapy:

1. formatowanie niskiego poziomu,
2. dzielenie dysku na partycje,
3. formatowanie wysokiego poziomu.

## Formatowanie niskiego poziomu (Low-Level Formatting)

Wszystkie nowe dyski twarde są formatowane niskopoziomowo fabrycznie i ponowne wykonywanie tej operacji nie jest wymagane. Można właściwie stwierdzić, że dyski ATA i SCSI nie wymagają formatowania niskiego poziomu. Nie jest to również zalecane przez producentów.

Zalecenie formatowania niskiego poziomu było źródłem pewnych mitów o dyskach typu ATA. Przykładowo, wiele osób twierdzi, że dysku ATA nie można formatować niskopoziomowo, a podjęcie takiej próby prowadzi do uszkodzenia dysku. Jest to nieprawda! W przypadku wczesnych dysków ATA można utracić fabrycznie określone optymalne ustawienia przeliczania cylindrów i głowic, jak również mapowanie wadliwych obszarów nośnika. Odbija się to na wydajności dysku, ale nie prowadzi do jego uszkodzenia. Warto zwrócić uwagę, że wszystkie dyski wykorzystujące wewnętrznie mechanizm nagrywania strefowego (*zoned recording*) pozostają niewrażliwe na wszelkie próby formatowania niskiego poziomu — rzeczywista liczba sektorów na ścieżkę jest w nich zróżnicowana, a znaczniki sektorów nie mogą zostać zmienione. Zasada taka obejmuje większość dysków ATA wyprodukowanych w ciągu ostatnich 10 lat.

W pewnych sytuacjach przeprowadzenie formatowania niskopoziomowego jest jednak koniecznością. Opiszemy teraz służące do tego celu oprogramowanie.

## Oprogramowanie dla dysków SCSI

Dyski SCSI są formatowane niskopoziomowo fabrycznie i, o ile dysk nie sprawia problemów, powtarzanie tej czynności nie jest potrzebne. W rzadkich przypadkach, gdy operacja taka jest wskazana, korzystamy z narzędzia dołączonego do kontrolera SCSI. Różnice pomiędzy kontrolerami są dosyć znaczne — program pracujący na poziomie rejestrów musi być ściśle dopasowany do konkretnego urządzenia. Do każdego kontrolera SCSI dołączany jest program formatowania niskiego poziomu. Jest on elementem BIOS-u kontrolera bądź osobnym, dołączanym na dyskietce lub dysku CD, programem.

Dysk SCSI przyłączamy do systemu za pośrednictwem kontrolera urządzeń SCSI. Jest to standard komunikacji między urządzeniami, który nie obejmuje jednak wytycznych odnośnie ich wyglądu. Oznacza to, że każdy element oprogramowania konfiguracyjnego czy formatującego może mieć postać specyficzną dla producenta i konkretnego modelu.



Warto zwrócić uwagę, że oprogramowanie do formatowania i konfigurowania pracy dysku pozostaje związane z kontrolerem. Zapewnia ono obsługę każdego rodzaju dysku SCSI. Ze względu na różnice w sposobie, w jaki różne kontrolery SCSI „widzą” zawartość dysku twardego SCSI, po podłączeniu dysku do innego kontrolera SCSI znajdujące się na nim dane mogą nie zostać rozpoznane.

## Oprogramowanie dla dysków ATA

Producenci dysków ATA zdefiniowali i przyjęli jako standardowe rozszerzenia interfejsu ISA (nazywanego też „AT-bus”), wprowadzone w jednej z pierwszych kart kontrolerów dysków WD1002/1003. Powstała w ten sposób norma interfejsu ATA (*AT Attachment*). Specyfikacja ATA umożliwia korzystanie z komunikatów specyficznych dla producentów dysków i funkcjonujących jako firmowe rozszerzenia standardu. W celu zabezpieczenia przed formatowaniem niskiego poziomu wprowadza się często specjalne kody, których wysłanie do dysku odblokowuje możliwość korzystania z procedur formatujących. Różni producenci stosują różne kody. Gdy jest to możliwe, należy postarać się o oprogramowanie udostępniane przez wytwórcę dysku. Zróżnicowane jest również oprogramowanie do obsługi poszczególnych modeli.



Większość dysków ATA pozostaje całkowicie zabezpieczona przed zmianami współczynnika skośności i usunięciem mapy defektów. Jest to związane z wewnętrzną translacją zapisu i dotyczy dysków wykorzystujących technikę zapisu strefowego (*zone bit recording*). Do uruchomienia procedur formatowania wymagane jest zazwyczaj skorzystanie ze specyficznych dla dysku poleceń. Komunikaty opisane w specyfikacji ATA nie są zazwyczaj obsługiwane, zwłaszcza w przypadku dysków nowych, w których jest stosowany zapis strefowy. Bez odpowiedniego przygotowania nie jest więc możliwe przeprowadzenie operacji oznaczania defektów dysku, umożliwiające często usunięcie uszkodzonych sektorów z obszaru dostępnego do utworzenia partycji.

Większość producentów udostępnia oprogramowanie formatowania niskopoziomowego na stronach WWW. Oto kilka przykładów:

- ◆ *Seagate/Connect Peripherals*, [ftp://ftp.seagate.com/techsuppt/seagate\\_utils/sgatfmt4.zip](ftp://ftp.seagate.com/techsuppt/seagate_utils/sgatfmt4.zip)  
lub <http://www.seagate.com/support/seatools>,
- ◆ *Hitachi/IBM*, <http://www.hitachigst.com/hdd/support/download.htm>,
- ◆ *Maxtor/Quantum*, <http://www.maxtor.com/en/support/downloads/index.htm>,
- ◆ *Samsung*, <http://www.samsung.com/Products/>
- ◆ *Western Digital*, <http://support.wdc.com/download>.

W każdym przypadku użycie programu oferowanego przez producenta dysku jest rozwiązaniem najlepszym. Program taki jest darmowy, umożliwia wykonywanie operacji niskiego poziomu i obsługę defektów dysku w sposób zazwyczaj lepszy niż narzędzia uniwersalne. Jeżeli oprogramowanie producenta nie jest dostępne, można polecić programy *Disk Manager* firmy Ontrack i *Micro-Scope* firmy Micro 2000. Innym dopracowanym i niedrogim narzędziem jest program diagnostyczny dla komputerów PC firmy Hitachi (wcześniej IBM) o nazwie *Drive Fitness Test* (DFT). Program ten zawiera moduł formatowania niskiego poziomu, współpracuje z dyskami różnych firm i umożliwia przeprowadzenie gruntownej analizy stanu dysku. Narzędzie firmy IBM zwraca uwagę wygodną funkcją gruntownego testowania dysku w trybie nieniszczącym. Dostępne możliwości niszczącej operacji formatowania niskopoziomowego ograniczają się do dysków firmy IBM i Hitachi. Program dostępny jest na wymienionej wyżej witrynie WWW firmy Hitachi.



Mimo że można zakupić program *Ontrack Disk Manager* w wersji „ogólnej”, która pracuje z dyskami dowolnych producentów, jego bezpłatne i dostosowane do poszczególnych marek dysków odmianny dołączane są zazwyczaj na dyskietkach lub dyskach CD-ROM włączanych do standardowego pakietu, w którym kupujemy dysk. Zawsze warto zajrzeć na stronę producenta i sprawdzić, czy dostępne są nowsze wersje oprogramowania. Narzędzia takie korzystają z funkcji dysku specyficznych dla jego wytwórcy i nie mogą być stosowane do formatowania innych dysków.

## Nieniszczące narzędzia formatowania dysków

Narzędzia uniwersalne, pracujące na poziomie BIOS-u i nie niszczące danych na dysku, takie jak *Calibrate* (składnik starszych wersji Symantec *Norton Utilities*) lub *SpinRite* (Gibson Research), nie są warte polecenia w większości sytuacji, gdy wymagane jest faktyczne niskopoziomowe formatowanie dysku. Skuteczność tego rodzaju programów podlega istotnym ograniczeniom, a w niektórych sytuacjach mogą one doprowadzić do niepoprawnej obsługi błędów na dysku. Ich praca polega na formatowaniu pojedynczych ścieżek przy użyciu funkcji BIOS-u. Przed formatowaniem każda ścieżka jest odczytywana, co umożliwia zapisanie danych przed rozpoczęciem formatowania kolejnej. Formatowanie nigdy nie jest pełne — pierwsza ścieżka (cylinder 0, głowica 0) jest z zasady pomijana, ponieważ niektóre kontrolery dysków przechowują na niej własne dane o niestandardyzowanej strukturze.

Programy takie nie wykonują mapowania defektów dysku na wzór właściwych programów formatowania niskopoziomowego. Co więcej, mogą nawet usunąć znaczniki uszkodzonych sektorów zapisane w trakcie wcześniejszej, poprawnej operacji. Wynikiem jest wówczas możliwość zapisywania danych w sektorach wadliwych. Dodatkową konsekwencją może być utrata gwarancji. Ostatnim, choć może najistotniejszym, ograniczeniem jest to, że programy formatowania nieniszczącego mogą być wykorzystywane wyłącznie w odniesieniu do dysków sformatowanych wcześniej i umożliwiających formatowanie przy użyciu funkcji BIOS-u.



Program *SpinRite* jest użyteczny jako narzędzie odzyskiwania danych, kiedy pojawiają się błędy odczytu. Wielokrotnie odczytuje on ten sam obszar dysku, analizując wyniki pod kątem odtworzenia jego właściwej zawartości.

Właściwy program formatowania niskiego poziomu pomija funkcje BIOS-u komputera, przysyłając polecenia bezpośrednio do kontrolera dysku. Stąd właśnie bierze się ścisłe powiązanie oprogramowania z wykorzystywanym kontrolerem. Ujednolicenie oprogramowania formatującego jest zadaniem praktycznie niewykonalnym. Użycie niewłaściwego programu tego rodzaju było przyczyną niejednej fałszywej diagnozy dotyczącej stanu dysku.

## Zakładanie partycji na dysku

Zakładanie partycji na dysku (*partitioning*) to operacja prowadząca do zdefiniowania obszarów dysku, które będą widoczne dla systemu operacyjnego jako niezależne wolumeny dyskowe.

Założenie partycji polega przede wszystkim na zapisaniu odpowiednich danych do głównego sektora rozruchowego dysku (cylinder 0, głowica 0, sektor 1 — pierwszy sektor dysku). Każdą partycję opisują numery początkowych i końcowych: cylindra, głowicy i ścieżki). Dodatkową informacją, odczytywaną przez ROM BIOS komputera, jest znacznik partycji rozruchowej, który wskazuje na której z nich dostępne są pliki inicjalizacyjne systemu operacyjnego.

- ▶▶ Zajrzyj do rozdziału 25., „Systemy plików i odzyskiwanie danych” znajdującego się na stronie 1401.

Standardem programu do tworzenia partycji dysków jest *FDISK*, dostępny we wszystkich systemach operacyjnych firmy Microsoft (i nie tylko), aż do wersji Windows Me. Systemy Windows 2000 i XP wyposażone zostały w podobny program uruchamiany z wiersza poleceń, o nazwie *DISKPART*. Dysponują też narzędziem *Zarządzanie dyskami*, służącym do partycjonowania i formatowania dysków twardej. Wszystkie wersje Windows, poczynając od Windows 95, umożliwiają również założenie partycji i sformatowanie dysku przez program instalacyjny systemu. Mimo że nazwa i podstawowe funkcje programu nie różnią się pomiędzy różnymi systemami operacyjnymi, zaleca się korzystanie z narzędzia dołączonego do systemu, który będziemy faktycznie instalować. Wynikiem operacji zakładania partycji jest utworzenie sektora rozruchowego dysku, o formacie zrozumiałym dla programu *FDISK* i instalatora systemu. Główną przesłanką tworzenia więcej niż jednej partycji dysku jest potrzeba korzystania z dwóch lub większej liczby systemów operacyjnych, zainstalowanych na jednym dysku fizycznym. Program *FDISK*, *DISKPART* lub *SETUP* jest dostępny w każdym systemie operacyjnym.



Ponieważ praca narzędzi *FDISK*, *DISKPART* i *SETUP* (instalator Windows) opiera się na informacjach z BIOS-u komputera (rozmiar i geometria dysku), poprawność wykonywanych przez nie operacji pozostaje ściśle zależna od poprawności ustawień wprowadzonych przez program BIOS Setup. Dysk 100 GB zdefiniowany jako dysk 100 MB będzie rozpoznawany przez wymienione narzędzia jako dysk o pojemności 100 MB.

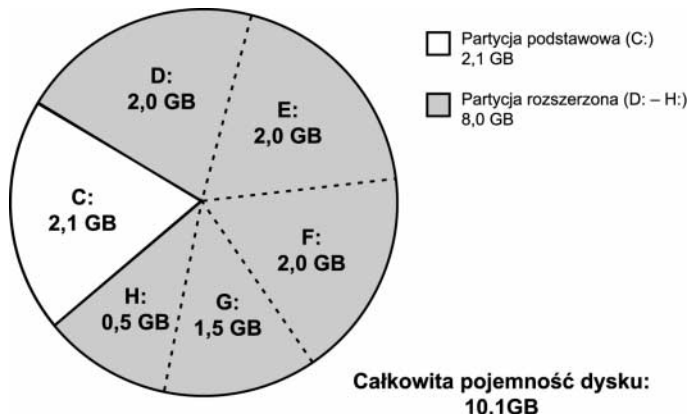
We wszystkich wersjach Windows, podobnie jak w systemie MS-DOS, program *FDISK* lub inne narzędzia przygotowujące dyski umożliwiają tworzenie dwóch rodzajów partycji: podstawowej (*primary*) i rozszerzonej (*extended*). Wyłącznie partycja podstawowa może być partycją rozruchową. Jeżeli w komputerze zainstalowany jest tylko jeden dysk, jego część lub całość zawsze musi zostać wybrana jako partycja podstawowa. Warunek ten musi być spełniony, aby możliwe było uruchamianie z dysku systemu operacyjnego. Partycja podstawowa jest rozpoznawana jako pojedynczy wolumen lub, inaczej mówiąc, litera dysku (C: w przypadku systemów jednodyskowych). Partycja rozszerzona jest jedynie obszarem, w którym utworzyć można właściwe dyski logiczne. Dysk logiczny może obejmować część lub całość partycji rozszerzonej. Poszczególne dyski logiczne mogą mieć różne rozmiary. *FDISK* określa dyski logiczne jako „logiczne dyski DOS” (*logical DOS drive*).

Określanie partycji jako „partycji DOS” lub „dysku DOS” jest typowe dla wszystkich wersji Windows, do XP włącznie, jak również systemu Linux.

Zależnie od wykorzystywanej wersji Windows (lub MS-DOS), wprowadzenie podziału na partycje może być wymagane. Pierwsza edycja Windows 95 i wszystkie wersje systemu MS-DOS zapewniają wyłącznie obsługę systemu plików FAT16, który nie umożliwia utworzenia więcej niż 65 536 plików na każdym dysku, a co ważniejsze — wolumenów o pojemności przekraczającej 2,1 GB. Tak więc 10-gigabajtowy dysk pracujący pod kontrolą systemu MS-DOS lub pierwszej edycji Windows 95 (95A) musi mieć pięć lub więcej partycji (patrz rysunek 14.7).

### Rysunek 14.7.

*Przyłączenie dysku o pojemności większej niż 2,1 GB do komputera pracującego pod kontrolą systemu MS-DOS lub Windows 95A wymusza korzystanie z wielu liter dysków. Mimo że wszystkie wolumeny są wówczas częścią jednego dysku, są one opisane podobnie jak osobne dyski fizyczne*



►► Zajrzyj do podrzdziału „Systemy plików FAT”, znajdującego się na stronie 1416.

Inną przesłanką dzielenia dysku na wiele wolumenów jest możliwość podwyższenia bezpieczeństwa danych. Przykładowo, PowerQuest (producent programu PartitionMagic) zaleca podział na trzy wolumeny:

- C:* — dla systemu operacyjnego i narzędzi,
- D:* — dla aplikacji,
- E:* i dalsze — dla danych.

W takim przypadku partycje przypisujemy następująco:

- C:* — partycja podstawowa,
- D:* i *E:* — dyski logiczne DOS (wolumeny) w obrębie partycji rozszerzonej.

Jeżeli w przypadku awarii struktura dysków *C:* i *D:* ulegnie zniszczeniu, dane na dysku *E:* mogą pozostać nie-naruszone. Dodatkowo, ułatwia to tworzenie kopii zapasowych — wskazujemy programowi całość dysku *E:* (w miejsce wybierania katalogów na dysku wspólnym).



Co prawda w celu umożliwienia natychmiastowego użycia zewnętrzne napędy USB i IEEE 1394a są zwykle wcześniej sformatowane i partycjonowane, ale za pomocą narzędzi *FDISK/FORMAT* lub *Zarządzanie dyskami* możliwe jest zmodyfikowanie partycji i systemów plików napędów. Szczegółowych informacji należy szukać w instrukcji obsługi dołączonej do zewnętrznego napędu lub na stronie internetowej jego producenta.

## Obsługa dużych dysków

Jeżeli korzystamy z programu *FDISK* dołączonego do systemu Windows 95B lub nowszego (Win95 OSR 2.x), Windows 98, Windows Me lub Windows 2000, a jeden z dysków w komputerze ma pojemność większą niż 512 MB, *FDISK* umożliwia skorzystanie z opcji obsługi dużych dysków.

Wybranie opcji obsługi dużych dysków zapewnia dwie korzyści:

- ◆ Można uzyskać dostęp do całej pojemności dużego dysku (powyżej 2,1 GB) przy użyciu jednej litery dysku. Limitem rozmiaru „dużego dysku” jest 2 TB. Jest to konsekwencją tego, że (niejawnie) wybieramy system plików FAT32, pozbawiony podstawowych ograniczeń systemu FAT16.

► Zajrzyj do punktu „FAT32” znajdującego się na stronie 1423.

- ♦ Ze względu na efektywniejsze zasady przechowywania danych w systemie plików FAT32, pliki zajmują mniejszy obszar przestrzeni dyskowej.

Należy jednak pamiętać, że w przypadku stosowania obsługi dużych dysków, wszystkie operacje na nich muszą być wykonywane przez system operacyjny, który zapewnia obsługę systemu plików FAT32 (Windows 95B i późniejsze, Windows 98, Windows Me i Windows 2000). Jeżeli korzystamy z gier lub aplikacji dla systemu DOS, które wymagają uruchomienia systemu z dyskietki, nie będą one mogły uzyskać dostępu do dużych partycji. Potencjalnym rozwiązaniem może być zastąpienie systemu DOS na dyskietce wersją DOS włączoną do systemu Windows 95B lub Windows 98. Operację taką wykona polecenie `SYS A:`. Inną możliwością jest skorzystanie z menu startowego systemów Windows 95B lub Windows 98 (wywoływanego wciśnięciem `F8` w trakcie pierwszej fazy inicjowania systemu). Dostępna jest w nim opcja *Wiersz poleceń (Command Prompt)*, umożliwiająca wejście w tryb DOS zgodny z systemem plików FAT32. Jeszcze jedną alternatywą jest wybranie z menu *Start* polecenia *Zamknij system (Shutdown)*, a następnie opcji *Uruchom ponownie komputer w trybie MS-DOS (Restart computer in MS-DOS mode)*.

Po wybraniu opcji obsługi dużych dysków ogólne zasady tworzenia partycji nie zmieniają się. Wciąż można utworzyć partycję podstawową i rozszerzoną, kierując się zaleceniami ochrony danych, opisanymi wcześniej.

Innym typem systemu plików jest NTFS obsługiwany wyłącznie przez systemy Windows NT/2000 i XP. Jest on wydajny i zapewnia dodatkowe funkcje ochrony danych i pracy sieciowej. W systemach Windows 2000/XP i Windows NT 4.0 z zestawem Service Pack 4 lub nowszym stosowana jest wersja NTFS5. System NTFS szerzej omawiamy w rozdziale 25., „Systemy plików i odzyskiwanie danych”. Warto pamiętać przede wszystkim o tym, że system Windows 9x nie zapewnia dostępu do partycji NTFS, a Windows NT — do partycji FAT32. Jedynie Windows 2000 oraz XP potrafi odczytywać i zapisywać dane w obu tych formatach.

## FDISK a litery dysków

Dzielenie dysku na partycje trudno ująć w jednym schemacie. Przebieg operacji zależy od liczby dysków twardech w komputerze i pożądanej liczby wolumenów dyskowych.

W przypadku pojedynczego dysku twardego, utworzenie partycji podstawowej i partycji rozszerzonej z dwoma dyskami logicznymi prowadzi do następujących przypisań:

Typ partycji	Litery dysków
Podstawowa	C:
Rozszerzona	D: i E:

Typowym oczekiwaniem jest, że przyłączenie drugiego dysku spowoduje przypisanie do jego wolumenów kolejnych liter alfabetu. Nie jest to prawdą.

Aby korzystać z programu FDISK, niezbędna jest podstawowa wiedza o sposobie przypisywania liter dysków w systemie MS-DOS. Przypisania dla dwóch dysków twardech zestawione zostały w tabeli 14.1.

**Tabela 14.1.** *Przypisania liter dysków*

Dysk	Partycja	Numer kolejny	Oznaczenie literowe
1	Podstawowa	1	C:
1	Rozszerzona	3	E:
2	Podstawowa	2	D:
2	Rozszerzona	4	F:

Jak wpływa to na zasady postępowania przy dołączaniu kolejnego dysku? Jeżeli na drugim dysku założymy partycję podstawową, podczas gdy na dysku pierwszym była już wykorzystywana partycja rozszerzona, drugi dysk „przejmie” literę *D:*, która zostanie wykorzystana jako oznaczenie drugiej partycji podstawowej w systemie. Zmianie (o jedną literę „wzwyż”) ulegną oznaczenia wszystkich dysków logicznych na partycji rozszerzonej.

We wcześniejszym przykładzie mówiliśmy o dysku, do którego opisu wykorzystane zostały litery *C:* (partycja podstawowa), *D:* i *E:* (wolumeny partycji rozszerzonej). W tabeli 14.2 zestawione zostały oznaczenia przypisywane w sytuacji, gdy do tego samego komputera dołączymy drugi dysk, z partycją podstawową i dwoma dyskami logicznymi na partycji rozszerzonej (czyli podzielony w taki sam sposób).

**Tabela 14.2.** *Przypisania liter dysków po dołączeniu drugiego dysku fizycznego*

Dysk	Partycja	Numer kolejny	Oznaczenie pierwotne (tylko 1. dysk)	Nowe oznaczenie po dołączeniu 2. dysku
1	Podstawowa	1	<i>C:</i>	<i>C:</i>
1	Rozszerzona	3	<i>D:</i> , <i>E:</i>	<i>E:</i> , <i>F:</i>
2	Podstawowa	2		<i>D:</i>
2	Rozszerzona	4		<i>G:</i> , <i>H:</i>

Po dołączeniu drugiego dysku litery dysków *D:* i *E:* zostały zmienione na *E:* i *F:*. Partycja podstawowa nowego dysku jest oznaczona jako *D:*, wolumenom partycji rozszerzonej przypisane zostały litery *G:* i *H:*. Znajomość logiki takiej zamiany jest jedynym zabezpieczeniem przed nieumyślnym usunięciem danych z niewłaściwego dysku.

Identyczna zasada odnosi się do trzeciego i czwartego dysku w systemie — pierwsze litery alfabetu przypisywane są partycjom podstawowym. Dopiero po nich opisywane są wolumeny logiczne kolejnych partycji rozszerzonych.

Podstawowym wnioskiem, który można z powyższej analizy wysnuć, jest zasada tworzenia na dodatkowych dyskach wyłącznie partycji rozszerzonych. Jeżeli nie utworzymy partycji podstawowej, kolejnemu dyskowi w systemie przypisane zostaną kolejne nie wykorzystane litery.

Rozumiemy teraz zapewne, że przy *dodawaniu* dysku drugiego, trzeciego lub czwartego do systemu, tworzenie partycji podstawowej nie jest zazwyczaj najlepszym pomysłem. Dysk, który nie pracuje jako pierwszy, nie może zazwyczaj być dyskiem ruchomym. Nie ma więc powodu, aby tworzyć na nim partycję podstawową. FDISK umożliwi wykorzystanie 100% miejsca na dysku do utworzenia partycji rozszerzonej. W tabeli 14.3 przedstawiamy oznaczenia przypisywane wolumenom, gdy drugi dysk ma wyłącznie partycję rozszerzoną.

**Tabela 14.3.** *Przypisania liter dysków po dołączeniu drugiego dysku bez partycji podstawowej*

Dysk	Partycja	Numer kolejny	Oznaczenie pierwotne (tylko 1. dysk)	Nowe oznaczenie po dołączeniu 2. dysku
1	Podstawowa	1	<i>C:</i>	<i>C:</i>
1	Rozszerzona	3	<i>D:</i> , <i>E:</i>	<i>D:</i> , <i>E:</i>
2	Podstawowa	2	—	—
2	Rozszerzona	4		<i>F:</i>

Jak widać, litery wolumenów dysku pierwszego pozostają niezmiennione. Układ taki jest bardziej zrozumiały i zabezpiecza przed pomyłkami, wynikającymi z nagłej zmiany oznaczeń. Konsekwencją szczególnego traktowania partycji podstawowych było przed laty oznaczanie pierwszych napędów dysków Iomega Zip, które korzystały z interfejsu ATAPI, jako *D:*. Dyskowi twardeму o dwóch partycjach pozostawały wówczas litery *C:* i *E:*. Producent szybko wówczas zareagował zmianą formatu dysków i programów obsługi — zapewniając rozpoznawanie stacji Iomega jako kolejnego dysku twardego z partycją rozszerzoną.

## Korzystanie z programu FDISK

Przy uruchamianiu nowszych wersji narzędzia FDISK, pierwszy ekran programu zawiera następujące pytanie:

Czy chcesz włączyć obsługę dużych dysków (T/N).....? [T]

Podanie odpowiedzi twierdzącej spowoduje, że dla wszystkich tworzonych wolumenów o rozmiarze przekraczającym 512 MB FDISK automatycznie wybierze format FAT32. Odpowiedź przecząca ogranicza możliwości programu do tworzenia dysków FAT16, ograniczonych rozmiarem do 2 GB i nieefektywnie wykorzystujących dostępne miejsce (ze względu na duży rozmiar jednostki alokacji).

W nowych komputerach standardem jest odpowiedź Y, potwierdzająca zamiar korzystania z systemu plików FAT32. Ukaze się wówczas menu podobne do poniższego:

Bieżący dysk twardy: 1

Wybierz jedną z możliwości:

1. Utwórz partycję DOS lub logiczny dysk DOS
2. Ustaw aktywną partycję
3. Usuń partycję lub logiczny dysk DOS
4. Wyświetl informacje o partycjach
5. Zmień bieżący dysk twardy

Wybierz: [1]

Opcja piąta wyświetlana jest wyłącznie wtedy, gdy FDISK wykryje w komputerze więcej niż jeden fizyczny dysk twardy (warunkiem jest jego zadeklarowanie w programie konfiguracyjnym BIOS-u). FDISK standardowo proponuje pracę z pierwszym dyskiem. Opcja piąta umożliwia wybranie innego dysku w systemie.

Do zakładania partycji służy opcja numer 1. Jeżeli dysk był już wcześniej dzielony na partycje, można wyświetlić ich układ, korzystając z opcji numer 4.

Po wybraniu opcji numer 1, menu zmienia zawartość, umożliwiając wybór pomiędzy tworzeniem partycji podstawowej i rozszerzonej:

Utwórz partycję DOS lub logiczny dysk DOS

Bieżący dysk twardy: 1

Wybierz jedną z możliwości:

1. Utwórz podstawową partycję DOS
2. Utwórz rozszerzoną partycję DOS
3. Utwórz logiczny dysk DOS w rozszerzonej partycji DOS

Wybierz: [1]

Zasady pracy programu wymagają utworzenia partycji podstawowej na dysku rozruchowym systemu operacyjnego. Na innych dyskach fizycznych można utworzyć pojedynczą partycję rozszerzoną. Opcja numer 1 jest więc opcją, którą wybieramy przy zakładaniu partycji na pierwszym dysku komputera, który będzie zarazem dyskiem rozruchowym.

Po wybraniu opcji tworzenia partycji podstawowej wyświetlane jest zapytanie o to, czy życzymy sobie wykorzystać całość dostępnego na dysku miejsca. Odpowiedź twierdząca — w połączeniu z wcześniejszym wyborem formatu FAT32 — prowadzi do założenia partycji podstawowej, która obejmuje cały dysk twardy. Jeżeli nie włączyliśmy opcji obsługi dużych dysków (a więc korzystamy wyłącznie z formatu FAT16), utworzona zostanie partycja o wielkości 2 GB, chyba że rozmiar całego dysku jest mniejszy.

Jeżeli nie jest pożądane, aby partycja podstawowa obejmowała cały dysk, to po określeniu jej rozmiaru i wykonaniu operacji, ponownie korzystamy z menu, wybierając tym razem opcję tworzenia partycji rozszerzonej, na której — w kolejnych krokach — zakładamy dyski logiczne. Autor zaleca jednak standardowo tworzenie jednej partycji, która obejmuje cały dysk. Do podzielenia dysku skłonić może jednak wiele różnych czynników: instalacja dodatkowego systemu operacyjnego, potrzeba korzystania z innego systemu plików, wymagania aplikacji itp.

Po utworzeniu wszystkich wymaganych partycji, ostatnim krokiem jest określenie jednej z nich jako rozruchowej (*bootable*) lub aktywnej (*active*). Umożliwia to opcja numer 2 głównego menu programu. W typowych przypadkach tylko jedna partycja może zostać oznaczona jako aktywna — partycja podstawowa. Po jej wskazaniu kończymy pracę narzędzia.

Po zakończeniu pracy programu FDISK komputer musi zostać uruchomiony ponownie — jest to warunkiem rozpoznania zmiany przez wszystkie składniki oprogramowania komputera. Następnym krokiem będzie formatowanie wysokiego poziomu każdego z utworzonych wolumenów. Służy do tego polecenie FORMAT. Po jego użyciu dyski będą gotowe do przechowywania plików.

Wolumen C: powinien być zazwyczaj formatowany z opcją umieszczenia na nim plików systemu operacyjnego. Gdy jednak zamierzamy korzystać z programu instalacyjnego systemu Windows, można oczekiwać, że wykryje on brak plików systemowych i zapewni ich skopiowanie.

## Partycjonowanie i formatowanie dysku za pomocą narzędzia Zarządzanie dyskami (Disk Management)

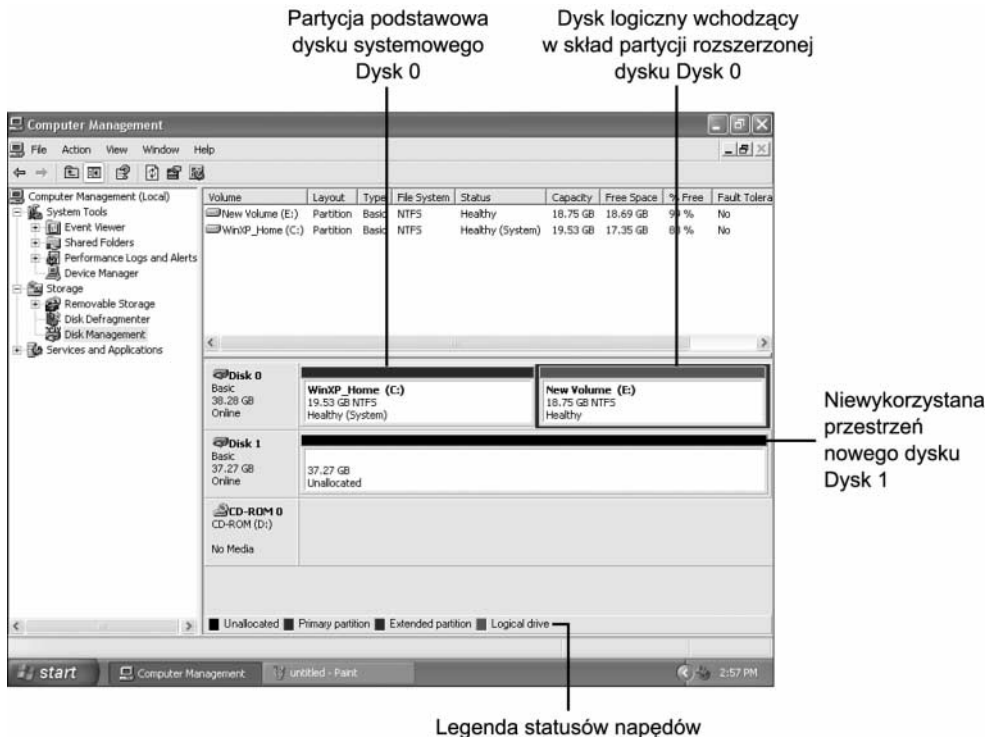
Pomimo tego, że systemy Windows 2000 i XP posiadają bogaty w możliwości program trybu wiersza poleceń *DISKPART*, podobny do narzędzia *FDISK*, który dodatkowo pozwala na obsługę zaawansowanych rozwiązań dyskowych, takich jak macierze RAID i dyski dynamiczne, większość użytkowników tych systemów korzysta z narzędzia *Zarządzanie dyskami*, wyposażonego w graficzny interfejs. Narzędzie to — wchodzące w skład konsoli MMC (*Microsoft Management Console*) — umożliwia partycjonowanie i formatowanie nowego dysku twardego zainstalowanego w komputerze.

Podobnie jak w przypadku programu *FDISK*, narzędzie *Zarządzanie dyskami* pozwala wybrać dla dysku typ systemu plików. Jednak oba narzędzia różnią się pod następującymi względami:

- ◆ *Narzędzie Zarządzanie dyskami jest wyposażone w prawdziwy graficzny interfejs użytkownika.* Identyfikacja oparta na kolorach powiązanych z typem partycji i stanem napędu pozwala z łatwością stwierdzić, jakie zadania zostały wykonane. Dołączone kreatory umożliwiają partycjonowanie i formatowanie dysku według wytycznych systemu Windows.
- ◆ *Narzędzie Zarządzanie dyskami obsługuje więcej systemów plików niż program FDISK.* Program *FDISK* rozpoznaje system plików FAT-16 (a także FAT-32 — w przypadku systemów Windows 95B/98/Me), natomiast narzędzie *Zarządzanie dyskami* obsługuje też system plików NTFS.
- ◆ *Narzędzie Zarządzanie dyskami w prosty sposób partycjonuje i formatuje dyski twarde.* W przeciwieństwie do programu *FDISK*, który przed rozpoczęciem formatowania nowego dysku wymaga ponownego uruchomienia systemu i w celu ukończenia operacji korzysta dodatkowo z programem *FORMAT*, za pomocą narzędzia *Zarządzanie dyskami* wszystkie zadania jest w stanie zrealizować bez ponownego uruchamiania systemu.
- ◆ *Niezależnie od typu partycji narzędzie Zarządzanie dyskami używa symboli dyskowych, których jeszcze nie przypisano żadnemu dyskowi twardemu ani napędowi optycznemu.* W przeciwieństwie do programu *FDISK*, który na skutek zainstalowania nowego dysku twardego z partycją podstawową może wymieszać istniejące przypisanie symboli dysków, narzędzie *Zarządzanie dyskami* nowemu napędowi przydzieli nowe symbole, niekolidujące z już wykorzystanymi. Jeśli instalacja nowego napędu wywoła konflikty z używanymi sporadycznie napędami nośników wymiennych, takimi jak napęd USB lub czytnik kart, wyposażonymi w pamięć Flash, za pomocą narzędzia *Zarządzanie dyskami* można przypisać inny symbol nowym lub istniejącym dyskom twardym bądź napędowi optycznym.

Aby w systemie Windows XP przy użyciu narzędzia *Zarządzanie dyskami* dokonać partycjonowania nowego dysku twardego, należy wykonać następujące kroki:

1. Po wybraniu z menu *Start* elementu *Mój komputer (My Computer)* należy go kliknąć prawym przyciskiem myszy i z menu podręcznego wybrać pozycję *Zarządzaj (Manage)*.
2. W lewym panelu okna *Zarządzanie komputerem (Computer Management)* należy kliknąć pozycję *Zarządzanie dyskami (Disk Management)*. W górnej części prawego panelu pojawiają się symbole aktualnie przypisane dyskom twardym. W dolnej części prawego panelu (rysunek 14.8) widoczne będą dyski zainstalowane w komputerze. Nowy dysk twardy będzie identyfikowany przez niewykorzystaną przestrzeń.



**Rysunek 14.8.** Okno narzędzia Zarządzanie dyskami (Disk Management) pokazujące nowo zainstalowany dysk twardego (Dysk 1). Ponieważ wolumin New Volume (E:) został utworzony po dodaniu napędu CD-ROM (D:), przypisano mu dalszą literę

- Po zaznaczeniu nowego dysku twardego należy go kliknąć prawym przyciskiem myszy, a następnie w celu rozpoczęcia partycjonowania z menu podręcznego wybrać pozycję *Nowa partycja (New Partition)*.
- W oknie narzędzia *Kreator nowych partycji (New Partition Wizard)* należy kliknąć przycisk *Dalej (Next)*.
- Należy wybrać opcję *Partycja podstawowa (Primary partition)* lub *Partycja rozszerzona (Extended partition)*. Jeśli nie jest tworzona partycja podstawowa służąca do ładowania systemu, zwykle należy wybrać opcję *Partycja rozszerzona*. Aby kontynuować, należy kliknąć przycisk *Dalej*.
- Jeśli zależy Ci na pozostawieniu wolnej części przestrzeni dysku twardego, powinieneś zmodyfikować rozmiar partycji. W przeciwnym razie należy kliknąć przycisk *Dalej*.
- Narzędzie *Kreator nowych partycji* poinformuje o zmianach, jakie zostaną dokonane dla nowego dysku (rysunek 14.9). W celu zakończenia operacji partycjonowania należy kliknąć przycisk *Zakończ*.
- Po zamknięciu kreatora nowa partycja dysku twardego zostanie w oknie narzędzia *Zarządzanie dyskami* zidentyfikowana jako wolne miejsce. Aby kontynuować, prawym przyciskiem myszy należy kliknąć partycję i wybrać pozycję *Nowy dysk logiczny (New Logical Drive)*.
- W celu wykonania w kreatorze kolejnej operacji należy kliknąć przycisk *Dalej*. Aby utworzyć dysk logiczny, należy ponownie kliknąć przycisk *Dalej*.
- W celu utworzenia więcej niż jednego dysku logicznego należy zmienić maksymalny rozmiar partycji. Aby utworzyć jeden dysk logiczny, należy kliknąć przycisk *Dalej*.



**Rysunek 14.9.**

*Narzędzie Kreator nowych partycji jest gotowe do utworzenia na dysku Dysk 1 partycji rozszerzonej*



11. W tym kroku należy przypisać dyskowi symbol. Domyślnie zostanie wyświetlony kolejny wolny symbol, ale możliwe jest wybranie dowolnego z dostępnych. Można też podłączyć nowy dysk logiczny do pustego katalogu systemu plików NTFS, a nawet nie przydzielać litery ani ścieżki. Aby kontynuować, należy kliknąć przycisk *Dalej*.
12. W tym kroku należy określić opcje formatowania. Domyślnie nowy dysk logiczny jest formatowany przy użyciu systemu plików NTFS, ale jeśli jego pojemność nie przekracza 34,36 GB (32 GiB), można zastosować system plików FAT32. Jeśli jednak pojemność dysku logicznego jest większa od 32 GiB, system Windows XP może sformatować go wyłącznie w systemie plików NTFS. Możliwe jest też określenie etykiety woluminu i rozmiaru jednostki alokacji (klastra), włączenie kompresji plików i katalogów oraz wykonanie szybkiego formatowania. Jeśli dysk ma zostać sformatowany później, należy zaznaczyć opcję *Nie formatuj tej partycji (Do not format this partition)*. Aby kontynuować, należy kliknąć przycisk *Dalej*.
13. Narzędzie *Kreator nowych partycji* ponownie wyświetli listę zmian do wykonania. Aby powrócić do określonego menu i dokonać odpowiednich modyfikacji, należy kliknąć przycisk *Cofnij (Back)*. W celu sformatowania dysku logicznego przy użyciu wybranych opcji należy kliknąć przycisk *Zakończ* (rysunek 14.10).

**Rysunek 14.10.**

*Narzędzie Kreator nowych partycji jest gotowe do sformatowania dysku logicznego dysku fizycznego Dysk 1 z wykorzystaniem pokazanych opcji*



14. Jeśli na dysk logiczny nie wykorzystano całej dostępnej przestrzeni i zamierzasz utworzyć kolejne tego typu dyski, należy powtórnie wykonać kroki 10 – 14.

Po zakończeniu operacji utworzenia i formatowania nowej partycji nie jest wymagane ponowne uruchomienie komputera. W dolnej części okna narzędzia *Zarządzanie dyskami* widoczna jest kolorowa legenda, ułatwiająca śledzenie stanu operacji przygotowywania dysków.

## Tworzenie partycji przy użyciu narzędzi firm trzecich

Alternatywne programy do obsługi partycji dyskowych, takie jak PartitionMagic firmy PowerQuest i Partition Commander firmy V-Communications, umożliwiają pracę z dyskiem wykorzystywanym wcześniej i wykonywanie na nim następujących operacji (bez utraty danych):

- ♦ Tworzenie, zmiana rozmiaru, dzielenie, przenoszenie i scalanie partycji.
- ♦ Konwersje między systemami plików — z FAT do FAT32 lub NTFS, FAT32 do FAT, NTFS do FAT lub FAT32. Zamiana partycji podstawowej na rozszerzoną i odwrotnie. W systemie Windows 2000 — konwersja z formatu FAT32 do NTFS (systemy Windows 2000 i XP). Zapewniana jest również obsługa partycji ext2 i Linux SWAP.
- ♦ Przenoszenie aplikacji pomiędzy partycjami i automatyczne aktualizowanie odwołań po zmianie układu partycji (narzędzie *DriveMapper*).
- ♦ Odzyskiwanie usuniętych partycji FAT, FAT32, Linux ext2 i NTFS. Istnieje możliwość ich odtworzenia tak długo, dopóki wykorzystywane przez nie miejsce nie zostało przypisane innym wolumenom.
- ♦ Kopiowanie i przenoszenie danych partycji na inną partycję lub inny dysk.



Mimo dużej wygody oferowanej przez narzędzia niezależnych firm, autor wciąż zaleca wykonać pierwszą operację dzielenia dysku przy użyciu narzędzi *FDISK*, *DISKPART*, *Zarządzanie dyskami* (*Disk Management*) lub instalatora Windows (narzędzia usuwają istniejące dane). Programy alternatywne mogą być przydatne później, gdy pojawi się potrzeba zmiany pierwotnego układu.

Mimo że każdy program zaleca poprzedzenie jakichkolwiek operacji wykonaniem pełnej kopii zapasowej systemu, autor korzystał z wymienionych narzędzi wiele razy, zamieniając pojedynczą partycję dysku na dwie lub więcej mniejszych — całość operacji zamykała się w 10 minutach. Wykonanie podobnych czynności przy użyciu narzędzi *FDISK* i *FORMAT* oraz programu do tworzenia kopii zapasowych wymagałoby kilku godzin. Wynika to z konieczności archiwizacji zawartości dysku, usunięcia istniejących i utworzenia nowych partycji za pomocą programu *FDISK*, ponownego uruchomienia komputera, sformatowania nowych napędów oraz powtórne załadowanie systemu operacyjnego i przywrócenie danych z kopii.

## Formatowanie wysokiego poziomu

Ostatnim etapem instalacji dysku jest formatowanie wysokiego poziomu. Podobnie jak oprogramowanie do zakładania partycji, oprogramowanie formatujące jest związane z wybranym systemem plików. W systemach Windows 9x i DOS podstawową funkcją operacji formatowania jest utworzenie tablicy alokacji plików i głównego katalogu dysku. Te dwa elementy umożliwiają pracę z dyskiem systemowi operacyjnemu. Formatowanie musi zostać poprzedzone założeniem partycji. Każdy założony przez *FDISK* wolumen musi zostać sformatowany. Jak dowiedziałeś się w podpunkcie „Partycjonowanie i formatowanie dysku za pomocą narzędzia Zarządzanie dyskami (Disk Management)”, w systemach Windows 2000 i XP formatowanie wysokiego poziomu jest realizowane przez narzędzie *Kreator nowych partycji* (*New Partition Wizard*).

Podstawowe narzędzia formatujące to *FORMAT.COM* i moduł formatowania wywoływany przez menu programu Eksplorator Windows (Windows Explorer) systemów Windows 9x/Me. Narzędzie *FORMAT.COM* wymaga następującej składni:

```
FORMAT C: /S /V
```

Polecenie takie zapewni sformatowanie dysku C: i zapisanie na nim ukrytych plików systemu operacyjnego. Ukoronowaniem pracy narzędzia będzie wyświetlenie pytania o etykietę wolumenu.

Program formatowania wysokiego poziomu systemu plików FAT działa następująco:

1. Przeszukuje dysk w poszukiwaniu ścieżek i sektorów oznaczonych w trakcie formatowania niskopoziomowego jako uszkodzone i oznacza odpowiednie ścieżki jako nieczytelne.
2. Zapisuje w obszarze pierwszego cylindra partycji (głowica 1, sektor 1) sektor rozruchowy wolumenu systemu DOS.

3. Poczynając od kolejnego sektora (głowica 1, sektor 2), zapisuje tablicę alokacji plików. Bezpośrednio po niej zapisana zostaje kopia. Oba te wpisy pozostają praktycznie puste — mogą zawierać jedynie oznaczenia uszkodzonych bloków dysku, odnalezione w trakcie przeszukiwania dysku.
4. Zapisuje pusty katalog główny.
5. Jeżeli podany został parametr /S, kopiuje pliki systemowe, *IO.SYS*, *MS-DOS.SYS* (lub *IBMBIO.COM* i *IBMDOS.COM*) i *COMMAND.COM* (w takiej dokładnie kolejności).
6. Jeżeli podany został parametr /V, wzywa do wprowadzenia etykiety wolumenu zapisywanej jako czwarty wpis w katalogu głównym.

Od tego momentu system może zapisywać i odczytywać dane z dysku. O ile skopiowaliśmy pliki systemowe, dysk będzie również dyskiem rozruchowym.

W trakcie pierwszej fazy formatowania wysokiego poziomu wykonywane jest przeszukiwanie dysku pod kątem oznaczonych wcześniej defektów. Wyszukiwane są wówczas znaczniki, które mogły zostać wprowadzone jako oznaczenia wadliwych ścieżek lub sektorów. Narzędzie *FORMAT* pięciokrotnie podejmuje próbę wykonania operacji odczytu z każdego takiego obszaru. Jeżeli oznaczenia zostały wprowadzone w trakcie formatowania niskopoziomowego, wszystkie te próby zazwyczaj zawodzą.

Po pięciu próbach odczytu program nie ponawia ich więcej i przechodzi do sprawdzania kolejnego sektora. Jeżeli w trakcie pięciu prób dany obszar nie mógł być odczytany, odpowiednie bloki dysku zostają opisane jako uszkodzone (odpowiedni wpis zostaje umieszczony w tablicy alokacji plików).



Ponieważ formatowanie wysokiego poziomu nie niszczy zawartości dysku, poza katalogiem główny i sektorem rozruchowym, korzystając z narzędzi takich jak Norton Utilities można „cofnąć” tę operację. Warunkiem poprawnego odzyskania danych jest to, żeby po przeprowadzeniu formatowania w obszarze partycji nie były zapisywane nowe pliki. Do tego momentu zawartość dysku pozostaje właściwie nienaruszona.

Jeżeli utworzyliśmy partycję rozszerzoną, polecenia formatowania dysków logicznych DOS będą krótsze — w rodzaju *FORMAT D: /V* dla dysku *D:*, czy *FORMAT E: /V* dla dysku *E:*.

## Ograniczenia programów *FDISK* i *FORMAT*

Największym problemem, z którym zetkniemy się przy korzystaniu z narzędzia *FDISK*, jest jego niszczące działanie. Gdy pojawia się potrzeba zmiany struktury dysku, wszystkie dane muszą zostać skopiowane na inny nośnik, a cała procedura zakładania partycji rozpoczęta od nowa. Możliwość usunięcia całego wolumenu dysku skłania do ostrożności. Para programów *FDISK*-*FORMAT* też ma istotne ograniczenia:

- ◆ *FDISK* nie zapewnia żadnej pomocy w zakresie zmian oznaczeń literowych dysków.
- ◆ Po założeniu nowej partycji przy użyciu programu *FDISK*, zawsze trzeba użyć narzędzia *FORMAT*.
- ◆ *FORMAT* sprawdza obszar całego dysku. Jednak sposób obsługi błędów jest mało wyrafinowany i może doprowadzić do niepotrzebnego wyłączenia z użytku dużych fragmentów dostępnej przestrzeni dyskowej.
- ◆ *FDISK* i *FORMAT* zostały zaprojektowane pod kątem środowiska z jednym systemem operacyjnym i nie funkcjonują poprawnie w środowisku wielosystemowym (jak Windows 9x i Linux lub Windows 9x i NT).
- ◆ *FDISK* i *FORMAT* nie zapewniają prawie żadnych procedur przenoszenia danych na nowy dysk. Polecenie *XCOPY* jest stosunkowo trudne w użyciu.
- ◆ Informacje podawane przez programy *FDISK* i *FORMAT* zniekształcić może obecność stacji CD-ROM korzystających standardowo z pierwszej wolnej litery po napędach dysków twardej.

Co prawda narzędzie *Zarządzanie dyskami* systemów Windows 2000 i XP — w porównaniu z programami *FDISK/FORMAT* — lepiej sobie radzi z zapobieganiem konfliktom występującym pomiędzy nowymi i istniejącymi dyskami, dotyczącym oznaczeń literowych dysków, ale jeśli konieczne jest zmodyfikowanie partycji, w dalszym ciągu nie potrafi uchronić danych przed ich utraceniem. Poza tym nie jest oferowana żadna metoda migracji danych.

Wymienione tu braki skłaniają wielu producentów do dołączania różnego rodzaju oprogramowania automatyzującego instalację dysku twardego. Dzięki nim przygotowanie nowego środowiska pracy może być czynnością szybką, prostą i bezpieczną.

Typowe funkcje programów automatyzujących instalowanie dysku to:

- ♦ *Przejęcie funkcji narzędzi FDISK i FORMAT.* Wszystkie czynności wykonuje jeden program, o zoptymalizowanym algorytmie działania.
- ♦ *Baza danych z informacjami o ustawieniach zworek dla różnych modeli dysków.*
- ♦ *Kopiowanie dysku.* Funkcja umożliwiająca skopiowanie zawartości starszego dysku MS-DOS lub Windows 9x na nowy dysk, z zachowaniem długich nazw plików i ich atrybutów.
- ♦ *Zmiana oznaczenia literowego dysku CD-ROM.* Poza samą zmianą przypisaną stacji CD-ROM litery (aby zwołać wcześniejsze dla wolumenów dysku twardego) program może odpowiednio zmodyfikować wpisy w Rejestrze Windows i plikach INI. Zapewnia to poprawną pracę oprogramowania, które wymaga dostępu do dysków optycznych.
- ♦ *Procedura instalowania oparta na systemie menu bądź „kreatorze”.*
- ♦ *Opcja zastąpienia oprogramowania BIOS-u dla dużych dysków twardech (> 504 MB, 2,1 GB, 8,4 GB itd.).*

Najwięksi producenci oprogramowania automatyzującego instalowanie dysków to Ontrack Data International, Inc. i StorageSoft. Obie firmy sprzedają swoje produkty wytwórcom dysków twardech, którzy dołączają je do oferowanych klientom urządzeń. Dostępne są również wersje „ogólnego stosowania”, umożliwiające pracę z dyskami dowolnej marki i wersji. W tabeli 14.4 zestawione zostały podstawowe informacje o najpopularniejszych programach instalacji dysku.

**Tabela 14.4.** *Przegląd programów automatyzujących instalowanie dysków twardech*

Producent	Program	Wersja OEM (dla wybranych dysków)	Wersja detaliczna (dla wszystkich dysków)
Ontrack	Disk Manager <sup>1</sup>	Tak	Tak
StorageSoft <sup>2</sup>	DriveGuide	Tak	Nie
Western Digital <sup>3</sup>	Data Lifeguard	Tak	Nie
Seagate <sup>4</sup>	DiscWizard	Tak	Nie
Maxtor <sup>5</sup>	MaxBlast	Tak	Nie

<sup>1</sup>Disk Manager zastąpił Disk Manager DiskGo!

<sup>2</sup>W 2002 roku firma StorageSoft została przejęta przez Phoenix Technologies.

<sup>3</sup>Oprogramowanie Data Lifeguard zawiera zmodyfikowaną wersję narzędzi EZ-Drive i DriveGuide firmy StorageSoft.

<sup>4</sup>Oprogramowanie DiscWizard firmy Seagate powstało we współpracy z firmą Ontrack i zawiera Ontrack Disk Manager. Zostało stworzone w celu umożliwienia instalacji dodatkowego napędu. W celu zainstalowania w nowym komputerze pierwszego napędu należy pobrać narzędzie DiscWizard Starter Edition. DiscWizard Online jest internetową wersją narzędzia DiscWizard 2002.

<sup>5</sup>Oprogramowanie MaxBlast Plus II firmy Maxtor jest zmodyfikowaną wersją DriveGuide. Narzędzie MaxBlast! Software v9.x jest zmodyfikowaną wersją programu EZ-Drive. Wersje 7.x i 8.x to zmodyfikowane wersje narzędzia Ontrack Disk Manager.

Disk Manager i EZ-Drive to programy narzędziowe pracujące w środowisku DOS. DiscWizard, MaxBlast i Disk Manager 4.x zapewniają interfejs okienkowy. DiscWizard firmy Seagate i MaxBlast przeprowadzają analizę systemu, zadają użytkownikowi odpowiednie pytania i przeprowadzają na ich podstawie procedurę całkowicie zautomatyzowaną.

Wersje OEM omawianego tu oprogramowania są udostępniane publicznie w witrynach WWW producentów dysków. Wersję detaliczną narzędzia Disk Manager 4.x, współpracującą z dowolnymi konfiguracjami sterowników, można zakupić w sklepach komputerowych lub na stronach internetowych producentów.

## Wymiana dysku twardego

Na stronach wcześniejszych omawialiśmy instalowanie dysku jako jedyne w komputerze lub dołączanie nowego dysku jako drugiego. Choć już samo przygotowanie i sformatowanie nowego dysku może być zadaniem ciekawym, o wiele większym wyzwaniem będzie przeniesienia programów i plików z dysku starszego na nowy, instalowany na jego miejsce.

### Migracja w środowisku MS-DOS

Gdy w świecie PC królował system MS-DOS 6.x, wielu użytkowników korzystało z prostej i niezawodnej metody:

1. Przygotowujemy dyskietkę rozruchową z narzędziami FDISK, FORMAT i XCOPY.
2. Zakładamy na nowym dysku partycję podstawową i, gdy takie jest życzenie użytkownika, rozszerzoną.
3. Nie zważając na przypisanie nowej partycji podstawowej litery *D:*, przeprowadzamy jej formatowanie z opcją kopiowania plików systemowych.
4. Używamy polecenia XCOPY, aby skopiować wszystkie nieukryte pliki z dysku *C:\* (starego dysku twardego) na *D:*:

```
XCOPY C:\ D:\ /S /E
```

W taki sam sposób kopujemy dane z dysków logicznych na partycji rozszerzonej, o ile partycja taka była wykorzystywana.

Ponieważ w wielu starszych systemach jedynymi plikami ukrytymi były pliki rozruchowe systemu operacyjnego (skopiowane wcześniej) oraz plik wymiany środowiska Windows (odtworzany automatycznie przy jego uruchamianiu), tak prosta operacja udawała się zazwyczaj doskonale.

Po usunięciu starszego dysku z komputera, nowy dysk konfigurowany jest jako *primary master*, co zapewnia mu przypisanie litery *C:*. Ostatnią niezbędną czynnością jest wówczas uruchomienie komputera przy użyciu dyskietki rozruchowej i oznaczenie wolumenu *C:* jako aktywnego. Po restarcie komputer powinien uruchomić się w sposób niemal identyczny jak przed wymianą dysku.

### Migracja w środowisku 9x/Me

Systemy Windows 9x/Me wprowadziły istotną komplikację prostej dotąd operacji przenoszenia danych na nowy dysk — wykorzystują one całą gamę plików i folderów ukrytych. Przykładem może być *\Windows\Inf*, folder plików informacji o programach obsługi urządzeń. Konsekwencją było wprowadzenie w tych wersjach Windows rozbudowanej wersji narzędzia XCOPY.



Program XCOPY32 zostaje uruchomiony automatycznie przy każdym wywołaniu XCOPY z wiersza poleceń Windows.

### Narzędzie XCOPY32 w systemie Windows 9x

W odróżnieniu od „tradycyjnego” programu XCOPY, XCOPY32 może zapewnić kopiowanie plików ukrytych, automatyczne tworzenie folderów, zachowanie czterech podstawowych atrybutów plików i zachowanie długich nazw plików. W takiej postaci jest to więc narzędzie umożliwiające replikowanie starszego dysku, wciąż jednak należy liczyć się z tym, że:

- ◆ Składnia polecenia XCOPY32 jest znacznie bardziej złożona.
- ◆ Ponieważ w normalnym trybie pracy systemu Windows tworzone są pliki tymczasowe, w trakcie procedur kopiowania mogą zostać zgłoszone błędy (nie wymuszają one jednak przerwania operacji).

Poniższe polecenie wywołuje narzędzie XCOPY32 i kopiuje wszystkie pliki i foldery, z zachowaniem ich atrybutów, z dysku C: na nowy dysk D:. Do jego poprawnego funkcjonowania wymagane jest wywołanie z okna wiersza poleceń MS-DOS w systemie Windows 9x/Me (nie jest dopuszczalne wywołanie w „trybie MS-DOS”):

```
xcopy32 c:\. d:\ /e/c/h/r/k
```

Użyte zostały następujące parametry:

- ♦ /e — kopiowanie wszystkich podfolderów, nawet pustych.
- ♦ /c — wznawianie kopiowania po wystąpieniu błędów. Błąd może wywołać między innymi próba skopiowania pliku wymiany Windows, który zostanie rozpoznany jako plik w użyciu.
- ♦ /h — kopiowanie plików ukrytych i systemowych.
- ♦ /r — przepisywanie istniejących plików tylko-do-odczytu.
- ♦ /k — zachowanie atrybutów kopiowanych plików.

Podobne polecenie może zostać użyte w odniesieniu do dysków na partycji rozszerzonej.

Po usunięciu z komputera starszego dysku, zworki nowego muszą zostać ustawione na opcję *master* lub *single*. Jest to warunkiem przypisania dyskowi litery C:. Kolejnym krokiem będzie uruchomienie z dyskietki programu FDISK, niezbędnego do oznaczenia partycji podstawowej nowego dysku jako aktywnej. Po wyjściu z programu FDISK ponownie uruchamiamy komputer.

Mimo że metoda oparta na narzędziu XCOPY sprawdziła się w niejednym przypadku, niektóre osoby miały z nią problemy. Powstało więc oprogramowanie bardziej zautomatyzowane i prostsze w obsłudze, jak Drive Copy firmy PowerQuest lub Norton Ghost firmy Symantec. Narzędzia służące do wykonywania kopii dysków, dołączane przez producentów do starszych wersji programów instalujących dyski twarde, nie zawsze dobrze działały, ale ich najnowsze wydania mogą być bardzo przydatne przy kopiowaniu zawartości napędów i wykonywaniu innych zadań przygotowawczych. W ostatnich instalacjach stwierdziłem, że program kopiujący dyski MaxBlast firmy Maxtor świetnie się sprawdził przy przenoszeniu instalacji systemu Windows XP na znacznie większy docelowy dysk. W związku z tym namawiam do wypróbowania jako pierwszego programu kopiującego dołączonego do dysku przez jego producenta. Jeśli pojawią się problemy, można skorzystać z oprogramowania innych firm.

FDISK i FORMAT to narzędzia wciąż wystarczające do przygotowania nowego dysku, jednak współczesne, coraz bardziej złożone systemy dostarczają wciąż nowych powodów, aby odwołać się do procedur alternatywnych.

## Rozwiązywanie problemów z dyskiem twardym

Jeżeli w dysku twardym wystąpiła awaria natury mechanicznej wewnątrz zaplombowanego *zestawu głowicowo-dyskowego* (ang. *Head Disk Assembly*, HDA), naprawa dysku jest zazwyczaj nieopłacalna. Może być wciąż możliwa, ale zakup nowego dysku to w takiej sytuacji znacznie mniejszy wydatek. Jeżeli uszkodzeniu uległa część elektroniczna dysku, płytkę można zastąpić inną, wyjętą z dysku uszkodzonego mechanicznie. Rzadko jednak istnieje taka możliwość i operacje takie wykonuje się w praktyce wyłącznie w celu odzyskania ważnych danych z dysku uszkodzonego (tymczasowo wyjmując element elektroniczny ze specjalnie zakupionego nowego dysku). Części zamiennych do dysku twardych nie sprzedaje się.

Większość problemów z dyskami twardymi nie ma natury ściśle mechanicznej. Można je rozwiązywać przy użyciu odpowiedniego oprogramowania, przeprowadzając niskopoziomowe formatowanie i poprawne mapowanie błędów. Jeżeli odgłosy pracy dysku nie odbiegają od typowych, podczas gdy odczyt i zapis nie przebiegają poprawnie, mamy najczęściej do czynienia właśnie z takim rodzajem błędów.

Problemy natury mechanicznej powodują wyraźną zmianę „brzmienia” dysku. Odgłosy skrobienia i zgrzytania „jakby piasek był w środku”, w połączeniu z brakiem możliwości odczytywania i zapisywania danych są wyraźnym sygnałem uszkodzenia ściśle sprzętowego. W takich przypadkach nie można liczyć na naprawę dysku za pomocą formatowania niskiego poziomu. Jedyną możliwością jest wymiana płytki z układami elektronicznymi dysku. Nie wymaga to wyrafinowanych umiejętności.

Jeżeli wymiana elektronicznych obwodów dysku nie rozwiąże problemu, pozostaje jedynie kontaktowanie się z producentem lub firmą, która specjalizuje się w naprawach dysków twardych i dysponuje odpowiednimi, zabezpieczonymi przed drobinami pyłu, urządzeniami. Ze względu na koszty, działania takie okazują się zazwyczaj mniej ekonomicznie uzasadnione niż zakup nowego dysku i odtworzenie danych.

## Testowanie dysku

Jeżeli jesteśmy w stanie uzyskać dostęp do dysku, ustalenie, czy zostały na nim założone partycje i czy został sformatowany, jest zadaniem stosunkowo łatwym. Umożliwia to prosty test, którego wykonanie ułatwi nam dyskietka rozruchowa oraz to, że sprawdzany dysk twardy będzie jedynym dyskiem w systemie. Jeżeli do komputera podłączone są inne dyski, powinny zostać (tymczasowo) odłączone.

Rozpoczynamy od przyłączenia dysku testowanego. Nie jest konieczne montowanie go w obudowie. Gdy jednak decydujemy się na podłączenie dysku twardego do przewodów wypuszczonych poza obudowę komputera, należy pamiętać o zabezpieczeniu go przed niepożądanymi wstrząsami i zjawiskami elektrostatycznymi. Dysk powinien więc zostać umieszczony na specjalnej nieprzewodzącej piance, ewentualnie innej miękkiej powierzchni. Po wykryciu dysku przez BIOS komputera i zapisaniu ustawień, uruchamiamy system operacyjny z dyskietki rozruchowej.

W wierszu poleceń systemu operacyjnego wprowadzamy:

DIR C:

Wykonanie polecenia spowoduje wyświetlenie jednego z komunikatów:

- ◆ Niewłaściwe określenie dysku (Invalid drive specification). Na dysku nie istnieje żadna rozpoznana przez system operacyjny (założona przez program FDISK) partycja lub też główny sektor rozruchowy — wraz z tablicą partycji uległ zniszczeniu. Na każdym używanym dysku musi zostać założona co najmniej jedna, sformatowana następnie partycja. Komunikat ten wyświetli system Windows 95 (wersja pierwsza) i system MS-DOS, jeżeli na dysku znajdują się partycje FAT32 lub NTFS. Aby zapewnić poprawne rozpoznawanie partycji FAT32 niezbędna jest dyskietka rozruchowa systemu Windows 95B, Windows 98/Me lub Windows 2000/XP. Podobnie, do poprawnego rozpoznawania partycji NTFS wymagana jest dyskietka utworzona w systemie operacyjnym Windows NT lub 2000/XP.
- ◆ Niewłaściwy typ nośnika (Invalid media type). Na dysku została założona co najmniej jedna partycja, która jednak nie jest sformatowana, ewentualnie dane systemowe zapisywane przy formatowaniu uległy zniszczeniu. Przydatna jest wówczas opcja numer 4 programu FDISK, umożliwiająca przejrzanie listy partycji dysku. Jeżeli zdecydujemy się wykorzystanie istniejących już wolumenów, każdy z nich musi zostać sformatowany.
- ◆ Katalog: C:\ (Directory: C:\). Wyświetlenie zawartości dysku C: jest informacją o tym, że na dysku istnieje co najmniej jedna sformatowana partycja.



Jeśli wiesz, w jakim komputerze napęd wcześniej się znajdował, w celu przeprowadzenia testów dysku powinno się go w nim ponownie zainstalować. Po przeniesieniu napędu do innego komputera różnice w translacji pomiędzy układem BIOS i kontrolerem ATA mogą spowodować, że napęd zawierający już dane zostanie rozpoznany jako pusty. Dzieje się tak zwłaszcza w przypadku komputerów z kontrolerami Promise ATA RAID, nawet jeśli funkcja ATA RAID nie jest używana, a także gdy dysk został przeniesiony z komputera z układem BIOS firmy Award lub AMI do systemu z układem BIOS firmy Phoenix.

## Instalowanie napędu dysków optycznych

Instalowanie stacji CD-ROM, CD-R, CD-RW, DVD-ROM czy DVD-RW może być zadaniem bardzo prostym lub wręcz przeciwnie, niezwykle skomplikowanym. Warunkiem sprawnego przebiegu operacji jest odpowiednie przygotowanie.

Omówimy teraz instalowanie typowego, wewnętrznego (SCSI lub ATA) lub zewnętrznego (wyłącznie SCSI) napędu dysków optycznych, zwracając szczególną uwagę na detale często pomijane w instrukcjach dołączanych do tych urządzeń przez producentów. Po zainstalowaniu stacji, dalsze operacje konfiguracyjne może zainicjować mechanizm *Plug and Play* i system Windows. W niektórych przypadkach niezbędne może być jednak ręczne konfigurowanie oprogramowania.



Stacje CD-ROM i DVD-ROM korzystają z tych samych interfejsów (ATA lub SCSI) i podstawowe procedury ich instalowania pozostają nie zmienione. Niektórym stacjom DVD-ROM towarzyszy karta dekodera MPEG-2. Inne wyposażone są w zastępującą kartę rozszerzeń oprogramowanie. Jest to wyposażenie umożliwiające wyświetlanie przy użyciu komputera filmów DVD. Kartę dekodera MPEG-2 instalujemy zazwyczaj, podobnie jak większość kart rozszerzeń, w złączu magistrali PCI. Jej funkcją jest dekodowanie skompresowanych danych obrazu. Rozwiązanie alternatywne, czyli oprogramowanie zastępujące kartę dekodera, wykonuje te same czynności przy użyciu głównego procesora komputera. Istotne jest w takim przypadku, czy procesor spełnia wymagania narzucone przez twórcę programu. W przypadku, gdy główna jednostka obliczeniowa komputera jest zbyt wolna, obraz ulega zniekształceniom, „skacze” i traci synchronizację z dźwiękiem. Co prawda z tego powodu w przeszłości wiele droższych zestawów DVD zostało wyposażonych w sprzętowe dekodowanie, ale obecnie komputery zwykle dysponują procesorami o częstotliwości 1 GHz lub wyższej, wystarczającej do tego, aby oprogramowanie poprawnie odtwarzało obraz. Poza tym wiele współczesnych kart graficznych jest zintegrowanych ze sprzętowym dekoderm DVD, dzięki czemu nie ma potrzeby stosowania oddzielnego dekodera.

Warto pamiętać o dodatkowym połączeniu audio, cyfrowym bądź analogowym, pomiędzy stacją dysków optycznych, a kartą dźwiękową komputera. Jest ono wykorzystywane głównie przy odtwarzaniu „tradycyjnych” dysków CD.

## Konflikty między urządzeniami

Niezależnie od tego, czy stacja dysków optycznych jest stacją zewnętrzną czy wewnętrzną, do jej podłączenia niezbędny jest odpowiedni kontroler typu ATA lub SCSI. W większości przypadków wykorzystywać będzie kontroler, który już wcześniej w systemie pracował. W takiej sytuacji można liczyć na to, że został właściwie skonfigurowany. Wówczas pozostaje nam jedynie podłączyć stację.

Większość współczesnych komputerów posiada kontroler ATA zintegrowany z płytą główną. W przypadku, gdy niezbędna jest instalacja nowego kontrolera SCSI, po jego zainstalowaniu w złączu rozszerzeń niezbędne jest upewnienie się, czy zostały mu przypisane odpowiednie zasoby komputera:

- ♦ przerwanie IRQ,
- ♦ kanał DMA,
- ♦ port wejścia-wyjścia.

Podobnie jak w przypadku innych urządzeń, można liczyć na to, że system Windows 9x/Me/2000/XP i mechanizmy *Plug and Play* zapewnią zautomatyzowanie procesu konfigurowania nowej stacji i kontrolera. W niektórych sytuacjach koniecznością okazuje się jednak samodzielne wykonanie tej pracy.

## Konfigurowanie stacji dysków

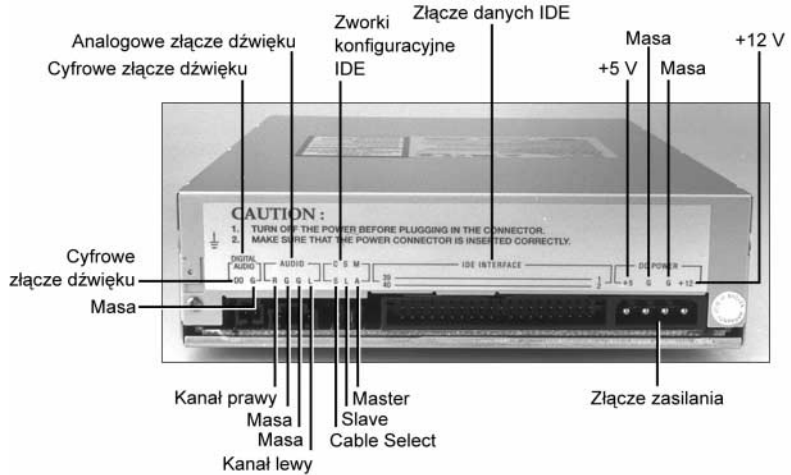
Właściwa konfiguracja instalowanego dysku optycznego jest kluczowym warunkiem jego funkcjonowania w systemie. Rozpoczynamy od wyszukania bloku zworek (patrz rysunek 14.11). W przypadku dysków ATA dostępne są zazwyczaj trzy podstawowe ich układy:

- ♦ dysk *master*, przyłączony do drugiego złącza ATA,
- ♦ dysk *slave*, przyłączony do tego samego kabla, co jeden z dysków twardych,
- ♦ opcja *Cable Select* (CS), polegająca na określaniu ról *master* i *slave* poprzez przyłączenie do odpowiedniego złącza kabla danych ATA.



**Rysunek 14.11.**

Złącza w tylnej części typowej wewnętrznej stacji CD-ROM

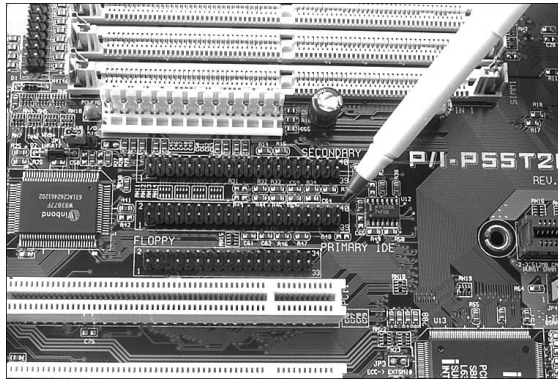


Jeżeli dysk jest jedynym urządzeniem korzystającym z drugiego kanału interfejsu ATA, jego ustawienia fabryczne powinny być odpowiednie. Niemniej jednak należy to sprawdzić w dołączonym doń opisie.

Jeżeli stacja CD-ROM lub DVD-ROM ma pracować jako urządzenie *slave*, niezbędne jest odpowiednie dopasowanie ustawienia zworek. Modyfikacji może wymagać również ustawienie zworek urządzenia *master*, które korzysta z tego samego kanału danych (patrz rysunek 14.12). Jeżeli w systemie wykorzystywany jest tylko jeden dysk twardy, z jedną partycją, nowa stacja dysków optycznych zostanie oznaczona literą *D:*.

**Rysunek 14.12.**

Zintegrowany, dwukanałowy interfejs ATA (pióro na zdjęciu wskazuje złącze primary)



Jeśli tylko jest to możliwe, nie przyłączamy dysku CD-ROM lub DVD-ROM do tego samego kanału, który wykorzystuje dysk twardy. Urządzenia używające do komunikacji tego samego kabla nie mogą jednocześnie odczytywać ani zapisywać danych. Jeżeli komputer dysponuje dwoma kanałami ATA (co jest obecnie standardem), stacja dysków optycznych powinna zostać przyłączona do kanału drugiego, nawet gdy w komputerze pracuje tylko jeden dysk twardy.

- ► Zajrzyj do podrzdziału „Interfejs równoległy ATA” znajdującego się na stronie 615 oraz do podrzdziału „Small Computer System Interface” znajdującego się na stronie 655.

Z pewnego punktu widzenia konfigurowanie dysków SCSI może wydawać się nieco prostsze. Wymagane jest jedynie określenie identyfikatora SCSI. Konwencja nakazuje przypisać ID 0 dyskowi rozruchowemu (*C:*), a ID 7 — kontrolerowi SCSI. Nowej stacji można przypisać dowolny numer z zakresu od 1 do 6, o ile nie jest on wykorzystywany przez inne urządzenie. Do ustawiania identyfikatora używamy specjalnego obrotowego wybieraka, przycisku lub zworek.

Urządzenia SCSI łączone są w łańcuch (magistrale). Jeżeli nowe urządzenie dołączane jest jako końcowy element łańcucha, wymagane jest założenie bądź uaktywnienie terminatora magistrali. Określenie „końcowy” dotyczy w tym przypadku układu fizycznego, a nie wartości ID.

## Przyłączanie stacji zewnętrznej (SCSI)

Rozpoczynamy od uważnego rozpakowania urządzenia. W pudełku powinniśmy znaleźć:

- ♦ stację CD-ROM lub DVD-ROM,
- ♦ kabel SCSI.

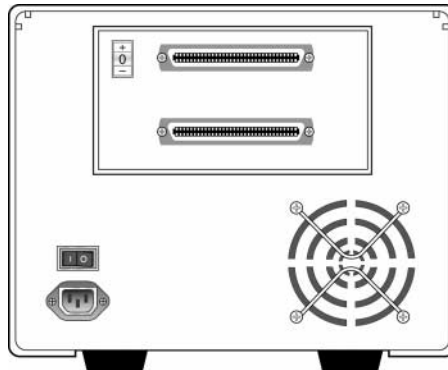
Poza kontrolerem SCSI, są to podstawowe, niezbędne do przyłączenia stacji, elementy. Dalszymi elementami w zestawie mogą być: koperta do wsuwania dysku CD (*caddy*), opis urządzenia, programy obsługi, wtyk terminatora łańcucha SCSI i, niekiedy, dodatkowe dyski optyczne z oprogramowaniem lub puste. Stacje dysków optycznych nie są praktycznie nigdy sprzedawane razem z kartą kontrolera SCSI. Ponieważ SCSI to standard umożliwiający przyłączenie do jednego komputera do siedmiu urządzeń (lub piętnastu, w przypadku Ultra2 SCSI), dołączanie kontrolera do każdego z nich nie wydaje się konieczne. Ponieważ stosunkowo niewiele komputerów dysponuje przyłączami SCSI na płycie głównej, niemal zawsze niezbędne będzie korzystanie z kontrolera zakupionego osobno.

Przed rozpoczęciem instalacji uważnie przyglądamy się środowisku pracy nowego urządzenia, wraz z dołączonym do niego kablem. Gdzie ustawimy stację? Długość połączenia jest istotnym ograniczeniem. Wyszukujemy odpowiednie miejsce i przyłączamy kabel zasilający. Warto zadbać, aby był on podłączony do gniazda zabezpieczonego przed skokami napięcia.

Urządzenia SCSI przyłączane są standardowo za pomocą dwóch typów kabli. Starsze z nich korzystają z 50-stykowego kabla *Centronics*, określanego też jako *A-cable*, czyli „kabel typu A”. Obecnie najczęściej stosowany jest kabel 68-stykowy, tzw. *P-cable*, czyli „kabel typu P”. Jeden jego koniec przyłączmy do stacji, drugi do kontrolera SCSI. Większość stacji zewnętrznych ma w tylnej części dwa złącza — można wykorzystać dowolne z nich (patrz rysunek 14.13). Do drugiego można przyłączyć kolejne urządzenie SCSI. Jeżeli stacja jest ostatnim elementem magistrali urządzeń SCSI, wymagane jest założenie wtyku terminatora. Jeżeli do gniazda przymocowane są charakterystyczne haczyki, wykorzystujemy je do mocowania wtyku.

### Rysunek 14.13.

Złącza SCSI w tylnej części obudowy zewnętrznej stacji CD



Każde urządzenie SCSI zapewnia możliwość pracy jako ostatni element łańcucha — z terminatorem. Terminator może mieć postać pozbawionego kabla wtyku, który wkładamy do drugiego gniazda SCSI. W niektórych modelach opcję terminatora włącza specjalna zworka lub przełącznik.

W tylnej części obudowy instalowanej stacji powinniśmy znaleźć przełącznik SCSI ID. Określa on identyfikator urządzenia, wyróżniający je spośród innych, przyłączonych do tej samej magistrali SCSI. Większość producentów przypisuje karcie kontrolera SCSI ID 7. Popularną praktyką jest również rezerwowanie identyfikatorów 0 i 1 dla dysków twardej. Identyfikator stacji może być dowolny, jak 6, 5 czy 4, musi jednak zostać określony. Jedyną istotną regułą jest zachowanie jednoznaczności przypisanego w ten sposób oznaczenia.

## Przylączenie stacji wewnętrznej

Rozpoczynamy od rozpakowania zestawu instalacyjnego. Powinien on zawierać:

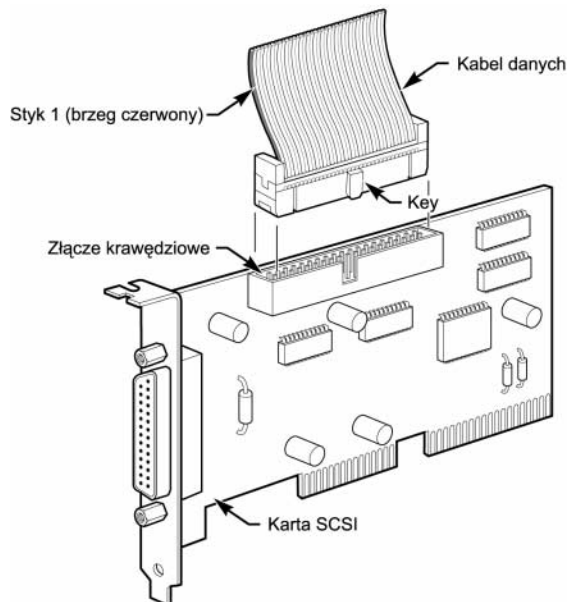
- ◆ instalowaną stację,
- ◆ wewnętrzny kabel CD Audio,
- ◆ dyskietki lub dysk CD-ROM z programami obsługi i podręcznikiem,
- ◆ szyny i śruby montażowe.

Dodatkowo, niektórzy producenci dołączają rozdzielacz kabla zasilania — wiązkę przewodów z trzema złączami. Pewne modele stacji korzystają ze sztywnej plastikowej koperty, w której dysk CD wkładany jest do urządzenia (ang. *caddy*). Coraz rzadziej sprzedawane w sklepach zestawy zawierają drukowany podręcznik obsługi. W przypadku stacji SCSI niezbędnym elementem będzie karta kontrolera.

Przed zdjęciem pokrywy obudowy upewniamy się, czy całkowicie wyłączone zostało zasilanie. Przed umieszczeniem w gnieździe karty kontrolera SCSI, przyłączamy doń wewnętrzny kabel SCSI (patrz rysunek 14.14).

### Rysunek 14.14.

*Przylączenie kabla  
wewnętrznego  
do kontrolera SCSI*



## Wewnętrzny kabel SCSI i złącze krawędziowe

Oba końce kabla SCSI nie różnią się między sobą. Jeden z brzegów „taśmy” powinien być oznaczony czerwonym paskiem lub kropkowanymi liniami. W ten sposób wyróżnia się styk numer 1, który powinien przyjąć odpowiednią pozycję w gniazdach stacji i karty. Niekiedy stosowane są dodatkowe karby w obudowie złączy, zabezpieczające przed pomyłkami w trakcie montażu. Gdy ich brakuje, odpowiednie położenie wyróżnionego brzegu taśmy jest dość ważne.

Na górnym brzegu karty SCSI zauważyć można 50, ułożonych w dwóch rzędach, styków — złącze krawędziowe SCSI. Na powierzchni karty, w bezpośrednim sąsiedztwie złącza widoczne powinny być przynajmniej dwie liczby, 1 i 50. Kabel mocujemy odpowiednio do ich położenia.

Kartę umieszczamy w wolnym złączu odpowiedniej magistrali rozszerzeń komputera (PCI).

Kolejną czynnością jest wybranie wnęki montażowej w obudowie. Powinna być łatwo dostępna z zewnątrz. W wyjmowaniu dysku nie powinny przeszkadzać żadne, nawet tymczasowo stawiane w danym miejscu przedmioty. Jeżeli komputer stoi na biurku, należy liczyć się z tym, że zazwyczaj stawiamy przed nim różne rzeczy.

W przedniej części wnęki powinna znajdować się zasleпка, którą usuwamy. Zazwyczaj wyskoczy ona po naciśnięciu, mocowanie śrubowe stosowane jest dość rzadko. Wewnątrz wnęki widoczny jest metalowy stelaż z otworami montażowymi. Jeżeli stelaż pasuje do stacji, żadne dodatkowe szyny nie będą potrzebne. Niektóre obudowy mogą wymagać dokręcenia odpowiednich elementów umożliwiających wsunięcie dysku do wnęki. Stacja powinna zostać przykręcona przy użyciu czterech śrub. Gdy odpowiednie dopasowanie nie jest możliwe, bezwzględnie należy zadbać o użycie co najmniej dwóch. Stacja ma służyć przez lata, wielokrotnie otwierana i zamykana — solidny montaż ma więc szczególne znaczenie.

Odszukujemy zamocowany wcześniej do karty kontrolera kabel i dopasowujemy oznaczony czerwonym paskiem brzeg złącza do pozycji styku numer 1. Niezbędnej informacji o układzie złącza stacji dostarczy jej opis lub uważne spojrzenie na samo złącze (gdzie szukamy liczb 1 i 50).

W tylnej części stacji znajduje się też czterostykowe złącze zasilania, takie samo, jakie znamy z dysków twardech. Pośród żółto-czarno-czerwonych, przyłączonych do zasilacza, wiązek wyszukujemy taką, która nie została wykorzystana i której rozmiar wtyku jest odpowiedni. Umieszczamy (dobrze zabezpieczony przed pomyłkami) wtyk w gnieździe. Gdy wolnego wtyku brakuje, korzystamy z rozdzielacza (porównaj rysunek 14.5). Odlączamy wówczas przewody zasilające od urządzenia pobierającego możliwie najmniej mocy, przyłączamy do rozdzielacza, a następnie, do wolnych końcówek, oba urządzenia.



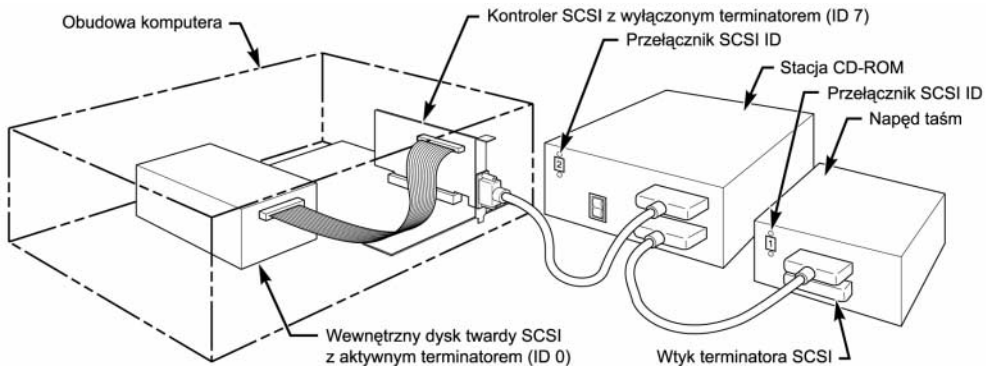
„Pożyczanie” zasilania od urządzenia o najmniejszym poborze mocy jest ogólną zasadą, mającą zabezpieczyć przed przeciążeniem. Informacje o poborze mocy powinny znajdować się w dołączanych do urządzeń opisach. Można też kierować się rozmiarem i szybkością obrotową urządzenia. Gdy jednak nie ma wyboru — na przykład przewody są za krótkie — możemy skorzystać z dowolnej dostępnej możliwości. Dobrze jest wówczas unikać przynajmniej łączenia ze sobą kolejnych rozdzielaczy.

Przed założeniem pokrywy obudowy warto zawsze upewnić się, czy po zmianie konfiguracji sprzętowej nowe urządzenie (i sam komputer) funkcjonują poprawnie. Włączamy komputer. Jeżeli jego uruchomienie przebiegnie poprawnie, a nowa stacja zostanie rozpoznana, można zamknąć obudowę.

## Łańcuchy SCSI — wewnętrzny i zewnętrzny

Przypomnijmy, że jedną z głównych przyczyn stosowania interfejsu SCSI do przyłączania stacji dysków optycznych jest możliwość przyłączenia łańcucha różnorodnych urządzeń przy użyciu jednej tylko karty kontrolera. Wykorzystujemy dzięki temu tylko jedno złącze na płycie głównej i unikamy problemów z dopasowaniem numerów IRQ, DMA i wejścia-wyjścia.

W łańcuchu SCSI pracować mogą dyski twarde, skanery, stacje taśm i inne urządzenia (patrz rysunek 14.15). Przy wdrażaniu takiej konfiguracji trzeba zwrócić uwagę na kilka istotnych czynników.



Rysunek 14.15. Łańcuch urządzeń SCSI, korzystający z jednej karty rozszerzeń

- Zajrzyj do punktu „Zakańczanie magistrali” znajdującego się na stronie 683.

*Przykład 1: Wyłącznie zewnętrzne urządzenia SCSI.* Przypuśćmy, że do kontrolera SCSI przyłączamy zewnętrzny napęd dysków optycznych, a do niego z kolei — napęd taśm. Pierwszym urządzeniem w łańcuchu jest karta kontrolera. Obecnie większość takich kart wyposażonych jest w funkcję określaną jako *autoterminating*, co oznacza automatyczne wykrywanie trybu pracy jako końcowe urządzenia łańcucha. Pierwszy kabel łączy kontroler ze stacją dysków optycznych, drugi — stację dysków optycznych z napędem taśm. Zatem drugi koniec łańcucha, napęd taśm, również wymaga terminatora, czyli urządzenia kończącego obwód. W przypadku urządzeń wewnętrznych będzie to najczęściej pozbawiony kabla wtyk, przeznaczony do umieszczenia w wolnym gnieździe SCSI. Tego rodzaju wtyki występują w dwóch odmianach: krańcowej i przelotowej. Terminator przelotowy wykorzystujemy w tych przypadkach, gdy drugie gniazdo SCSI w urządzeniu nie istnieje. Terminator przelotowy jedną stroną (wtykiem) umieszczamy w dostępnym gnieździe, podczas gdy do drugiej (gniazda) przyłączamy kabel SCSI.

*Przykład 2: Wyłącznie urządzenia wewnętrzne SCSI.* W przypadku wewnętrznej magistrali SCSI obowiązują reguły identyczne — każde urządzenie musi mieć inny identyfikator, a pierwsze i ostatnie w łańcuchu fizycznym musi zostać wyposażone w terminator. W przypadku urządzeń wewnętrznych ustalenie sposobu aktywowania terminatora może wymagać nieco zachodu. Typowe opcje to przełączniki DIP lub, podobny do stosowanego w urządzeniach zewnętrznych, wtyk. Odpowiedniej konfiguracji wymagają zarówno urządzenia końcowe łańcucha (terminator włączony), jak i urządzenia wewnątrz (terminator wyłączony). Jeżeli wszystkie urządzenia pozostają wewnątrz obudowy, karta kontrolera będzie urządzeniem końcowym.



Większość wewnętrznych urządzeń SCSI wyposaża się w przełączniki DIP lub, rzadziej, mocowane w odpowiednim złączu, wtyki. Niezbędne informacje trzeba wyszukać w opisie urządzenia. W niektórych przypadkach liczba aktywowanych zestawów oporników sięga trzech.

*Przykład 3: Zewnętrzne i wewnętrzne urządzenia SCSI.* Ogólne zasady nie zmieniają się, gdy korzystamy z wewnętrznych i z zewnętrznych urządzeń SCSI jednocześnie. W przykładzie przedstawionym jako ostatni na rysunku 14.16 widzimy wewnętrzną stację CD-ROM, z włączonym terminatorem i numerem SCSI 6. Zewnętrzny dysk twardy (ID 5) również jest urządzeniem końcowym, stąd wtyk terminatora. Kontroler SCSI ma standardowe dla niego ID 7. Jego terminator został wyłączony.

Firma Adaptec dołącza do swoich urządzeń program *SCSI Interrogator* ułatwiający określenie, czy karta SCSI i przyłączone do niej urządzenia funkcjonują poprawnie. Jego użycie przed rozpoczęciem instalacji pomoże wyszukać wolne numery urządzeń, określane w tym programie jako logiczne numery jednostek (*Logical Unit Numbers, LUN*).

Jeżeli narzędzie nie wyświetla informacji o żadnym z urządzeń, może to oznaczać niewłaściwe ustawienie terminatorów łańcucha. Wyłączamy wówczas komputer i urządzenia, po czym sprawdzamy układ wtyczek końcowych, przełączników i (lub) zestawów oporników na karcie. Jeżeli wszystko wydaje się być w najlepszym porządku, włączamy same urządzenia zewnętrzne i odczekujemy przed włączeniem komputera około 5 sekund. W takich przypadkach przydaje się rozdzielacz zasilania (przedłużacz) z przełącznikami dla poszczególnych gniazd. Jeżeli po takiej próbie urządzenia w dalszym ciągu nie są widoczne, przyczyną kłopotów może być niewłaściwa praca BIOS-u kontrolera SCSI lub programów obsługi urządzeń. Informacje o programach obsługi wymaganych przez wykorzystywane modele urządzeń i kartę musimy wyszukać w ich opisie.

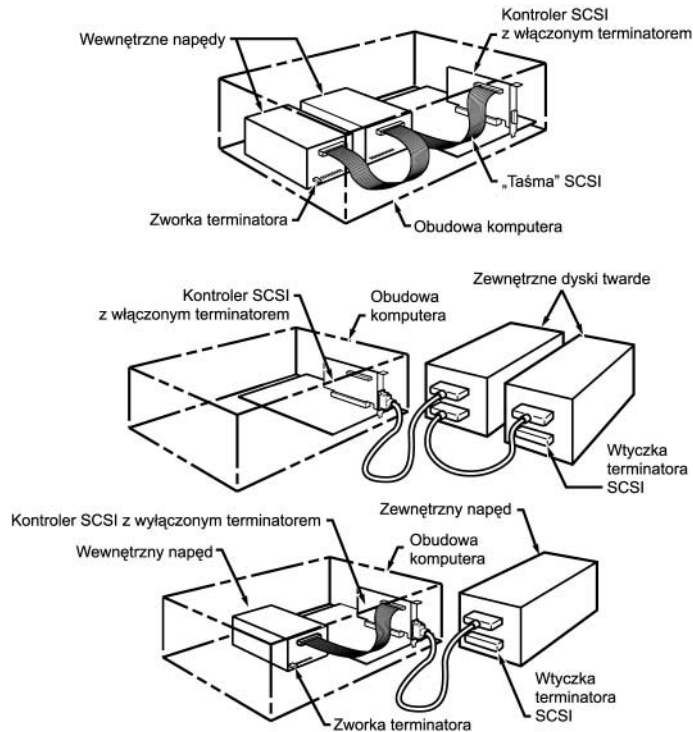
Cechą szczególną programu SCSI Interrogator firmy Adaptec jest to, że wyświetla on pozycje postaci host kontroler #1, oznaczające faktycznie interfejs ATA. Jeżeli karta SCSI nie pracuje poprawnie, zobaczymy zarówno host kontroler #0, jaki i host kontroler #1, obie odpowiadające interfejsowi ATA! W Windows 9x informacja o sterowniku urządzenia ATA to ESDI\_506.

## Instalowanie stacji dyskietek

Stacja dyskietek to jeden z najprostszych w instalacji napędów dyskowych. W większości przypadków wystarczy zamocować stację w obudowie i przyłączyć do niej dwa kable, zasilania i danych. Do odpowiedniego montażu niezbędne są niekiedy dodatkowe klamry i śruby, w wielu jednak obudowach istnieje wnęka gotowa do przyjęcia stacji dyskietek bez dodatkowych zabiegów. Niezbędne elementy montażowe są często dołączane do obudowy lub samej stacji.

**Rysunek 14.16.**

Przykładowe układy  
urządzeń SCSI



Ponieważ stacje dyskietek instaluje się zazwyczaj w tych samych wnękach co dyski twarde (*half-height 3,5"*, czyli *3,5-calowe o połowie wysokości*), przebieg czynności montażowych nie różni się. Zostały one opisane we wcześniejszym podrozdziale, „Procedura instalowania dysku twardego”.

W trakcie podłączania stacji dyskietek zwracamy uwagę na mocowanie przewodów zasilania. Ma on zazwyczaj odpowiedni karb, zabezpieczający przed niewłaściwym podłączeniem, należy jednak liczyć się z tym, że ktoś mógł już wcześniej próbować metod „siłowych”. Odwrotnie przyłączony kabel zasilający powoduje natychmiastowe spalanie obwodów stacji.

Drugą czynnością jest przyłączenie kabla danych. Jest to kabel 34-stykowy, zazwyczaj z charakterystycznym „przeplotem”. Prowadzi on do odwrócenia kolejności styków 10 – 16 na odcinku poprzedzającym złącze stacji rozpoznawanej przez system jako stacja *A:*. Tak więc, ostatnią stacją przyłączaną do taśmy jest stacja *A:*, do złącza środkowego można podłączyć stację przeznaczoną do pracy jako *B:*. Rozwiązanie takie, polegające na zamianie sygnałów *Drive Select* (*wybór napędu*) i *Motor Enable* (*włączenie silnika*), umożliwia przyłączenie stacji dyskietek bez mozolnego ustawiania zwrotek. Odpowiada to opcji *Cable Select* dysków ATA/IDE. Takie jest właśnie ustawienie niedostępnych użytkownikowi zwrotek stacji dyskietek. W tym przypadku nosi nazwę *Drive Select* (*wybór napędu*).

Starsze stacje dyskietek wymagały ustawiania zwrotek. Dwie podstawowe to *Drive Select* (*DS*, *wybór napędu*) i *Disk Change* (*DC*, *zmiana dysku*). Gdyby zdarzyło nam się podłączać stację starszego typu, wystarczy przestrzegać kilku prostych reguł. Zworka *DS* może mieć zazwyczaj dwie pozycje, oznaczane jako 0 i 1 lub, rzadziej, 1 i 2. Bez względu na oznaczenie, standardowa konfiguracja PC wymaga zawsze pozycji drugiej. Zapewnia to pracę stacji przyłączonej przed „przeplotem” taśmy jako *B:*, stacji przyłączonej za „przeplotem” — jako *A:*. Zworka *DC* ma zazwyczaj pozycje określane jako *on* i *off*. Właściwa dla PC jest opcja *on*, umożliwiająca komputerowi wykrywanie zmiany dysku w napędzie. Szerzej piszemy o przyłączach stacji dyskietek i samych stacjach w rozdziale 11.

Kabel danych jest zazwyczaj zabezpieczony przed niewłaściwym umieszczeniem w gnieździe. Jeżeli nie uważamy żadnych blokujących niewłaściwą pozycję karbów, jako wskaźnik wykorzystujemy kolorowaną krawędź taśmy skojarzoną ze stykiem numer 1. Standardem jest umieszczanie styku numer 1 po stronie złącza zasilania (podobnie jak w innych stacjach dysków). Jeżeli po włączeniu komputera dioda kontrolna stacji dyskietek nie gaśnie, jest to jasny sygnał, że taśma została odwrócona albo po stronie napędu, albo po stronie kontrolera (płyty głównej).