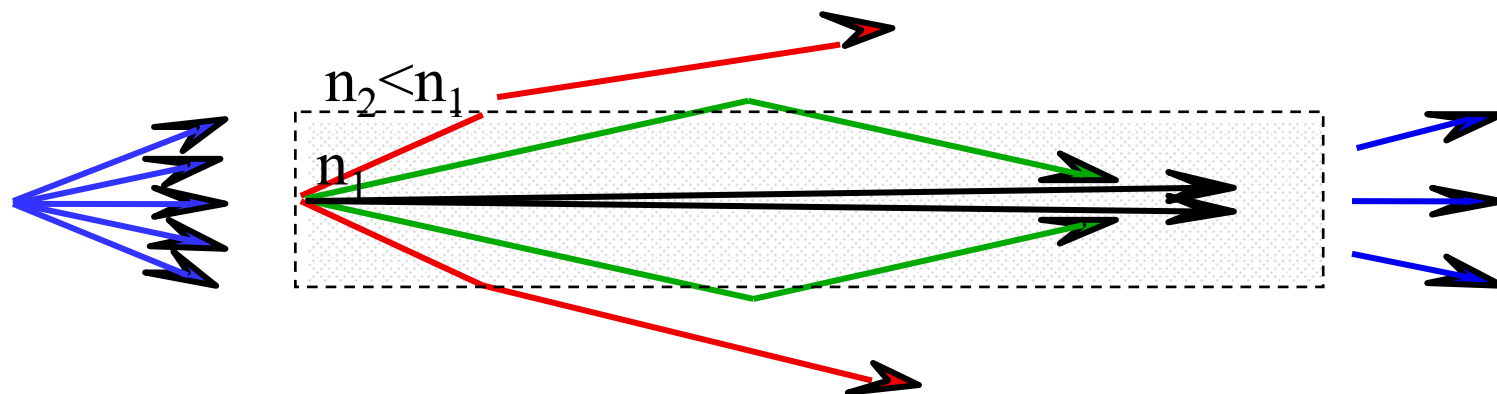
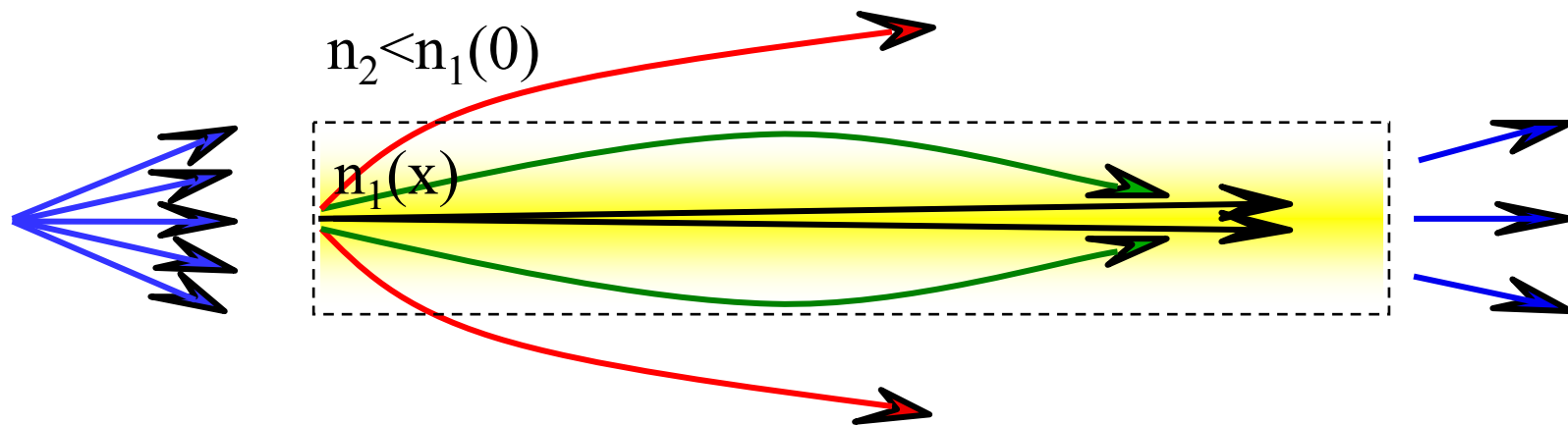


światłowód

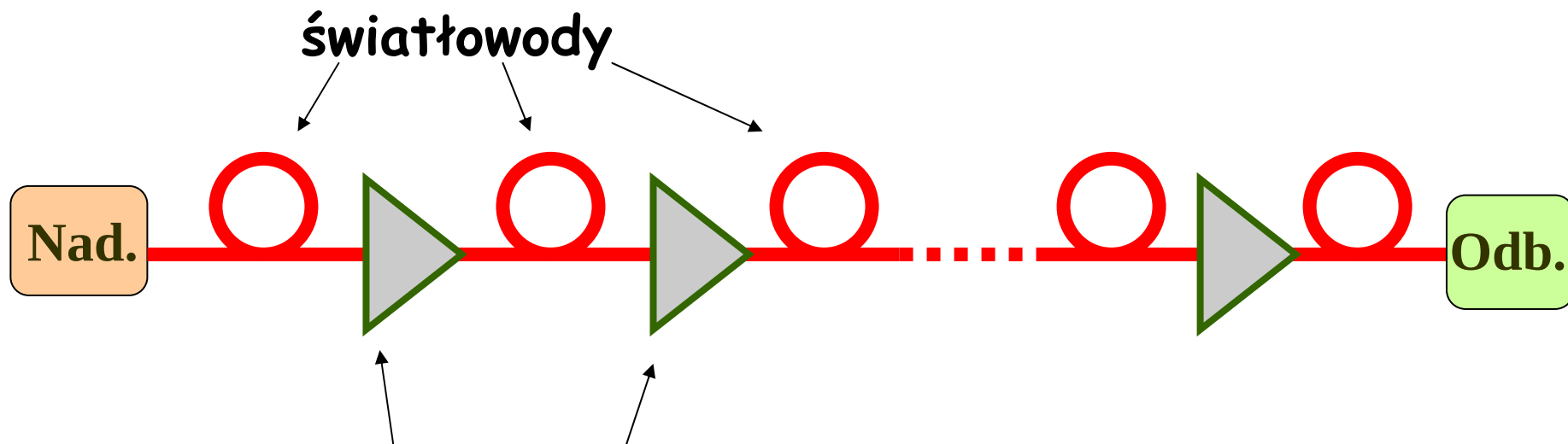


światłowód gradientowy



kabel koncentryczny (ϕ 7mm)	światłowód (ϕ 0,125mm)
~ 1000m dla 10MHz ~ 300m dla 100MHz ~ 100m dla 1000MHz	~ 100 km dla 100THz (obecnie ok. 1 THz)
~ 100 kanałów TV na 100 metrów	~ 10 milionów kanałów TV lub ~ 10 miliardów rozmów telefonicznych na 100km
transatlantyckie kable telefoniczne:	
TAT-1 (1956) - 36 kanałów TAT-7 (1983) - 4 tys. kanałów	TAT-7 (1988) - 40 tys. kanałów TAT-14 (2000) - 160 Gbit/s (ok. 10 mln kanałów)

telekomunikacja światłowodowa

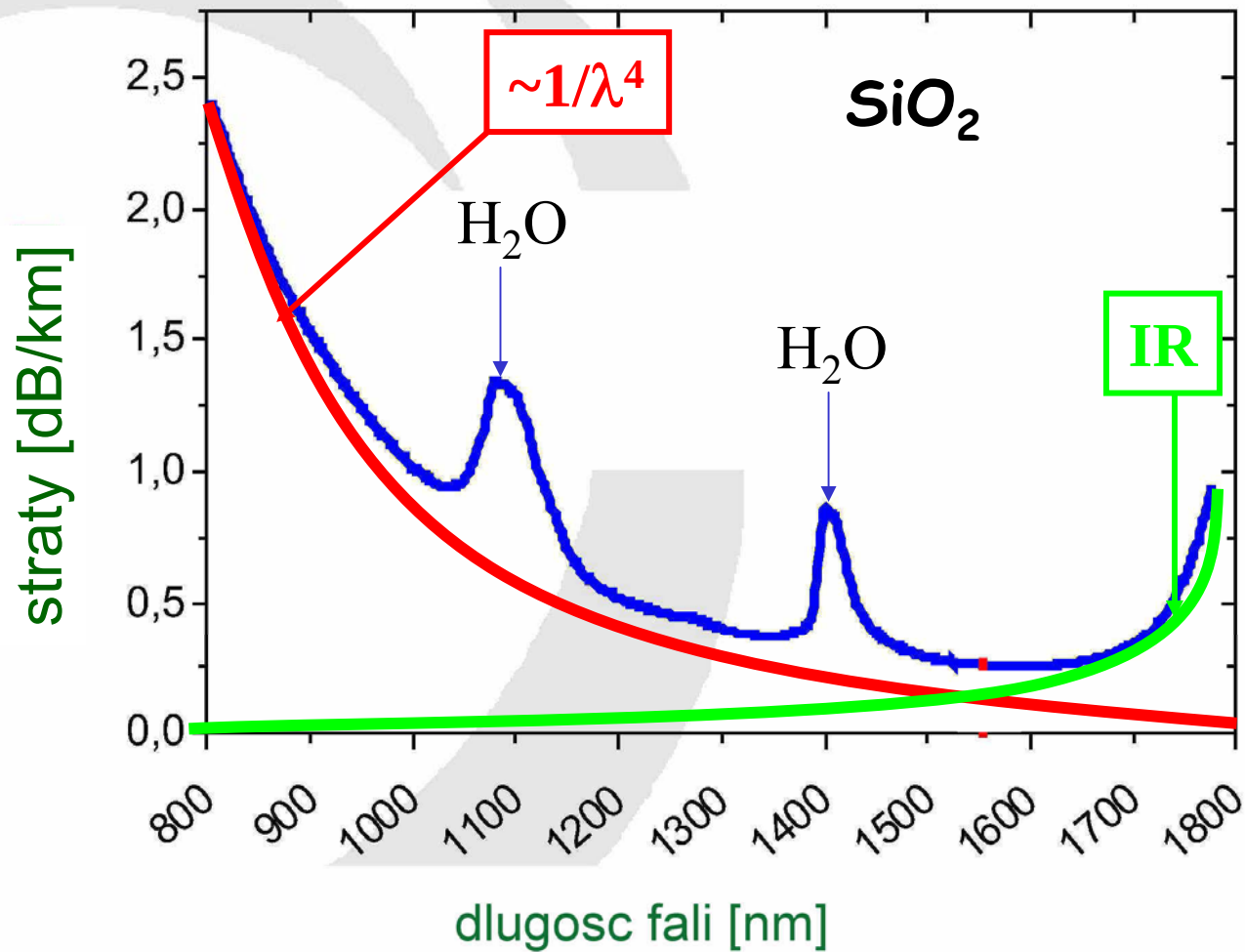


wzmacniacze/regeneratory sygnału (~100 km)

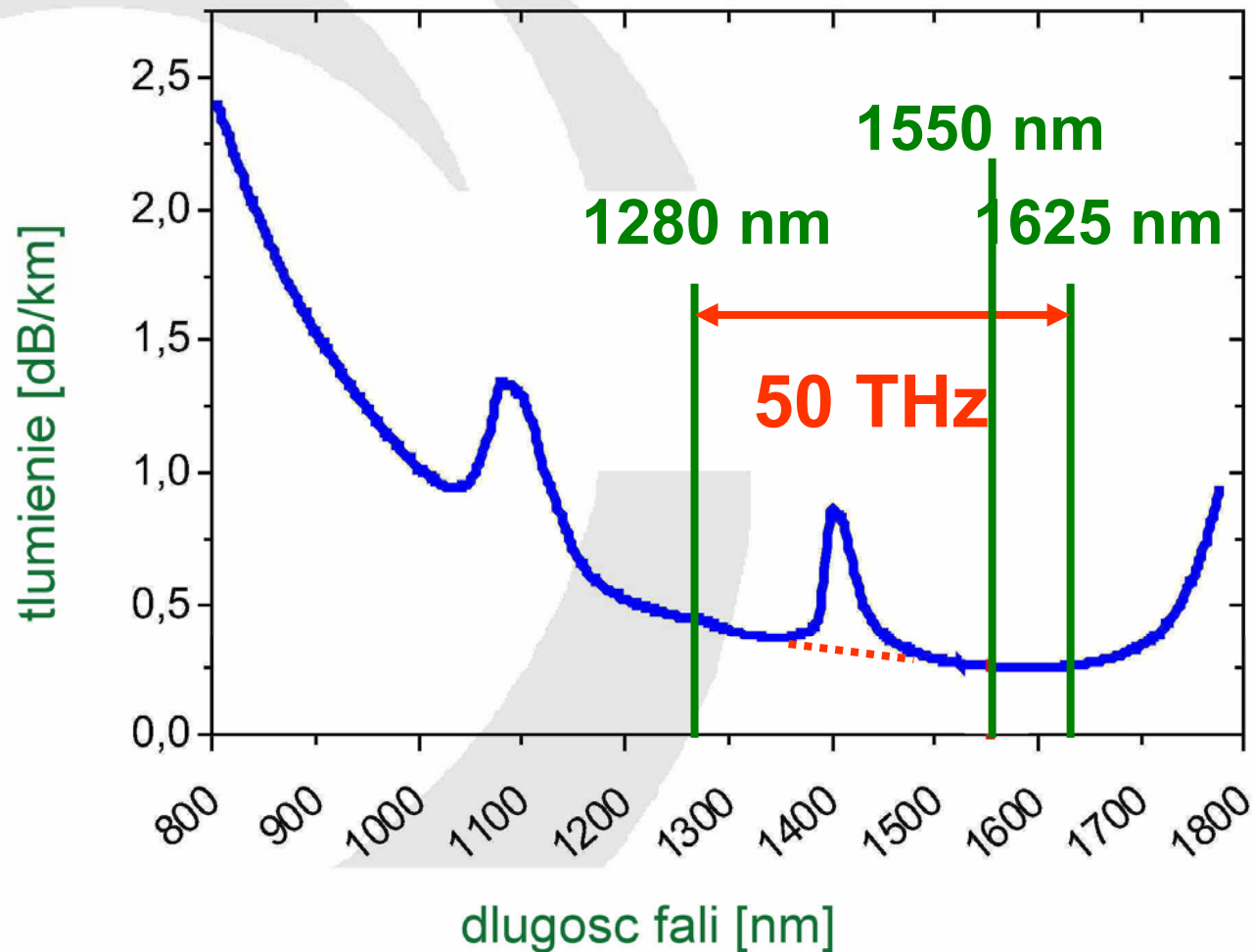
modulacja sygnału $\sim 10\text{GHz} = 10.000\text{MHz}$

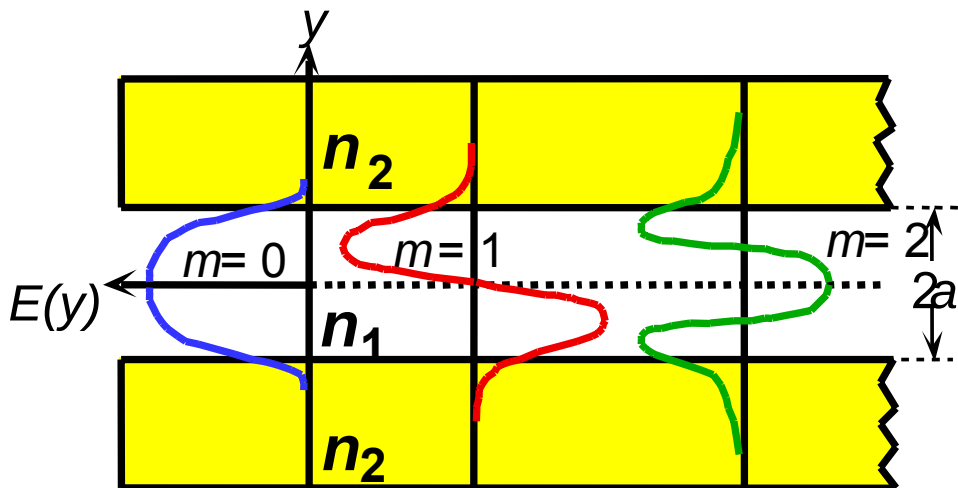
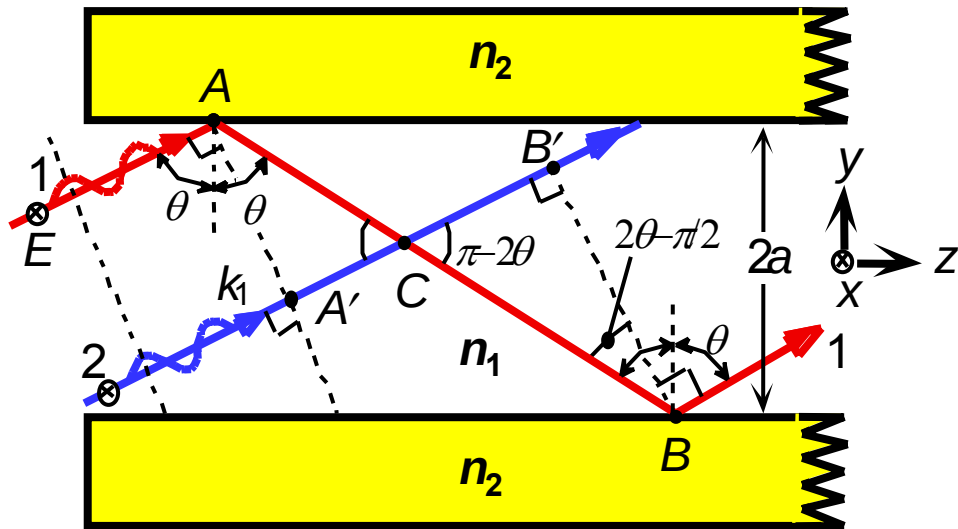
1 - 80 kanałów (długości fali)

światłowód telekomunikacyjny

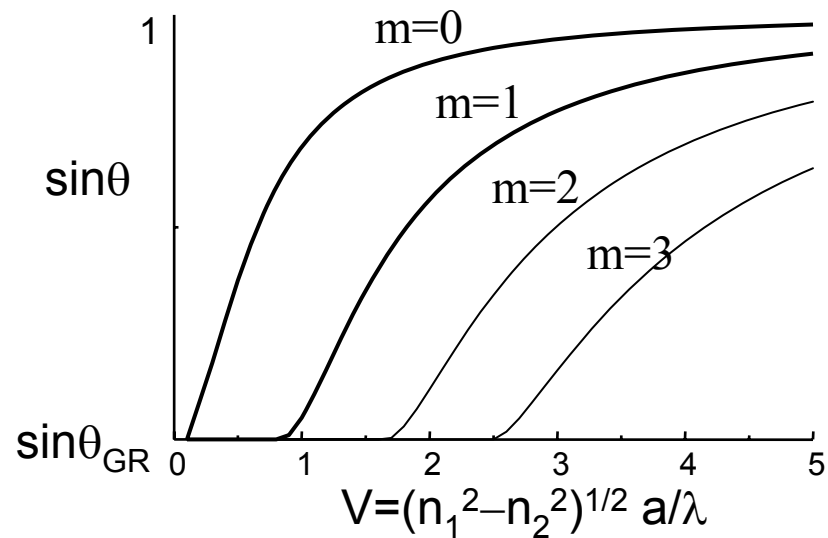


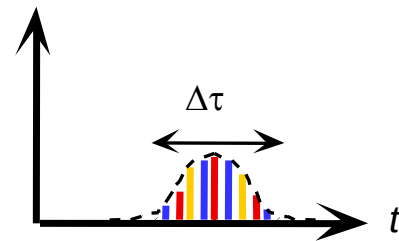
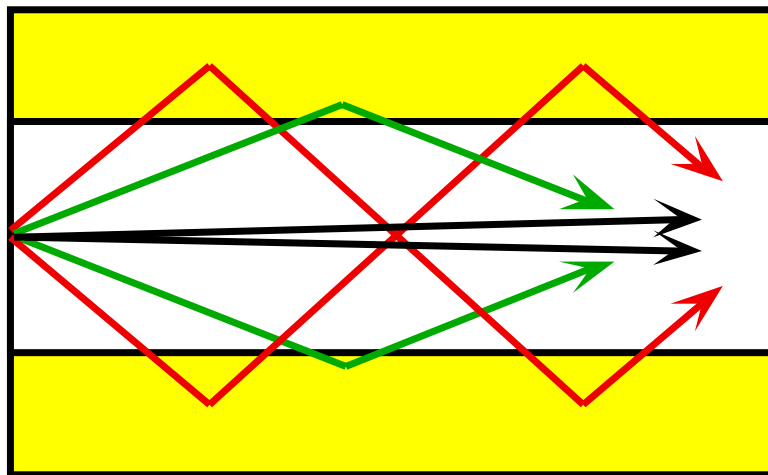
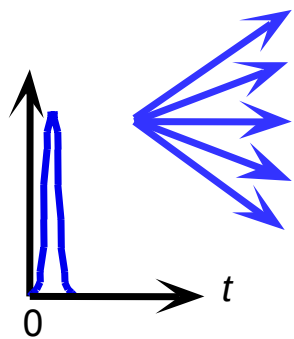
Światłowód telekomunikacyjny



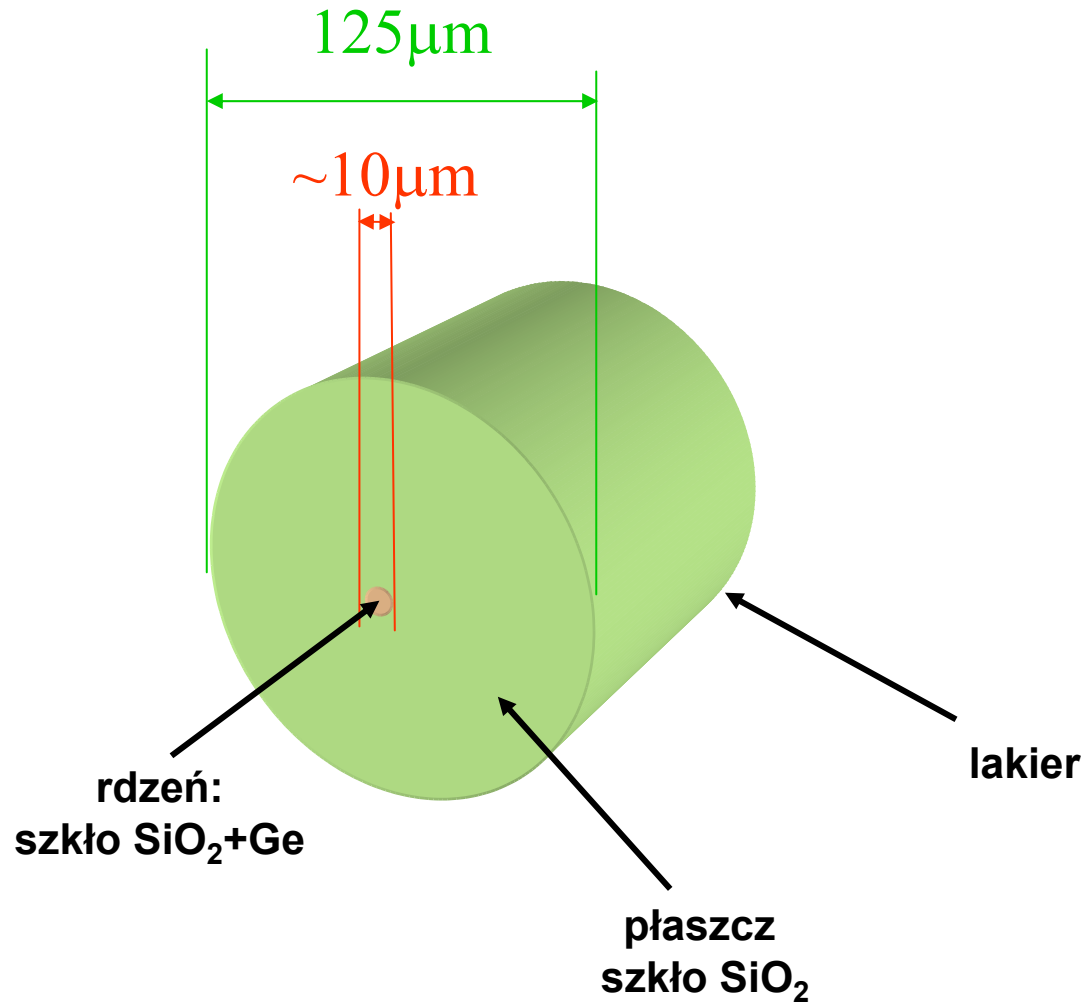


mody
światłowodowe

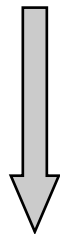
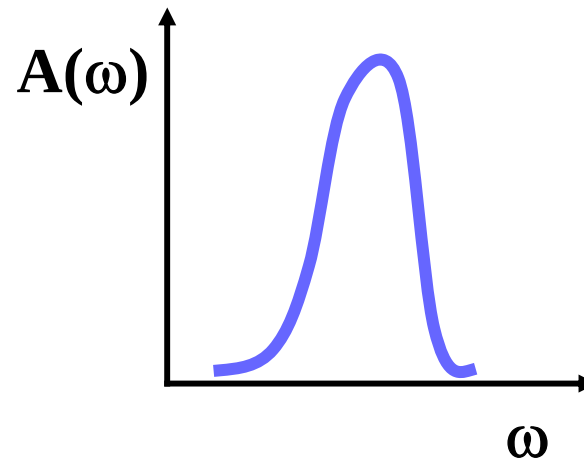
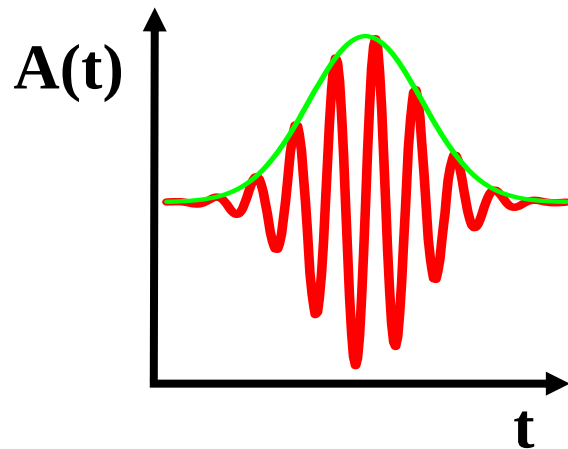




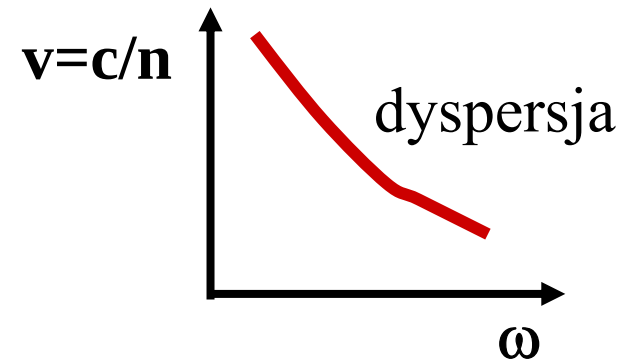
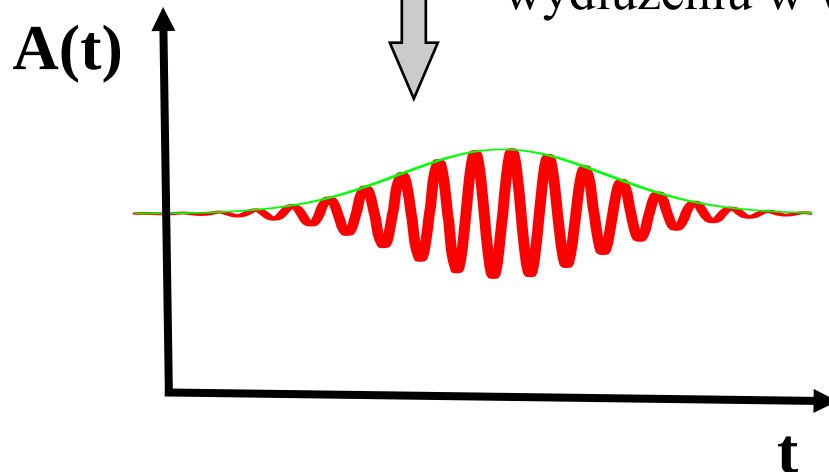
światłowód telekomunikacyjny



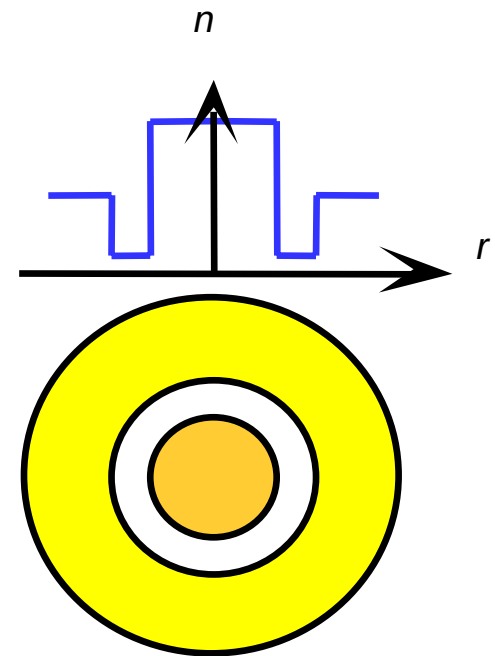
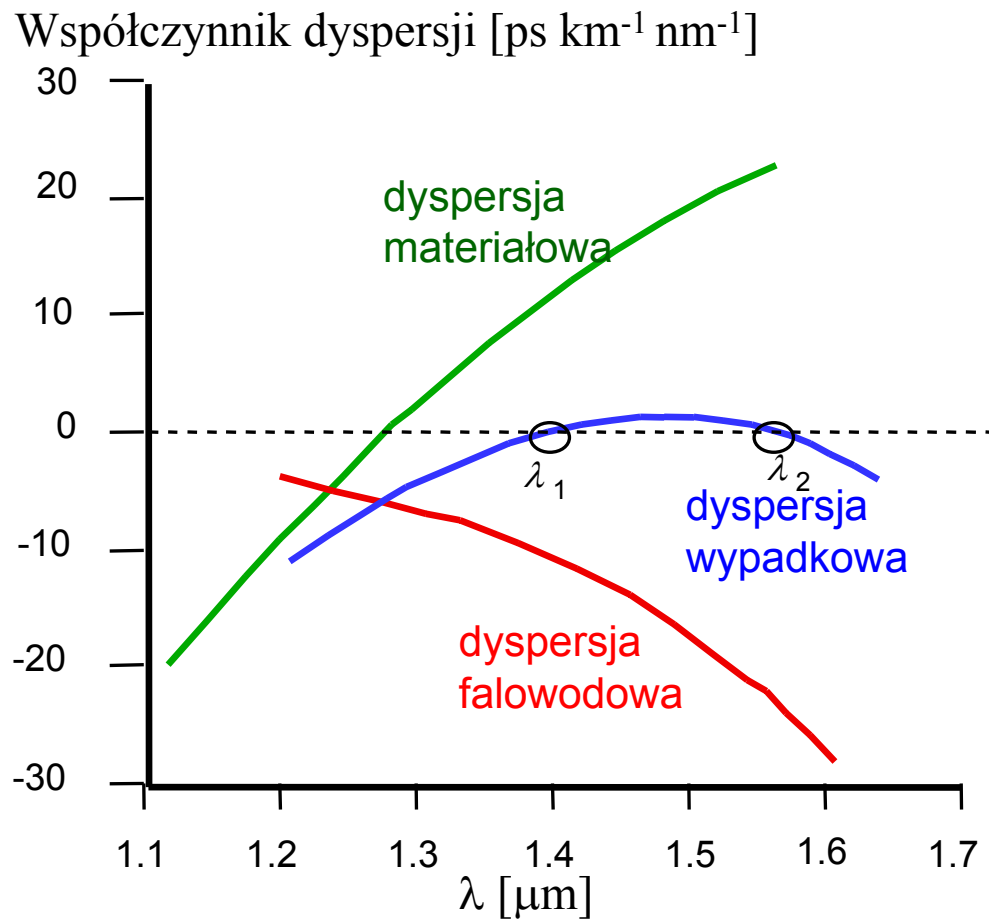
impulsy czasowe

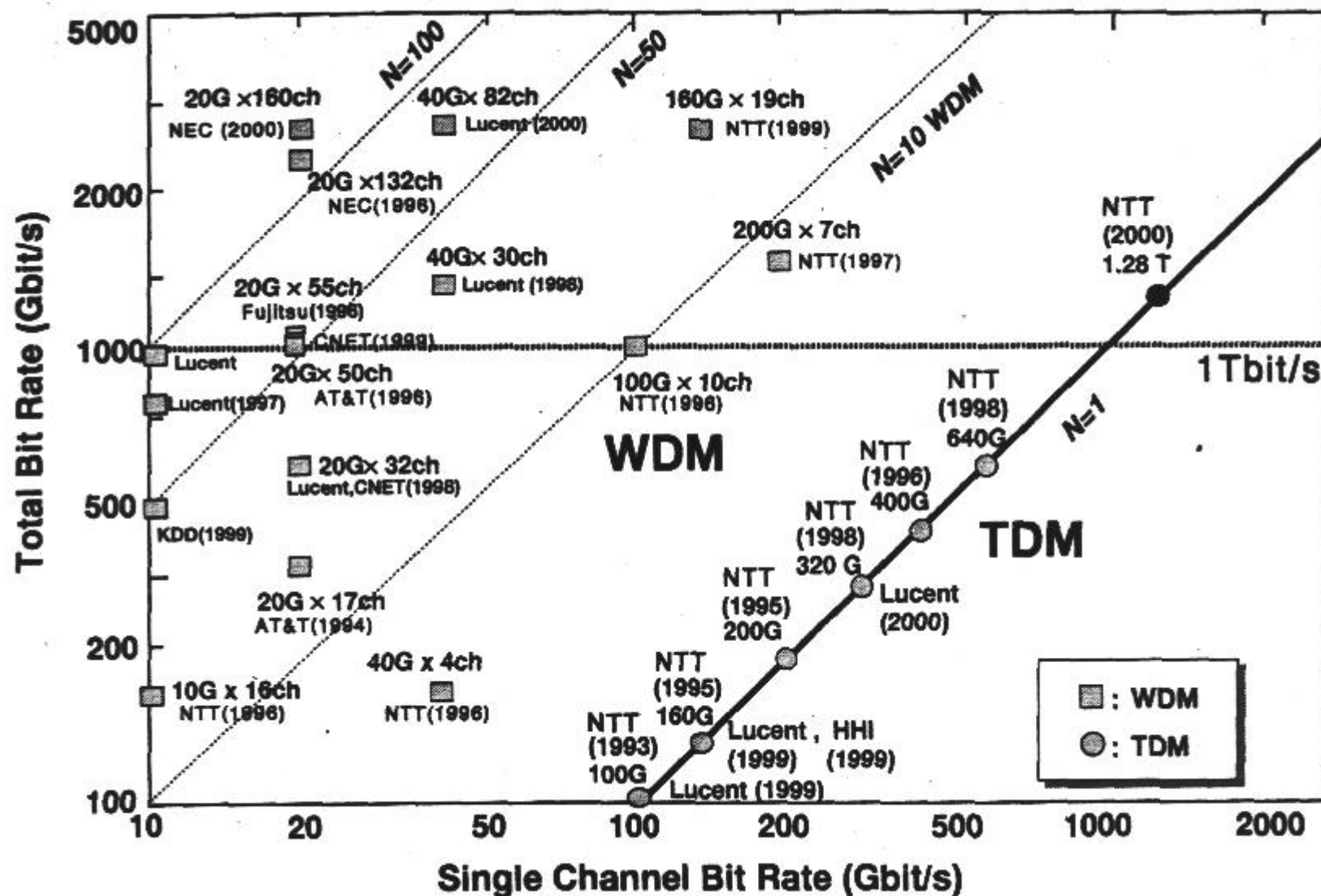


impuls przesłany przez światłowód ulega wydłużeniu w wyniku dyspersji

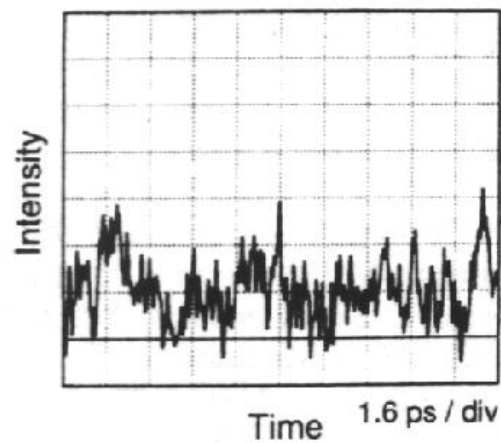


dyspersja w światłowodzie



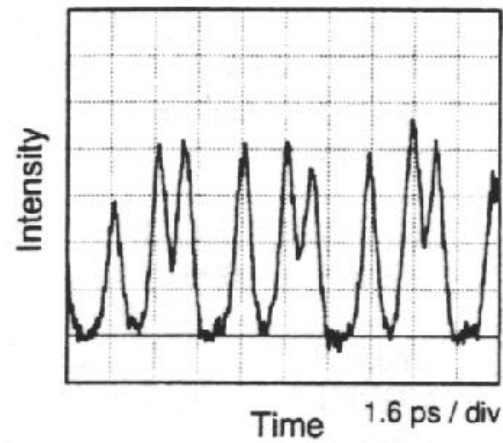


1.28 Tbit/s - 0 km (Pre-Chirped)



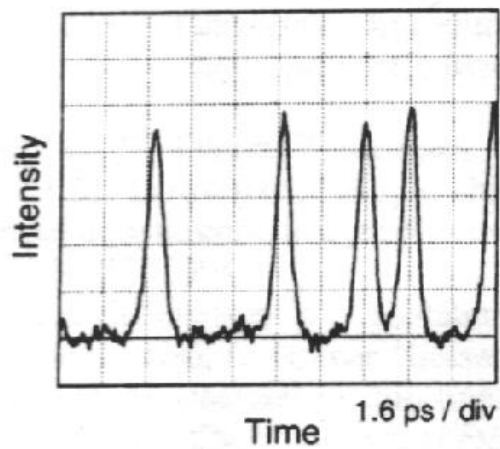
(a)

1.28 Tbit/s - 70 km

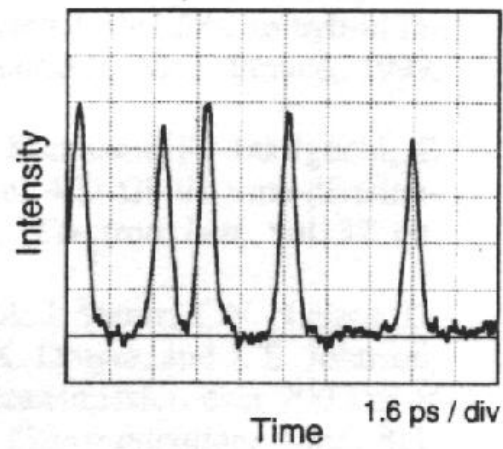


(b)

After Polarization Demultiplexing



(c)



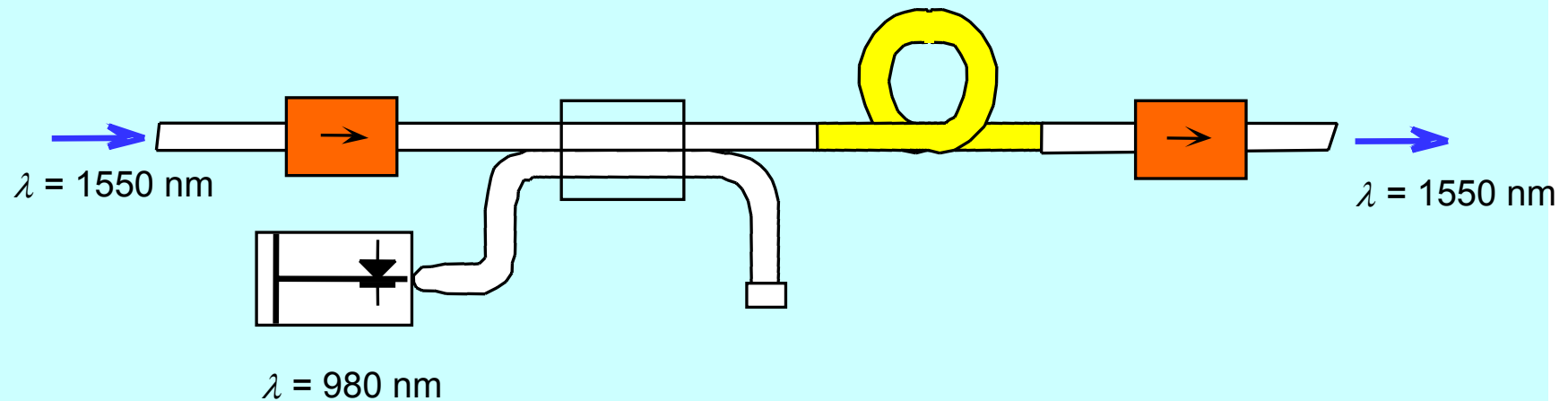
(d)

sieci fotoniczne (optycznie przezroczyste)

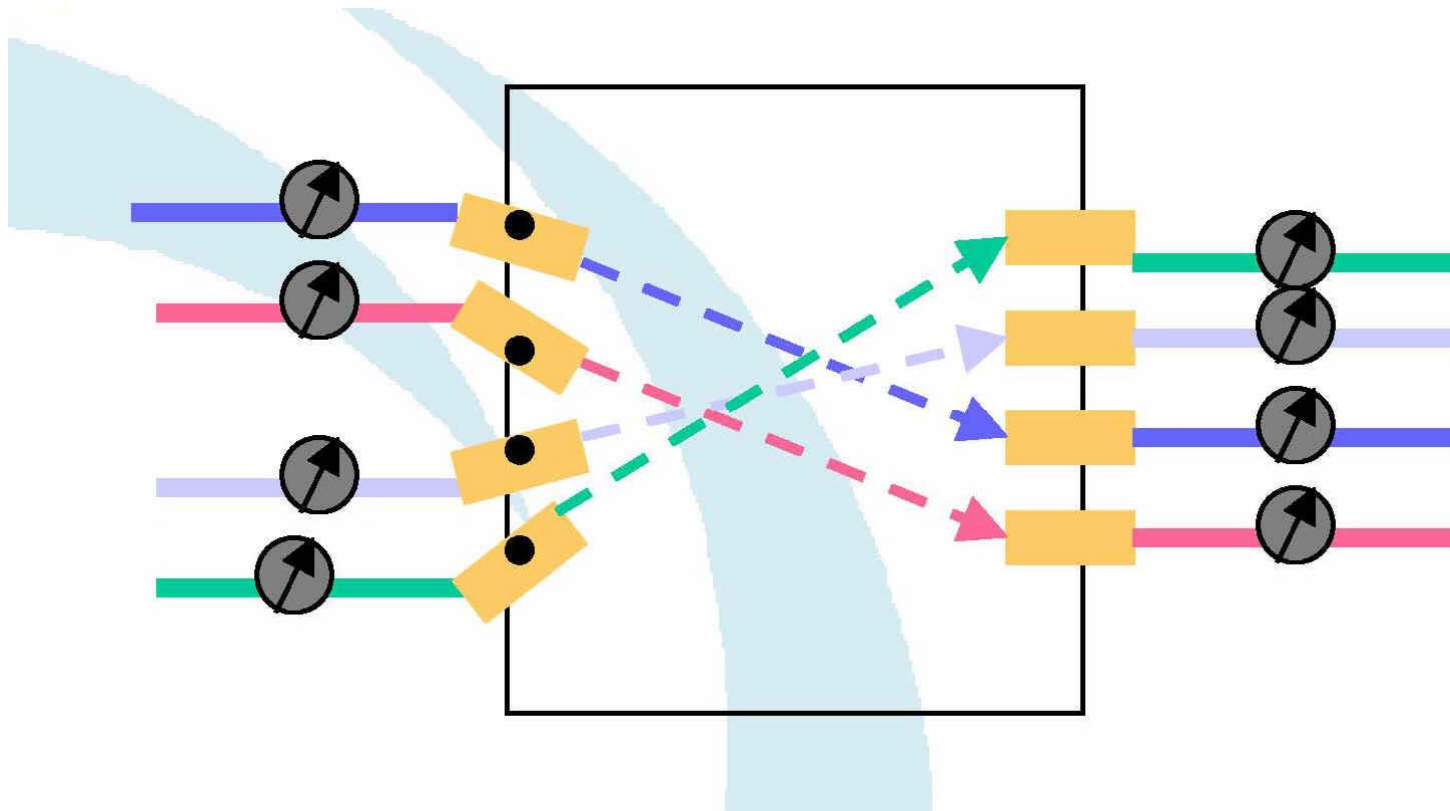
- niższe koszty i większa niezawodność w transmisji szerokopasmowej
- łatwość zmiany formatu oraz możliwość łączenia różnych formatów przesyłanych danych w jednej sieci

Wzmacniacz optyczny w domieszkowanym erbem światłowodzie EDFA (Erbium Doped Fiber Amplifier)

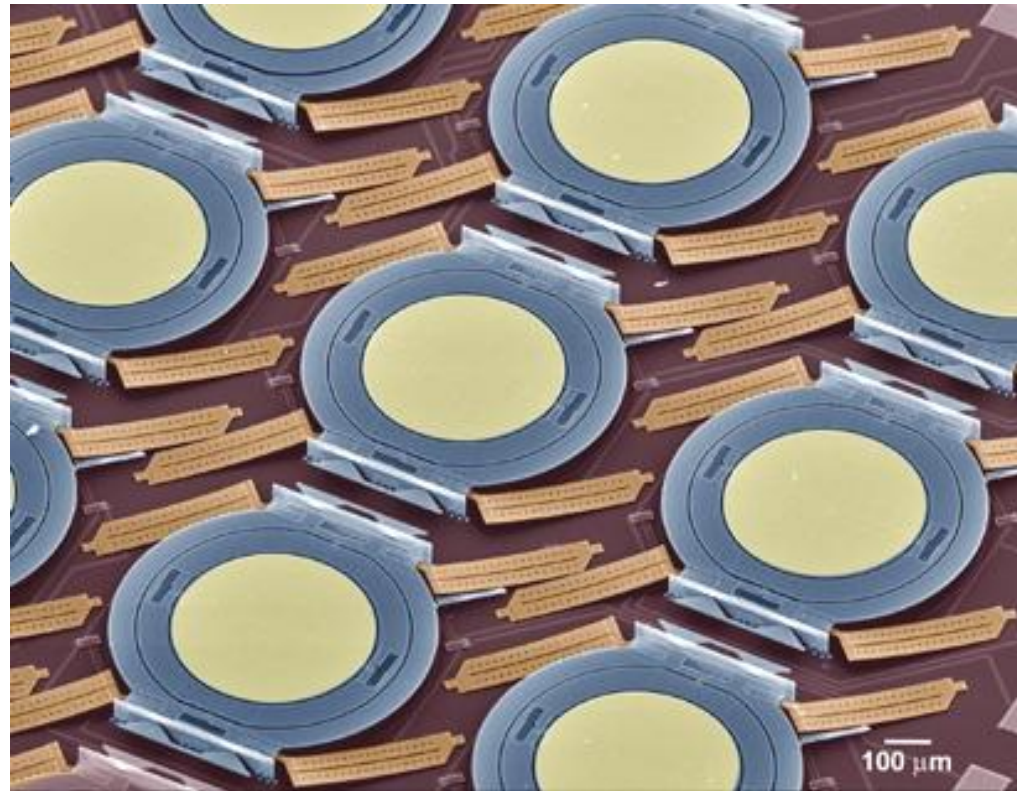
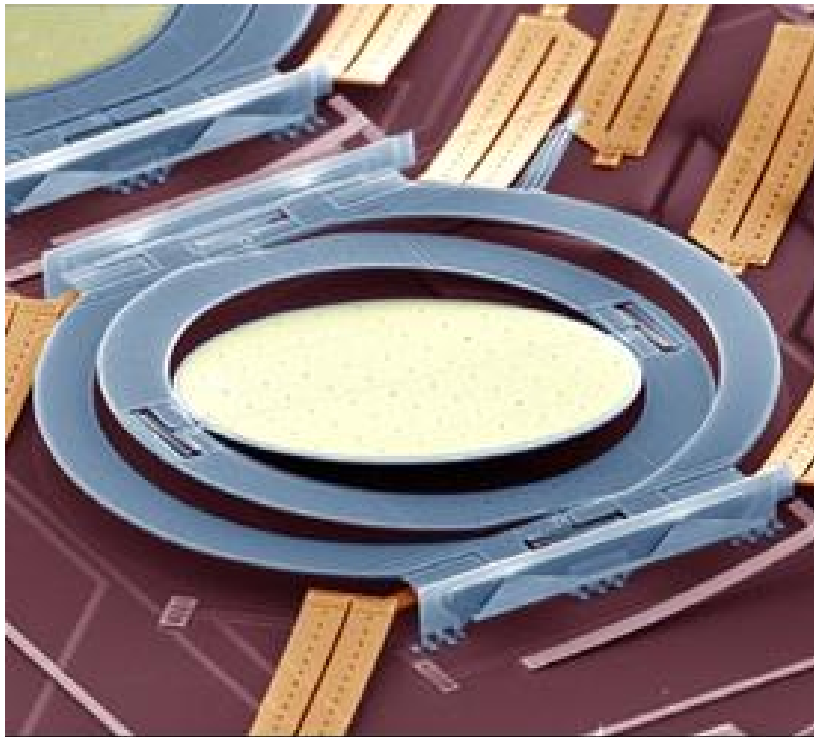
Er^{3+} (10 - 20 m)



przełącznik sygnałów optycznych

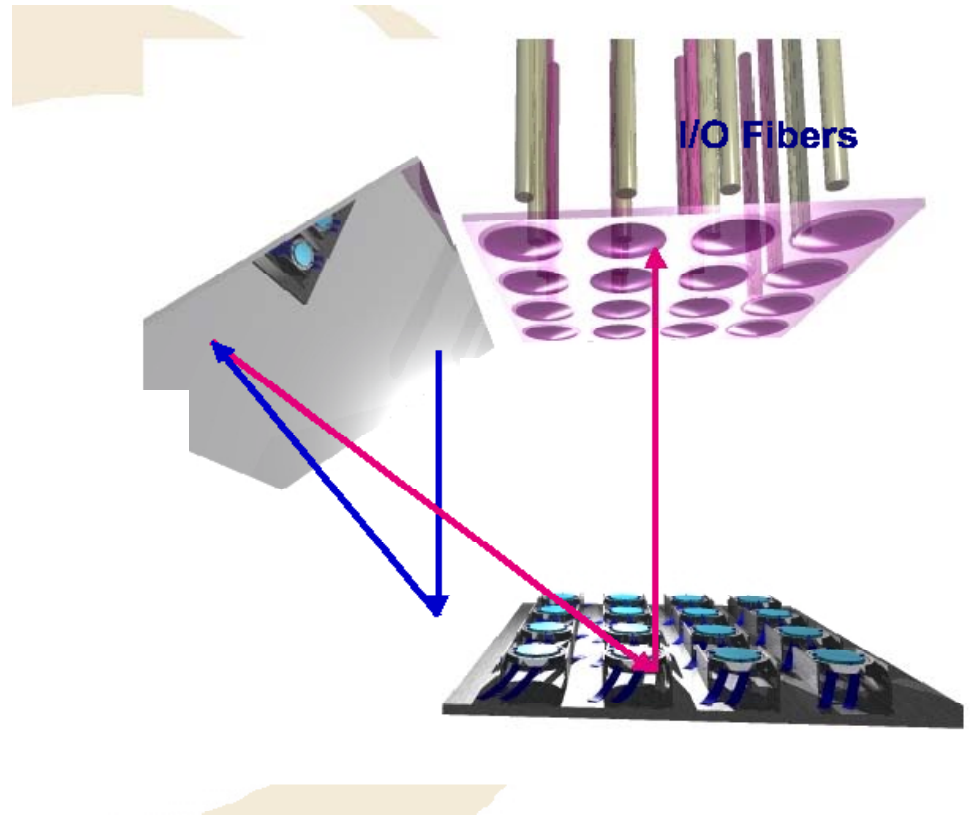
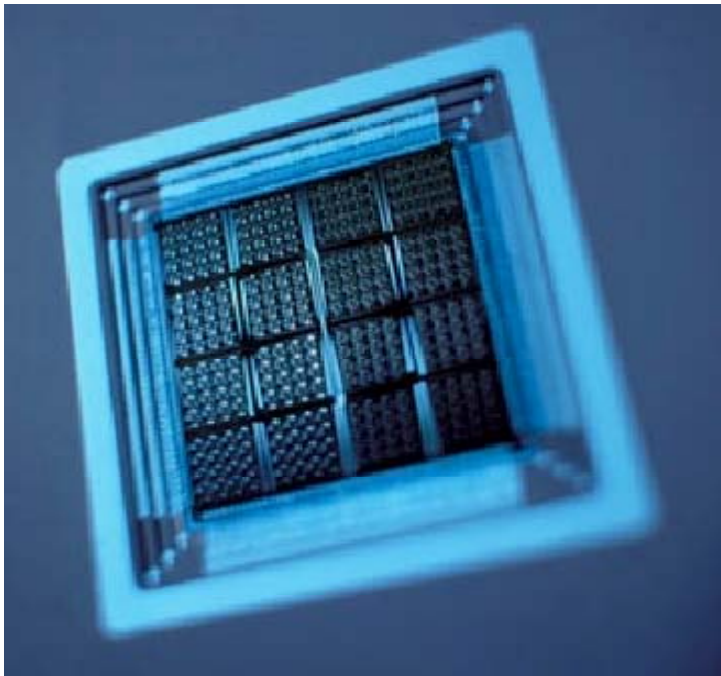


przełącznik sygnałów optycznych mikro-elektro-mechaniczny



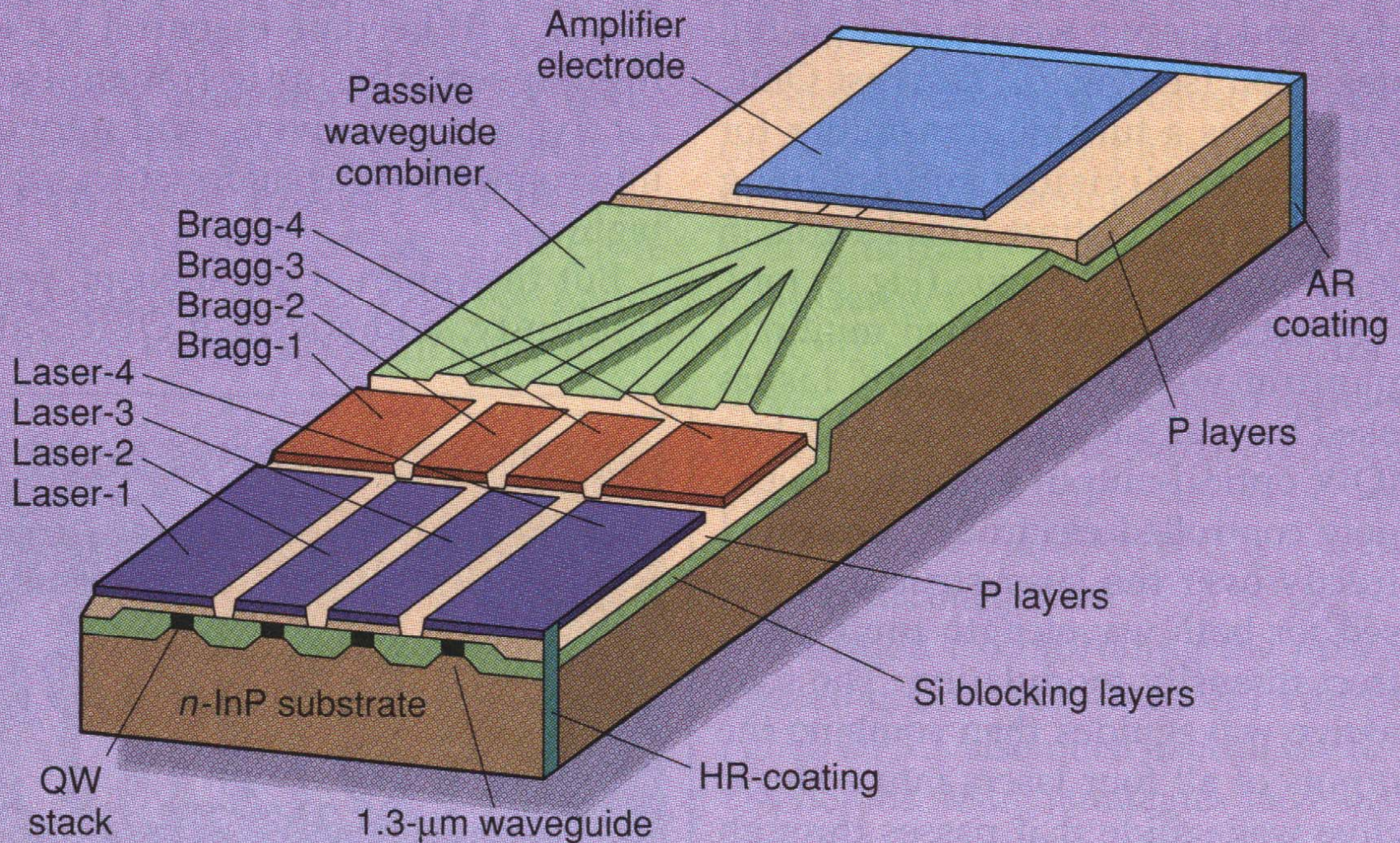
Lucent Technologies

przełącznik sygnałów optycznych mikro-elektro-mechaniczny

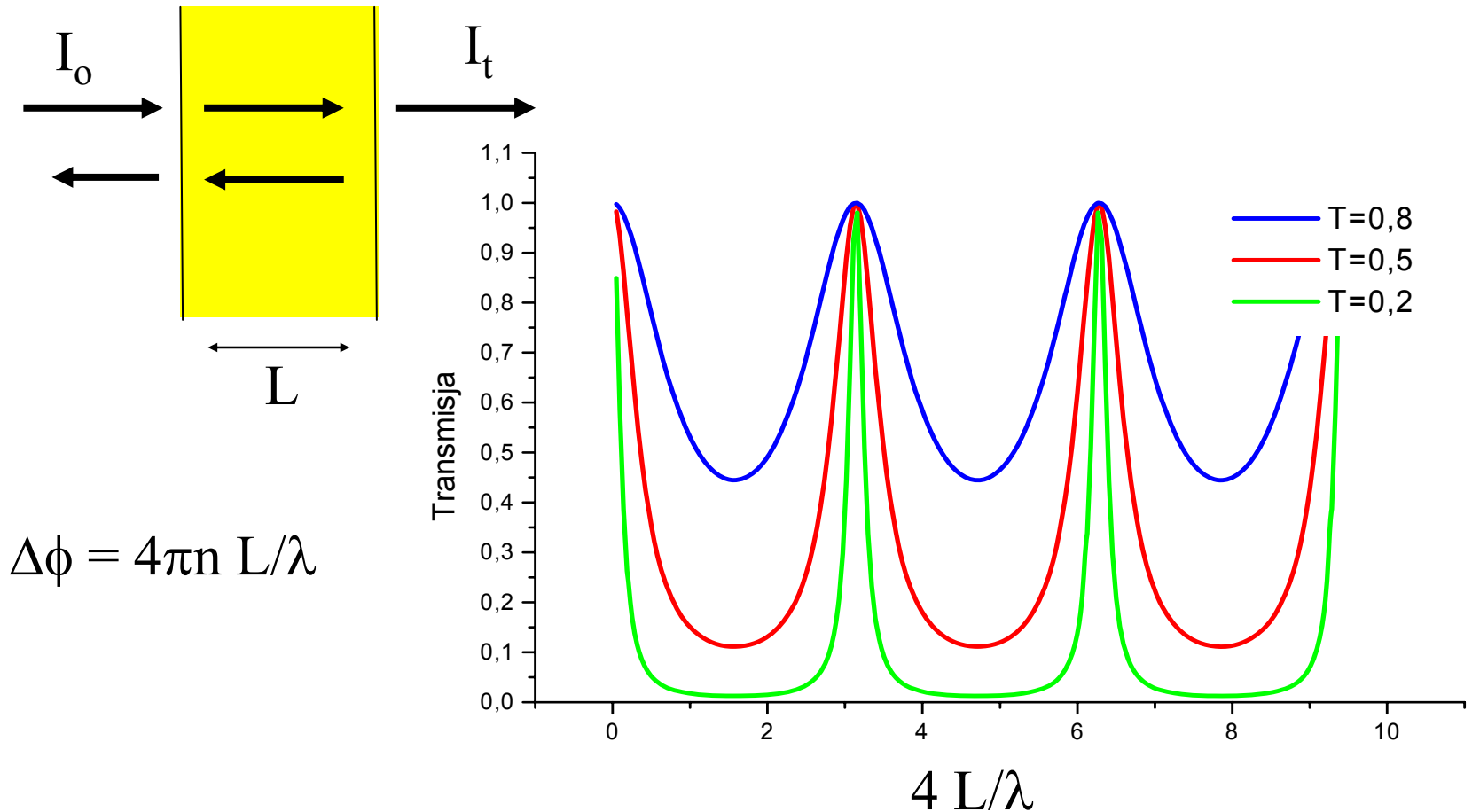


Lucent Technologies

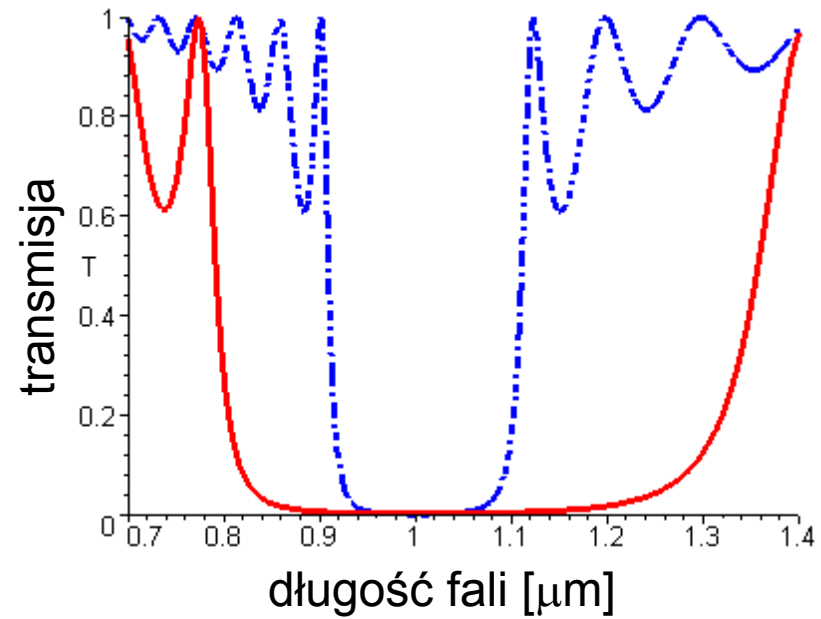
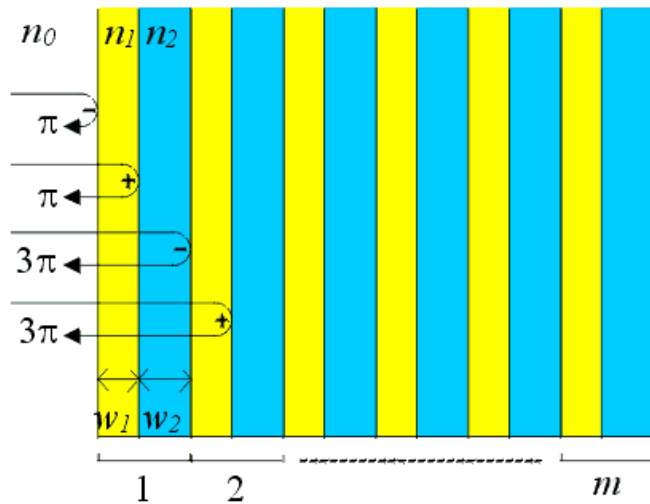
scalony układ 4 laserów do WDM



Interferometr Fabry'ego-Perota



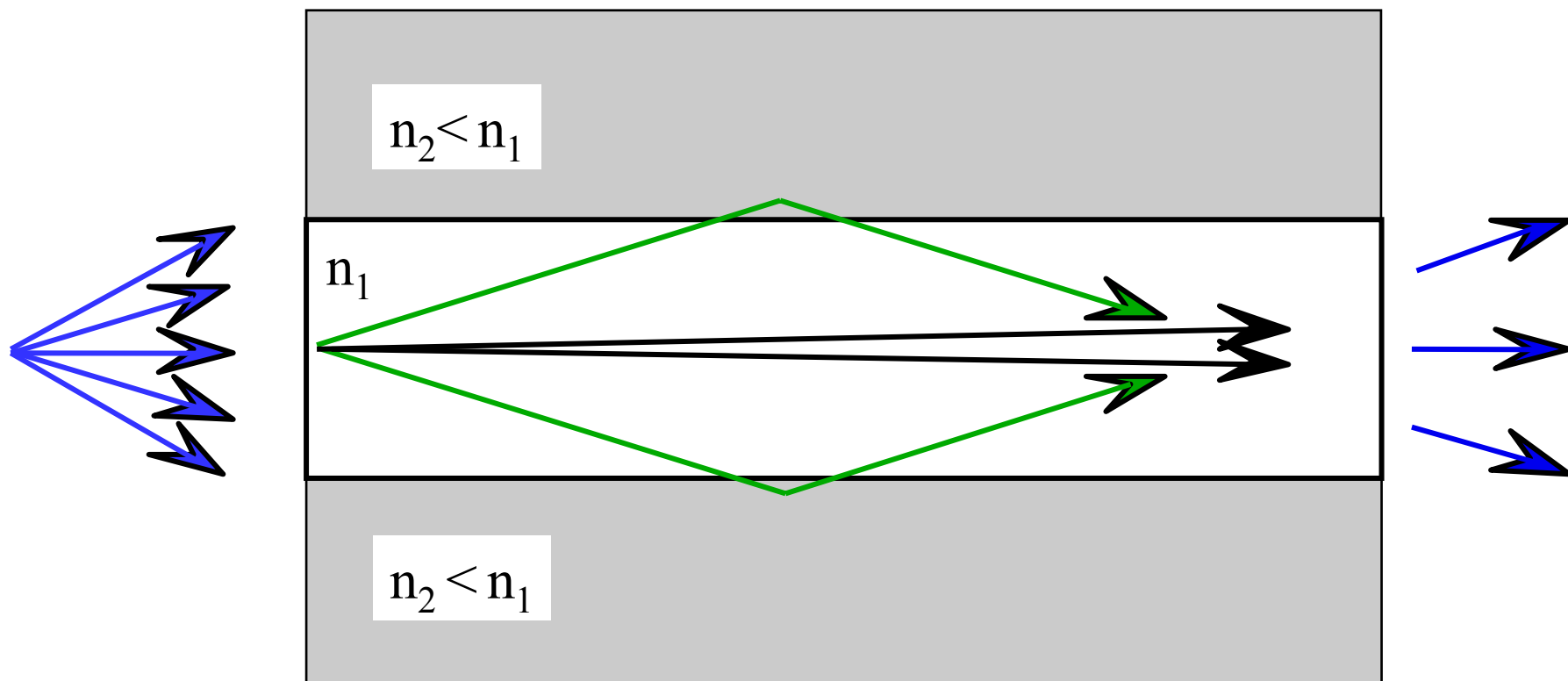
Braggowskie odbicie światła



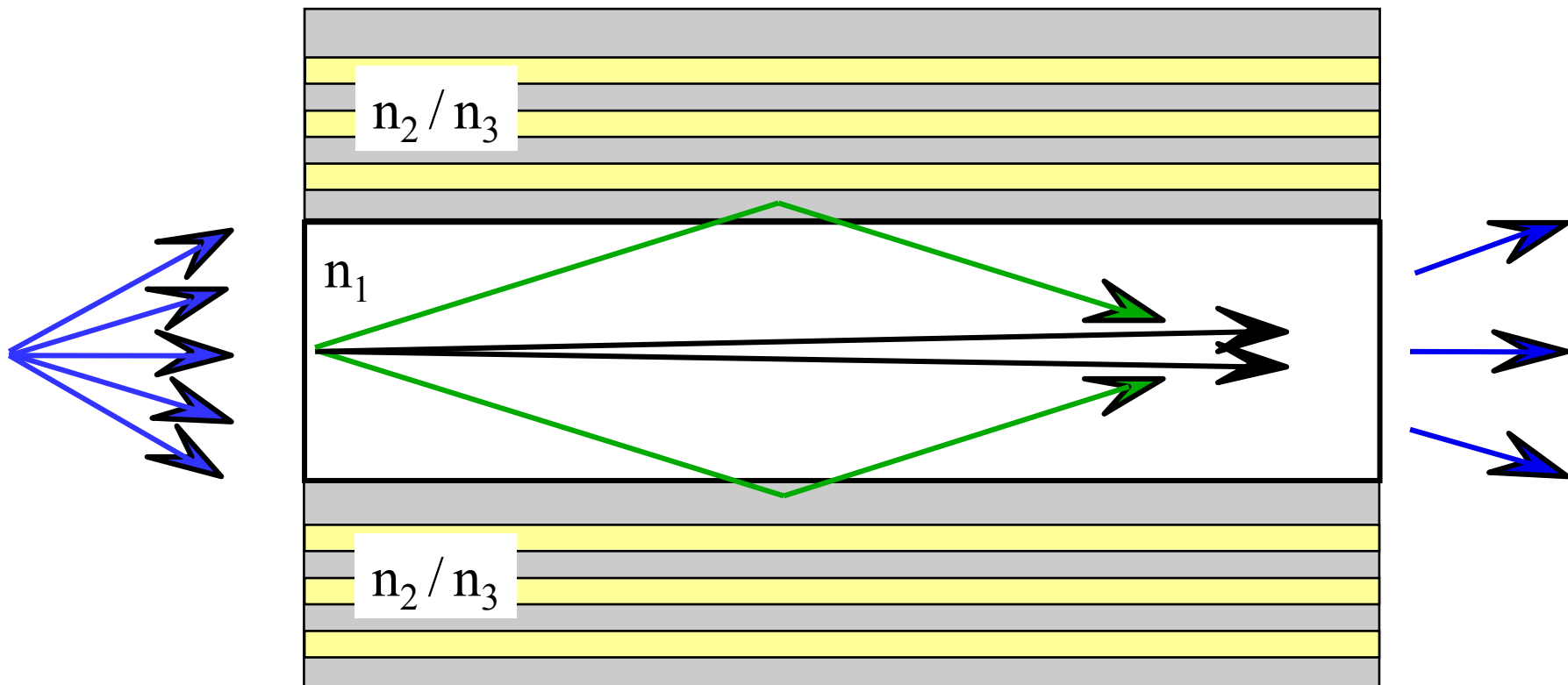
$\Delta n = 1.0$; 5 warstw

$\Delta n = 0.3$; 14 warstw

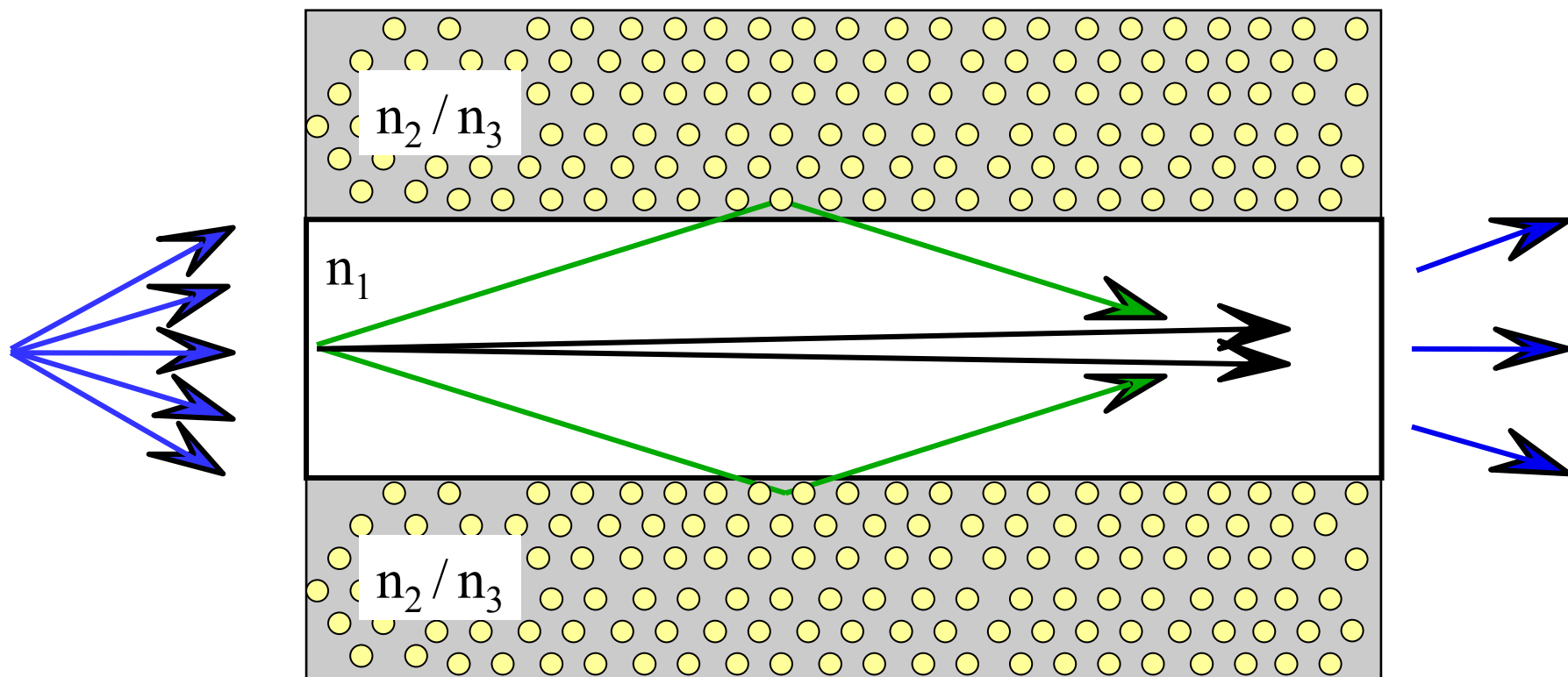
Światłowód klasyczny



Światłowód fotoniczny

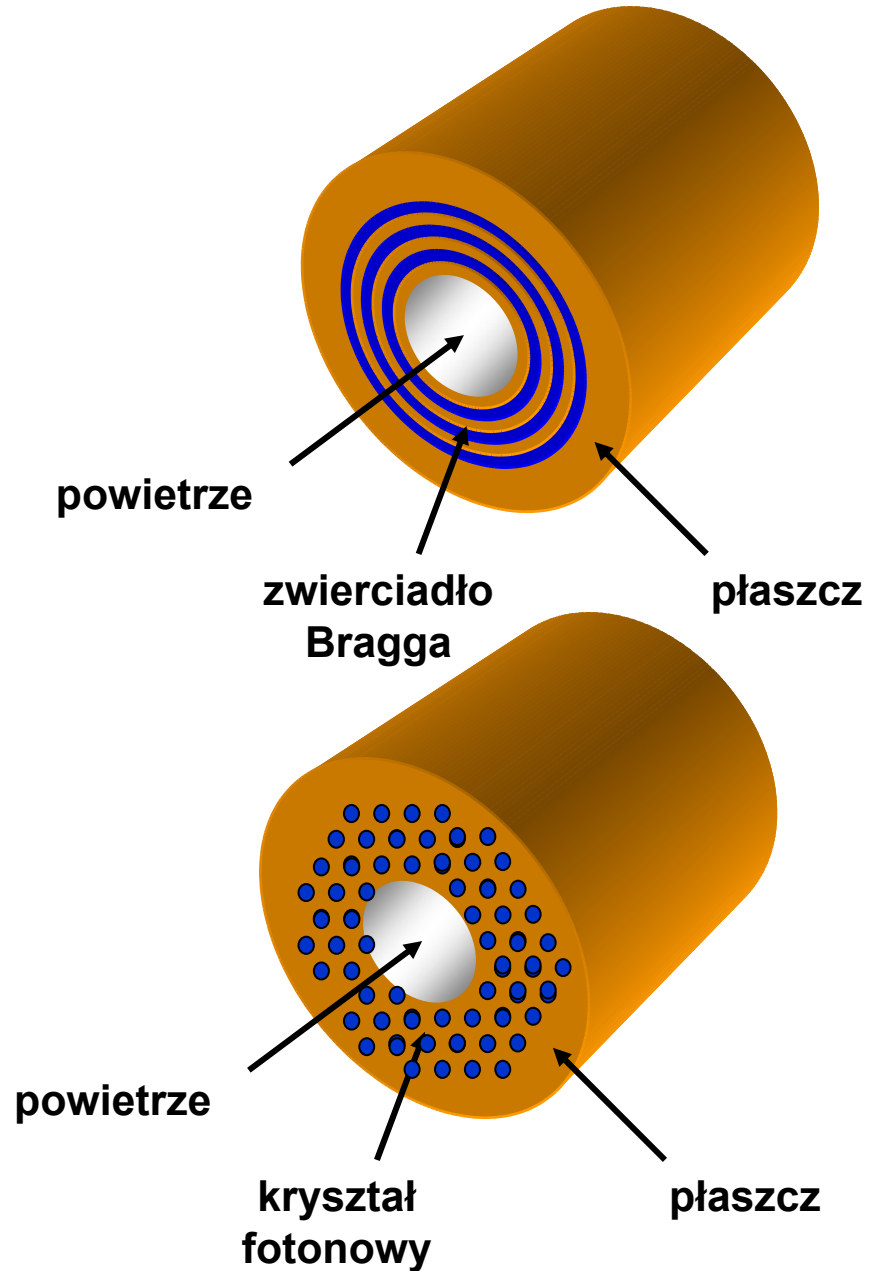
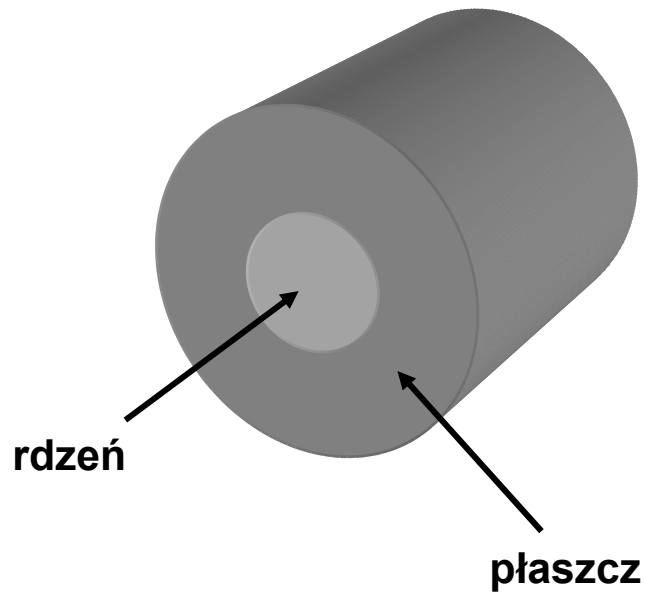


Światłowód fotoniczny

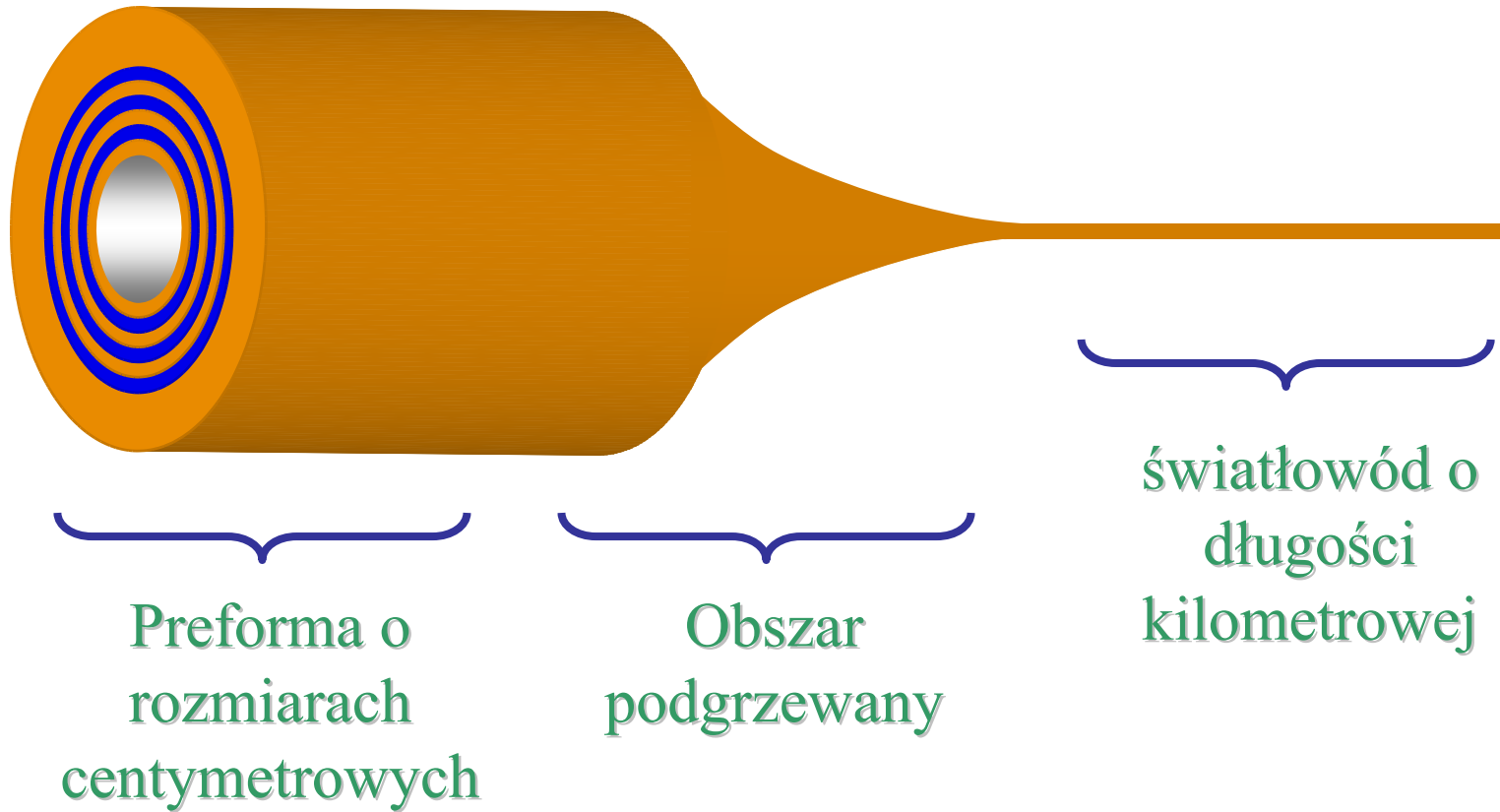


światłowody fotoniczne

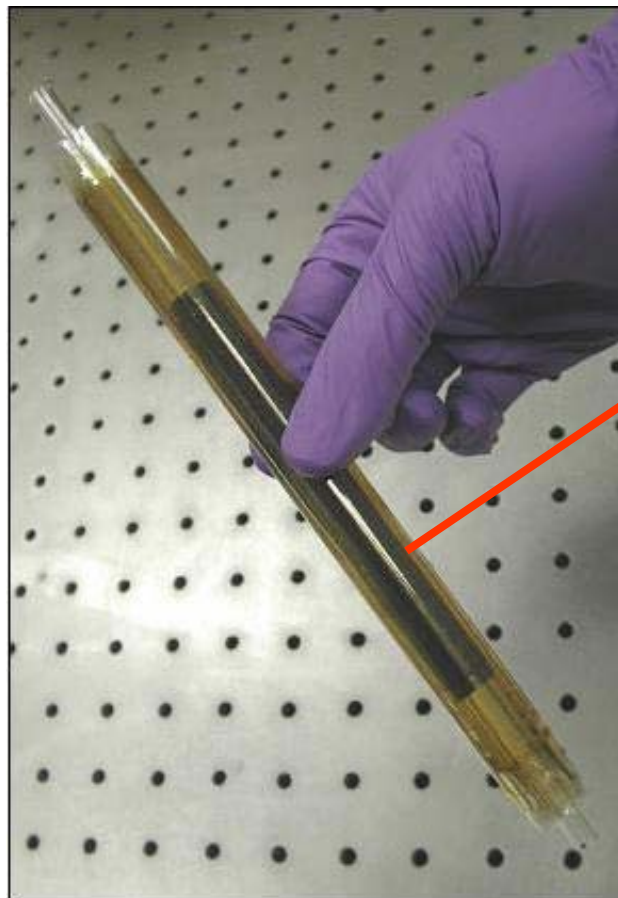
klasyczny światłowód



wyciąganie światłowodu



wyciąganie światłowodu

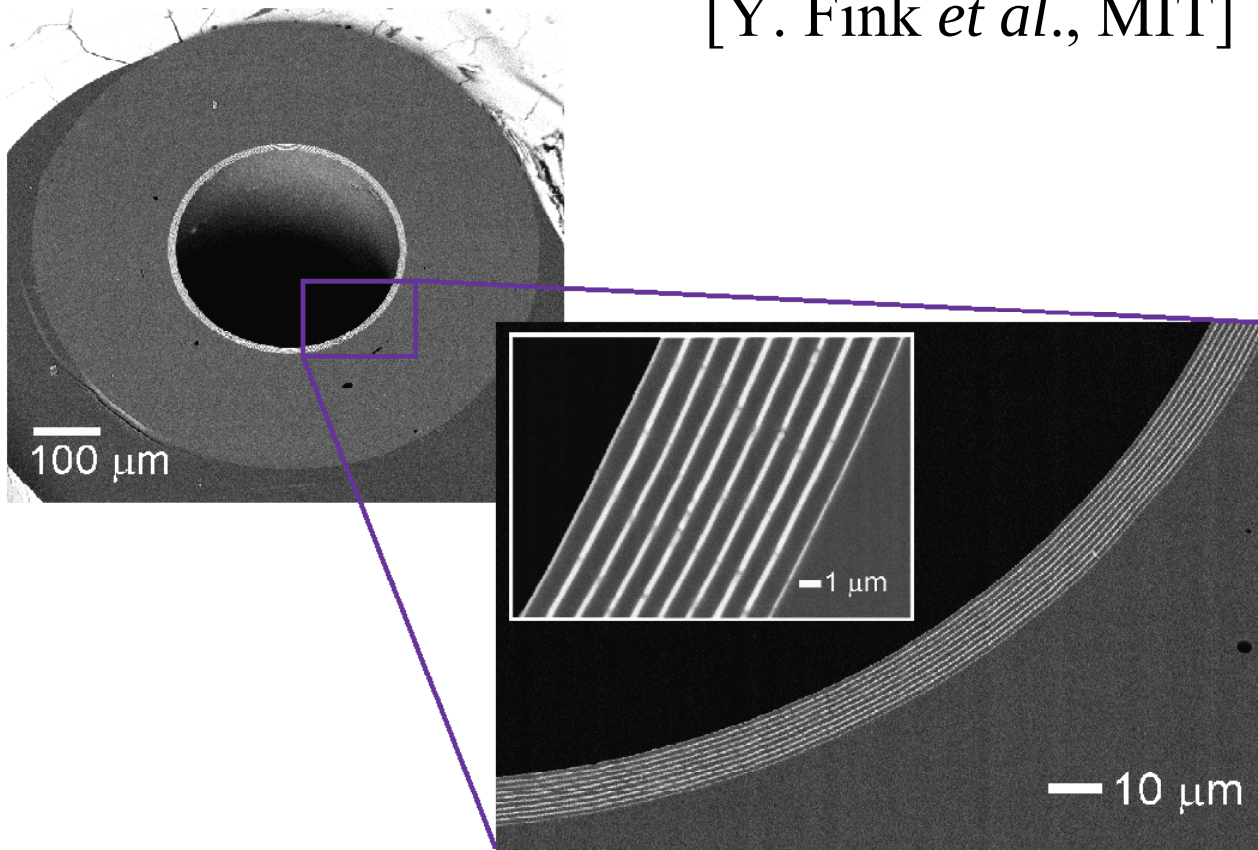


y9

very good slide!
yoelf; 2002-10-12

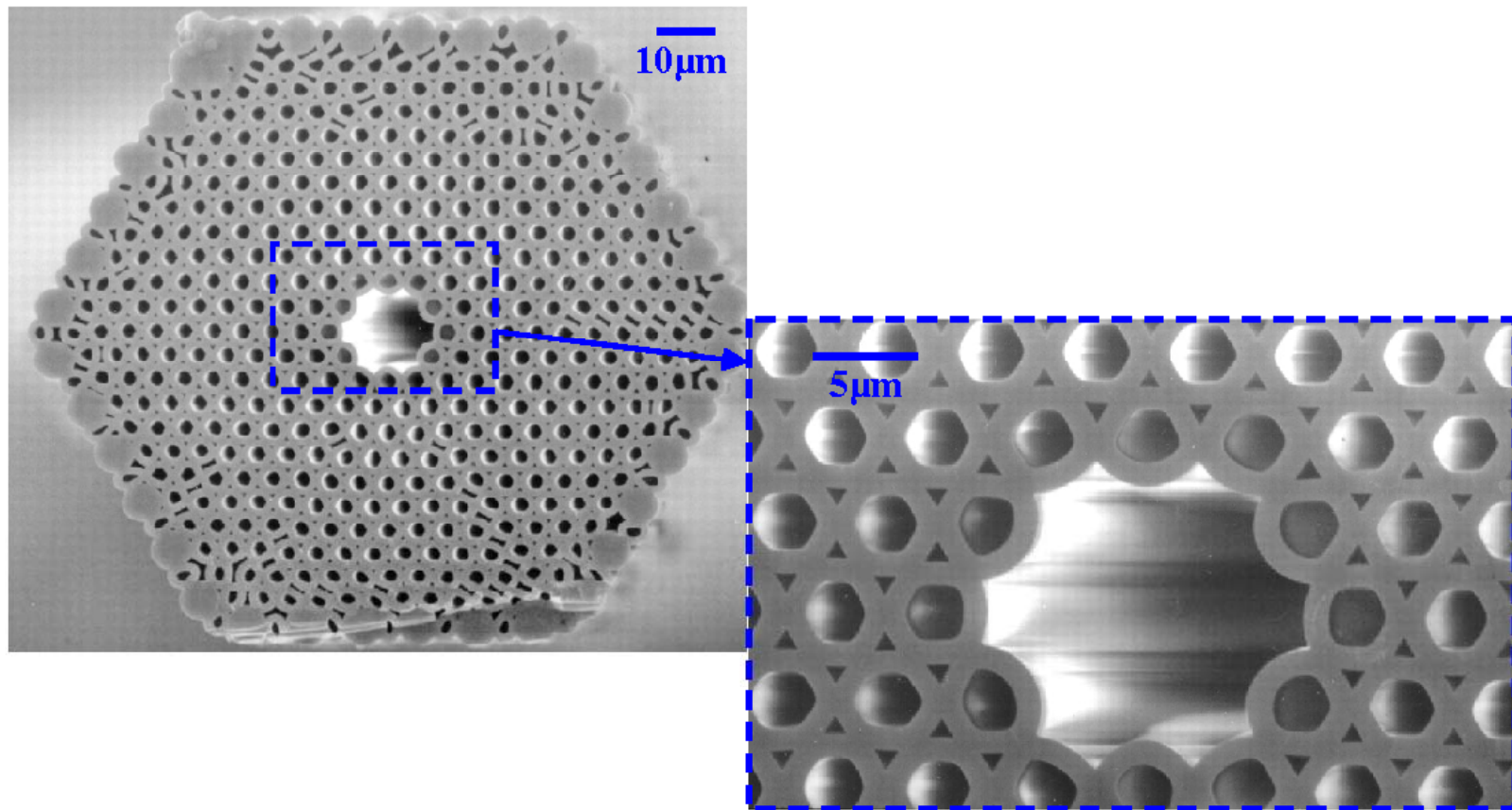
Światłowód fotoniczny

[Y. Fink *et al.*, MIT]



Światłowod fotoniczny

[R. F. Cregan *et al.*, *Science* **285**, 1537 (1999)]



Światłowodowy fotoniczny umożliwia prowadzenie światła:

- w próżni, powietrzu (gazie)
- w jednym modzie dla szerokiego pasma fal
- w jednym modzie dla bardzo różnych grubości rdzenia
- o jednej polaryzacji
- bez dyspersji dla szerokiego pasma fal
- we włóknie nieczułym na wygięcia, temperaturę ...

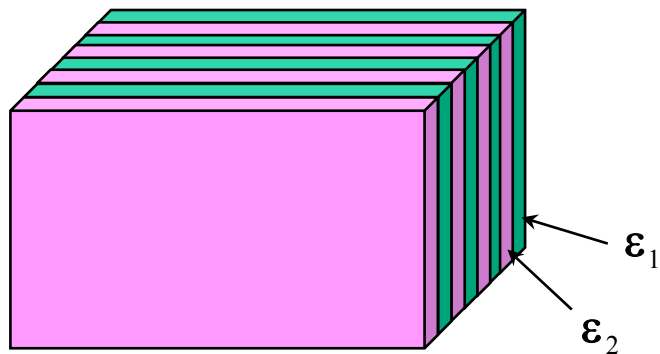
-.....

mogą mieć (mają) unikalne zastosowania w:

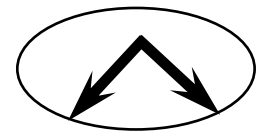
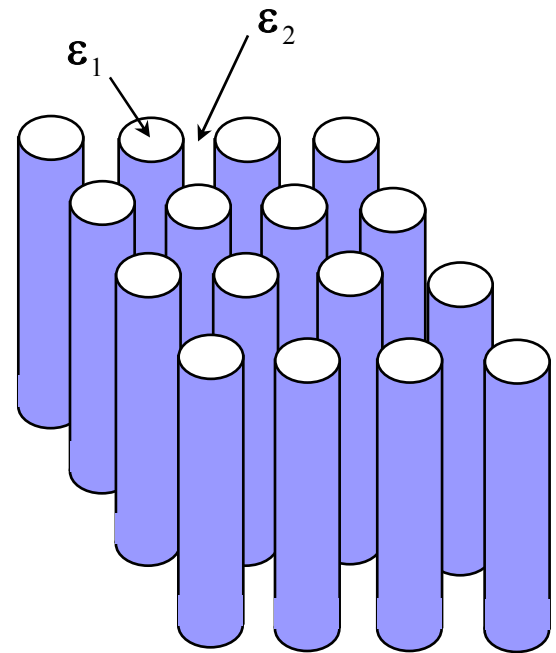
- telekomunikacji szerokopasmowej
(z zerową dyspersją chromatyczną i polaryzacyjną)
- czujnikach światłowodowych (min. gazowych)
- przesyłaniu światła o bardzo dużych natężeniach
(min. z lasera CO₂)
- optyce nieliniowej (min. generacja superkontinuum)

-.....

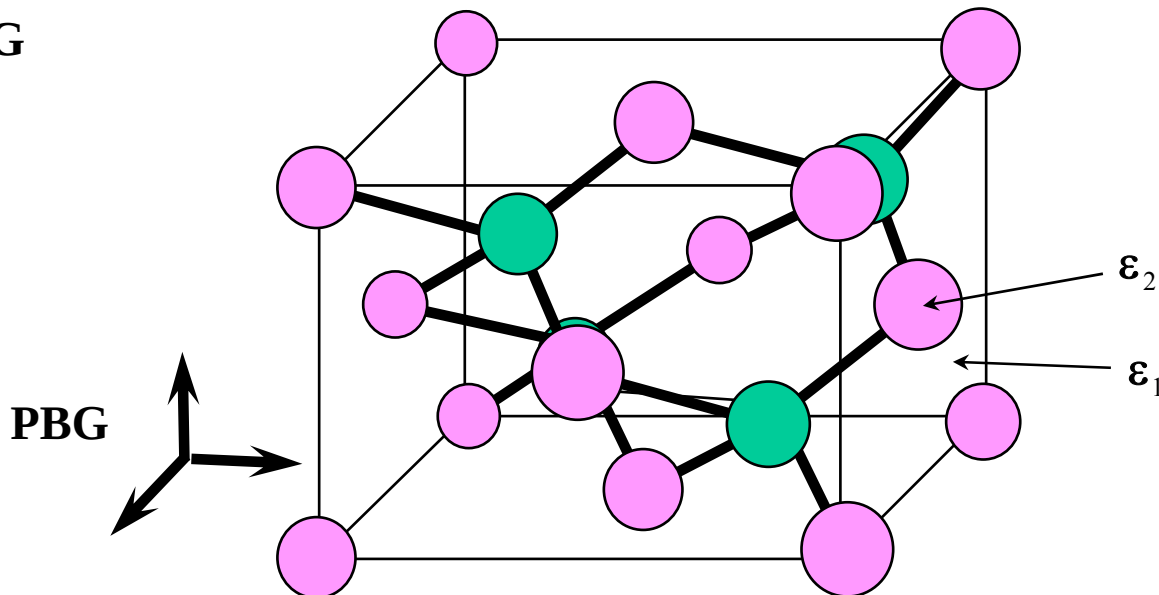
kryształy fotonowe



PBG

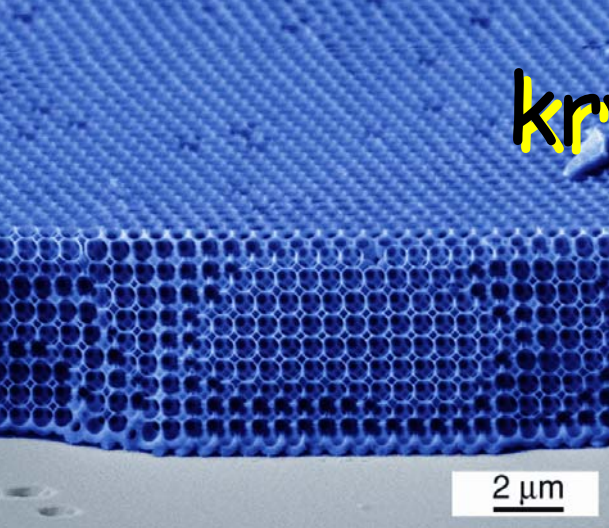


PBG

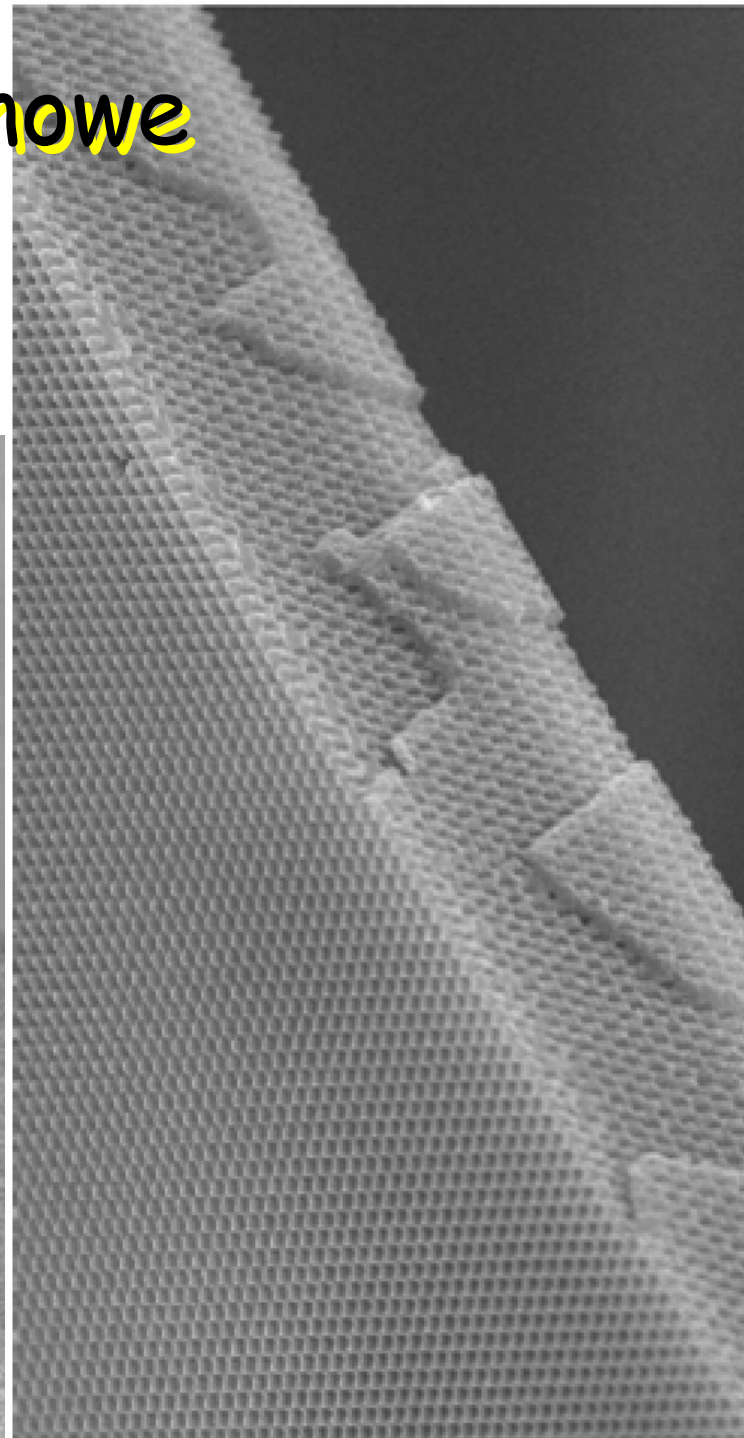
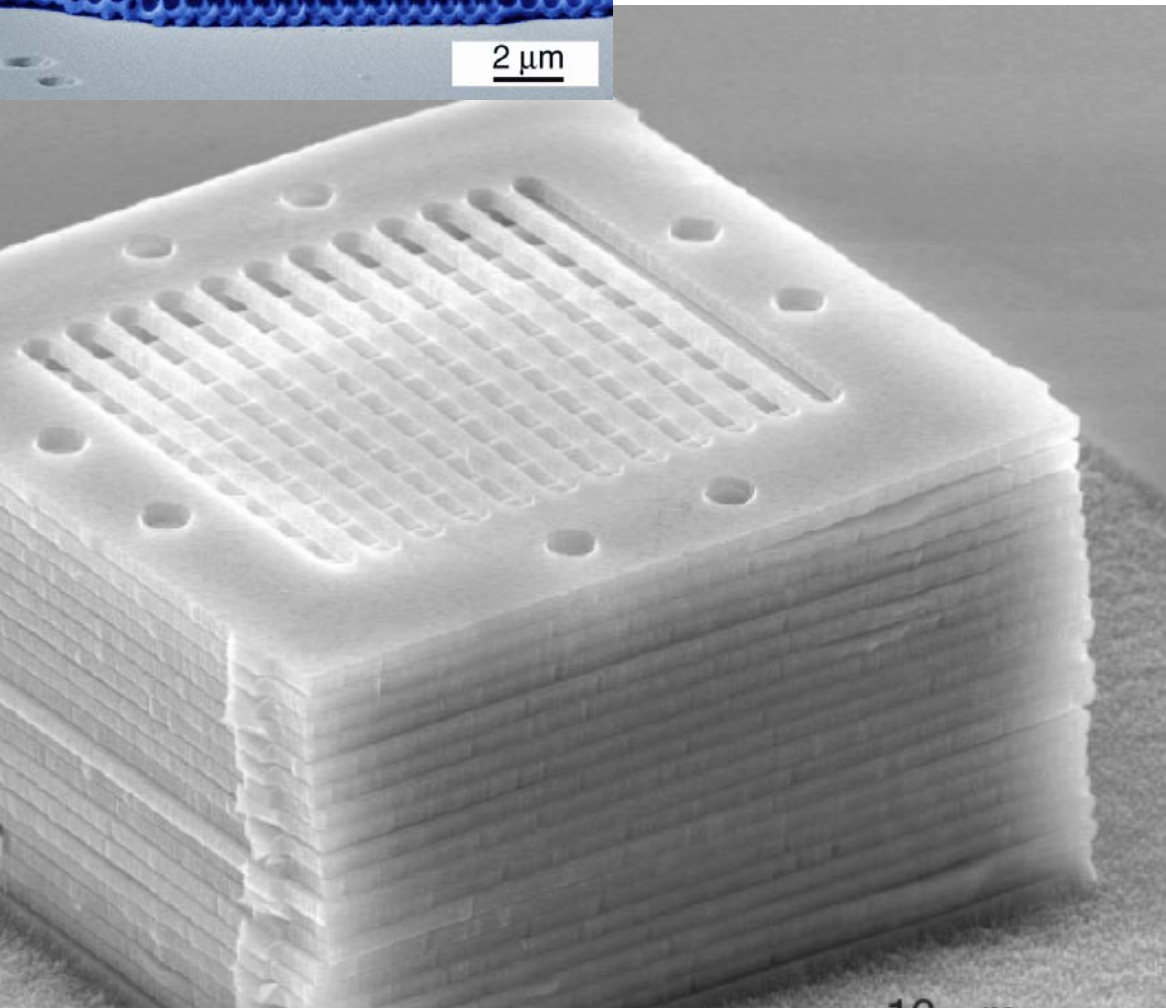
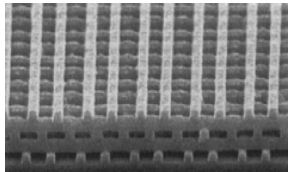


PBG

kryształy fotonowe



2 μm



Madagascar Boisdiural

