

# Dysk Twardy

**Dysk twardy** – urządzenie pamięci masowej, wykorzystujących nośnik magnetyczny do przechowywania danych. Nazwa "dysk twardy" (*hard disk drive*) powstała w celu odróżnienia tego typu urządzeń od tzw. "dysków miękkich", czyli dyskietek (*floppy disk*), w których nośnik magnetyczny naniesiono na elastyczne podłoże, a nie jak w dysku twardym na sztywne.

Historia dysków twardych. Pierwsze pamięci masowe zaczęto stosować od połowy dziewiętnastego wieku – używano wtedy kart perforowanych które wprowadzały dane do mechanicznych maszyn liczących. Pierwsze elektroniczne komputery korzystały z pamięci zbudowanej z lamp elektronowych, potem zaczęły pojawiać się różnorodne pamięci magnetyczne – bębnowe, bąbelkowe, taśmowe.

- Pierwszy model dysku twardego wyprodukowano w 1957 roku. Producentem był IBM, urządzenie nazwano RAMAC 350 – był on złożony z pięćdziesięciu 24-calowych dysków, całkowita pojemność 5 MB, koszt jego rocznej dzierżawy wynosił 35 tys. dolarów; czyli – 7 tys. dolarów za megabajt..
- W 1983 pojawiły się komputery IBM PC/XT z dyskami 5 i 10 MB
- W 1984 firma Seagate wypuściła na rynek pierwszy dysk 5.25 cala ST-506 o pojemności 5 MB.
- W 1986 został opracowany kontroler IDE (Integrated Drive Electronics).
- W 1987 rozpoczęła się era dysków 3.5 cala
- W 2003 dysk twardy w typowym stanowisku pracy mógł zgromadzić od 60 do 500 GB danych, obracać się z prędkością 5400 do 10 000 obrotów na minutę (taka prędkość obrotowa jest możliwa dzięki zastosowaniu łożyskowania FDB) i mieć średnią prędkość przesyłu danych na zewnątrz na poziomie 30 MB/s. W wydajnych serwerach i HI-Endowych stacjach roboczych stosowane były dyski SCSI o prędkościach obrotowych na poziomie 15.000 obrotów na minutę.
- W 2006 dzięki technologii zapisu prostopadłego możliwe jest przetrzymywanie na dysku ponad 1 TB danych. Standardem staje się złącze SATA i SAS oraz technologia optymalizacji odczytu NCQ. Stacje dyskietek zaczęły przegrywać z pamięciami USB do których złącza montuje się z przodu obudowy.
- W 2008 pojawiły się dyski SSD. Na początku technologia ta była bagatelizowana przez dużych graczy (np. Western Digital). Jednak stosunkowo duże zainteresowanie rynku mimo bardzo wysokiej ceny, duża wydajność dzięki minimalnemu czasowi dostępu do danych oraz malejąca cena za MB szybko zmieniła ich nastawienie.
- Na początku 2009 wyprodukowane zostały dyski o pojemność 2 TB. Pojawiły się wersje dysków Green, czyli ekologicznych o dynamicznej zmianie prędkości obrotowych. Rozwijany jest standard SATA 3 na potrzeby dysków SSD.

## **Budowa i parametry dysku twardego**

Dysk stały składa się z zamkniętego w obudowie, wirującego talerza (dysku) lub zespołu talerzy, wykonanych najczęściej ze stopów aluminium, o wypolerowanej powierzchni pokrytej nośnikiem magnetycznym (grubości kilku mikrometrów) oraz z głowic elektromagnetycznych umożliwiających zapis i odczyt danych. Na każdą powierzchnię

talerza dysku przypada po jednej głowicy odczytu i zapisu. Głowice są umieszczone na elastycznych ramionach i w stanie spoczynku stykają się z talerzem blisko osi, w czasie pracy unoszą się, a ich odległość nad talerzem jest stabilizowana dzięki sile aerodynamicznej (głowica jest odpychana od talerza podobnie jak skrzydło samolotu unosi maszynę) powstałej w wyniku szybkich obrotów talerza. Jest to najpopularniejsze obecnie rozwiązanie (są też inne sposoby prowadzenia głowic nad talerzami).

Ramię głowicy dysku ustawia głowice w odpowiedniej odległości od osi obrotu talerza w celu odczytu lub zapisu danych na odpowiednim cylindrze. Pierwsze konstrukcje (do ok. 200MB) były wyposażone w silnik krokowy, stosowane również w stacjach dysków i stacjach dyskietek. Wzrost liczby cylindrów na dysku oraz konieczność zwiększenia szybkości dysków wymusił wprowadzenie innych rozwiązań. Najpopularniejszym obecnie jest tzw. *voice coil* czyli cewka, wzorowana na układzie magnetodynamicznym stosowanym w głośnikach. Umieszczona w silnym polu magnetycznym cewka porusza się i zajmuje położenie zgodnie z przepływającym przez nią prądem, ustawiając ramię w odpowiedniej pozycji. Dzięki temu czas przejścia między kolejnymi ścieżkami jest nawet krótszy niż 1 milisekunda a przy większych odległościach nie przekracza kilkudziesięciu milisekund. Układ regulujący prądem zmienia natężenie prądu, tak by głowica ustabilizowała jak najszybciej swe położenie w zadanej odległości od środka talerza (nad wyznaczonym cylindrem).

Informacja jest zapisywana na dysk przez przesyłanie strumienia elektromagnetycznego przez antenę albo głowicę zapisującą, która jest bardzo blisko magnetycznie polaryzowalnego materiału, zmieniającego swoją polaryzację (kierunek namagnesowania) wraz ze strumieniem magnetycznym. Informacja może być z powrotem odczytana w odwrotny sposób, gdyż zmienne pole magnetyczne powoduje indukowanie napięcia elektrycznego w cewce głowicy lub zmianę oporu w głowicy magnetyczno oporowej.

Ramiona połączone są zworą i poruszają się razem. Zwora kieruje głowicami promieniowo po talerzach a w miarę rotacji talerzy, daje każdej głowicy dostęp do całości jej talerza.

Zintegrowana elektronika kontroluje ruch zwory, obroty dysku, oraz przygotowuje odczyty i zapisy na rozkaz od kontrolera dysku. Niektóre nowoczesne układy elektroniczne są zdolne do skutecznego szeregowania odczytów i zapisów na przestrzeni dysku oraz do remapowania sektorów dysku, które zawiodły.

Obudowa chroni części napędu od pyłu, pary wodnej, i innych źródeł zanieczyszczenia. Jakiegokolwiek zanieczyszczenie głowic lub talerzy może doprowadzić do uszkodzenia głowicy (head crash), awarii dysku, w której głowica uszkadza talerz, ścierając cienką warstwę magnetyczną. Awarie głowicy mogą również być spowodowane przez błąd elektroniczny, zużycie i zniszczenie, błędy produkcyjne dysku.

### **Sposoby zapisu i odczytu danych na dysku twardym**

Wszystkie typy pamięci na warstwach magnetycznych działają na tej samej zasadzie; na poruszającej się warstwie magnetycznej dokonywany jest zapis informacji polegający na odpowiednim przemagnesowaniu pól nośnika informacji. Zapis i odczyt dokonywany jest za pomocą głowic. Głowica nazywany rdzeń z nawiniętą na nią cewką i niewielką szczeliną między biegunami. Zapis informacji sprowadza się do namagnesowania poruszającego się

nośnika. Pole magnetyczne wytworzone w szczelinie magnesuje nośnik tak długo, jak długo płynie prąd w cewce głowicy. Namagnesowany odcinek nośnika zachowuje się jak zwykły magnes, wytwarzając własne pole magnetyczne..

### Najwięksi producenci dysków twardych

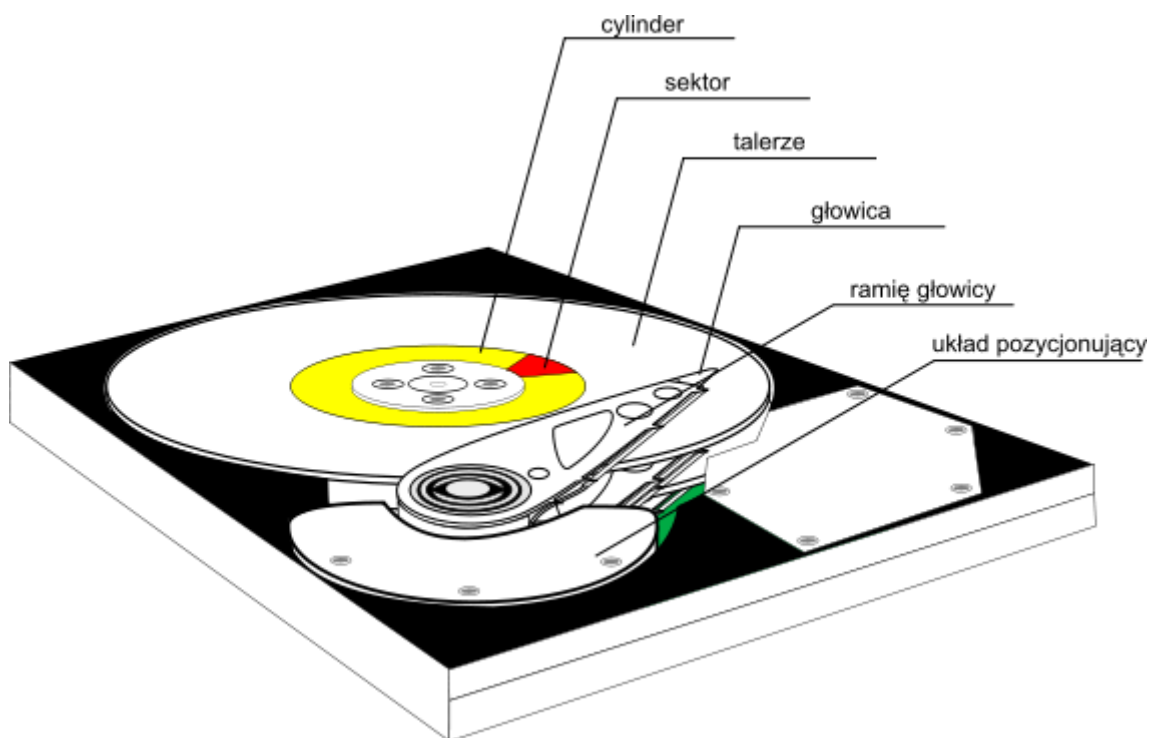
- Fujitsu
- Hitachi
- IBM
- Maxtor
- Quantum
- Samsung
- Seagate
- Western Digital
- NeXus

W roku 2007 sprzedano 516,2 milionów dysków twardych.

### Najważniejsze parametry techniczne dysków twardych

- pojemność od 10MB do kilku TB
- liczba głowic zapisu i odczytu (od 4 do kilkunastu)
- liczba cylindrów (od 615 do kilku tysięcy)
- średni czas dostępu
- prędkość obrotowa dysku (kilka tysięcy obrotów na minutę)
- prędkość transmisji danych
- zasilanie

**SATA** (ang. *Serial Advanced Technology Attachment, Serial ATA*) - szeregową magistralą komputerową, opracowaną i certyfikowaną przez SATA-IO<sup>[1]</sup>, służącą do komunikacji pomiędzy adapterami magistrali hosta (HBA), a urządzeniami pamięci masowej, takimi jak dyski twarde, napędy optyczne i taśmowe. SATA jest bezpośrednim następcą równoległej magistrali ATA. Jak do tej pory, opracowano trzy generacje interfejsu SATA<sup>[3]</sup>. Pierwsza, najstarsza wersja **SATA Revision 1.x** umożliwia szeregową transmisję danych z maksymalną przepustowością 1,5Gbi/s (ok. 150MB/s). Druga generacja (**SATA Revision 2.x**) oferuje przepustowość 3,0Gbi/s (ok. 300MB/s). Trzecia generacja (**SATA Revision 3.x**), zaprezentowana oficjalnie po raz pierwszy 27 maja 2009 roku<sup>[4]</sup> udostępnia przepustowość 6,0Gbi/s (ok. 600MB/s). W marcu 2009 roku firma Seagate wspólnie z AMD zaprezentowała pierwsze urządzenia z interfejsem SATA 3.0. Pierwszym dyskiem twardym ze złączem SATA 3.0 jaki pojawił się w ofercie handlowej we wrześniu 2009 był Seagate Barracuda XT<sup>[5]</sup>.



Rys.1 Schemat budowy dysku twardego



Rys2. Dysk twardy po zdjęciu pokrywy

**Bibliografia:**

- [http://pl.wikipedia.org/wiki/Dysk\\_twardy](http://pl.wikipedia.org/wiki/Dysk_twardy)
- [http://en.wikipedia.org/wiki/Hard\\_disk\\_drive](http://en.wikipedia.org/wiki/Hard_disk_drive)
- <http://klub.chip.pl/lipka/budowa/hdd.htm>
- <http://pl.wikipedia.org/wiki/SATA>

1) Rzędu jakich jednostek wynosi pojemność największych obecnie dysków twardych.

a) TB b) GB c) MB d) KB

2) Dyski twarde mają pamięć

a) operacyjną b) masową c) podręczną d) flash

3) Jaka magistrala umożliwia prędkość transmisji danych 6 Gb/s?

a) ATA b) SATA 1 c) SATA 3 d) AGP

4) Dysk twardy zapisuje informacje na

a) Talerzu magnetycznym b) Taśmie magnetycznej c) bębnie magnetycznym d) CD-ROM

5) Parametrem Dysku twardego nie jest

a) pojemność b) prędkość obrotowa dysku c) prędkość transmisji danych d) częstotliwość taktowania.