

# **HDD + SSD**

**Autor:** Kulhánek Zdeněk

**Škola:** Hotelová škola, Obchodní akademie a  
Střední průmyslová škola Teplice, Benešovo  
náměstí 1, příspěvková organizace

**Kód:** VY\_32\_INOVACE\_ICT\_829

1.11.2012

# 1. HDD – Hard Disk Drive

je to zařízení, které se používá v počítačích a ve spotřební elektronice a slouží k **dočasnému** nebo **trvalému uchovávání většího množství dat** pomocí **magnetické indukce**. Hlavním důvodem velkého používání pevných disků je velmi výhodný poměr velikosti disku – kapacity a ceny včetně relativně vysoké rychlosti čtení a zápisu dat. Ovšem velkou nevýhodou je jeho **mechanické řešení**, které je náchylné **na poškození** při nešetrném zacházení (pád, náraz apod.). A dále disku neprospívají vysoké teploty (nad 40-45°C).

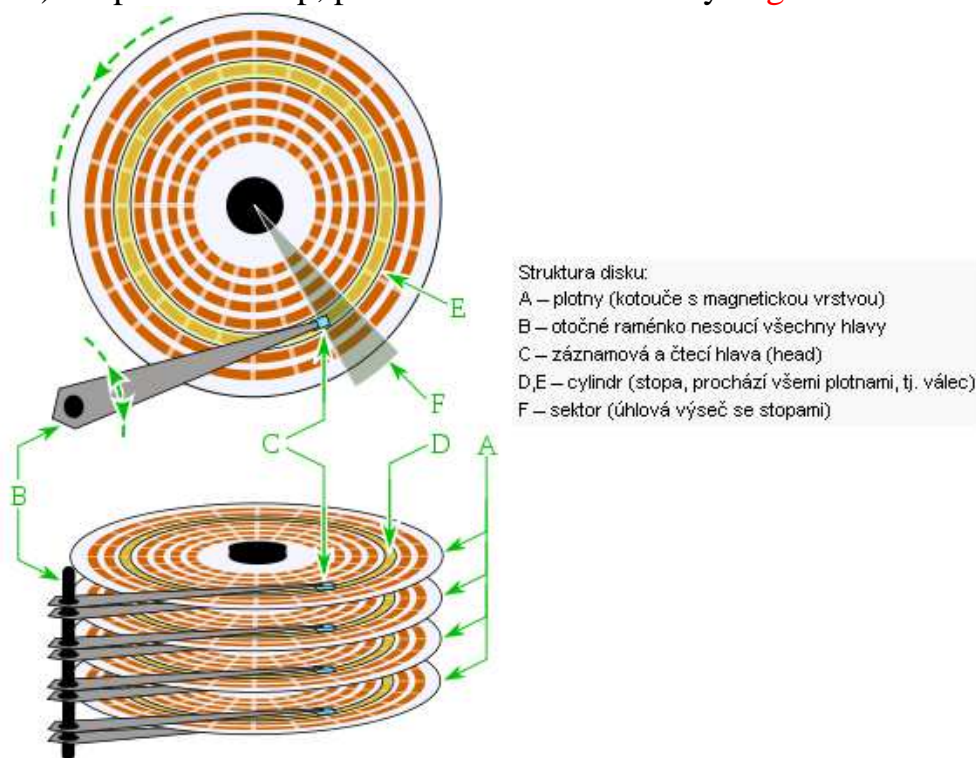
Data jsou na disku uložena pomocí **zmagnetizování** míst **na magneticky měkkém materiálu**, které se provádí pomocí **cívky a elektrického proudu**, přičemž se používají různé technologie záznamu a kódování uložených dat. Čtení je realizováno také pomocí cívky, která se pohybuje nad různě orientovanými zmagnetizovanými místy a indukuje elektrický proud.

Zaznamenaná data jsou v magnetické vrstvě uchována **i při odpojení disku od zdroje elektrického proudu**.

Počet zápisů a čtení je při běžném klasickém používání téměř **neomezený**.

## Organizace dat na disku

Data jsou na povrchu pevného disku organizována do soustředných kružnic zvaných **stopy**, což jsou **soustředné kružnice**, každá stopa obsahuje pevný anebo proměnný počet **sektorů** z důvodu efektivnějšího využití povrchu - povrch je většinou rozdělen do několika zón, každá zóna má různý počet sektorů na stopu. **Sektor je nejmenší adresovatelnou jednotkou disku**, má pevnou délku (donesdávna **512 byte na sektor**, nyní by se již po domluvě výrobců měly vyrábět disky s **4 KB na sektor**). Pokud disk obsahuje více povrchů, všechny stopy, které jsou přístupné bez pohybu čtecí hlavičky se nazývají **cylinder (válec)**. Uspořádání stop, povrchů a sektorů se nazývá **geometrie disku**. [1]



**Souborový systém** (anglicky *file system*) je označení pro způsob organizace dat ve formě souborů (a většinou i adresářů) tak, aby k nim bylo možné snadno přistupovat.

Zajišťuje ukládání a čtení dat tak, aby s nimi uživatelé mohli pracovat ve formě souborů a adresářů. Základní ideou souborového systému je tedy zpřístupnění a ukládání dat pomocí hierarchicky organizovaného systému adresářů a souborů.

Pevné disky jsou obvykle logicky rozděleny na oddíly (**partition**), 1 disk může být rozdělen až na **4 primární diskové oddíly** (primary partitions), (Na každém oddílu může být nainstalovaný jiný operační systém.), takže souborový systém se rozkládá jen na konkrétním oddílu a ne na celém disku. To umožňuje mít na pevném disku více nezávislých souborových systémů, které mohou být různého typu.

Velmi často se setkáváme s rozdělením na dva oddíly: **1. systémový** – zde je nainstalován operační systém a další programy a **2. datový** – zde si uživatel ukládá jednotlivá data (např. dokumenty, foto, hudbu apod. )

**Rozšířená partition** (Extended partition) Umožňuje obejít omezení 4 primárních partitions. Datová oblast některých primárních partition se rozdělí na další logické oddíly.

**MBR** (Master Boot Record) - zaváděcí sektor disku. Je umístěn v prvních sektoru první stopy v první vrstvě disku

#### **Obsahuje informace:**

**Zaváděcí kód:** kód spouštěný BIOSem po startu počítače, stará se o zavedení operačního systému do paměti.

**Tabulka rozdělení disku:** popis rozdělení disku na logické oddíly (partitions).

Tabulka obsahuje informace o **primárních oddílech:**

Status dané partition (bootovatelný/nebootovatelný)

Adresa prvního sektoru (cylindr, hlava, sektor)

Typ oblasti (fat/ ntfs apod.)

Adresa posledního sektoru (cylindr, hlava, sektor)

Logická adresa bloku v prvním sektoru dané partition

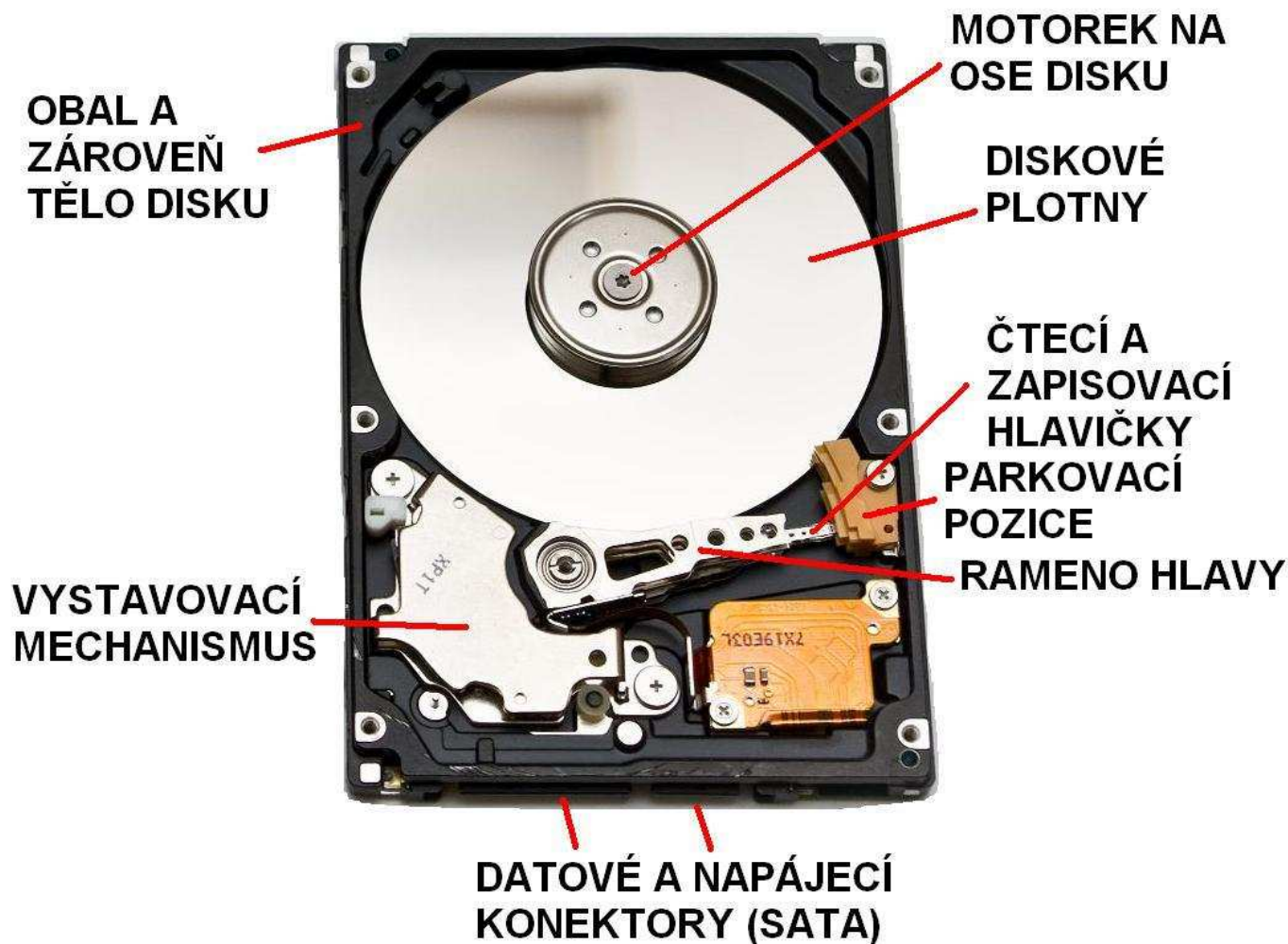
Velikost partition (v sektorech)

V Microsoft Windows nalezneme podporu pro souborové systémy **FAT** a **NTFS** a ISO 9660 pro ukládání souborů na CD a DVD. V Linuxu nalezneme kromě již zmíněných také **ext2**, **ext3**, **ext4**, ReiserFS, JFS, XFS a mnoho dalších. DOS podporuje systémy FAT. Atd.

**FAT** je zkratka anglického názvu **File Allocation Table**. Jedná se o tabulku obsahující informace o obsazení disku v souborovém systému vytvořeném pro DOS/Windows.

**NTFS (New Technology File System)** byl navržen firmou Microsoft pro svoje operační systémy řady Windows NT.

## 1.1 Jednotlivé díly HDD



### 1.1.1 Diskové plotny

Jsou to kovové nebo skleněné desky - tzv. plotny pokryté tenkou magneticky měkkou vrstvou. **Plotny jsou neohebné!** A odtud název pevný disk. Ploten bývá v dnešních discích 1-3 kusy (dříve byly disky i s až 9 plotnami) a data se ukládají oboustranně!

Dle průměru ploten se udává i fyzická velikost pevného disku.

Ve stolních pc se používají běžně disky o **velikosti 3,5"** a **v noteboocích 2,5"**. (Existují ještě disky 1,8", které se používají především ve spotřební elektronice).

### 1.1.2 Elektromotor

Roztáčí diskové plotny, běžné disky dnes mají **7200 ot/min**, vyšší třída má 10000 nebo 15000 ot/min. a naopak pomalejší disky, určené především pro zálohování, mají **5400 ot/min**. (dříve se používaly disky s „pouze“, 4200 ot/min.). Čím rychleji se plotny otáčejí tím víc na ně působí odstředivá síla a proto se někteří výrobci u disků 10-15000 ot./min. uchylují k 2,5" verzím, kde je síla menší a tak jsou materiály méně namáhány.

### 1.1.3 Čtecí a zapisovací hlava

Zajišťují čtení a zápis dat na magnetickou vrstvu. Dříve se na čtení používaly **magnetodynamické hlavy**, nyní se používá **krystal měnící vodivost** podle mag. pole. Na jednu plotnu jsou dvě hlavy, protože **data jsou z obou stran**, strana plotny, na které je magnetický záznam, se nazývá **povrch**. Hlava „plave“ na vzduchovém polštáři těsně nad povrchem, **ve vzdálenosti řádově několik mikrometrů** ( $10^{-6}$ m).



### 1.1.4 Rameno/a

Jsou na nich upevněny čtecí a zapisovací hlavičky.

### 1.1.5 Vystavovací mechanismus

**Vystavuje** (pohybuje) čtecí a zapisovací hlavy na správnou pozici nad povrchem. Dnes se používají **lineární motory** (elektromagnety), hlavy se vystavují v závislosti na el. proudu, který protéká elektromagnetem s nimi spojeným a uloženým v silném magnetickém poli jiného permanentního magnetu.

### 1.1.6 Parkovací pozice

Některé disky, dříve hlavně 2,5“ (dnes běžně i 3,5“) používané v noteboocích apod. mají navíc tzv. **parkovací pozici** hlaviček. Ta slouží k bezpečnému uložení čtecích a zapisovacích hlav a ochraně proti poškození hlav a diskových ploten. Při vypnutí disku **se automaticky uloží hlavy mimo datovou oblast**. Některé disky si hlídají i jestli nedošlo k rychlému pohybu (přes pohybové čidlo) a případně opět rychle přesunou čtecí hlavy do parkovací polohy.



### 1.1.7 Další součástky HDD



- a) **Tělo disku** – je vyrobeno ze slitiny hliníku, který tlumí vibrace, odvádí teplo a je poměrně lehké.

- b) **Datové a napájecí konektory** – dnes se převážně používá **SATA** rozhraní. (Dříve ATA (40pinová – nutnost nastavit **Master** či **Slave** případně **Cable select** z důvodu až dvou zařízení na 1 datovém vodiči) + Molex, případně serverové připojení SCSI + Molex).
- c) Na obalu disku vždy najdeme i **elektronický integrovaný obvod** jehož součástí bude **vyrovnávací paměť** – cache paměť. Dnešní disky mají **až 64MB** (Dříve měly běžně 2, 8, 16, 32 MB ).
- d) **Firmware** – jsou zde uloženy informace o disku (výrobce, technické parametry atd.).
- e) **Kryt** pevného disku kde bývá otvor s prachovým filtrem – pro vyrovnávání tlaku s okolním prostředím.
- f) **Otvory se závitem** slouží pro upevnění disku (hrubý závit).

### 1.1.8 „Operace“ nutné před čtením nebo zápisem

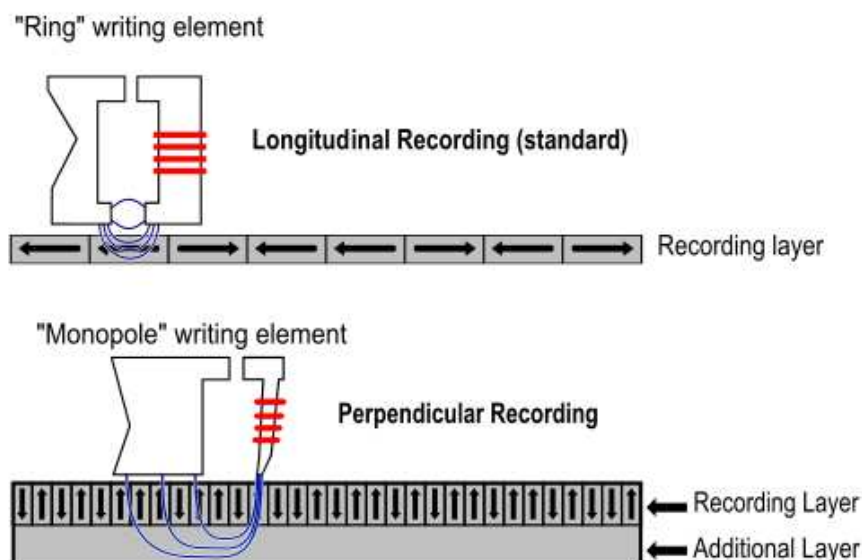
1. vystavit čtecí/zapisovací hlavu na správnou pozici
2. vyčkat na utlumení rozkmitu způsobeném setrvačností hlav (vystavení trvá řádově milisekundy [ms])
3. vyčkat na pootočení disku na místo od kterého se začne čtení nebo zápis (tzv. latence)

Tyto tři kroky se souhrnně jmenují **přístupová doba** a dnes je běžně někde kolem **8ms**. (3,5“ disk se 7200 ot/min).

### 1.1.7 Zápis na HDD

#### a) Podélný zápis (Longitudinal Magnetic Recording – LMR)

Jednotlivé bity, interpretovaná jako malá opačně orientovaná magnetická pole, jsou uchovávány vodorovně s plotnou disku. Ale tímto způsobem lze dosáhnout hustoty zápisu jen kolem 150 GB na čtverečný palec. Při hustotách vyšších, dochází vlivem paramagnetismu k samovolné ztrátě uložených dat. (Paramagnetismus je přirozený fyzikální jev.) [2]



## b) Kolmý zápis (Perpendicular Magnetic Recording – PMR)

V roce 2005 uvedla Toshiba na trh první pevný disk využívající technologii kolmého zápisu. Vektory magnetické indukce jednotlivých bytů zde nejsou orientovány podélně s plotnou, nýbrž kolmo na ni. Tímto je možné zvýšit kapacitu pevných disků až desetinásobně a dosáhnout oné téměř magické hranice 1 TB. S novou technologií však přichází i jistá negativa a to v technologické náročnosti řešení. Pro potřeby kolmého zápisu bylo nutné vyvinout novou diskovou hlavu pro zápis a přidat pod datovou vrstvu ještě vrstvu z magneticky měkkého materiálu. [2]

### 1.1.8 Zacházení s HDD

Protože pevné disky obsahují **pohyblivé mechanické součásti**, jsou náchylnější k poruchám než jiné součásti počítače. Zvláště **s běžícími disky** je třeba zacházet velmi opatrně. Při **mechanickém rázu** (impulsu síly) se může čtecí hlava **dotknout** povrchu plotny, jejíž záznamová vrstva je velice citlivá na mechanické poškození a proto se poškozená oblast stane nečitelnou a data či celý disk jsou zničena.

### 1.1.9 Výrobci pevných disků

Western Digital

Seagate

Hitachi

### 1.1.10 Externí pevné disky

Vyrábějí se jak v 3,5“ provedení – je nutné mít u nich externí napájení ze sítě, tak pak 2,5“ napájení přímo z USB. Uvnitř obalu je klasický standardní pevný disk.

Výrobci: Western Digital, Seagate, A-Data, Verbatim, Toshiba a mnoho dalších.

## 2. SSD – Solid State Drive

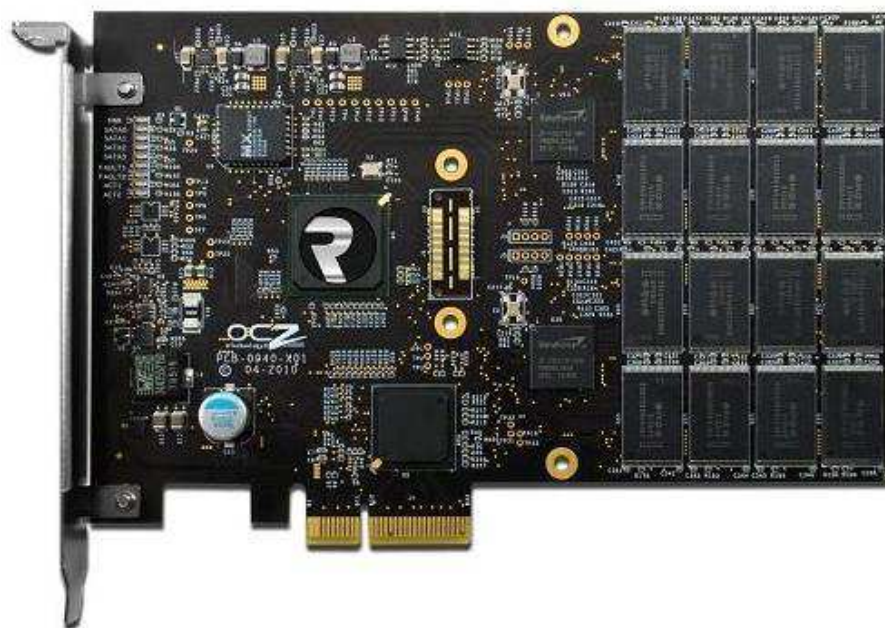
je typ datového média, které ukládá data na flash paměť/i. Na rozdíl od klasických pevných disků **neobsahuje pohyblivé mechanické části** a tím má i **nižší spotřebu** elektrické energie (cca 2W) a měly by časem nahradit klasické disky. Navíc dosahují **vyšší přenosové rychlosti (až 550MB/s SATA 6Gb / SATA3)**, jsou **nehlučné** a **lehčí** a nejsou tak náchylné na nárazy a otřesy.

SSD disky však trpí i mnoha problémy, které jsou dány jejich konstrukcí. Flash paměti **mají omezenou životnost maximálním počtem zápisů do stejného místa**, který je výrazně nižší, než u klasických pevných disků (udáváno kolem 100 000 zápisů). Podle typu použitých čipů (SLC, MLC) se dosahuje vyšší ceny i životnosti nebo nižší ceny a kratší životnosti. Podle některých zdrojů je životnost SSD disků naopak vyšší, protože i když je počet přepisů jedné buňky relativně malý, rozkládá se u některých SSD zápis automaticky postupně na celou dostupnou paměť.





SSD disky se vyrábí ve stejných velikostech jako běžné disky tzn. 2,5“ a 3,5“, ale také jako přídavné karty do PCI-E slotů.



### Výrobci SSD disků:

Intel  
Kingston  
OCZ  
Transcend  
Corsair  
A-Data  
Crucial  
Samsung  
atd.



**Obrázky:**

**Dostupný pod licencí GNU Free Documentation License na WWW:**

Organizace dat na disku

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Basic\\_disk\\_displaying\\_CHS.svg](http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Basic_disk_displaying_CHS.svg), 5.10.2009

Zápis na HDD

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:Perpendicular-eng.png>, 5.10.2009

Ostatní výše neodkazované obrázky / fotografie jsou z autorova archivu.

**Citace:**

[1] Organizace dat na disku [online]. 26. 2. 2013 v 08:33 [cit. 2013-03-01]. Dostupný z WWW:

<[http://cs.wikipedia.org/wiki/Pevn%C3%BD\\_disk](http://cs.wikipedia.org/wiki/Pevn%C3%BD_disk)>

[2] Technologie zápisu na HDD [online]. 22. 04. 2008 v 07:34 [cit. 2009-10-05]. Dostupný z WWW:

<[http://cs.wikipedia.org/wiki/Technologie\\_z%C3%A1pisu\\_na\\_HDD](http://cs.wikipedia.org/wiki/Technologie_z%C3%A1pisu_na_HDD)>.