

Jak poznávat mikrosvět pomocí optické difrakce

L. Kraváčková

Gymnázium, Komenského 16, Vyškov

M. Wranová

Gymnázium, Horní náměstí 5, Šternberk

Co je to světlo?

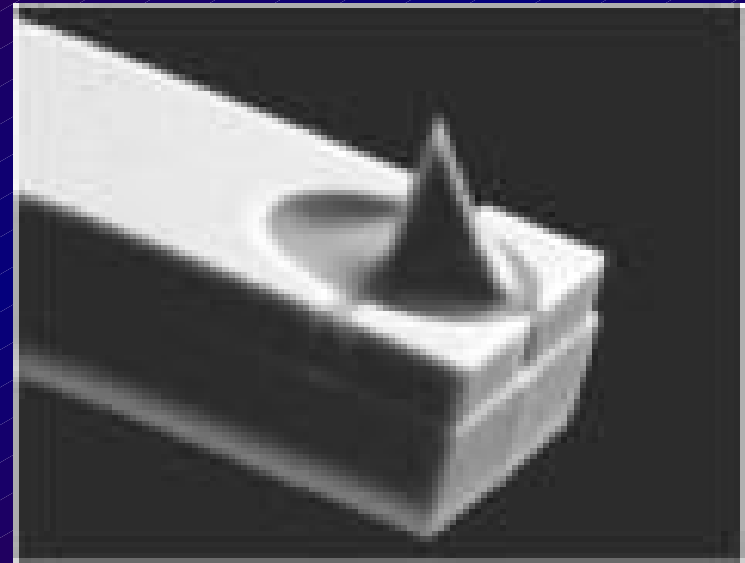
- Elektromagnetické záření o vlnové délce viditelné okem (400 – 700nm). Přechází od ultrafialového po infračervené záření
 - Může se chovat jako částice i jako vlna
 - Při šíření lze pozorovat různé efekty: lom, odraz a difrakce.
-
-

Co je to difrakce?

- Ohyb vlnění – vlnění se dostává i do oblasti geometrického stínu
 - Projevem difrakce jsou difrakční obrazce
 - Viditelná na objektech - štěrbina, drát nebo otvor a nebo složitější, holografické mřížky, motýlí křídla.
-
-

Mikroskop AFM

- Mikroskopická technika trojrozměrného zobrazení
- Pracuje ve dvou režimech - kontaktní a bezkontaktní
- Základem je ostrý hrot



Hrot mikroskopu

Vlastní pokusy a měření

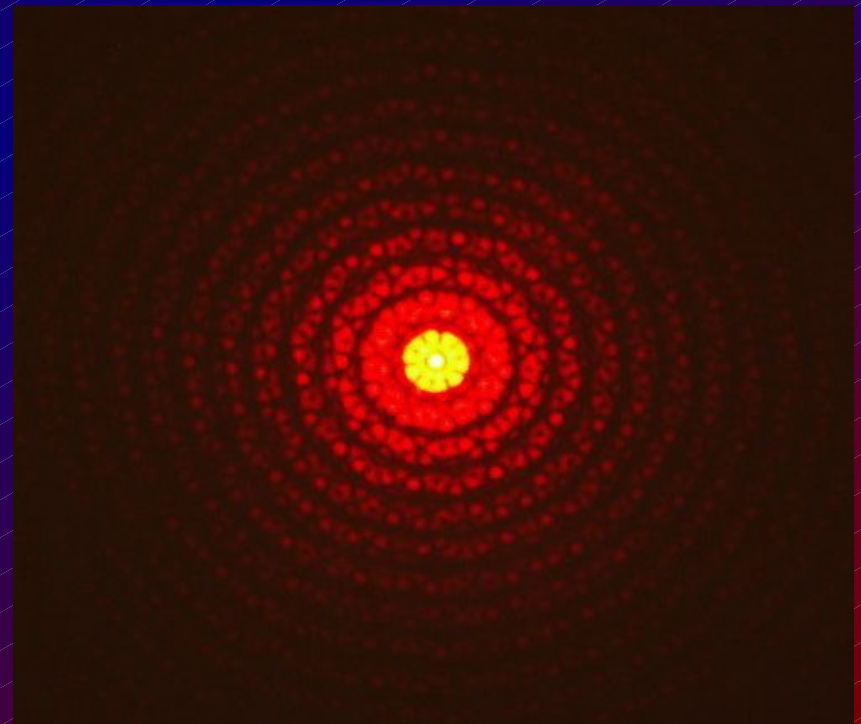
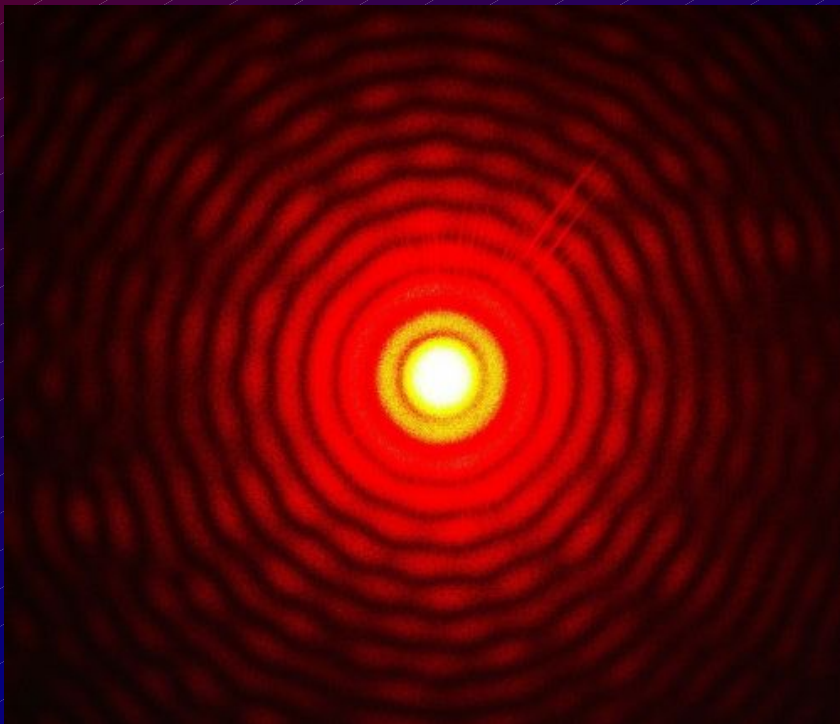
- První pokusy – v laboratořích optiky
- Nejprve jednoduchá aparatura – laser, zrcátka a difrakční objekty

Difrakční obrazec štěrbin



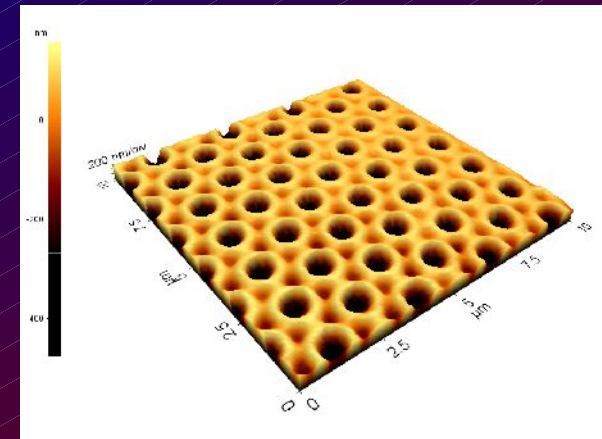
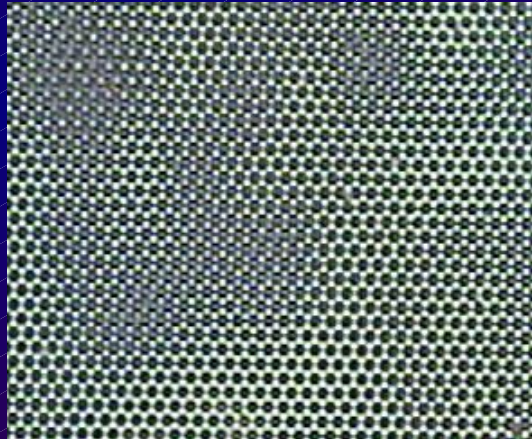
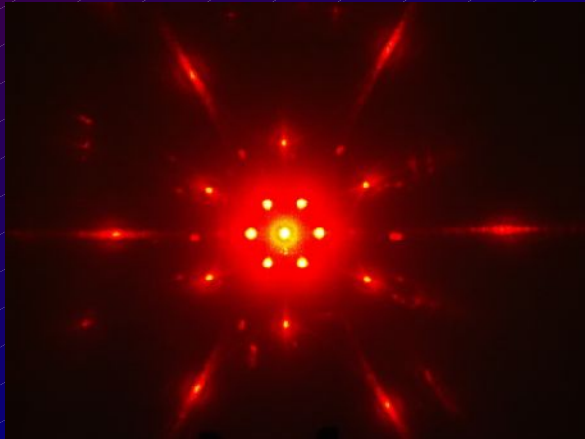
Vlastní pokusy a měření

- Složitější aparatura – periodické a neperiodické struktury
- Jednoduchý otvor a 5 otvorů pravidelně rozmístěných po kružnici



Vlastní pokusy a měření

- Příklad difrakčního obrazce a struktura zobrazená pomocí optického mikroskopu a mikroskopu AFM (konkrétně jde o hexagonální strukturu)



Vlastní pokusy a měření

- Z laboratoře k motýlům..
 - 1) Motýlí křídlo pouhým okem
 - 2) Motýlí křídlo pod optickým mikroskopem
 - 3) Motýlí křídlo pod AFM mikroskopem
-
-

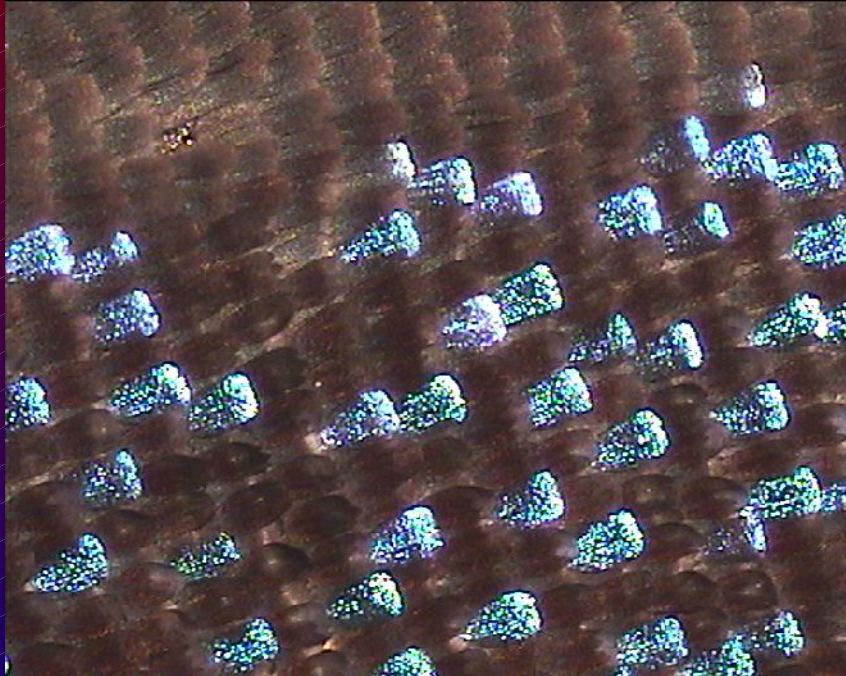
Vlastní pokusy a měření

1) Pozorování okem



Vlastní pokusy a měření

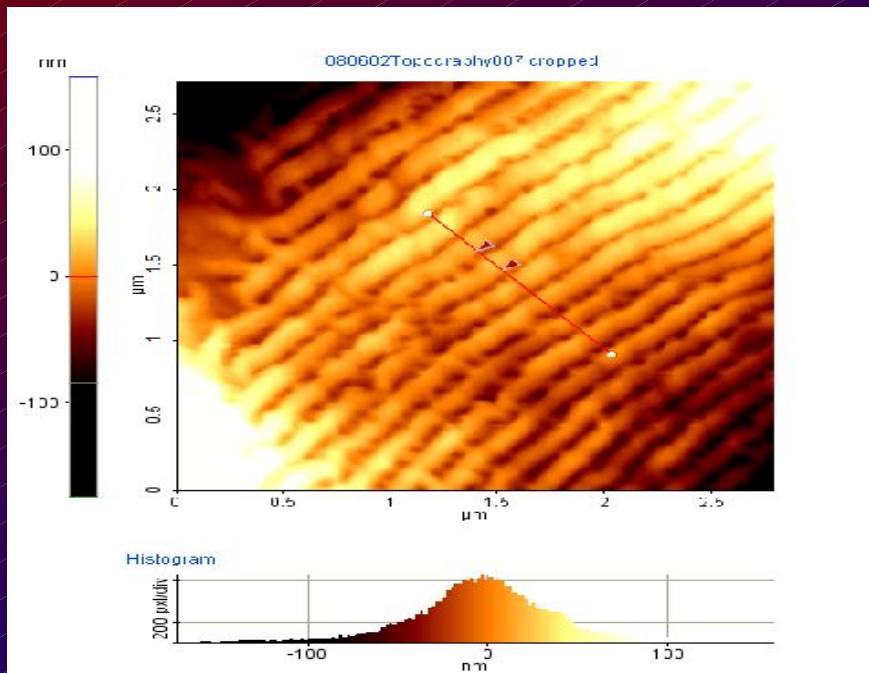
2) Optický mikroskop



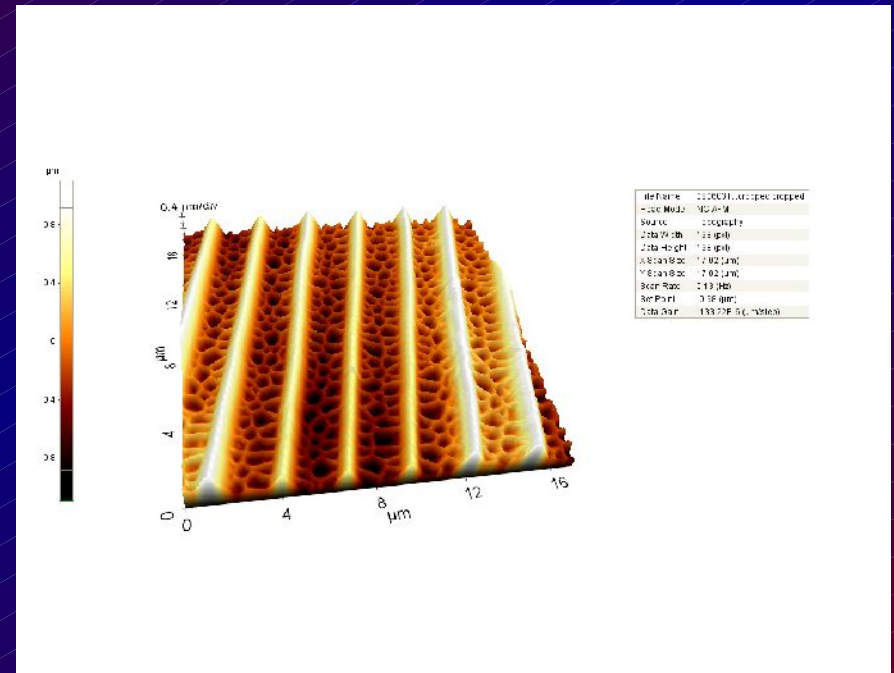
Rod: *Papilio* (Otakárek)

Vlastní pokusy a měření

3) AFM mikroskop



zelená šupinka



černá šupinka

Shrnutí

- Pozorovali jsme optickou difrakci na různých difraktivních strukturách
 - Prozkoumali jsme dané struktury na optickém mikroskopu a změřili na AFM
 - Světlo a efekty difrakce nám umožnily snadnější nahlédnutí do mikrosvěta
 - Miniprojekt se nám moc líbil
-
-

Z čeho jsme čerpali

- [1] <http://optika.kuratko.net/difrakce.htm>
 - [2] M.Vrbová a kol., Lasery a moderní optika, Prometheus Praha (1994)
 - [3] cquark.fjfi.cvut.cz/~petracek/lectures/expf/prednaska4.ppt (obrázek)
 - [4] vědomosti a zkušenosti našeho supervizora a ostatních!
-
-

Poděkování

- FJFI ČVUT v Praze
 - supervizorovi Ing. Milanu Květoňovi a Ing. Davidu Najdkovi
 - Motýlímu domu za úžasné exempláře
 - a všem kdo si to zaslouží

 - Vám za pozornost
-
-

