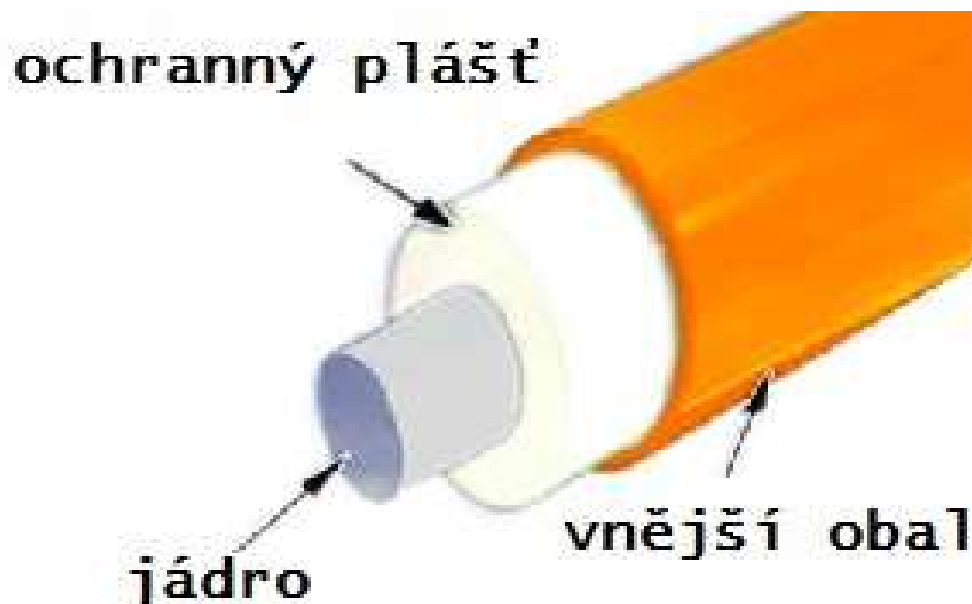


4. Optická přenosová média v LAN, optická vlákna a kabely, zdroje a detektory pro optická vlákna

- **Přenosové médium** = fyzické médium zajišťující přenos signálu
- **Fyzikální charakteristika přenosového média:**
 - **Útlum** = jev, při kterém se vlivem impedance kabelu nebo vlivem odrazů amplituda výrazně zmenšuje
 - **Zkreslení** = nastává, pokud signál není schopen procházet médiem ve všech frekvencích stejnou rychlostí
 - **Šum** = jev, který je výsledkem působení jiného signálu než vysílaného
 - **Šířka pásma** = část celého frekvenčního spektra, které je v daném přenosovém médiu dostupné
 - **Rychlost přenosu** = udává se typicky v bitech za sekundu
- **Optický přenosový systém má 3 složky:**
 - Přenosové médium
 - Světelný zdroj
 - Světelný detektor

Optická vlákna a kabely



- Skleněné nebo plastové
- Pomocí světla přenáší signály ve směru své podélné osy
- Umožňují přenos na větší vzdálenost a při vyšších přenosových rychlostech než jiná přenosová média
- Signály jsou přenášeny s menší ztrátou a jsou imunní vůči elektromagnetickému rušení
- Jsou vhodná především na velké vzdálenosti, protože světlo prochází pře optické vlákna s malým útlumem oproti elektrickým kabelům
- Můžeme dosahovat rychlosti přenosu desítky Terabitů za sekundu (ve skutečnosti jsou rychlosti 10 - 40 Gb/s)
- Šetří prostor v kabelovém vedení, protože jedno vlákno dokáže přenést mnohem více dat než jedene elektrický kabel
- **Princip fuknce:**
 - Připojením LED na jeden a fotodiody na druhý konec optické vlákna vznikne jednosměrný přenosový systém
 - Tento přenosový signál přijímá elektrický signál a mění jej na světelné impulzy, které pak vysílá a poté je přijímacím konci zpětně změně na elektrický signál
 - Toto by nemělo praktický význam kdyby neexistoval **Zákon odrazu a lomu (Schnellův zákon)**, světlo by jinak bylo propouštěno do okolí
 - Při přechodu světla z jednoho prostředí do druhého dochází k lomu světla
 - Úhel lomu závisí na vlastnostech obou prostředí (**Index lomu**)
 - Při úhlu dopadu nad jistou kritickou hodnotu se světlo odrazí zpět
 - Na základě tohoto principu je paprsek udržován uvnitř optického vlákna a může jím postupovat bez ztrát na velké vzdálenosti
- Tímto způsobem může být odraženo i více paprsků pod různými úhly a podle toho **rozlišujeme následující typy optických vláken:**
 - **MULTI-MODE**
 - Nejstarší typ optického vlákna
 - Světelný paprsek probíhá vlákne více cestami
 - To může vést k rušení signálu na straně přijímače
 - **MULTI-MODE**(průměr vlákna obvykle 62,5 mikronů) se používá ve **dvou modifikacích:**
 - **Step index**
 - Nejjednodušší a nejlevnější typ
 - Přenosová rychlost se zde pohybuje v rozmezí 200 Mb/s - 3 Gb/s
 - Používá se především u lokálních sítí

- **Graded index**
 - Vyšší rychlost přenosu
 - Až 10x širší přenosová pásma než u Step index
 - Nejpoužívanější typ
- **SINGLE-MODE**
 - Jádru je zde velmi úzké (např. 5 mikronů)
 - Jestliže se průměr vlákna omezí na jednu vlnovou délku světla, vláknu funguje jako vlnovod a světlo se šíří přímo bez odrazů
 - Tato technologie vyžaduje využití laserových diod
 - Výkonné lasery mohou napájet vlákna dlouhá až 100 km bez použití opakovačů
- **Výhody:**
 - Zesilovače jsou potřeba zhruba po cca 50 km
 - Žádné nebo malé zkreslení
 - Nemožnost odposlechu
- **Nevýhody:**
 - Obtížné napojování
 - Obtížné větvení
 - Drahá technologie

Zdroje optického záření

- Zdrojem záření je nejčastěji optoelektronická součástka nebo obvod
- Hlavní úkol je převod elektrické energie na optické záření
- Bez zdroje optického záření by se optický přenosový systém neobešel
- Nároky na optické zdroje záření vychází především z požadavků na rychlost přenosu
- **Druhy zdrojů:**
 - **Nekoherentní**
 - Luminescenční polovodičové diody (LED)
 - **Koherentní**
 - polovodičové lasery (LD)

Detektory optického záření

- Při vysílání záření z optického záření optickým vláknem je na druhé straně od zdroje toto záření detekovat
- Záření, které dopadne na povrch detektoru je absorbováno ve formě fotonů a transformováno na elektrický proud
- Nejdůležitější parametrem je účinnost převodu
- Fotoelektrické detektory jsou založeny na vnějším nebo vnitřním fotoelektrickém jevu
- Nejčastěji se používají polovodičové detektory (např. fotoranzistor, fotodioda)