




Eva Korytiaková, Ondřej Ticháček



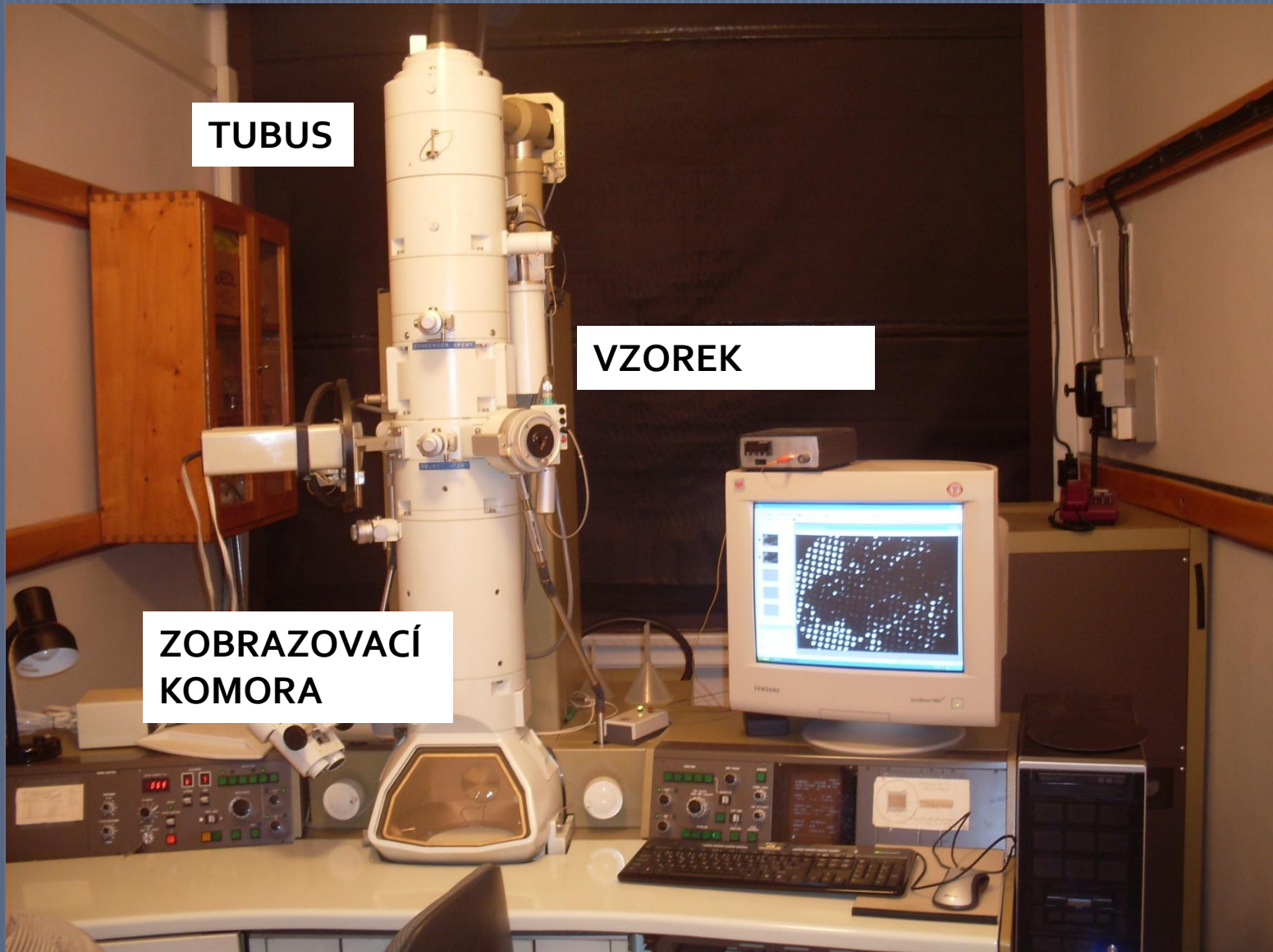
# DIFRAKCE ELEKTRONŮ V KRYSTALECH



# Co nás čeká?

- TEM (transmisní elektronový mikroskop)
  - Typy krystalové mřížky
  - Difrakce
  - Naše práce
  - Shrnutí
- 

# Transmisní elektronový mikroskop

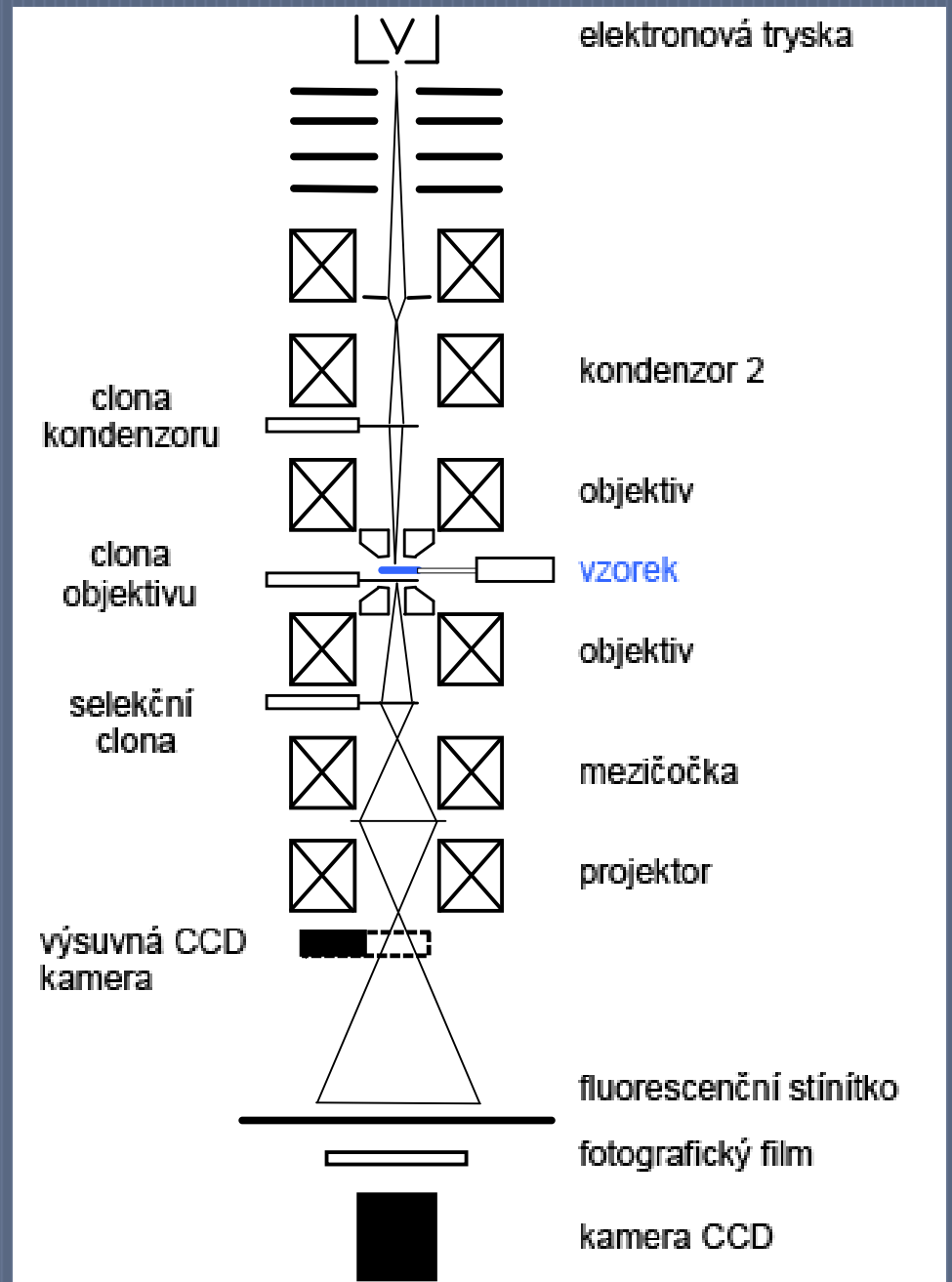


# Historie TEM

- Světelný mikroskop
  - $\lambda = 400-750 \text{ nm}$
  - Rozlišovací schopnost - 250 nm
- TEM
  - 1931-1934 E. Ruska, Nobelova cena 1986
  - $\lambda = 0,0025 \text{ nm}$  (200 kV)
  - Rozlišovací schopnost – 50 nm (1934)  
0,1 nm (2010)

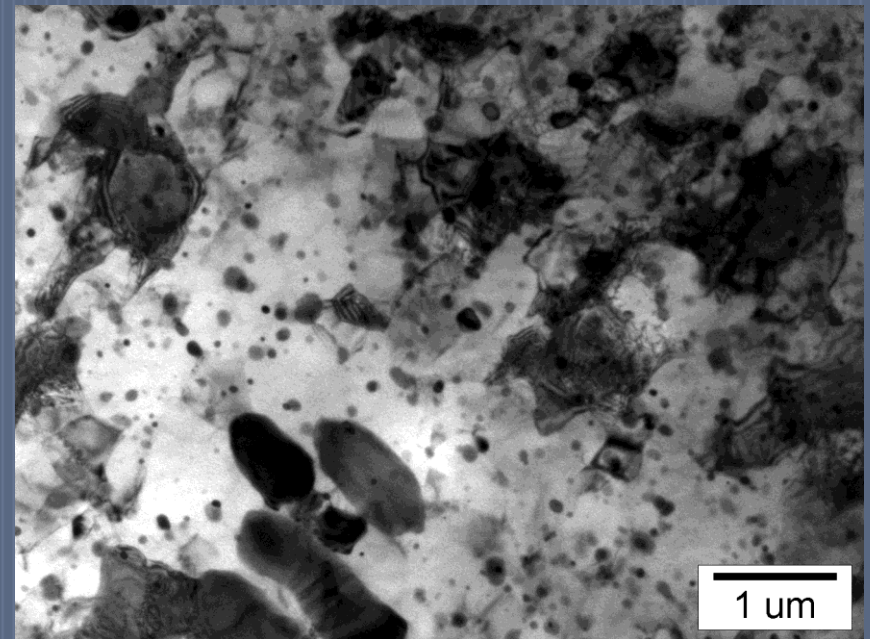
# Princip

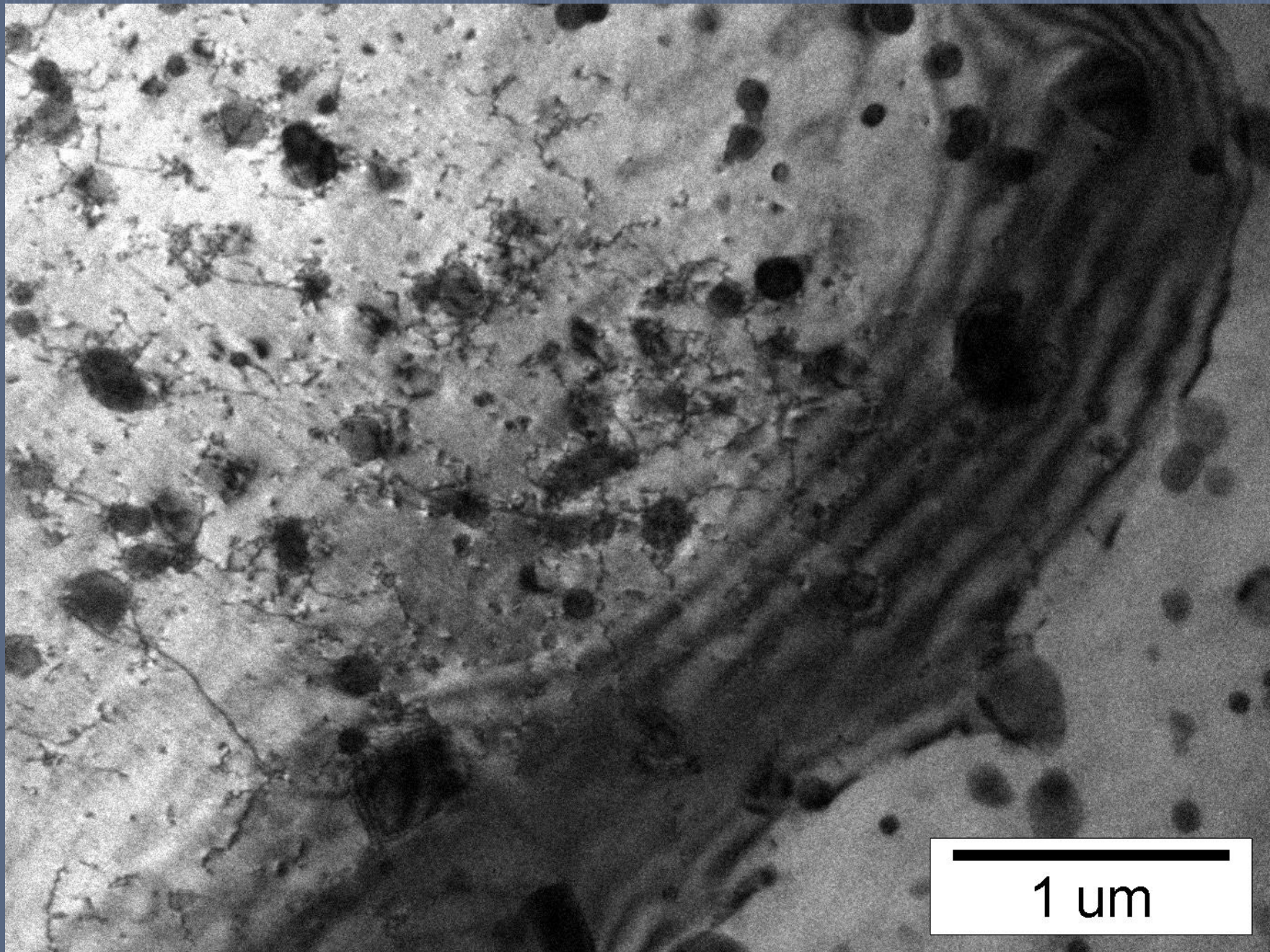
- Vakuum
- Elektronová tryska
- Akcelerátor
  - ▣ Elektrické pole
  - ▣ 120 keV
  - ▣ 0,7 c (200 kV)
- Vzorek
- Magnetické čočky
- Zobrazovací soustava



# Využití

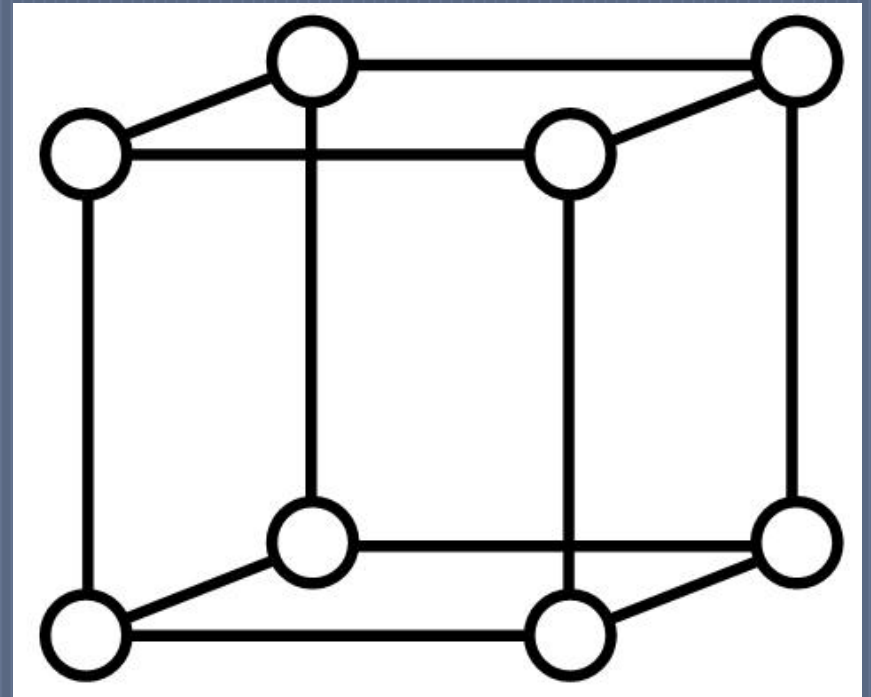
- Biologie a lékařství
  - Studium virů, buň. struktury
- Materiály
  - Symetrie krystalů
  - Krystalové poruchy
  - Vnitřní struktura
- Chemické složení
  - RTG detektor
  - Spektrometr ztrát energie e-





# Typy kubické krystalové mřížky

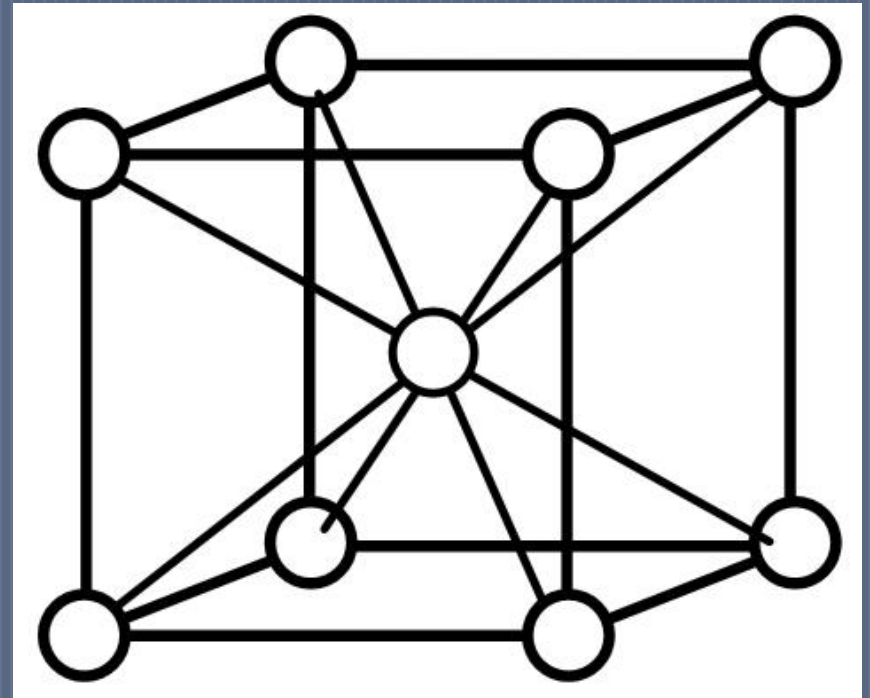
- Kubická prostá
- 1 atom/EB





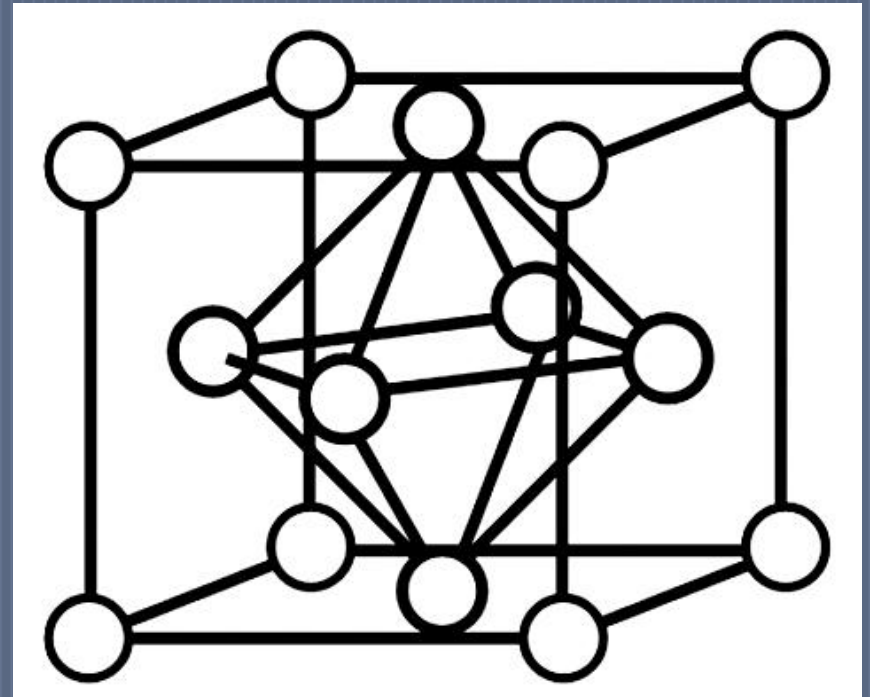
# Typy kubické krystalové mřížky

- Kubická prostorově centrovaná
- 2 atomy/EB



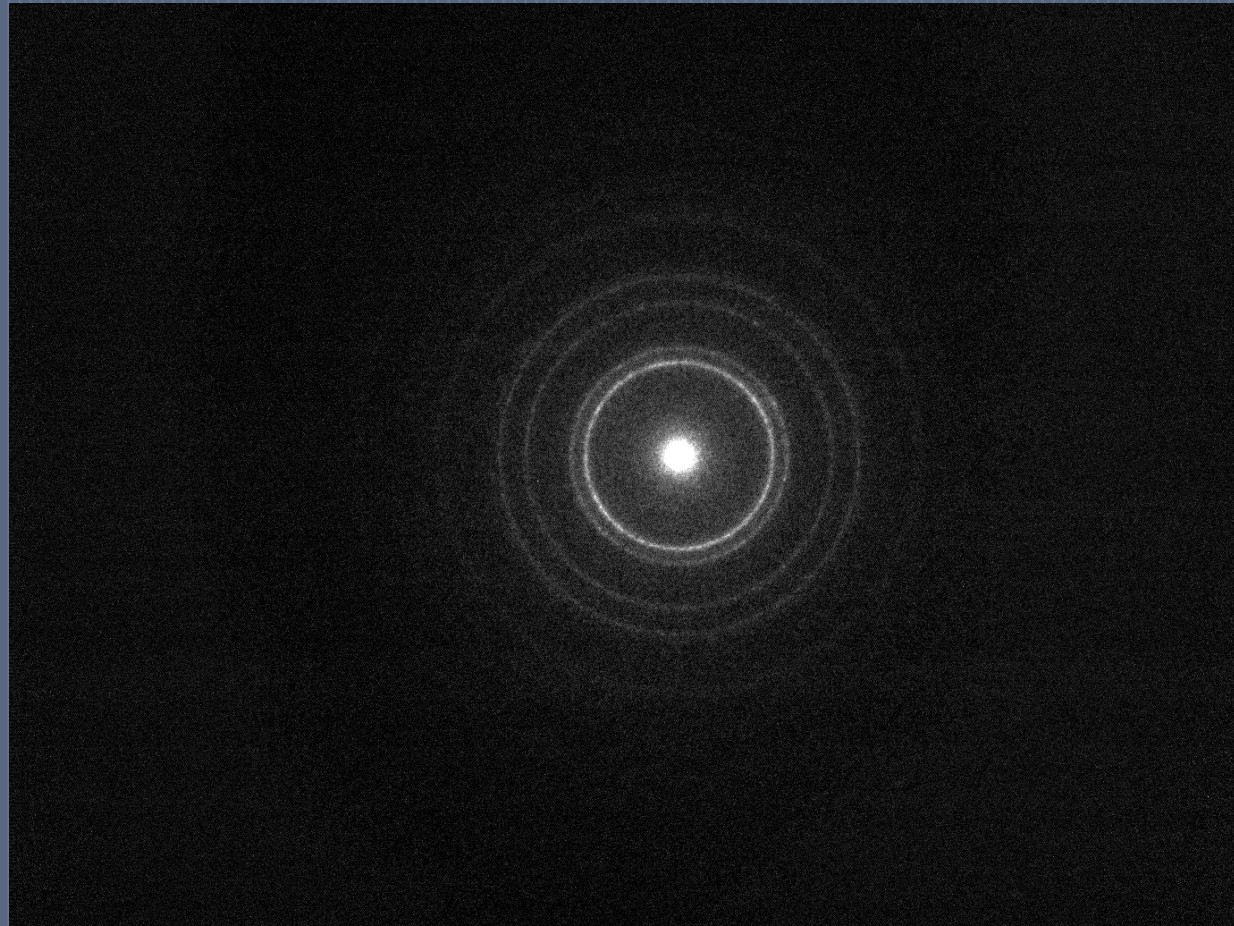
# Typy kubické krystalové mřížky

- Kubická plošně centrovaná
- 4 atomy /EB



# Difrakce

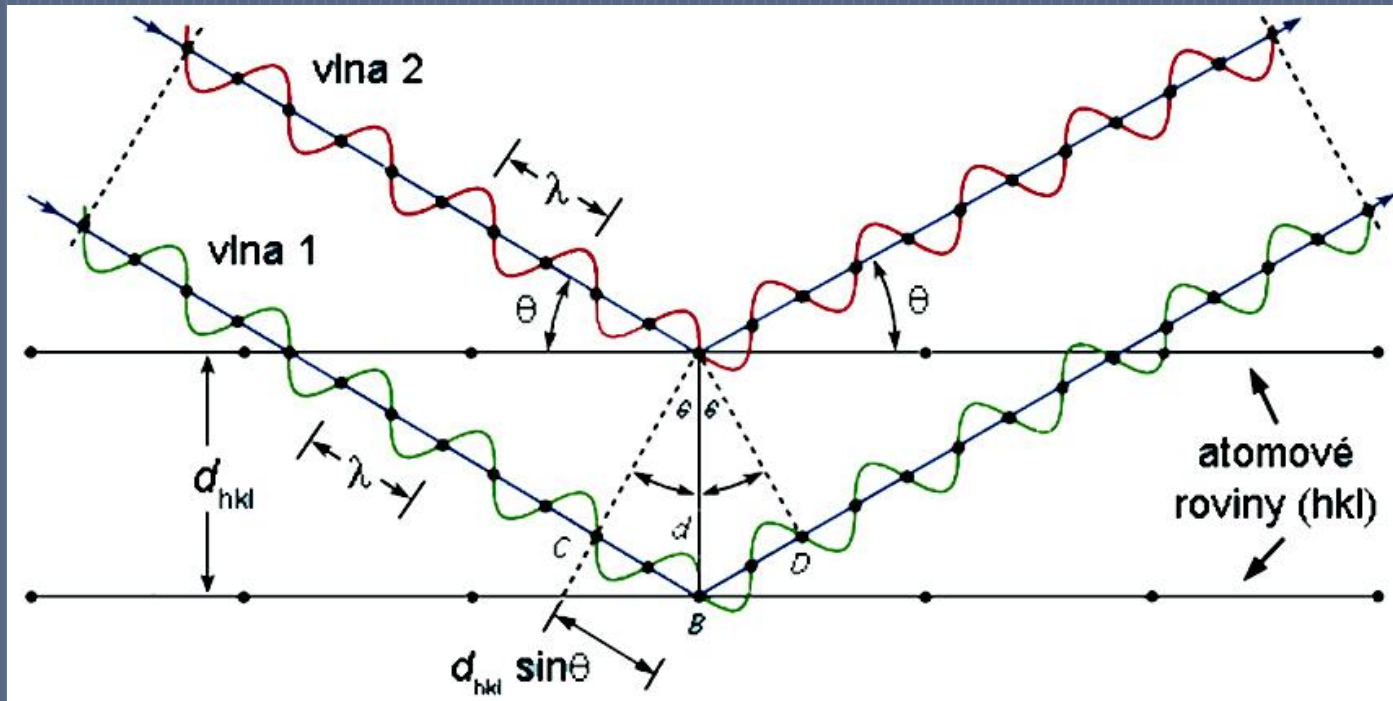
- Teorie
- Naše výsledky
- Monokrystal
- Polykrystal



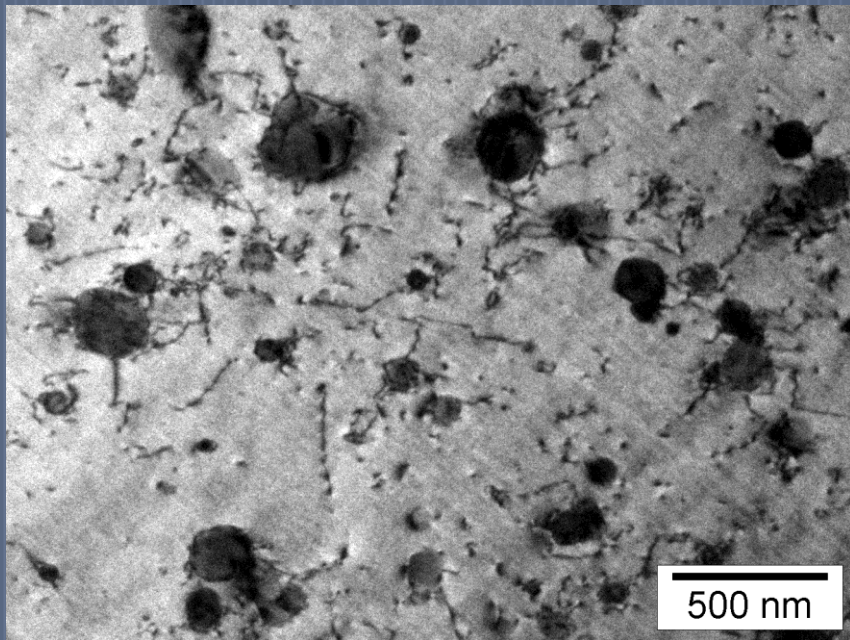
# Teorie

- Braggova rovnice
- $2d_{hkl} \cdot \sin\theta = n \cdot \lambda$

- Strukturní faktor
  - Konstruktivní × destruktivní interference
  - Zakázané reflexe
  - Typ mřížky



# Naše výsledky



Zobrazovací mód



Difrakční mód

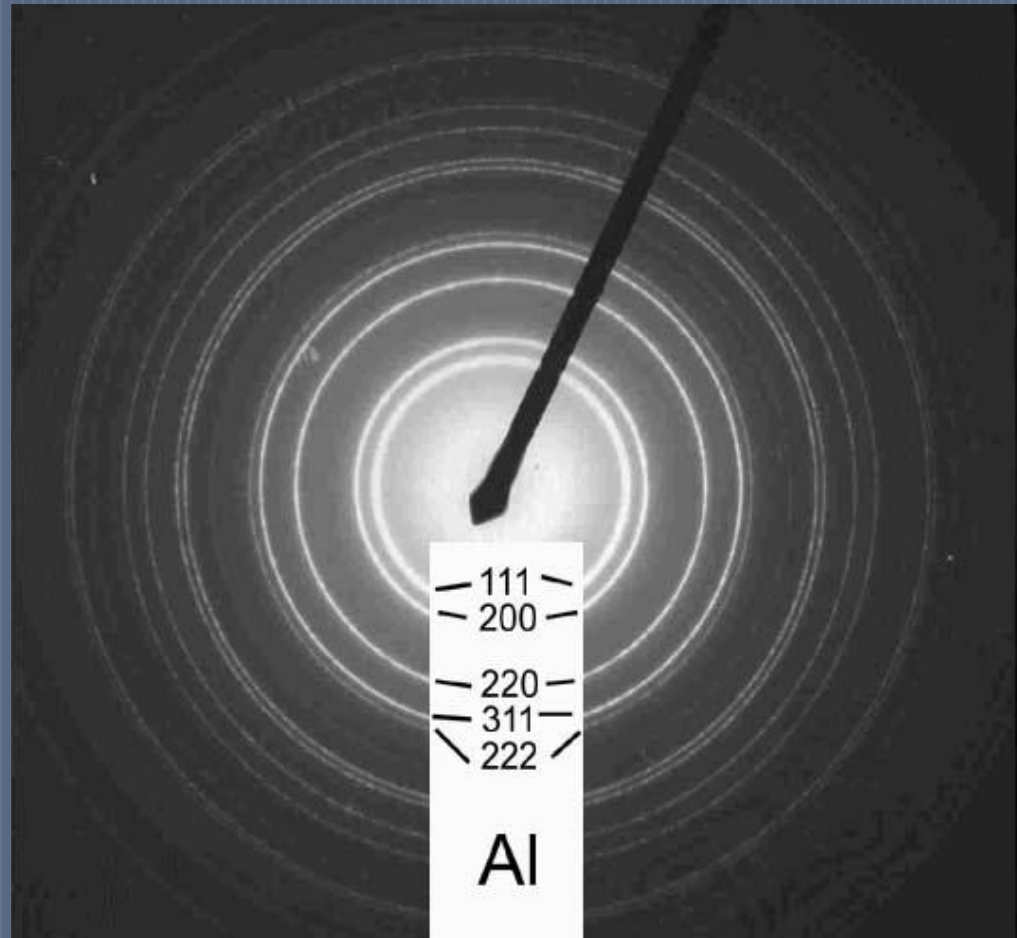
# Monokrystal

- Bodový difraktogram
- Plošně centrovaný monokrystal
  - Zakázané reflexe
- Úloha
- Postup
  - Porovnání s tabulkami



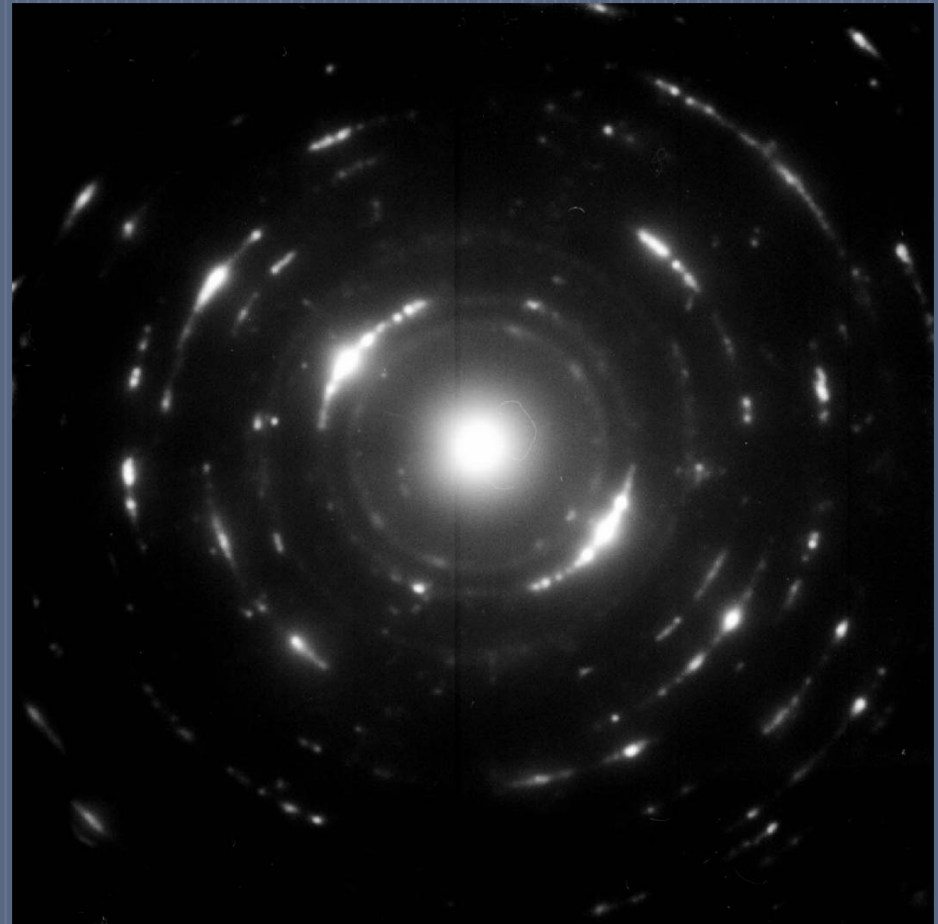
# Polykrystal

- Kružnice
- Plošně centrovaný
  - ▣ Zakázané reflexe
- Úloha
- Postup
  - ▣ Porovnání s tabulkami



# Polykrystal

- Prostorově centrovaný
  - ▣ Zakázané reflexe





# Shrnutí

- Seznámení s TEM
- Difrakce
- Zobrazení struktury látky



# Poděkování

- Supervizorovi našeho miniprojektu, Miroslavu Karlíkovi
  - Organizátorům Týdne vědy
  - Fyzikálnímu ústavu AV ČR
- 