

Nové možnosti rozvoje vzdělávání na Technické univerzitě v Liberci

Specifický cíl A2: Rozvoj v oblasti distanční výuky, online výuky a blended learning

NPO_TUL_MSMT-16598/2022



Smart oděvy

Zdeněk Kůs



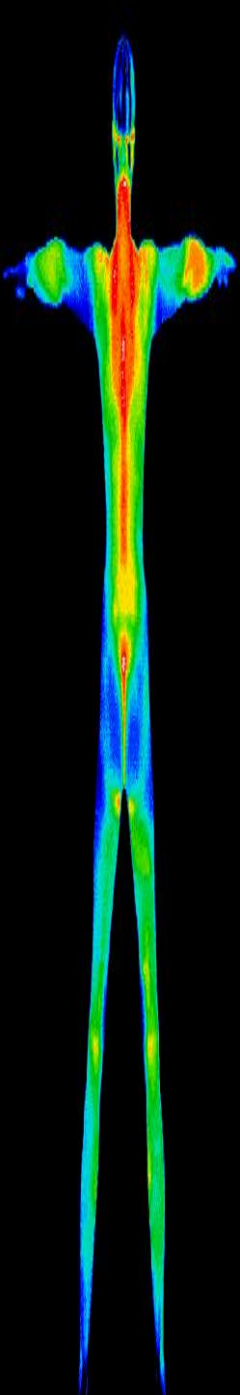
Financováno
Evropskou unií
NextGenerationEU



Národní
plán
obnovy



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



SOD

Smart oděvy

e-textilie - zdroje světla

Co vlastně svítí ?

- Lze je integrovat do textilu ?
- Žárovka x LCD x LED x OLED x laser

Žárovka

Žárovka

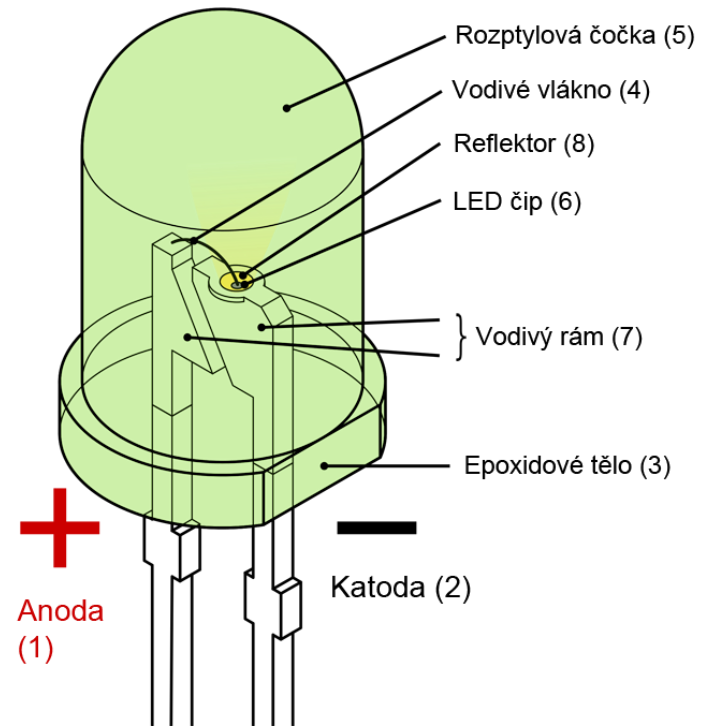
- Patent 1879 T.A.Edison
- Světlo emituje zahřáté vlákno (bambus, kov o vysoké teplotě tání (wolfram)
- Zářív v IR i viditelné části spektra
- Levné, jednoduchá
- Vysoce neúsporná (účinnost ca 5%)
- „hřeje“
- Pro smart oděvy v podstatě nevhodná



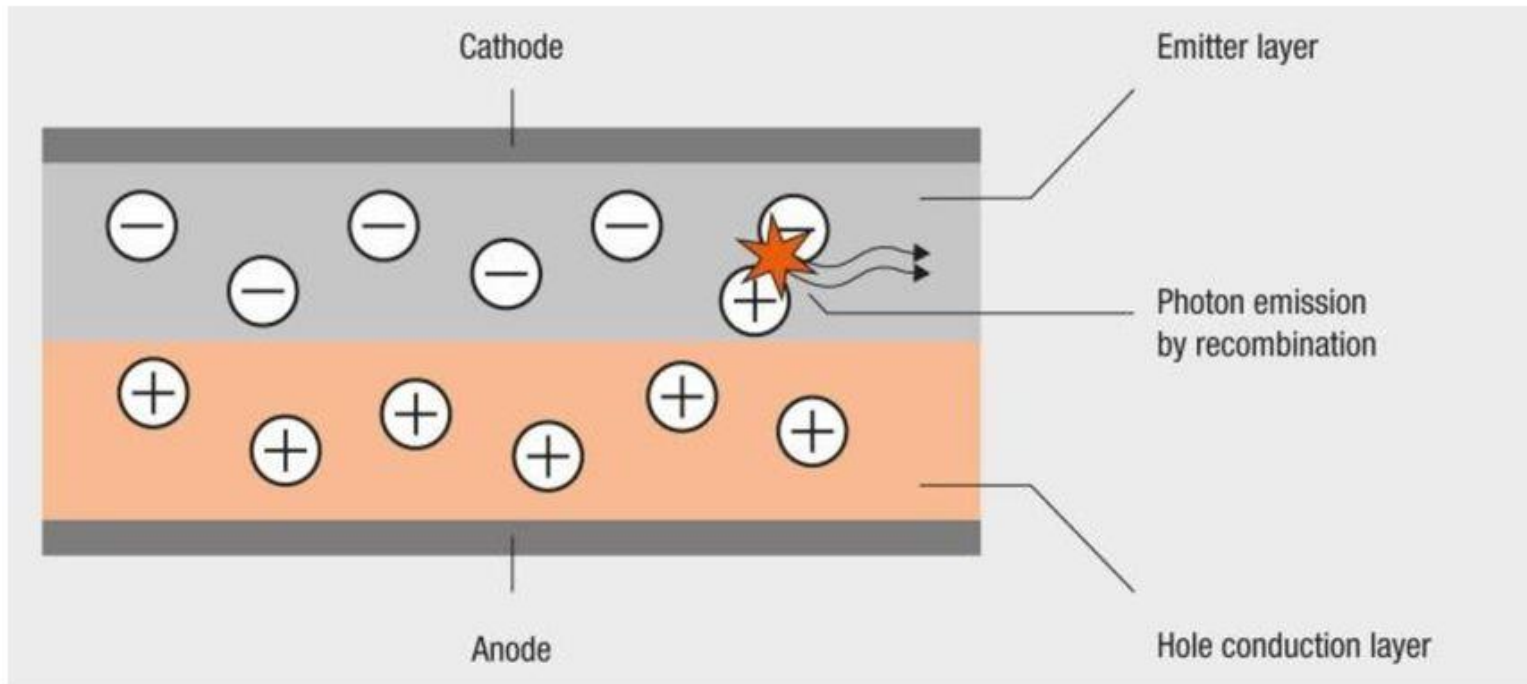
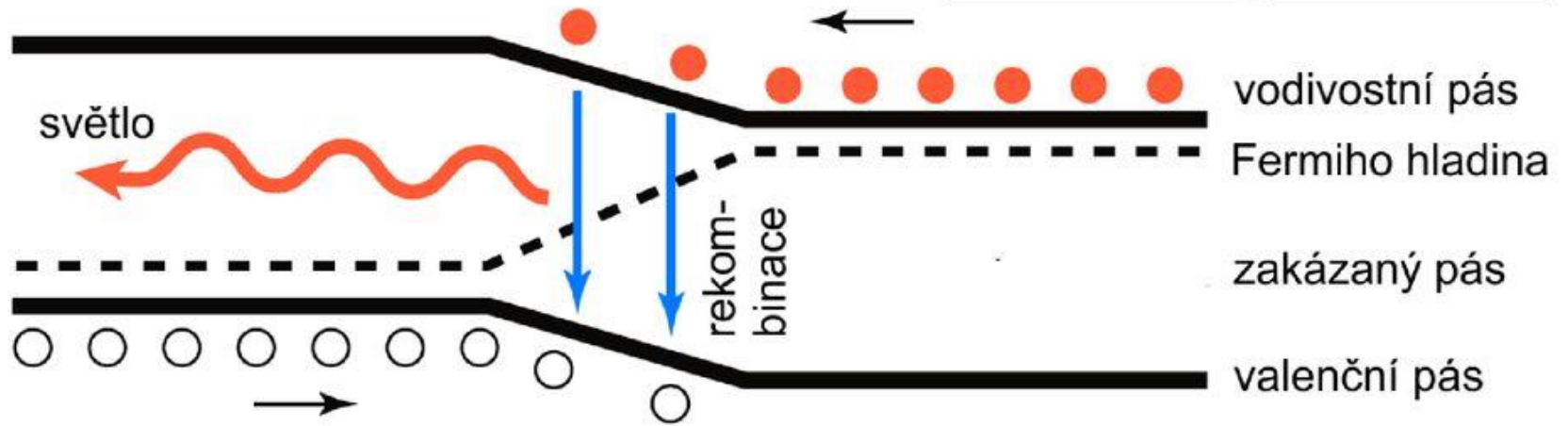
LED

LED

- Light emitting diode
- Polovodičová součástka
- Využívá přechod PN
- Různé kombinace materiálů - barva
- Při průchodu proudu emituje záření
- Sama o sobě v principu téměř monochromatická
- Podle vlnové délky od červené po modrou
- Bílá - komplikovanější konstrukce



Princip LED



LED

- Při průchodu proudu přechodem PN dochází k rekombinaci elektron-díra
- Výsledkem je foton
- **Je to dioda - propustný x závěrný směr**
- Světelný tok až stovky lumenů (lm)
- Podstatně účinnější, než žárovka, přesto se ohřívá
- Velká variabilita tvaru, výkonu, barev, atd.
- Teoreticky dlouhá životnost (desítky tisíc hodin)
- Malé napájecí napětí, rychlá

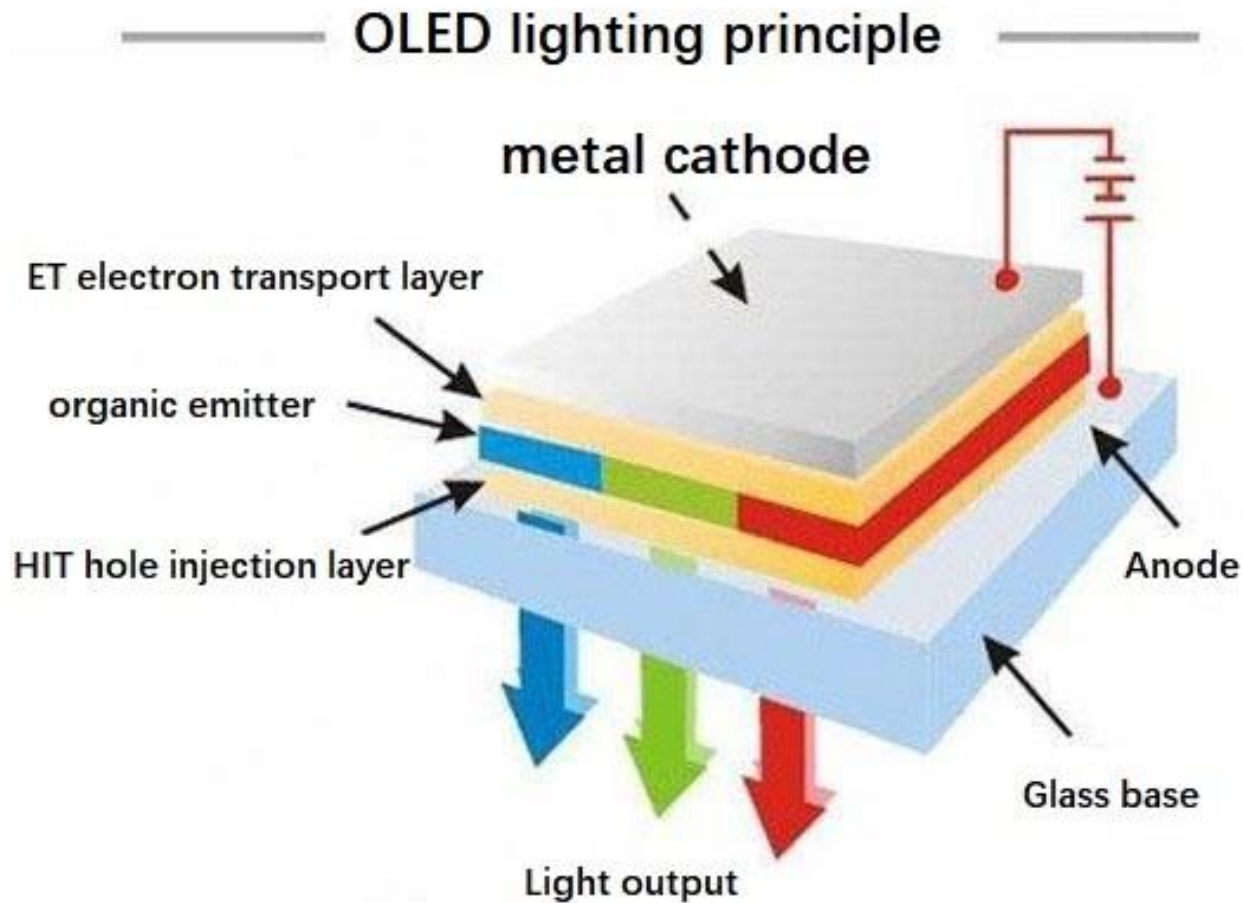
OLED

OLED

- Světelná dioda z organického materiálu (organic light emitting diode)
- Malé rozměry, velká variabilita tvaru, i ohebné
- Např. displeje, svítící fólie, atd.
- Nižší měrný výkon než LED
- Použití v displejích (od TV po mobilní telefony, hodinky)
- Zatím kratší životnost

OLED

- Pixel je tvořen ze tří subpixelů (RGB)



OLED

- Organické materiály - tvořeny převážně organickými sloučeninami
- organická sloučenina - molekula obsahuje vždy atomy uhlík
- Není nutně biologické původ
- Uhlovodíky, atd. (viz organická vs anorganická chemie)

LASER

LASER

- Light Amplification by Stimulate Emission of Radiation
- (zesilování světla stimulovanou emisí záření)

- Princip popsal Einstein (1917)
- První konstrukce až 1960, povícero autorů

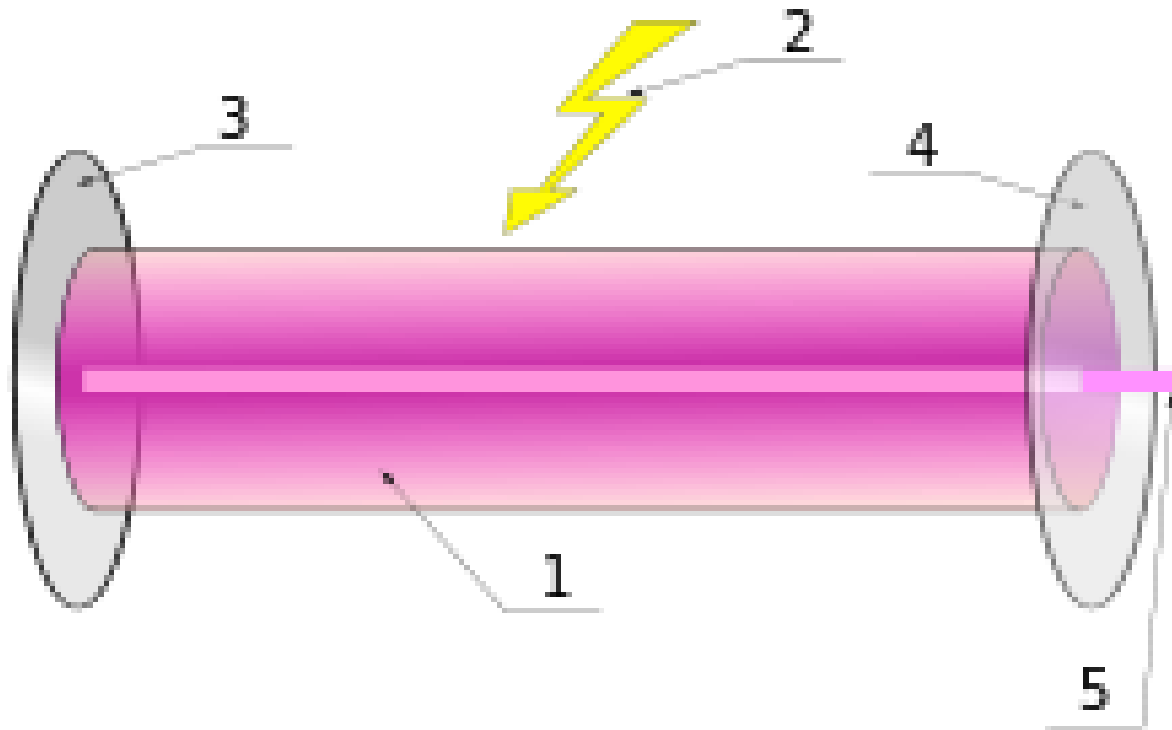
- Je to zdroj elmag. záření (obvykle světla, v oblasti mikrovlnného záření MASER)

- Koherentní
- Monochromatický
- Málo rozbíhavý paprsek

LASER

- Princip
 - Aktivní prostředí
 - Rezonátor
 - Zdroj energie
- Zdroj energie vybudí elektrony v aktivním prostředí do vyšší hladiny (excituje)
- Při přestupu elektronů zpět na nižší hladinu se vyzáří energie ve formě fotonů
- Díky umístění aktivního prostředí do rezonátoru se proces opakuje a exponenciálně zesiluje

LASER



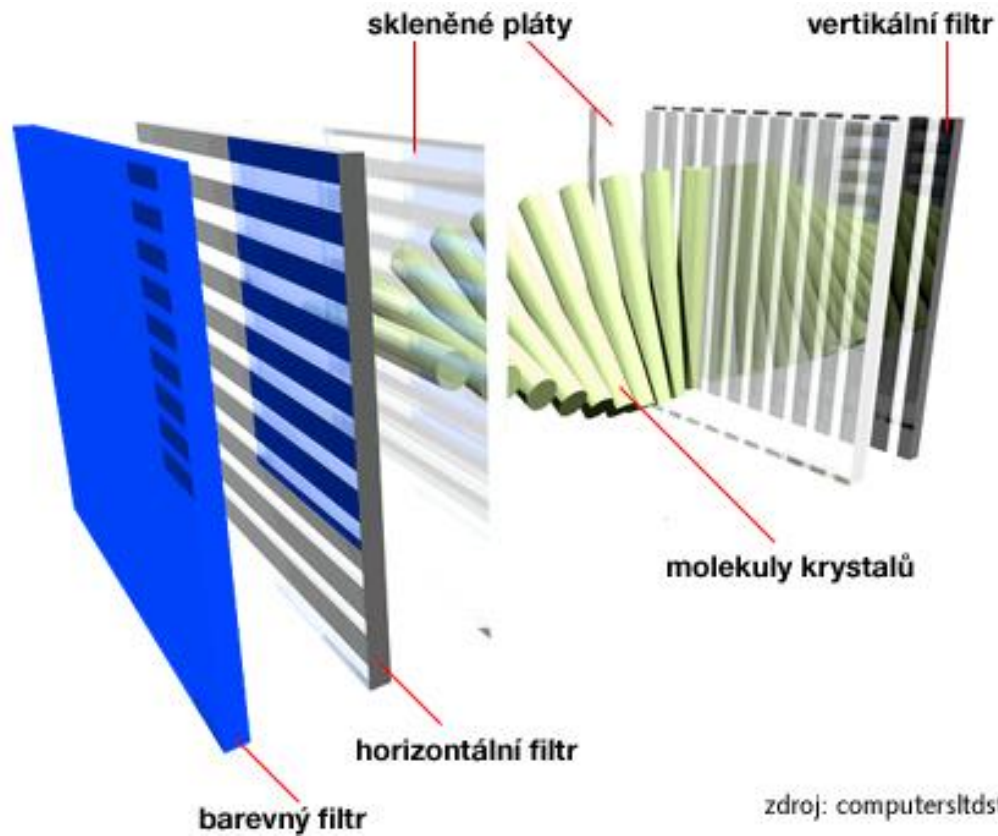
[Animace \(wikipedia\)](#)

LASER

- Aktivní prostředí - plyn, monokrystal, polovodič s přechodem PN, organická barviva, ...)
- Podle aktivního prostředí vlnová délka emitovaného světla
- IR, viditelné světlo, UV
- Použití leckde, průmysl (i oděvní - řezání, design), medicína, atd.)
- Mohou podle výkonu být velmi nebezpečné (třídy)

LCD

LCD

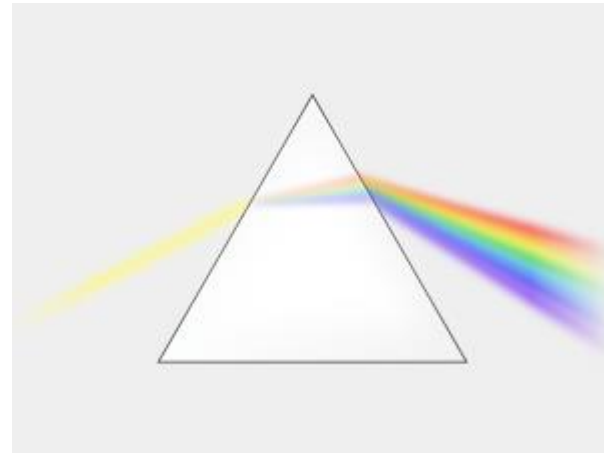
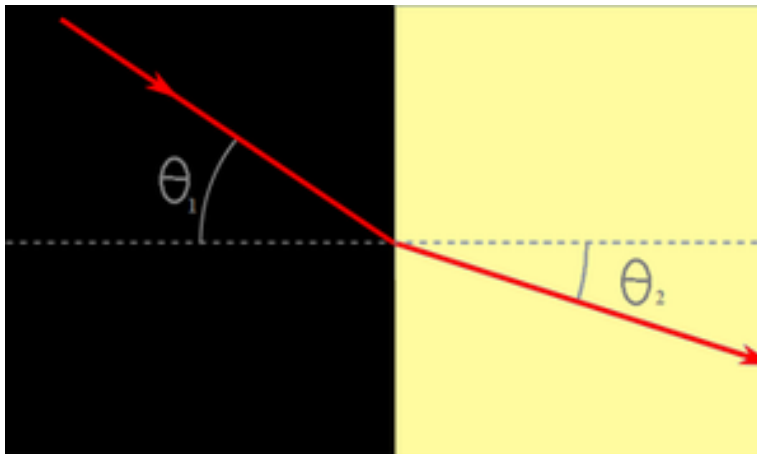


Využívá polarizace světla

LCD

Světlo je **příčné vlnění**

Index lomu světla – poměr rychlosti světla ve vakuu k rychlosti světla v daném prostředí



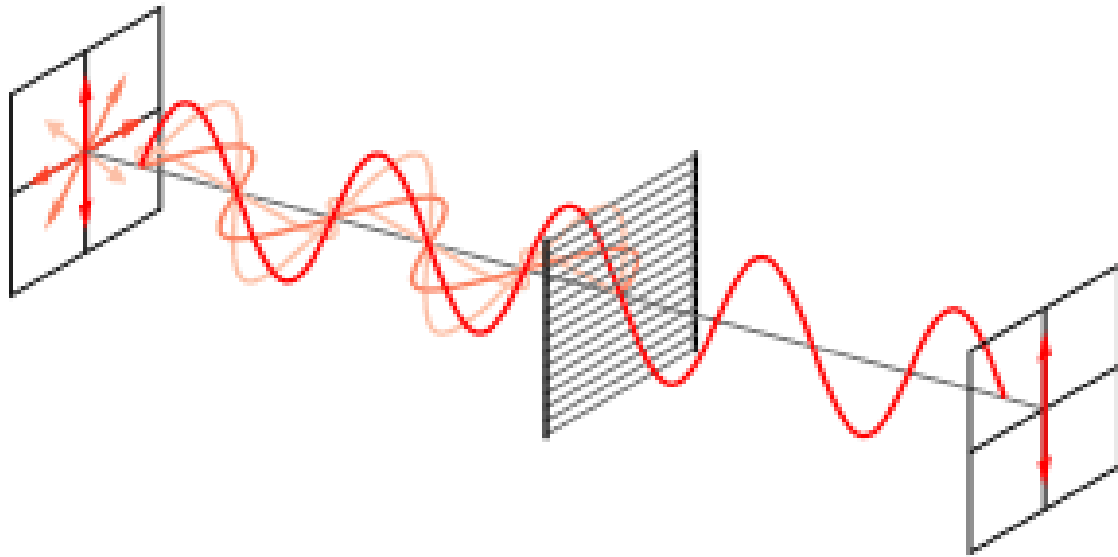
Polarizace světla

LCD

Světlo je **příčné vlnění**

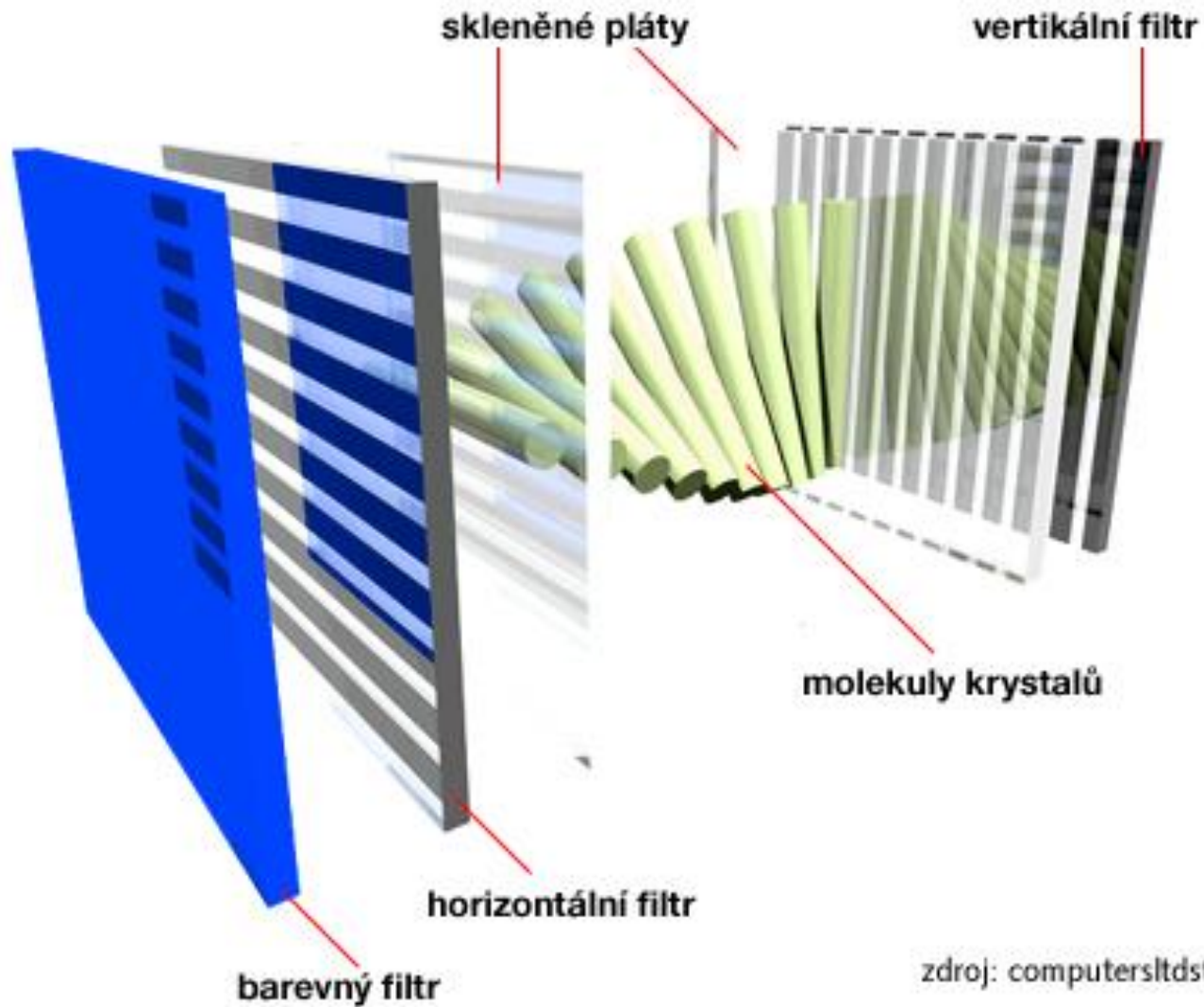
Polarizace světla

- např. odrazem, lomem, polarizační filtr



- Např. 3D kino (IMAX)

LCD



LCD

- Samy o sobě nejsou zdrojem světla – „nesvítí“
- Relativně pomalé
- Všestranné využití – displeje (TV, telefon, hodiny, atd.)
- Malá spotřeba

Konec