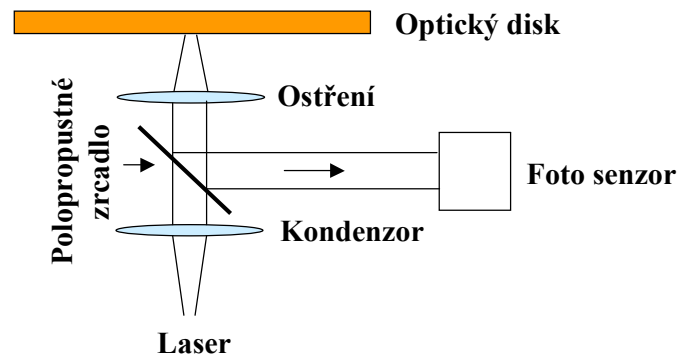


Optické disky

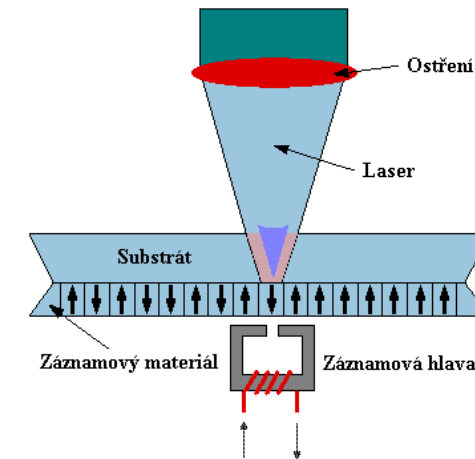
- Čtení z optického disku je prováděno **lasero-vým paprskem**, který dopadá na médium a odráží se od něj. Následně jsou snímány jeho vlastnosti (např. intenzita, stáčení roviny polarizovaného světla)



Magneto-optický disk (1)

- Záznam je prováděn do magnetické vrstvy za současného působení laserového paprsku vysoké intenzity:
 - povrch média se zahřeje na **Curiovu teplotu** (dojde k jeho změně z feromagnetického materiálu na materiál paramagnetický, který má velmi malou koercitivní sílu)
 - magnetickým polem malé intenzity se změní magnetická orientace záznamového materiálu
 - po ochladnutí zahřátého místa zůstává záznam zachován

Magneto-optický disk (2)



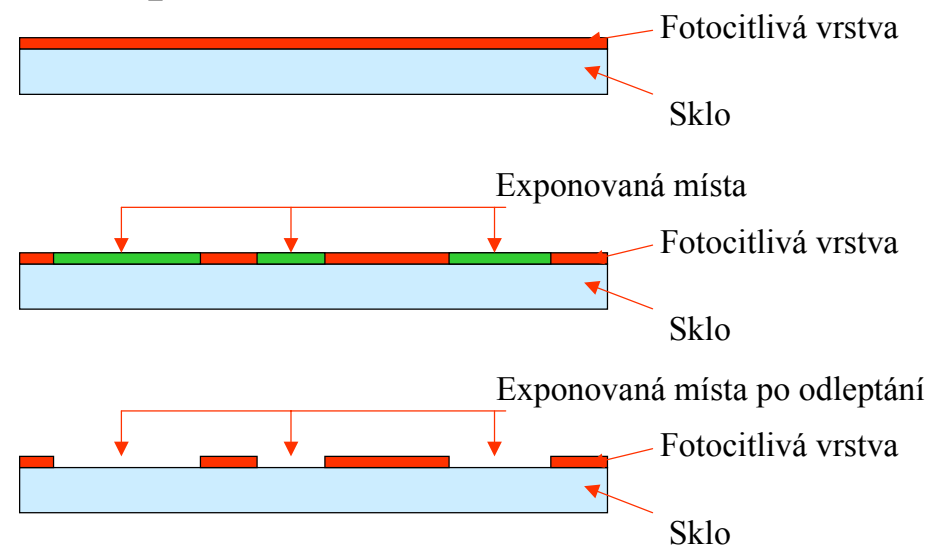
- Záznam se provádí ve dvou fázích:
 - na dané místo se zaznamenávají samé nuly
 - na příslušná místa se zaznamenávají jedničky
- Čtení je založeno na **Kerrově efektu** (elektro-optický dvojlom):
 - provádí se laserovým paprskem nižší intenzity

Magneto-optický disk (3)

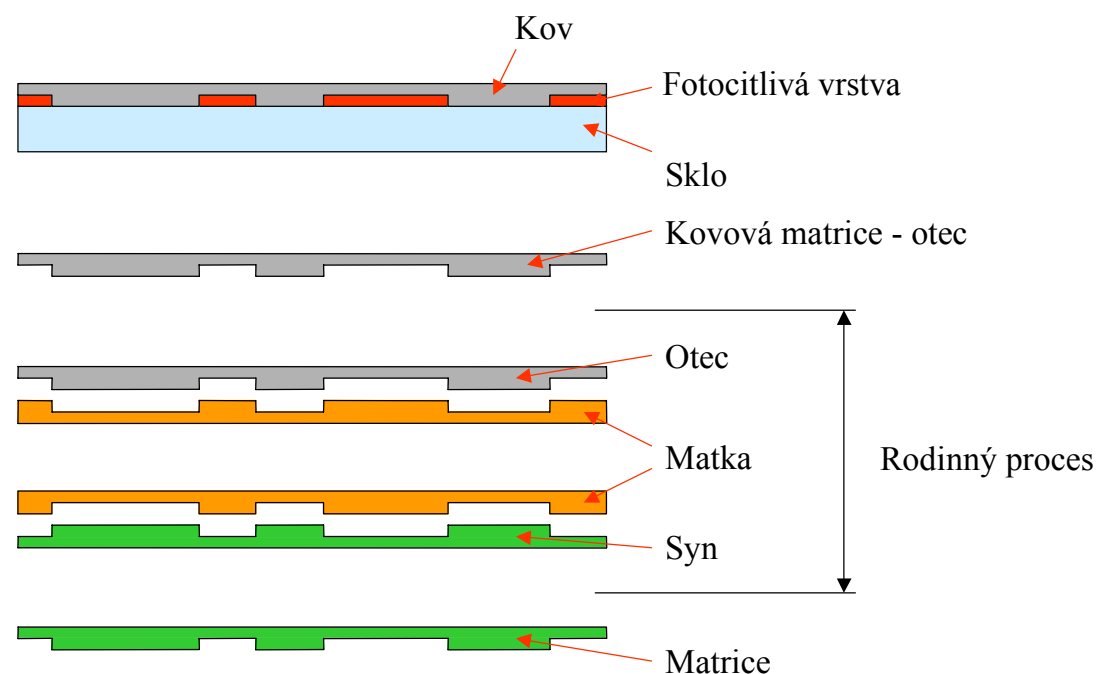
- u odraženého paprsku se sleduje stáčení polarizované roviny světla
- Připojení k počítači se provádí většinou prostřednictvím SCSI rozhraní
- Kapacita magneto-optických disků se pohybuje řádově okolo 100 MB - 1 GB
- Přenosová rychlost: 3 - 4.5 MB/s
- Přístupová doba: cca 39 ms
- Vyrábějí se v provedení 3^{1/2}“ i 5^{1/4}“

CD-ROM (1)

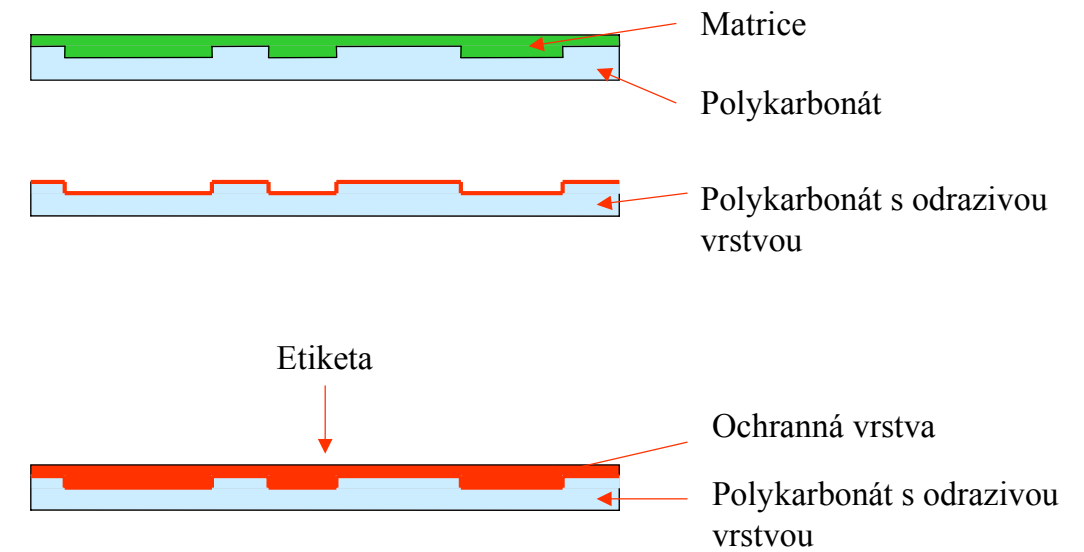
- Médium CD-ROM je vyráběno lisováním z předem vyrobené matrice pomocí, tzv. „rodinného procesu“



CD-ROM (2)

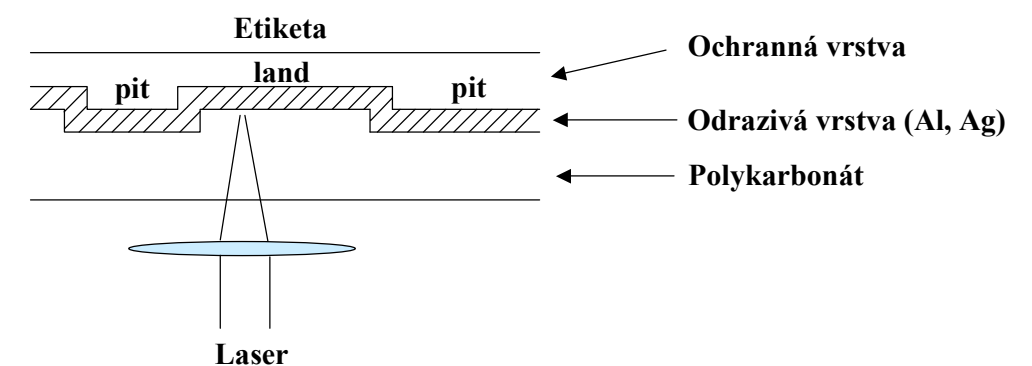


CD-ROM (3)



CD-ROM (4)

- Data jsou uložena ve spirále, která je čtena od středu média k jeho okraji, a to jako posloupnost tzv. **pitů** a **landů**:



CD-ROM (5)

- Laserový paprsek je ostřen na land \Rightarrow od landu se odráží s vyšší intenzitou než od pitu, kam dopadá mírně rozostřen
- Čtení dat tedy probíhá v závislosti na intenzitě odraženého paprsku od média
- Jednotlivé pity a landy jsou interpretovány takto:
 - 1 - změna z pitu na land nebo z landu na pit
 - 0 - setrvalý stav (pit nebo land)

CD-ROM (6)

- Vzhledem k omezené citlivosti foto senzoru je nezbytné, aby mezi dvěma jedničkami (změna z pitu na land nebo naopak) byly vždy alespoň dvě nuly (dvě po sobě rychle následující změny intenzity odraženého paprsku nelze spolehlivě rozpoznat)
- Naopak je rovněž nutné zabezpečit, aby posloupnost po sobě následujících nul nebyla nikdy delší než deset, protože jinak by došlo ke ztrátě synchronizace čtecí jednotky a nebylo by možné určit jejich přesný počet

CD-ROM (7)

- Výše uvedené požadavky jsou realizovány pomocí speciálního kódování **EFM** (Eight To Fourteen Modulation), které každému bytu přiřazuje jednoznačně 14 bitový vzorek
- Kódování EFM splňuje vytyčené požadavky pouze uvnitř jednoho vzorku, nikoliv však mezi po sobě následujícími vzorky
- Mezi každé dva byty (po překódování 14 bitové vzorky) se tedy ještě zapisují 3 bity, jejichž hodnota nemá žádný informační význam

CD-ROM (8)

- Tyto tři bity mají hodnotu závislou na přilehlých 14 bitových vzorcích a mají za úkol zaručit, že ani mezi těmito vzorky nebude porušeno pravidlo:
 - mezi dvěma jedničkami minimálně dvě nuly a maximálně deset nul
- Celková kapacita CD-ROM disku je 650 MB
- Celková délka spirály je asi 6 km
- Hustota zaznamenaných dat je konstantní

CD-ROM (9)

- Podle přenosové rychlosti se CD-ROM mechaniky rozdělují na:
 - **single speed (1x)**: 150 kB/s, dostačující pouze pro přenos souborů
 - **double speed (2x)**: 300 kB/s, pro dnešní účely již nedostačující
 - mechaniky s vyššími rychlostmi (**6x, 8x, 12x, 16x, 24x, 32x, 40x, ...**)
- Podle způsobu čtení datové spirály lze CD-ROM mechaniky rozdělit do dvou skupin:

CD-ROM (10)

- **CLV** (Constant Linear Velocity):
 - data jsou čtena konstantní lineární rychlostí
 - rychlost otáček čteného média musí být neustále přizpůsobována tak, aby byla dodržena konstantní rychlost čtených dat (u single speed je to cca 1,3 m/s):
 - u středu je rychlost otáček vyšší (500 ot/min)
 - u kraje je rychlost otáček nižší (200 ot/min)
 - na tomto principu pracují zejména starší mechaniky
 - protože je nutné neustále přizpůsobovat rychlost otáček, mají tyto mechaniky vyšší přístupovou dobu (cca 500 ms)
 - udávaná rychlost čtení odpovídá rychlosti, se kterou je mechanika schopna číst data nezávisle na tom, kde se na médiu nacházejí

CD-ROM (11)

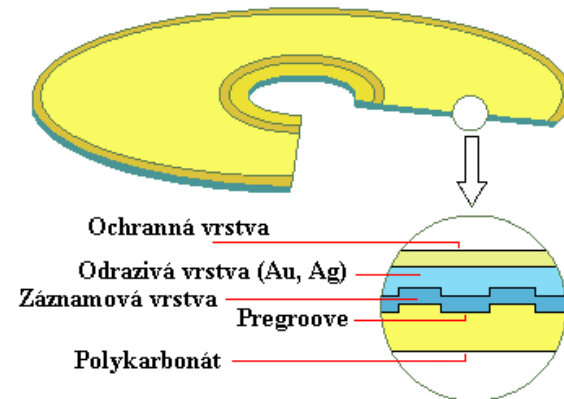
- **CAV** (Constant Angular Velocity):
 - data jsou čtena konstantní úhlovou rychlostí
 - rychlost otáček média je konstantní a není nutno ji přizpůsobovat v závislosti na tom, odkud se čtení provádí
 - na tomto principu pracují zejména dnešní moderní mechaniky s rychlostí vyšší než 12x
 - díky konstantní úhlové rychlosti je možné, aby CAV mechaniky dosahovaly nižších přístupových dob (cca 100 ms) než je tomu u mechanik CLV
 - udávaná rychlost pak nevyjadřuje přenos dat, který je mechanika schopna poskytnout v libovolný okamžik, ale vyjadřuje maximální přenos, který nastává u okraje média (kde lineární rychlost je nejvyšší)

CD-ROM (12)

- Informace uložené na CD-ROM médiu jsou silně redundantní a mechanika má obvody realizující poměrně složité algoritmy pro korekturu chyb vzniklých vlivem nečistot (prach) nebo mechanickým poškozením disku
- CD-ROM mechaniky se připojují k počítači prostřednictvím EIDE, SCSI rozhraní, USB, vlastního řadiče, popř. zvukové karty

CD-R (1)

- Dovoluje provést záznam pomocí CD-R mechaniky, který je možné přečíst v mechanice pro disky CD-ROM:



CD-R (2)

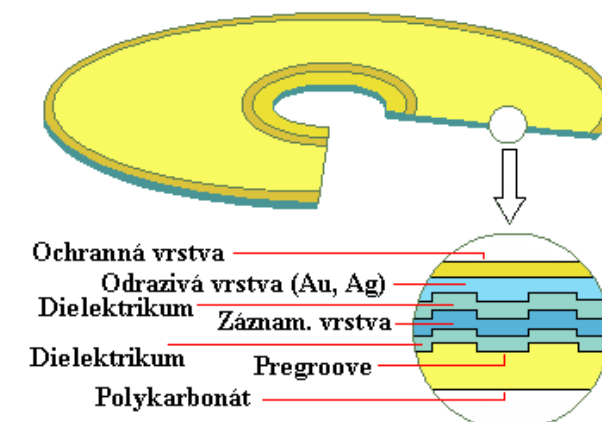
- Záznamová vrstva je tvořena organickým barvivem:
 - **cyanine**: zelená
 - **phtalocyanine**: zlatá
 - **azo**: modrá
- Nové médium CD-R obsahuje (z výroby vyli-sovanou stopu - **pregroove**), do které se provede vlastní záznam
- Záznam je prováděn laserovým paprskem vyšší intenzity

CD-R (3)

- Tento paprsek spálí organické barvivo, které pak již nepropouští světlo a nemůže tedy dojít k jeho odrazu od odrazivé vrstvy
- Tímto se vytvoří ekvivalenty jednotlivých pitů a landů, což dovoluje, aby zaznamenané CD-R médium bylo čteno v běžné CD-ROM mechanice
- Při záznamu na CD-R je nutné dbát na to, aby proud dat posílaný do CD-R mechaniky byl kontinuální, jinak dojde ke zničení média

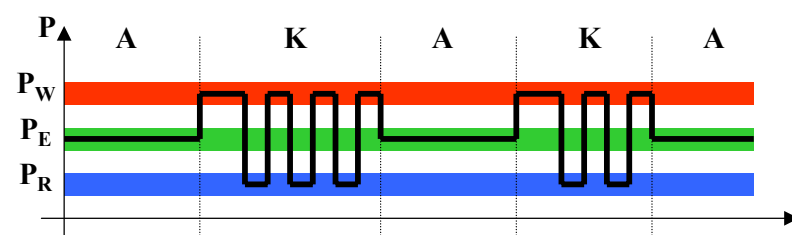
CD-RW (1)

- CD-RW disky dovolují na rozdíl od CD-R disků, aby pořízený záznam (v CD-RW mechanice) byl přemazán a proveden znovu:



CD-RW (2)

- Záznam se provádí na principu změny fáze záznamové vrstvy:
 - **krystalická**: odráží více světla
 - **amorfní**: odráží méně světla
- CD-RW mechanika pracuje se 3 intenzitami laseru:

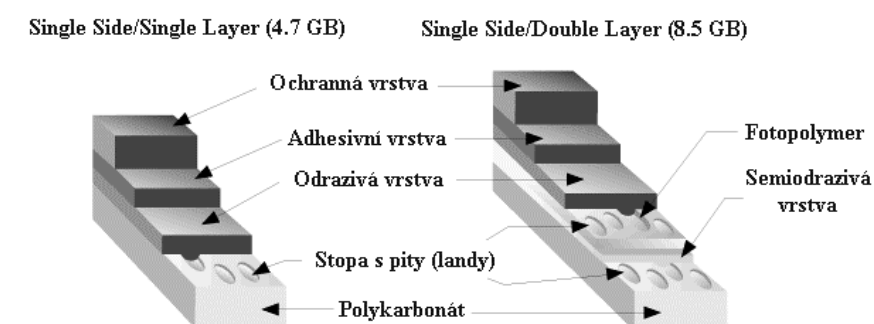


CD-RW (3)

- Stopa zaznamenaného média je pak tvořena částmi s amorfní fází a částmi s krystalickou fází, které opět vytvářejí ekvivalenty pitů a landů
- Rozdíl intenzit paprsků odražených od amorfních částí a od krystalických částí je však menší než v případě pitů a landů u CD-ROM (popř. částí se spáleným a nespáleným organickým barvivem u CD-R)

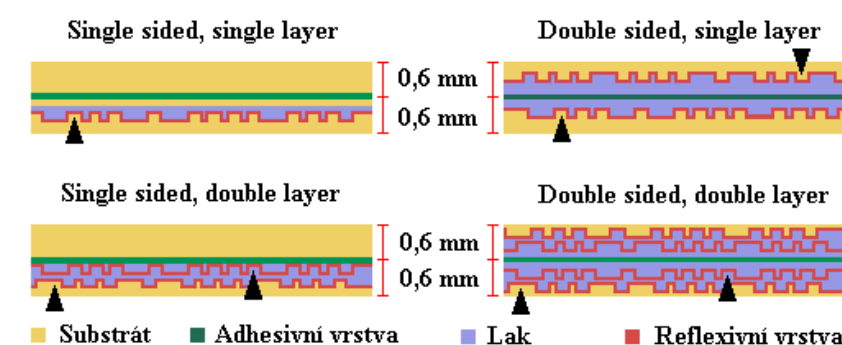
DVD (1)

- Záznam na **DVD** (Digital Versatile Disk) disku je proveden na obdobném principu jako u CD-ROM disku s tím rozdílem, že informace:
 - jsou zaznamenány s vyšší hustotou
 - mohou být zaznamenány na obou stranách a ve dvou vrstvách



DVD (2)

- DVD disky se vyrábí ve 4 formátech:
 - **SS/SL** (Single Sided, Single Layer): 4,7 GB
 - **SS/DL** (Single Sided, Double Layer): 8,5 GB
 - **DS/SL** (Double Sided, Single Layer): 9,4 GB
 - **DS/DL** (Double Sided, Double Layer): 17,0 GB



Rozdíly mezi DVD a CD-ROM

	CD-ROM	DVD
Průměr disku [mm]	120	120
Tloušťka disku [mm]	1,20	1,20
Tloušťka substrátu [mm]	1,20	0,60
Rozteč stop [μm]	1,60	0,74
Minimální velikost pitu [μm]	0,83	0,40
Vlnová délka laseru [nm]	780	635 / 650
Kapacita jedné vrstvy [GB]	0,65	4,70