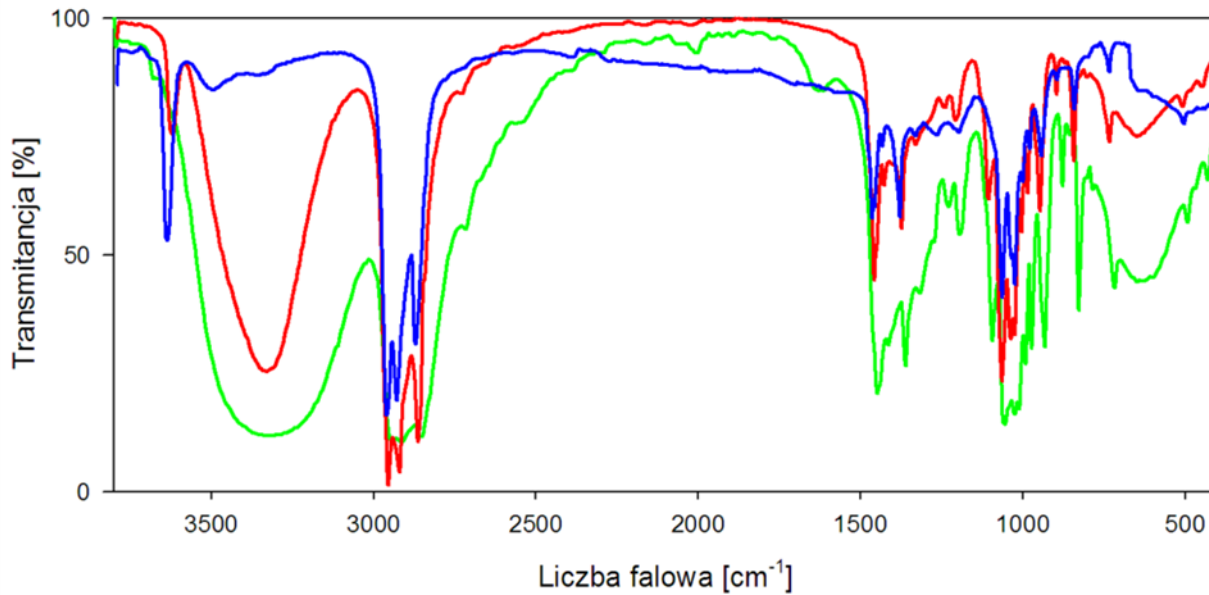
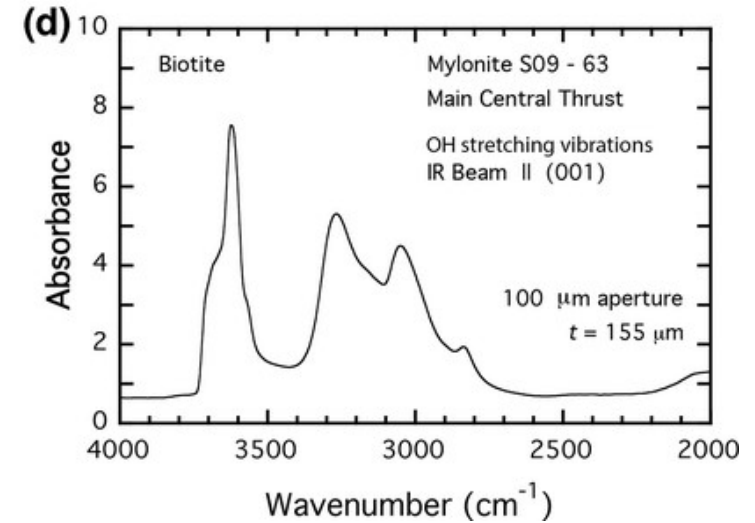
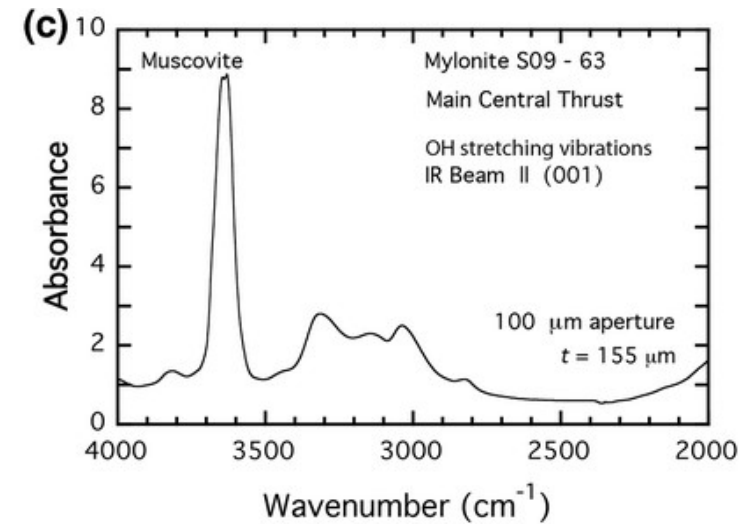


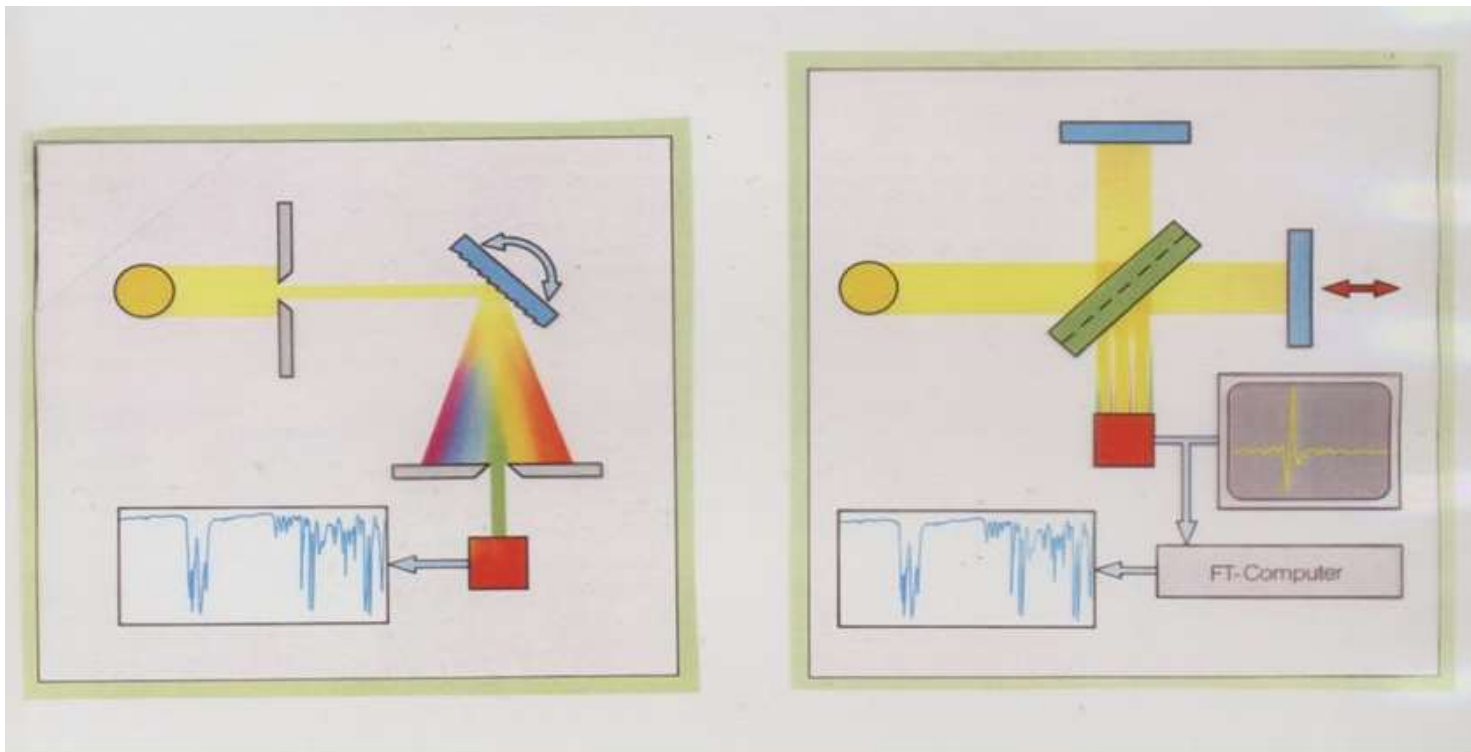
# Spektrometr IR



- butanol LF (ciecz)
- butanol 10%  $\text{CCl}_4$  ( $3800\text{-}1300\text{ cm}^{-1}$ ), 10% w  $\text{CS}_2$  ( $1300\text{-}650\text{ cm}^{-1}$ ), 10% w  $\text{CCl}_4$  ( $650\text{-}400\text{ cm}^{-1}$ )
- butanol 0.5% w  $\text{CCl}_4$  ( $3800\text{-}1330\text{ cm}^{-1}$ ), 0.5% w  $\text{CS}_2$  w ( $1330\text{-}400\text{ cm}^{-1}$ )



# Spektrometr IR

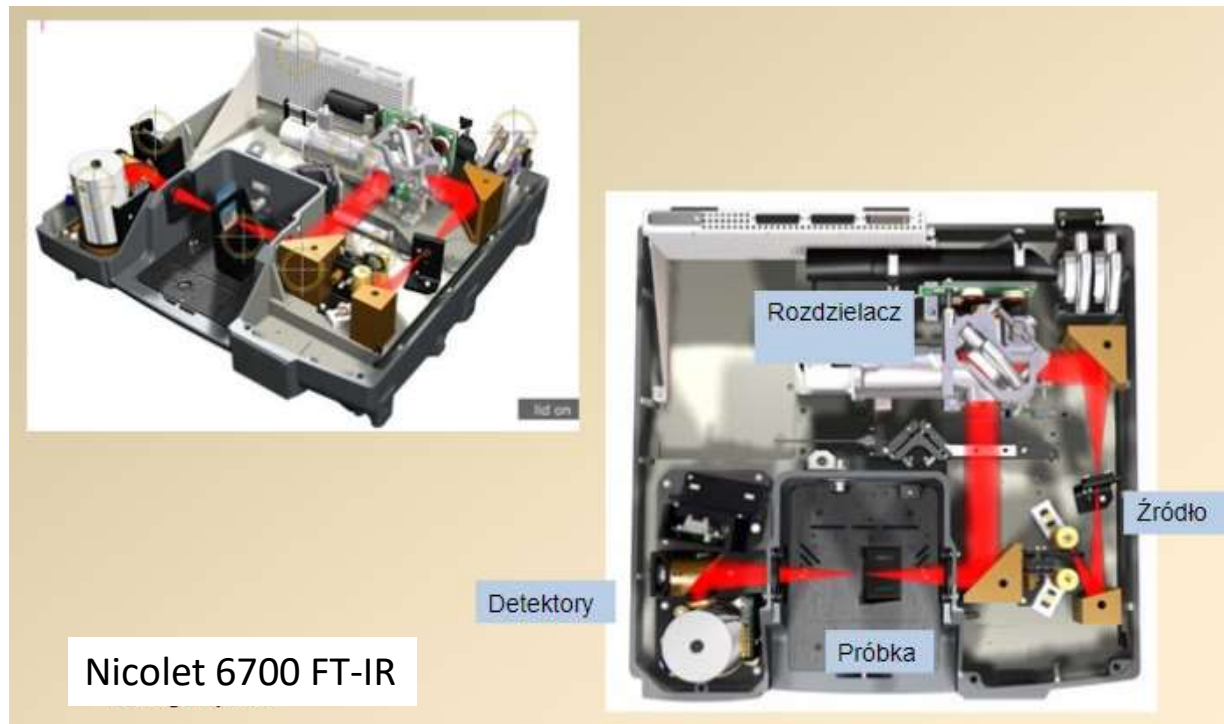


# FTIR

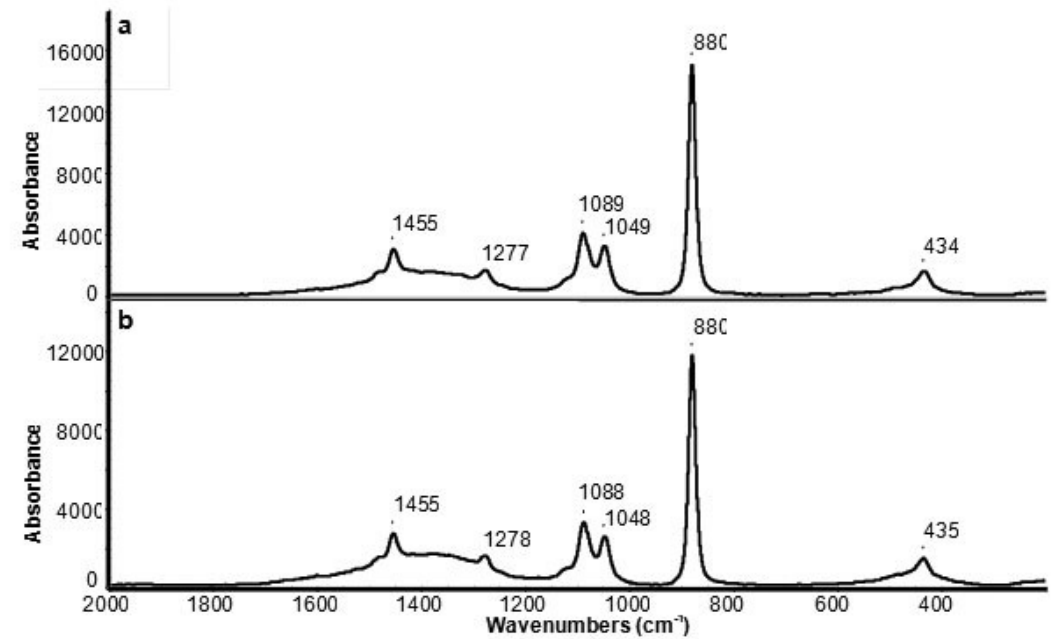
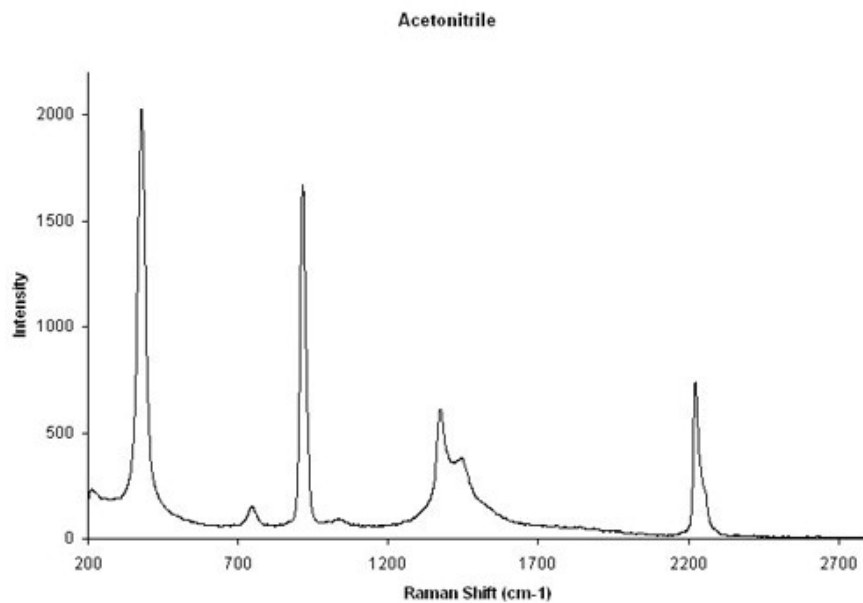
---



# Spektrometr IR

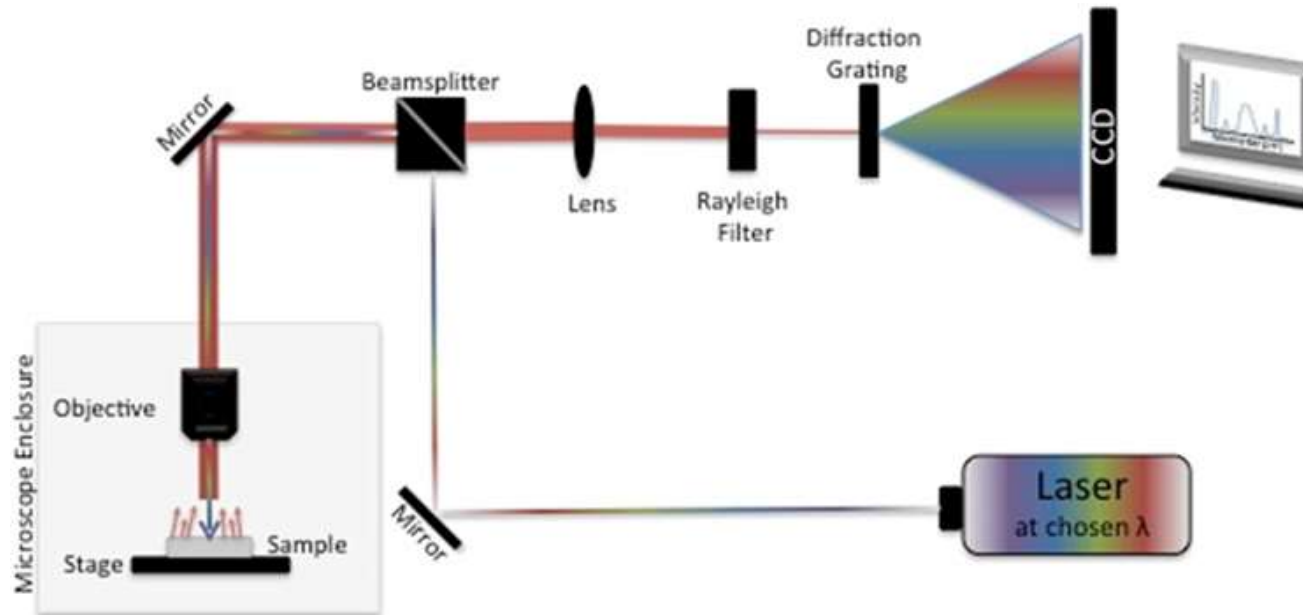


# Spektrometr Ramana



**Fig. 1** a) Typical Raman spectrum of ethanol solution. b) Typical Raman spectrum of Greek spirit Tsipouro

# Spektrometr Ramana

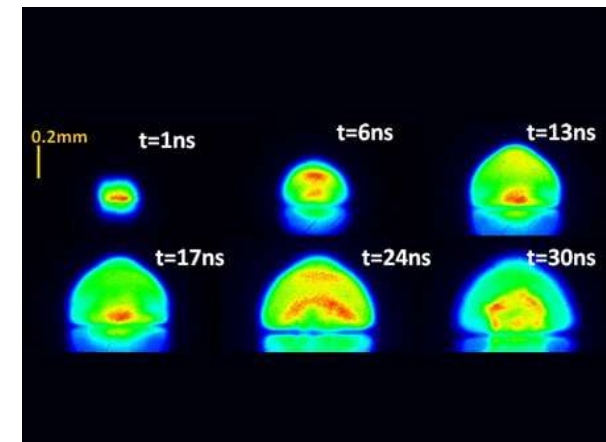
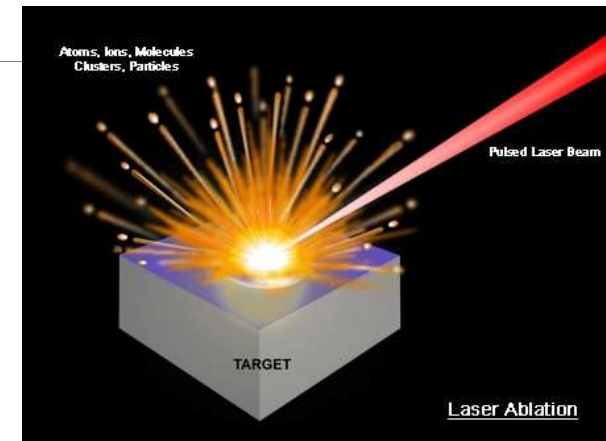
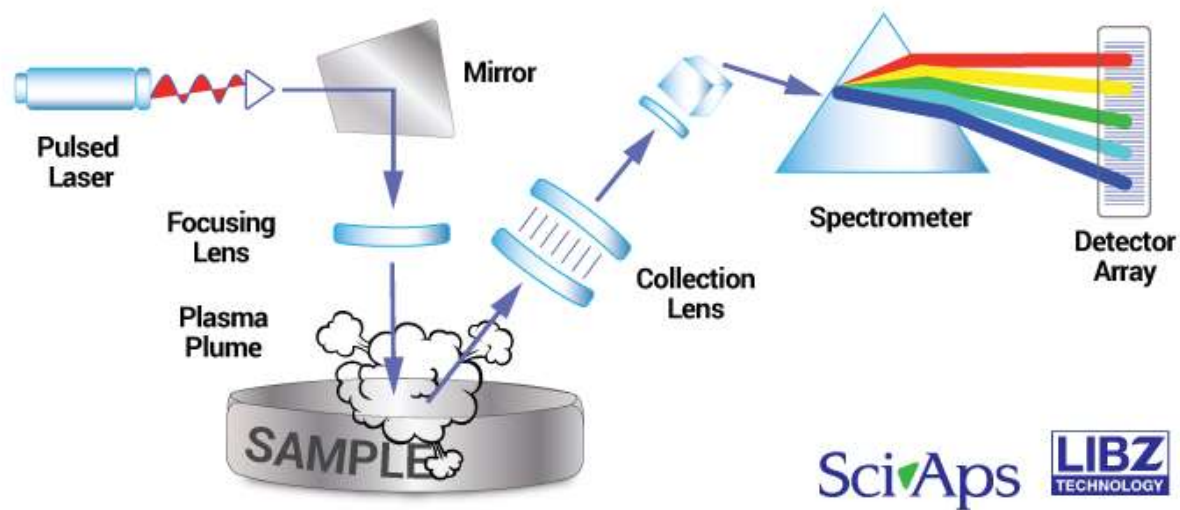


# Spektrometr Ramana

---



# Spektroskopia plazmy indukowanej laserem (LIBS)





# Kamery do spektroskopii Ramana

---

## CCD

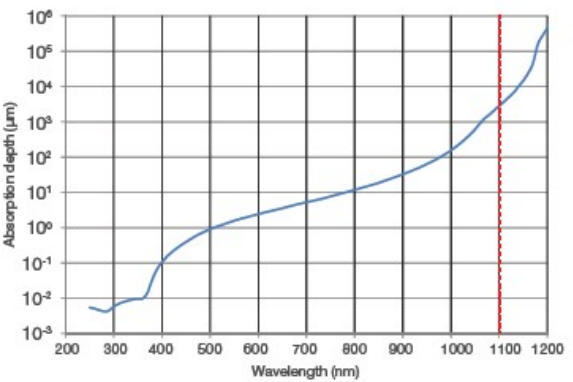
- Odczyt danych rząd po rzędzie
- Jeden przetwornik ładunku na napięcie oraz jeden przetwornik napięcia na wartość liczbową
- Wysoki pobór prądu = wymaga chłodzenia
- Duża ilość pikseli w stosunku do powierzchni matrycy = wyższa rozdzielczość
- Niski poziom szumu

## CMOS

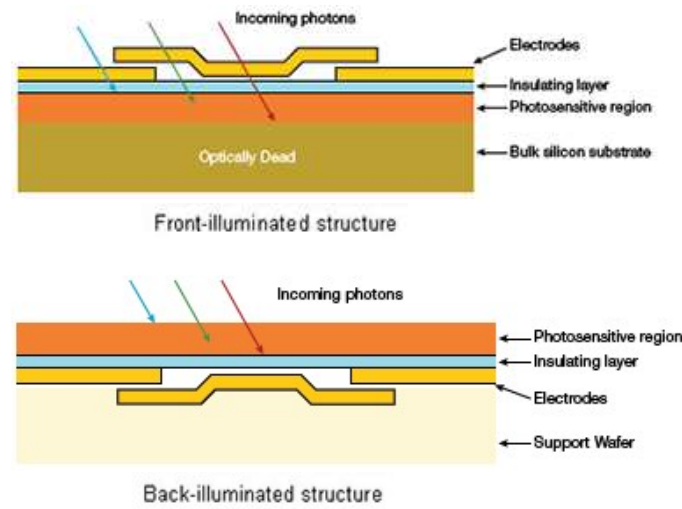
- Odczyt z dowolnej liczby pikseli
- Każdy piksel matrycy posiada swój komplet przetworników = niejednorodność matrycy
- Niski pobór prądu
- Część powierzchni matrycy zajmują przetworniki
- Wysoka wartość prądu ciemnego = wyższy szum

# Kamery do spektroskopii Ramana

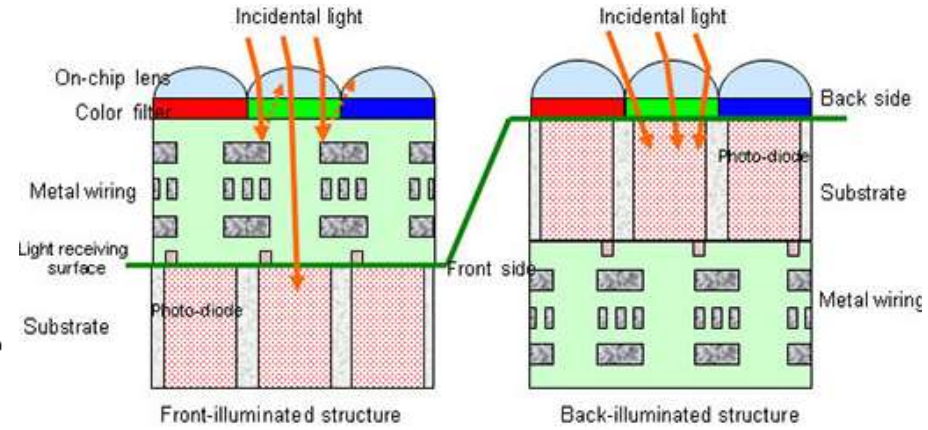
$$SNR = \frac{QE \cdot P}{\sqrt{\left(\frac{N_{RN}}{G}\right)^2 + F^2 (N_{DN}^2 + N_{CIC}^2 + N_{SN}^2)}}$$



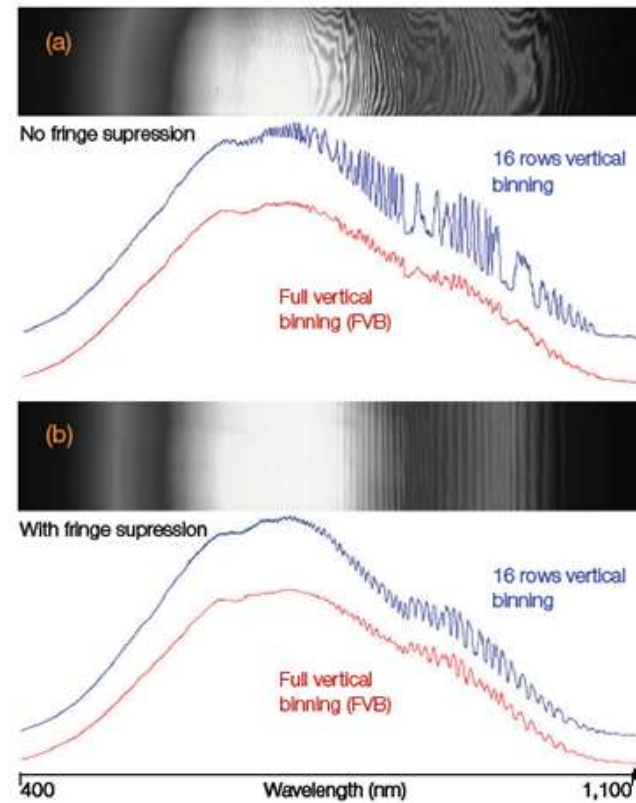
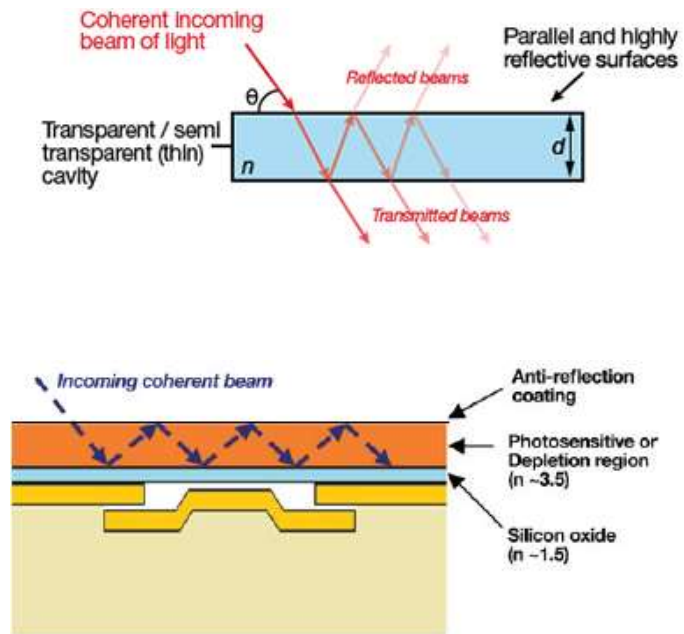
CCD



CMOS



# Etaloning



# Sondy do spektroskopii Ramana

