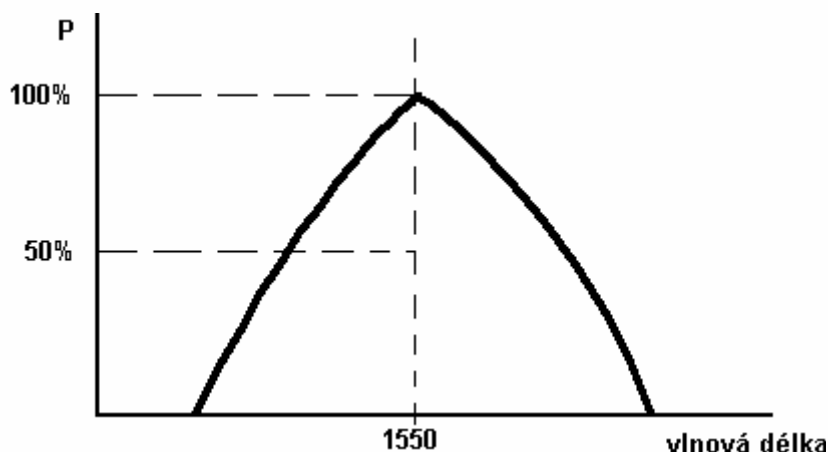


# Zdroje a detektory v optoelektronice

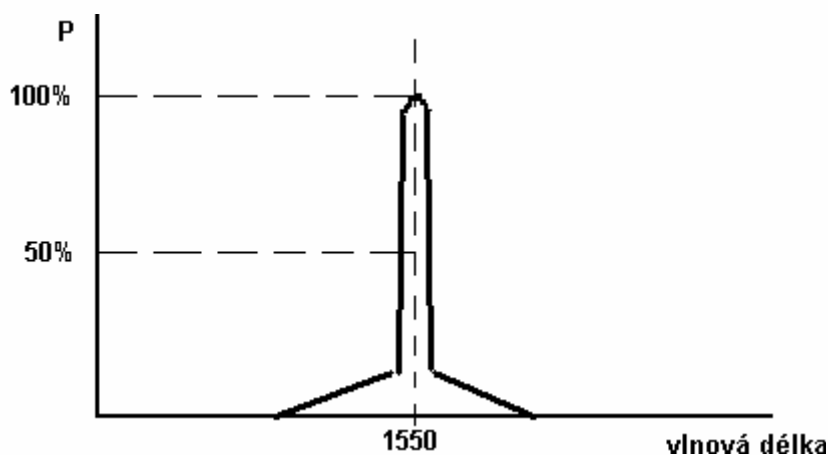
## Zdroje záření:

- jsou to prvky, které mění elektrický signál na optický
- v optoelektronice se používají pouze polovodičové zdroje=optické záření generují rekombinací injektovaných děr a elektronů v oblasti PN přechodu
- v obvodu se chovají jako běžné LED diody
- pracují v zásadě na třech vlnových délkách
- dělíme je na dva základní typy:
  - 1)elektroluminiscenční diody LED
  - 2)polovodičové laserové diody LD
- ad1)-u diod LED se světlo generuje prostřednictvím spontánní emise=fotony se generují nezávisle na sobě
- ad2)-u LD diod se světlo generuje stimulovanou emisí=jeden elektron budí druhého, přičemž první nezaniká=vzniká tzv. řetězová reakce
  - tímto jevem se emitovaná energie násobí
  - důležitou vlastností je i rychlý nárůst energie záření při buzení strmým impulzem
  - vnější kvantová účinnost se pohybuje mezi 10-50%
- obecně tedy rozdíl v obou zdrojích tkví v tom, že LD diody mají podstatně vyšší optické výkony a jejich spektrální čistota (**koherence**) je několikrát vyšší

charakteristika LED:



charakteristika LD:



Diody LED:

1)čelně emitující LED (S-LED)

-index lomu 3,6=mezní úhel  $26^\circ$

-potencionálně schopná nejvyšší přenosové rychlosti,ale při odchylce o  $5^\circ$  způsobuje ztráty minimálně 50%

2)půlkruhová LED

-účinnější díky své geometrii=přechod PN je menší a je tvarován do polokoule

3)hranově emitující LED (E-LED)

-světlo produkuje bočními stěnami=soustředí více světla do vlákna

Diody LD:

-bylo vyvinuto velmi mnoho typů

-pro každou úlohu je vhodný jiný typ

Spojování LED nebo LD s vláknem:

1)oblý konec vlákna=vlákno je na konci zaobleno,aby zachytilo co možná nejvíce světla ze zdroje

2,3)mikročočkou nebo cylindrickou čočkou=zdroj záření nasvícuje čočku a ta usměrňuje tok světla do plochého konce vlákna

4)pigtail=konstrukční celek složený ze zdroje a kusu vlákna,protože je jednodušší spojovat dvě vlákna než vlákno a zdroj;tímto provedením dosáhneme minimálních ztrát na spoji

## **Detektory**

-optický detektor převádí optický výkon na výkon elektrický

rozdělení:

1)jednoduché PN fotodiody

-v ryzí formě se nepoužívají=malá citlivost

-ve zdokonalené formě se používají InGaAs diody,ale zejména pro vlnovou délku 850nm,pro vyšší ztrácí kvantovou účinnost

2)fotodioda PIN

-v podstatě se jedná o diodu PN,ale s vloženou vrstvou I=nedotovaná vrstva

-vložením vrstvy se zvýší kvantová účinnost,ale zvýší se rychlost odezvy na

změny=používá se pouze na kratší vzdálenosti (není možnost využití schopnosti detekovat slabé signály)

3)lavinové fotodiody (APD)

-jsou vyvinuty pro dálkové přenosy,protože mají vysokou citlivost=na trase není třeba používat více repeaterů=úspora

-vlivem silného elektrického pole dochází k lavinovému vzniku volných elektronů,které budí další=funguje jako PN dioda s vnitřním proudovým zesilovačem

Vlastnosti detektorů:

1)Kvantová účinnost

-naznačuje,jak silný signál je ještě schopna dioda detekovat

- $n(\%)$ =počet uvolněných elektronů/počet dopadlých elektronů\*100

2)Doba odezvy

-určena dobou náběhu detektoru,která je třeba pro zformování elektrického pulsu

3)Kapacitance

-působí snížení přenosové rychlosti

-uplatňuje se zde vnitřní kapacita fotodetektoru

4)Šum

-výkon,který ruší užitečný signál