

Atomreaktorok és fényképezés – Hogyan látunk át a fémeken?

Dr. Légrády Dávid
Budapesti Műszaki és
Gazdaságtudományi Egyetem
Nukleáris Technikai Intézet

Energia
ATOMKI
interdiszciplináris
workshop



Fizikus Mesterképzés (MSc)

Orvosi Fizika Szakirány

- Sugárterápia

- Képalkotó diagnosztika

- Nem ionizáló sugárzással

MRI

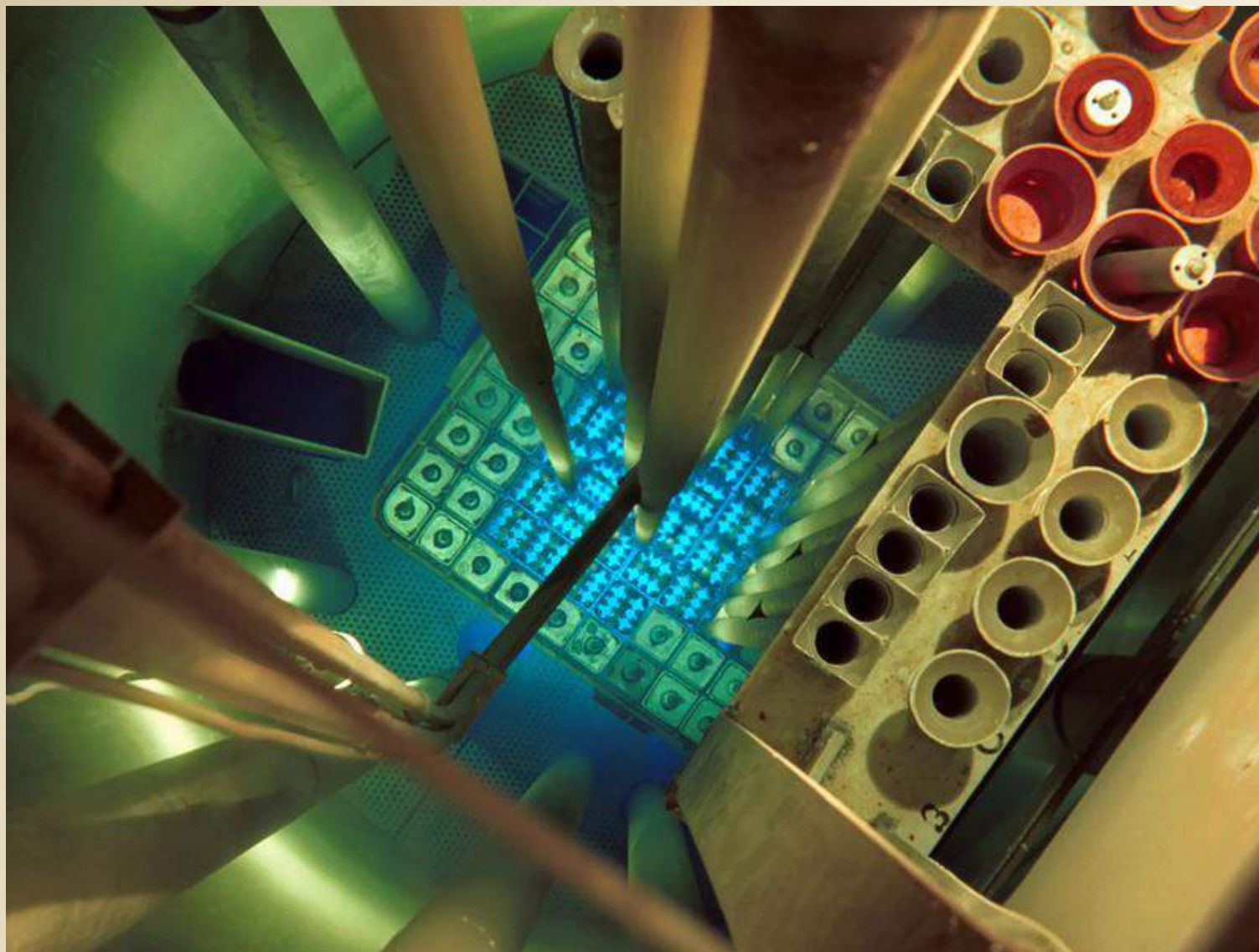
Ultrahang

- Ionizáló Sugárzással

Röntgen és CT

Izotópvizsgálat

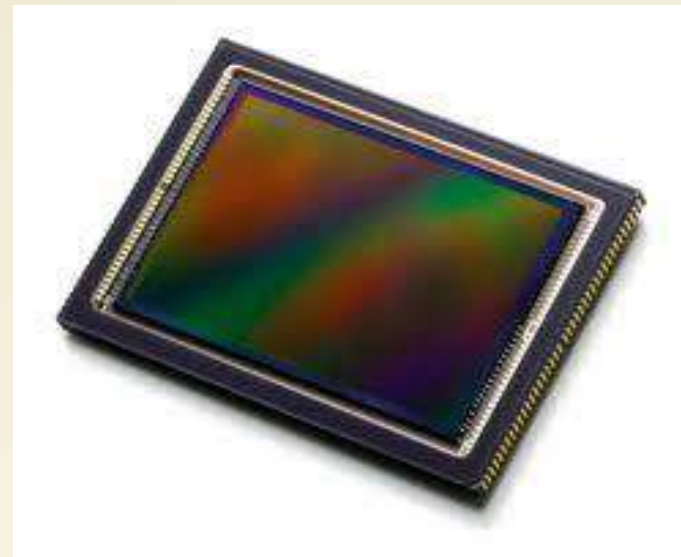




Mi kell feltétlenül egy fényképezőgéphez?

- Pozíciótól függő detektorpixelek

- Lencse (optika)

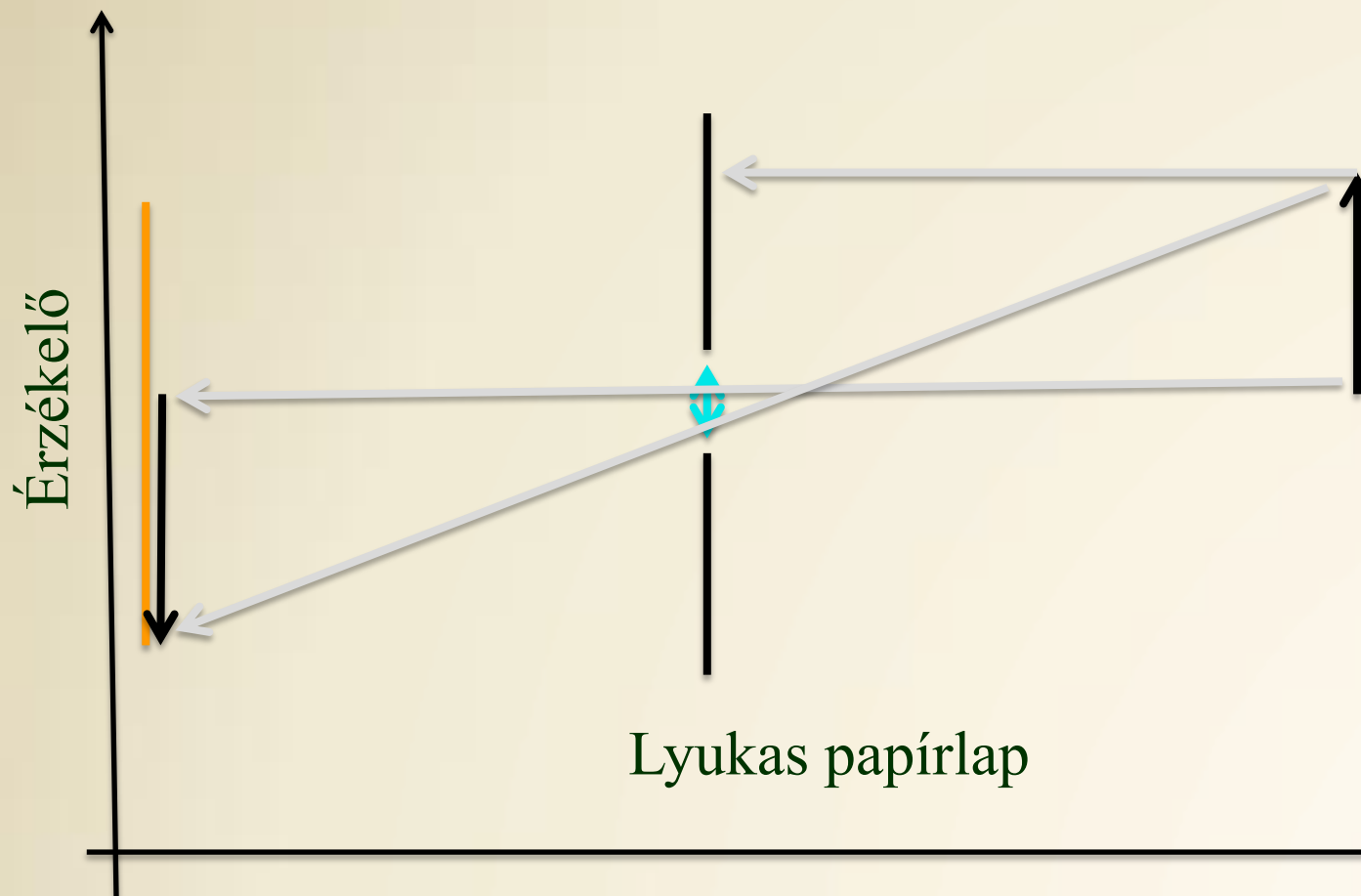


Minek kell a lencse, ha már az érzékelő is 2D-ben érzékeny?



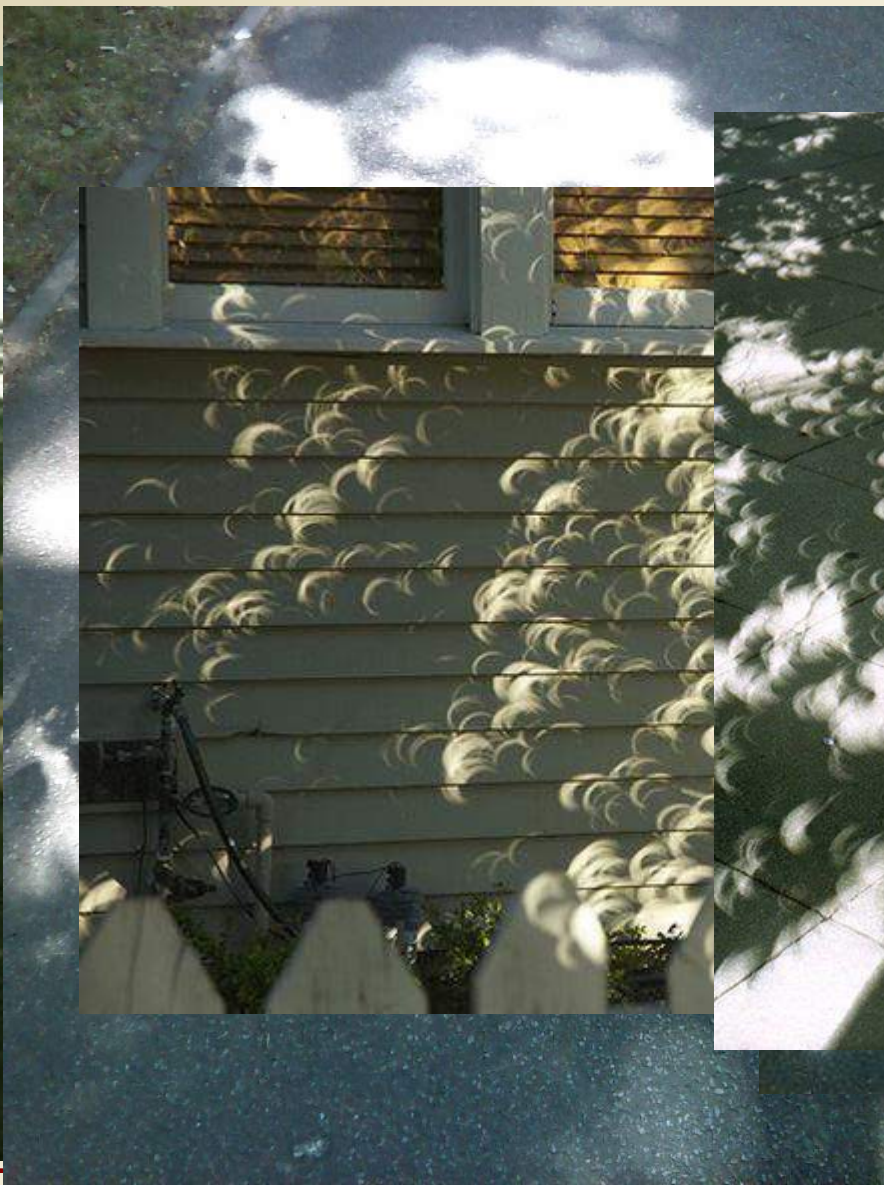


A lyukas papír és a lencse: egy ponthoz egy pontot rendel

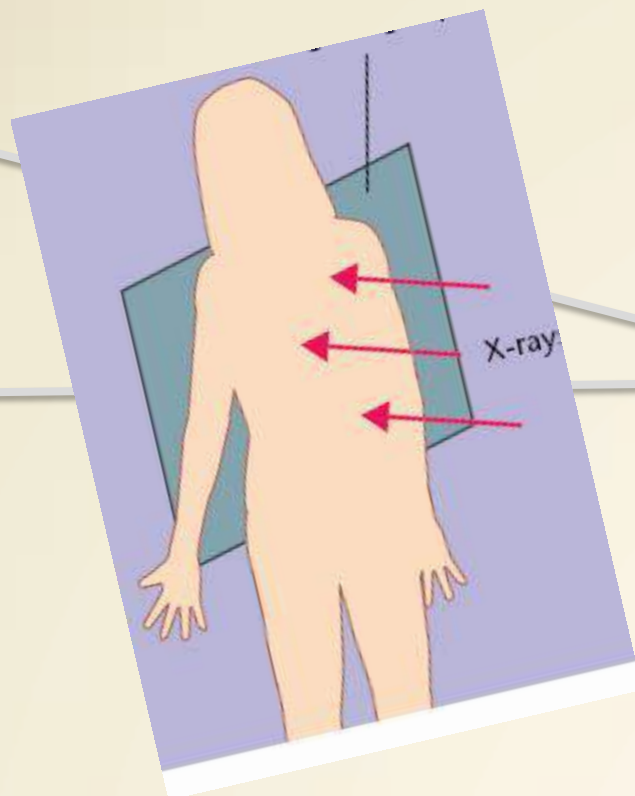
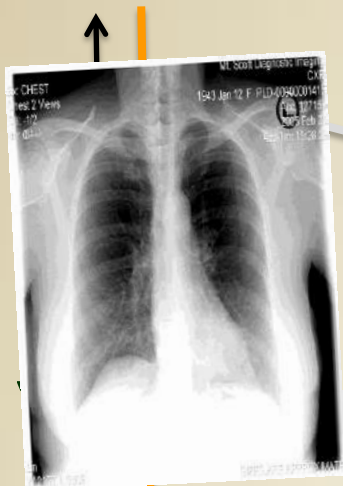


2. D





Röntgenátvilágítás



2. D



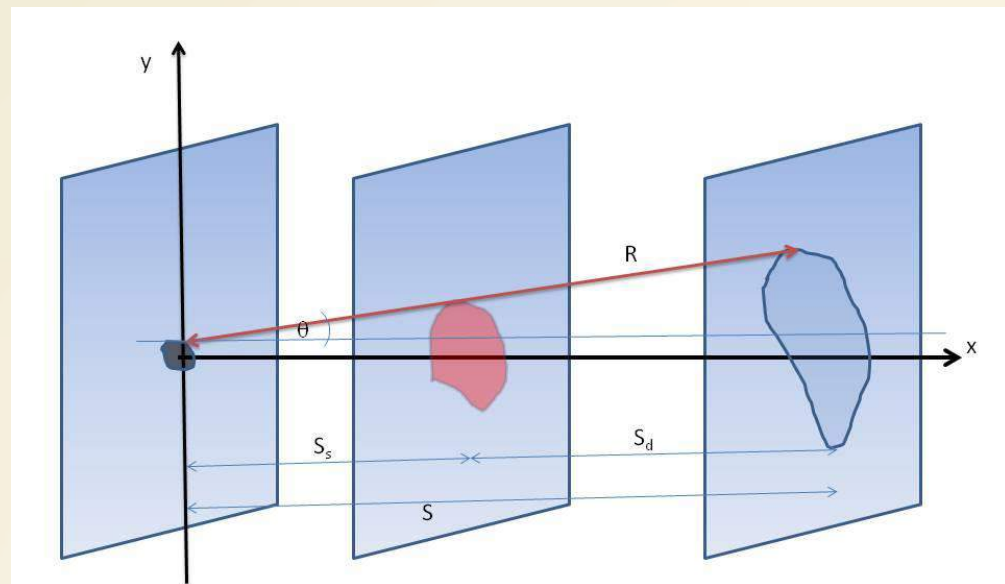
$$g(x_d, y_d) = \frac{\cos(\vartheta)}{4\pi R^2} \int h(x_s, y_s) f(x_o, y_o) dx dy$$

$$\frac{x_o - x_s}{s_o} = \frac{x_d - x_o}{s_d}$$

$$x_o = \frac{x_d s_o + x_s s_d}{s_o + s_d}$$

$$M = \frac{s_o + s_d}{s_o}$$

$$x_d = M x_o - (M - 1) x_s$$



$$g(x_s, y_s) = \frac{1}{4\pi R^2 (M - 1)^2} h\left(-\frac{x'}{M - 1}, -\frac{y'}{M - 1}\right) *|_x *|_y f\left(\frac{x'}{M}, \frac{y'}{M}\right)$$



Ha közel rakjuk a páciensst a forráshoz, akkor M nő:

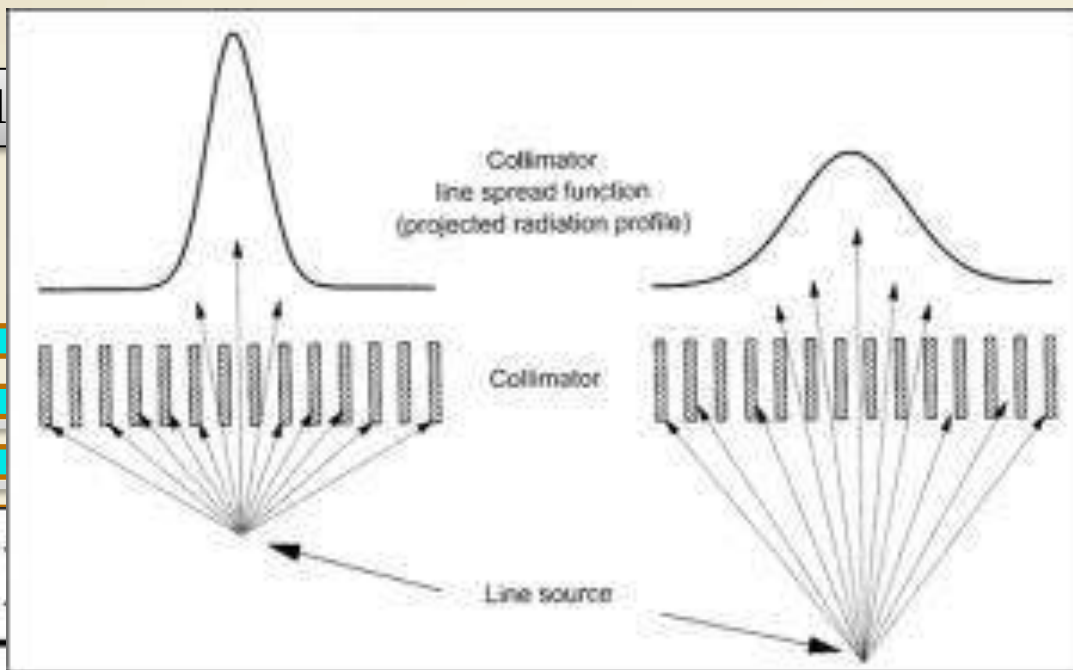
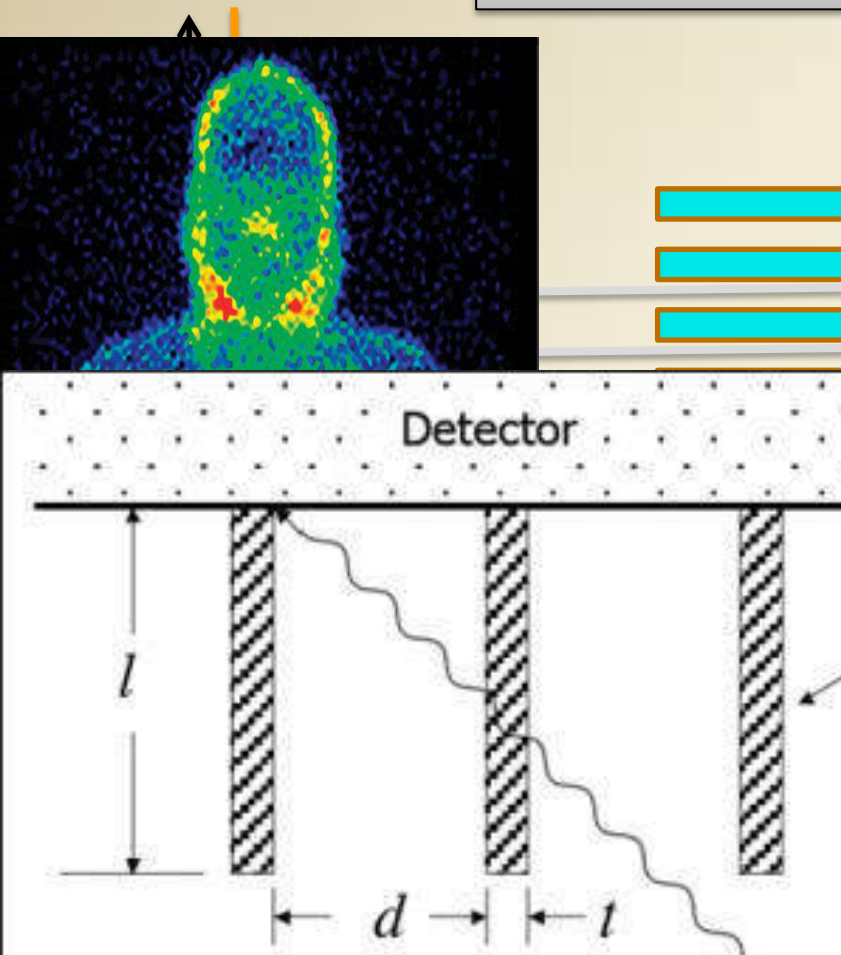
- nagyítjuk a páciensst! Jó!
- nagyítjuk a forrást! Nem olyan jó...

Ha a detektorhoz közel rakjuk a páciensst ($M=1$):

- nem nagyítjuk a páciensst. Nem olyan jó...
- nem nagyítjuk a forrást. Jó kontrasztot kapunk!



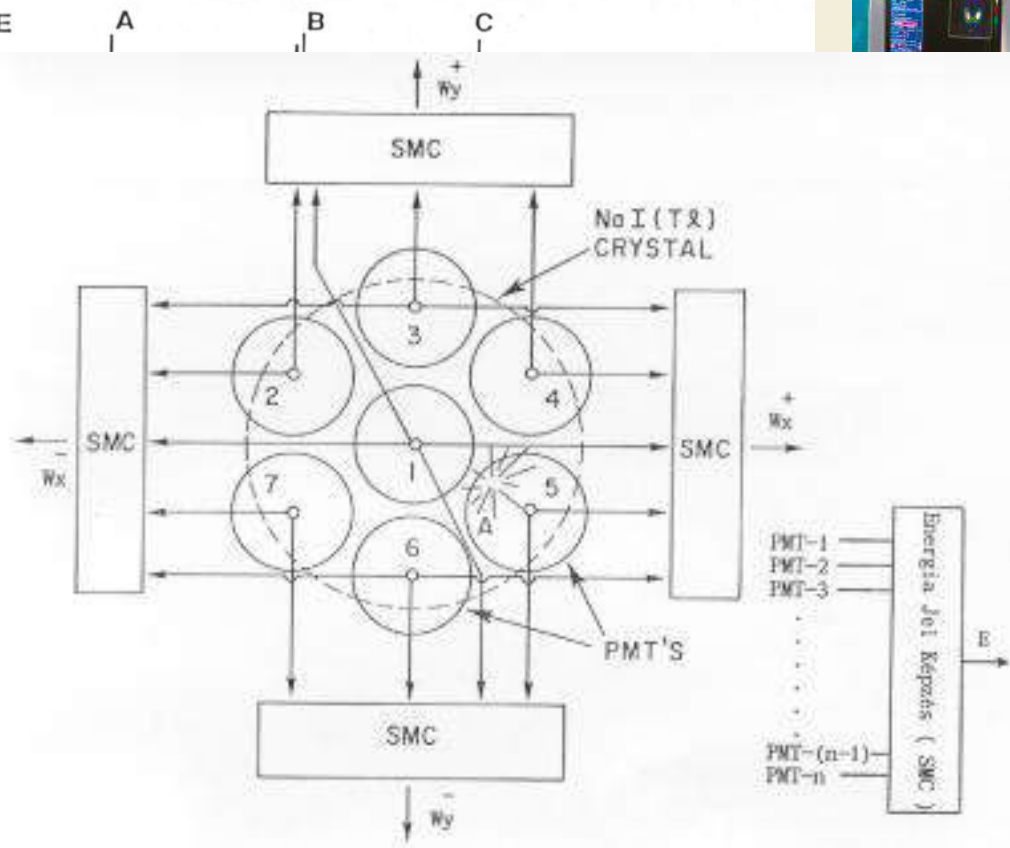
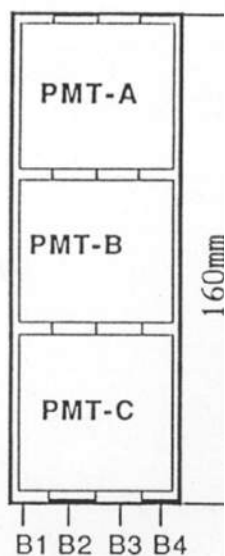
Pinhole vagy koll

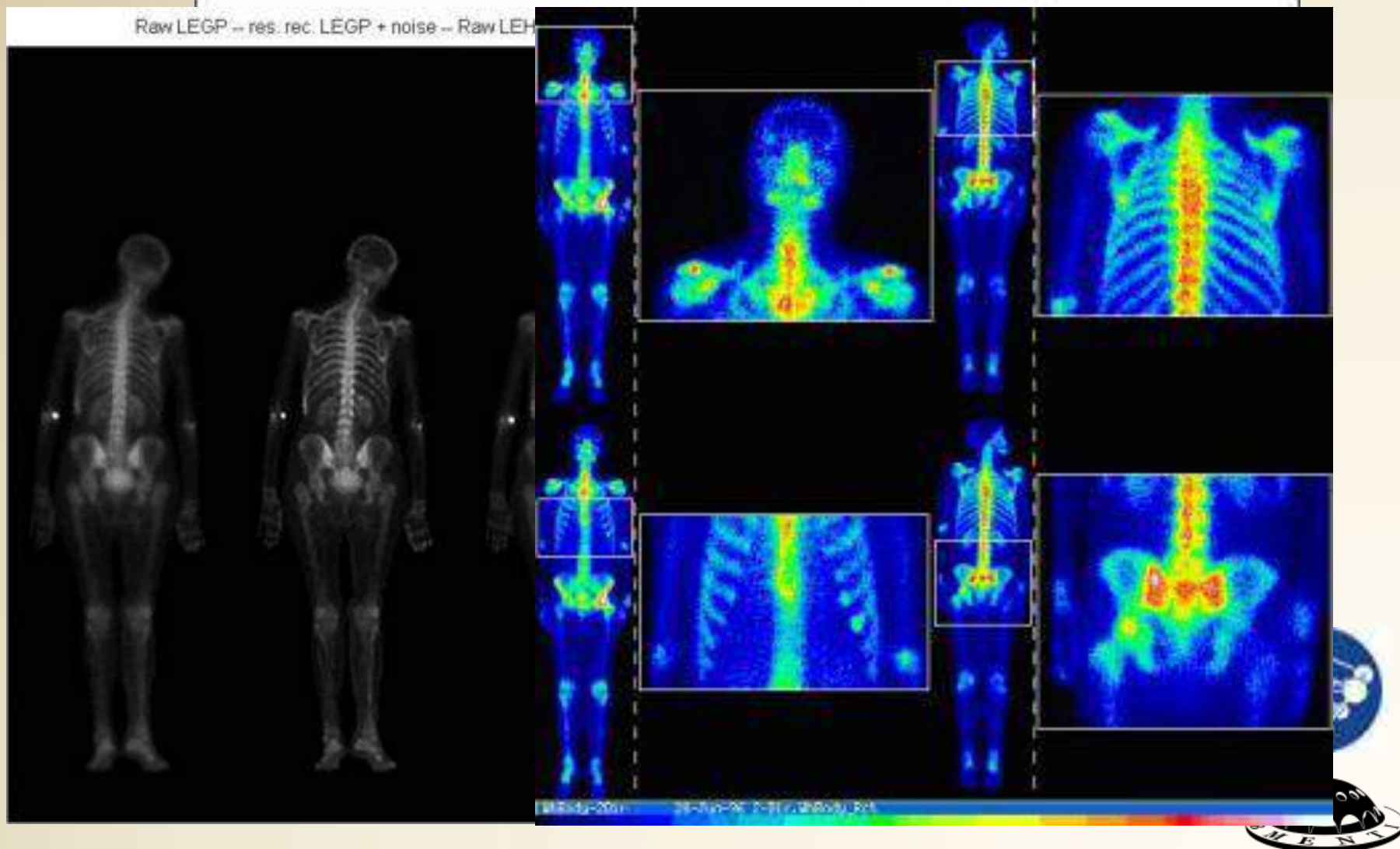


2. D



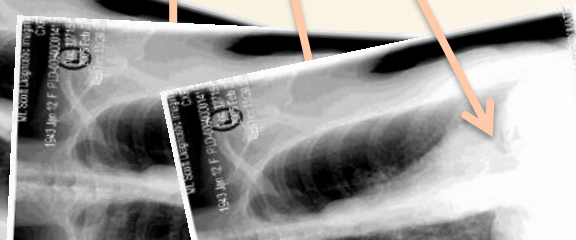
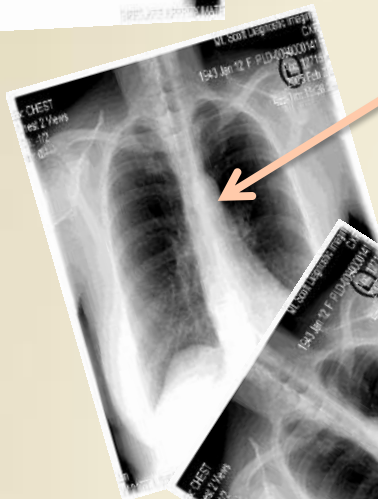
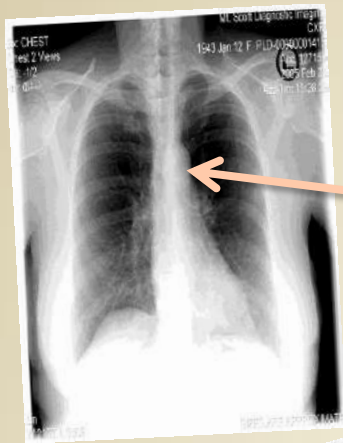
DETECTOR MODULE

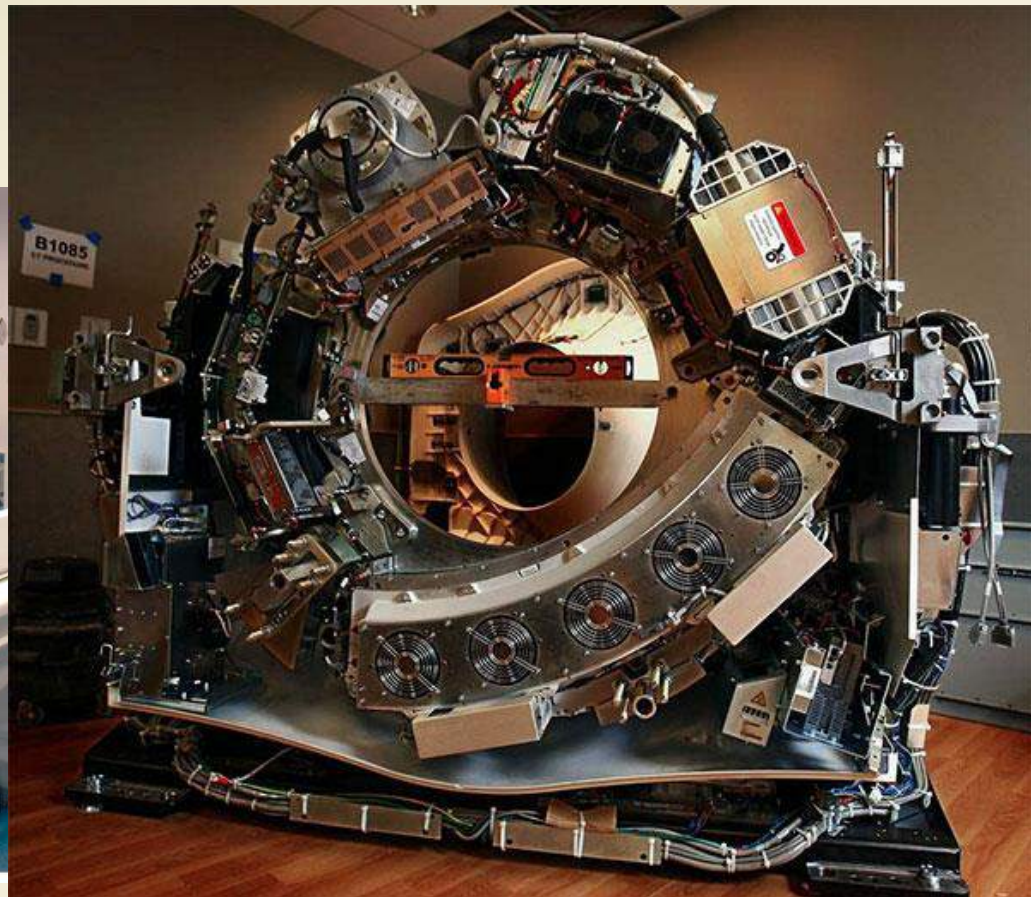




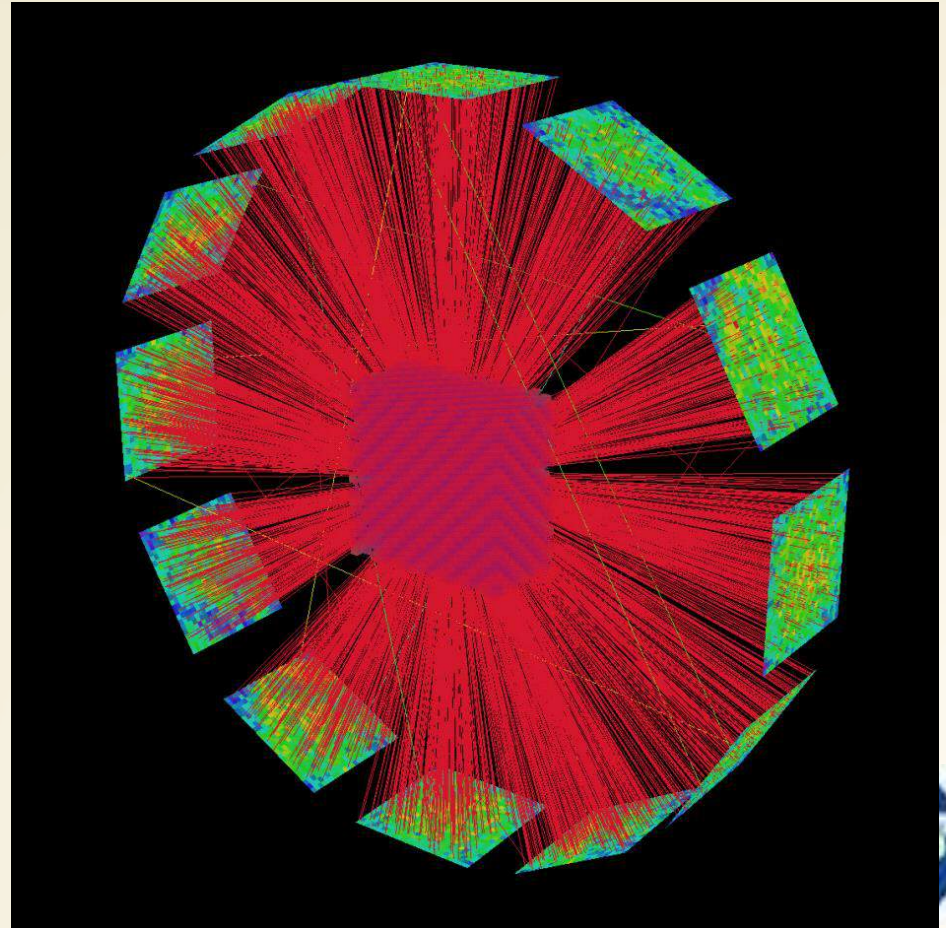
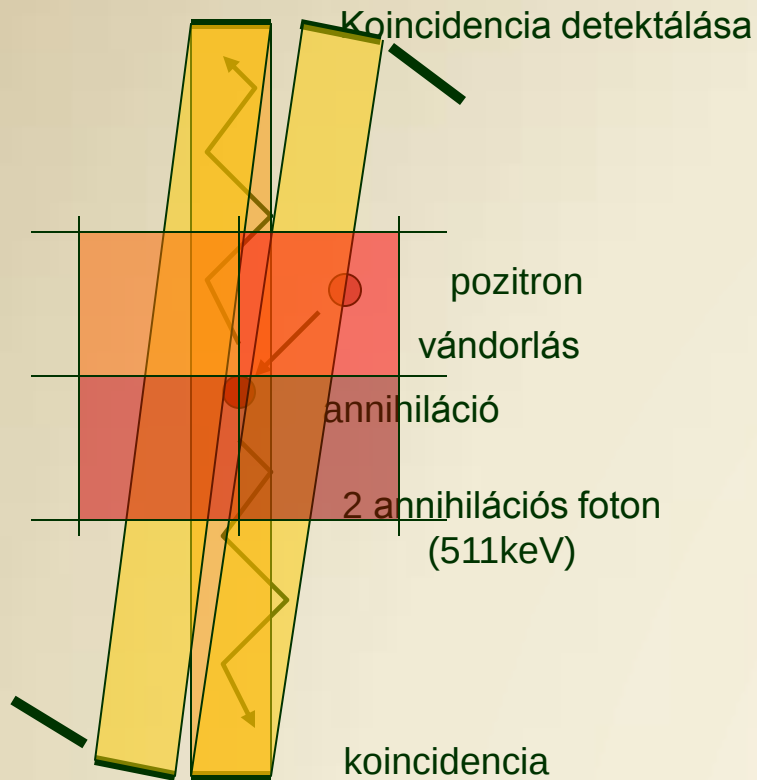
A tomográfia: Computed

Cormack és Hou

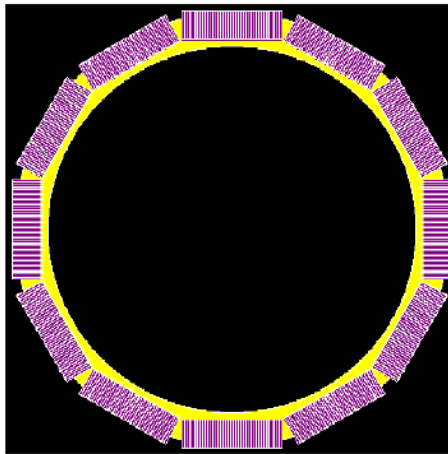
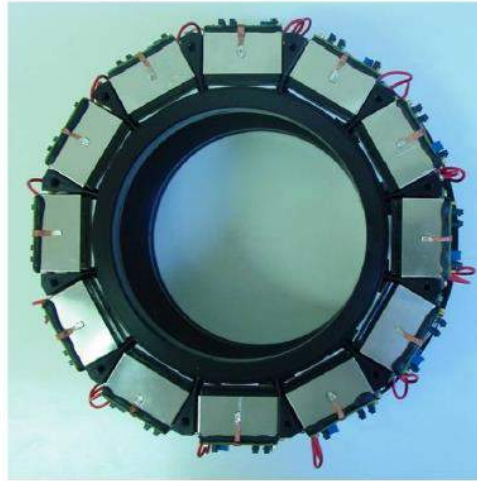


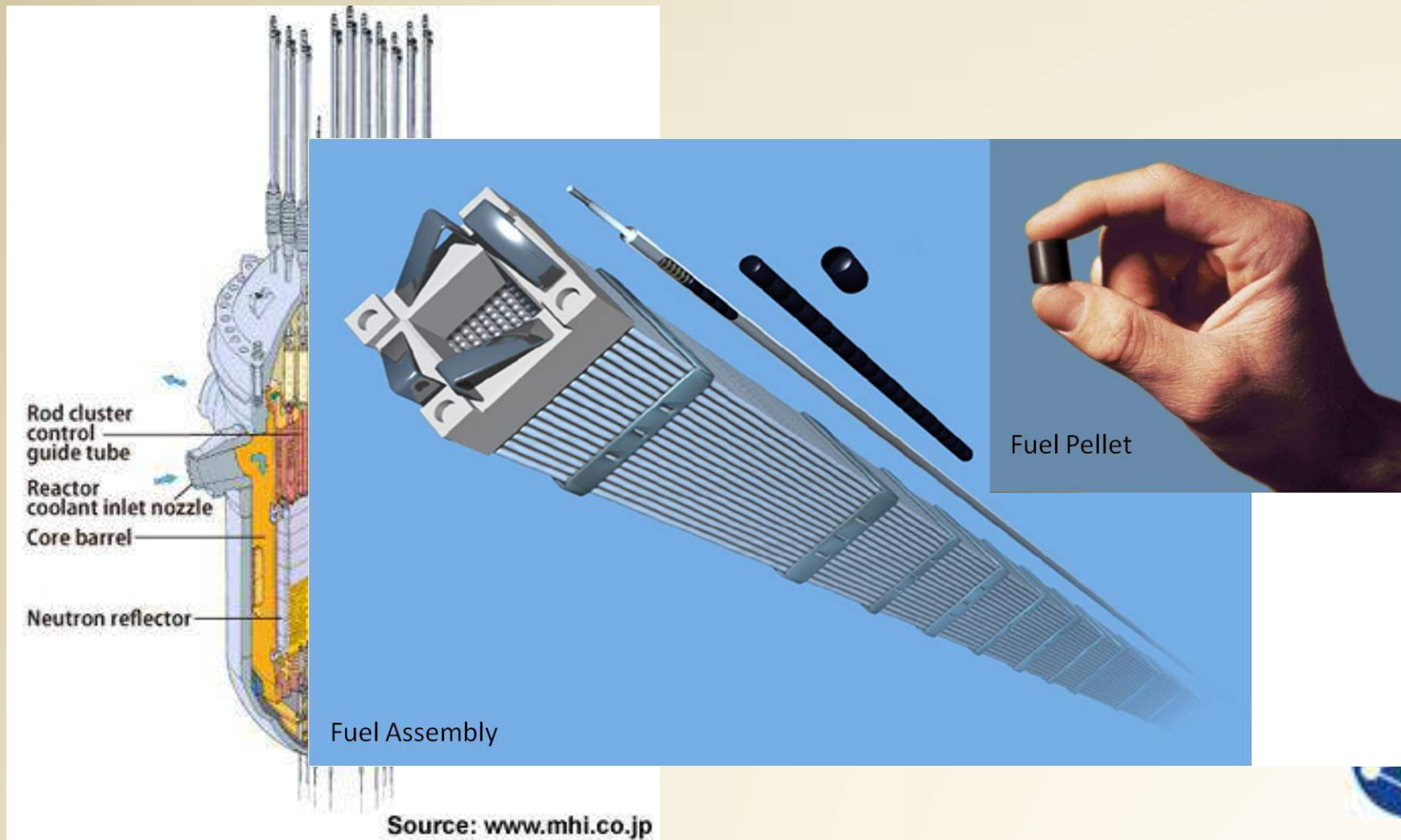


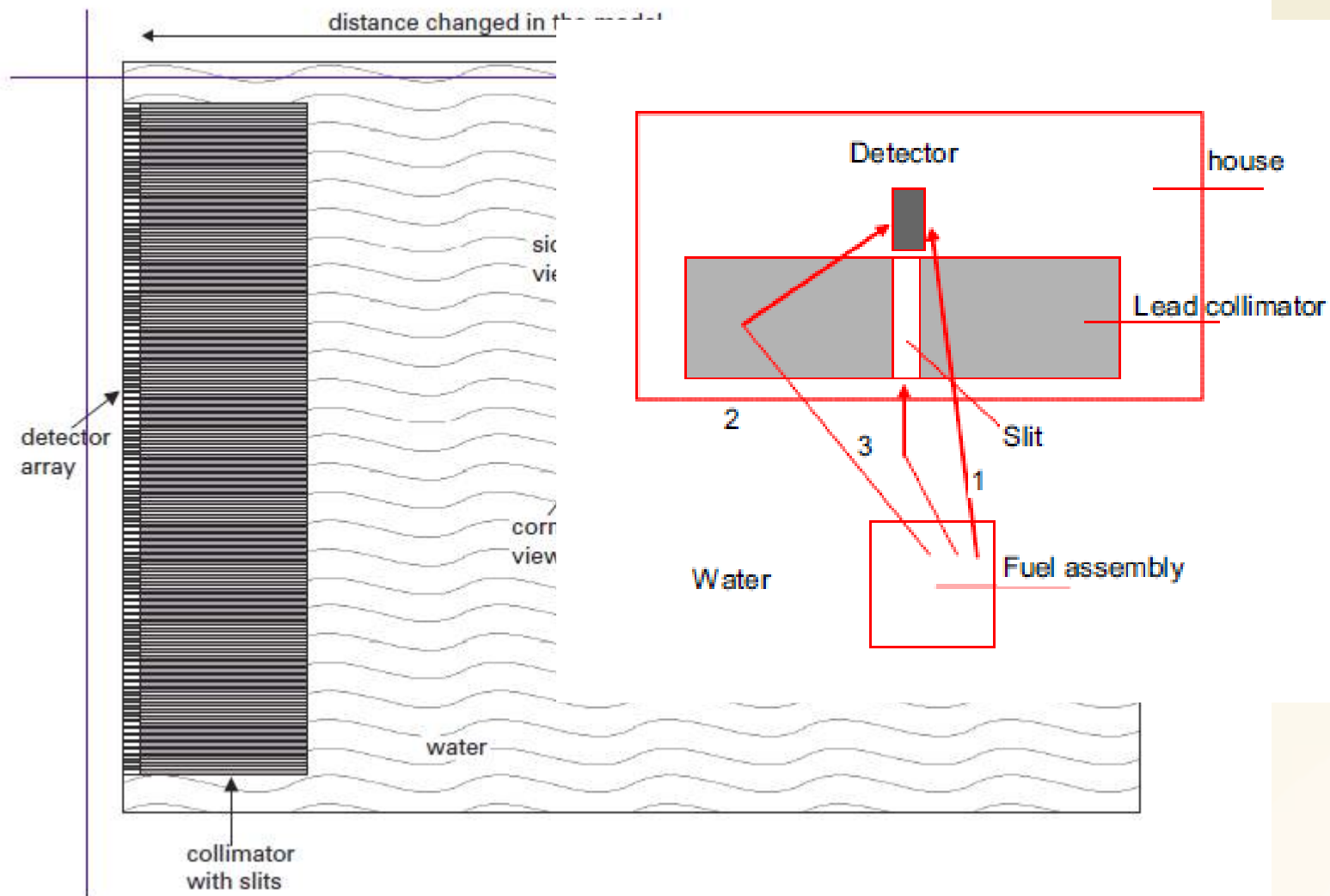
Pozitron Emissziós Tomográfia

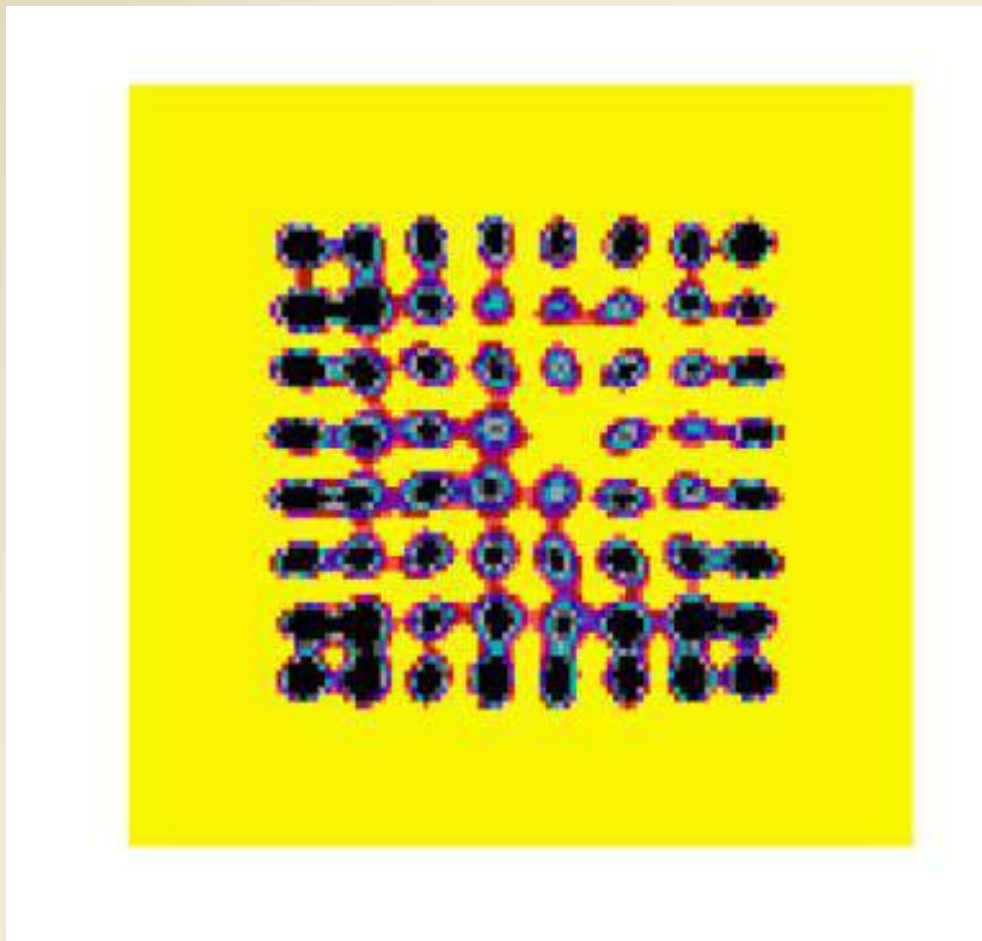


Mini PET-I



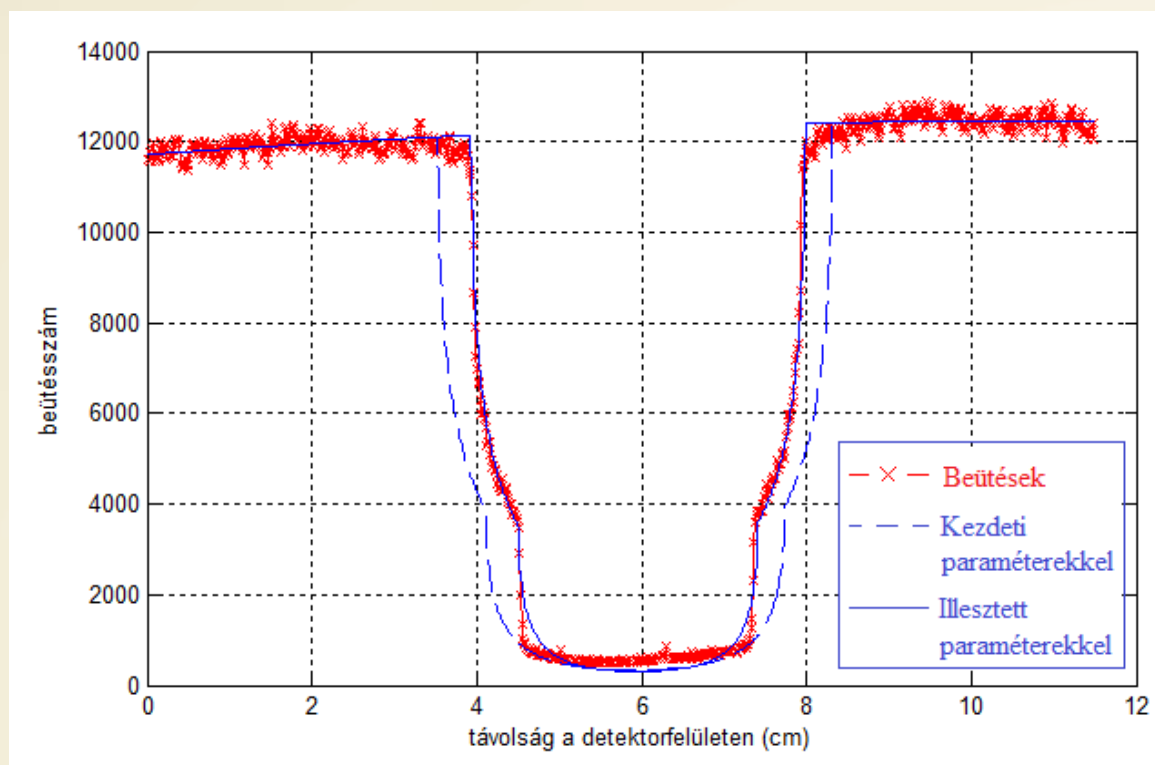






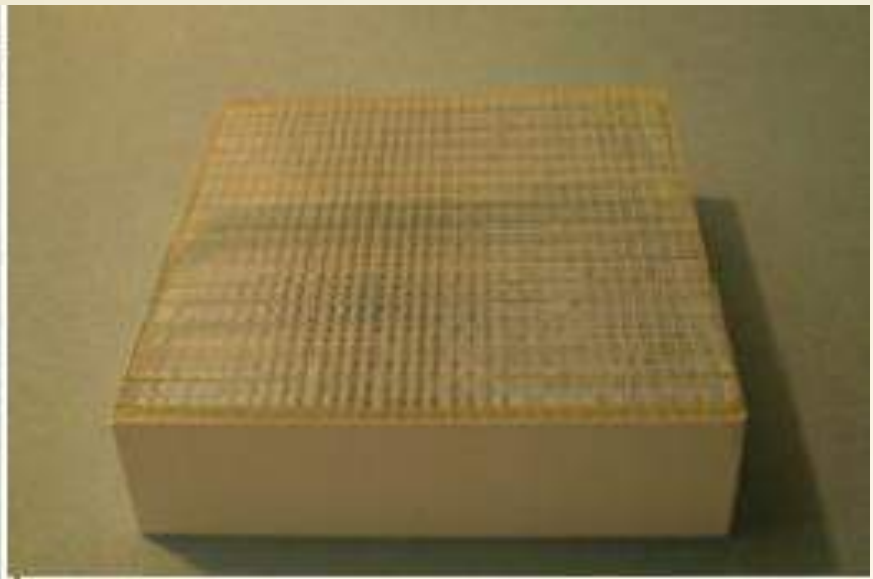
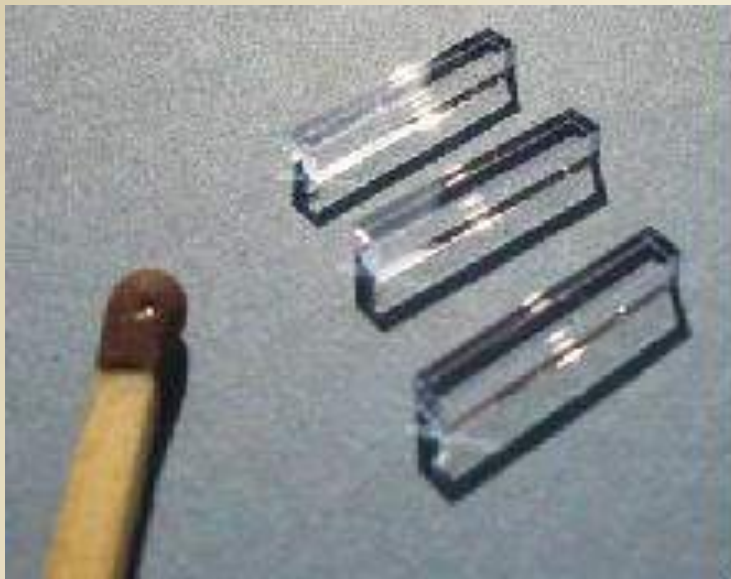


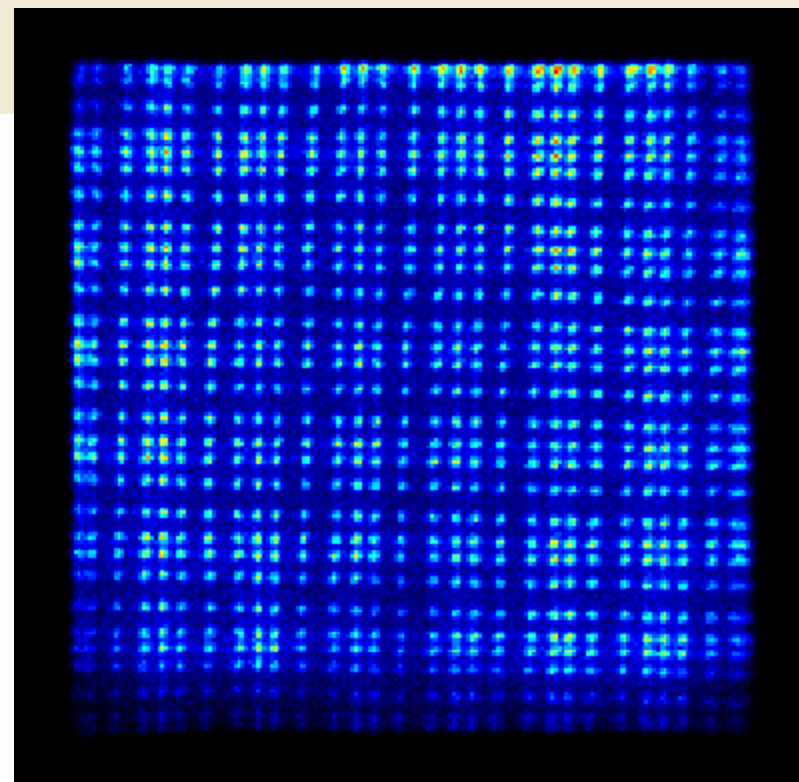
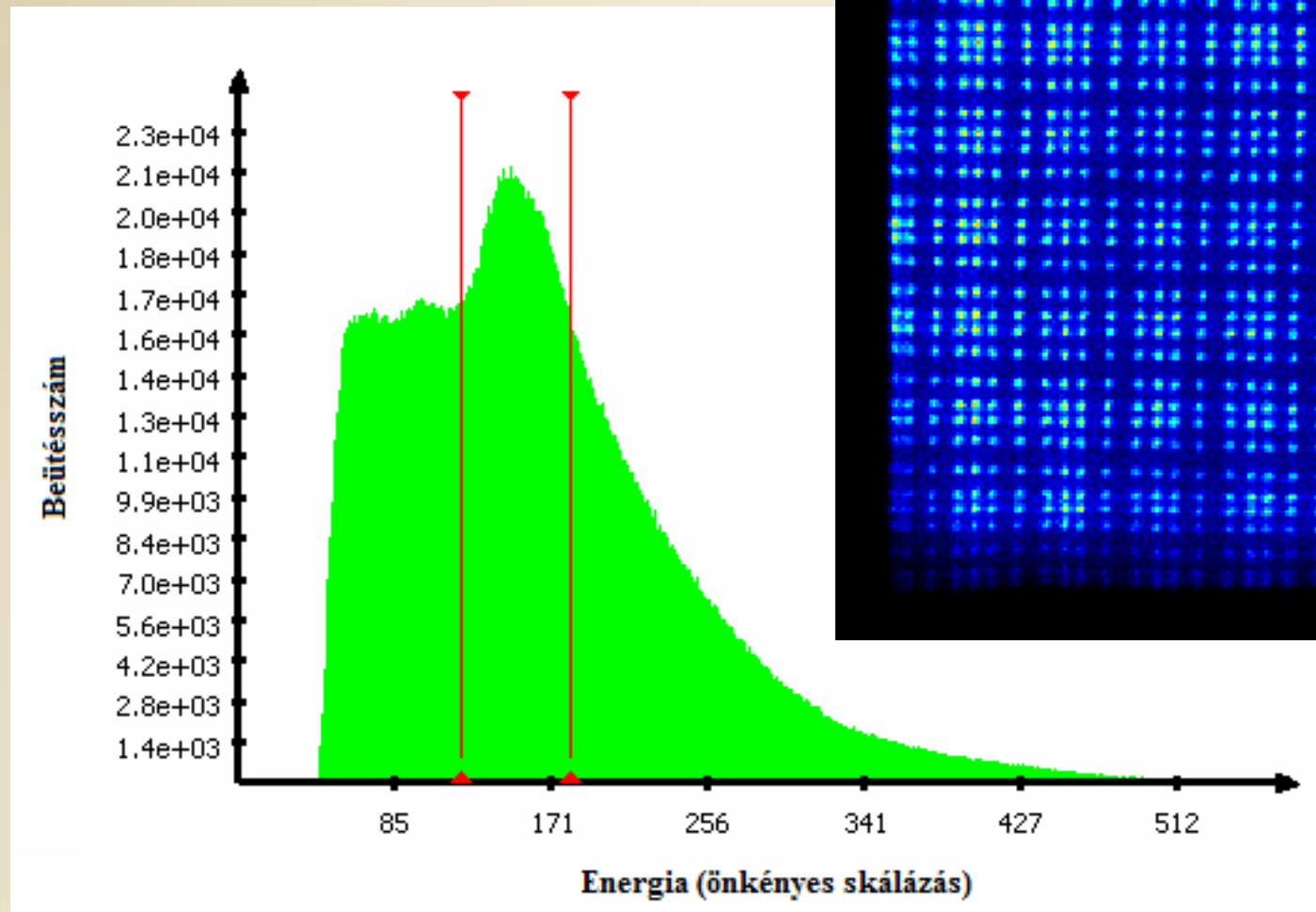




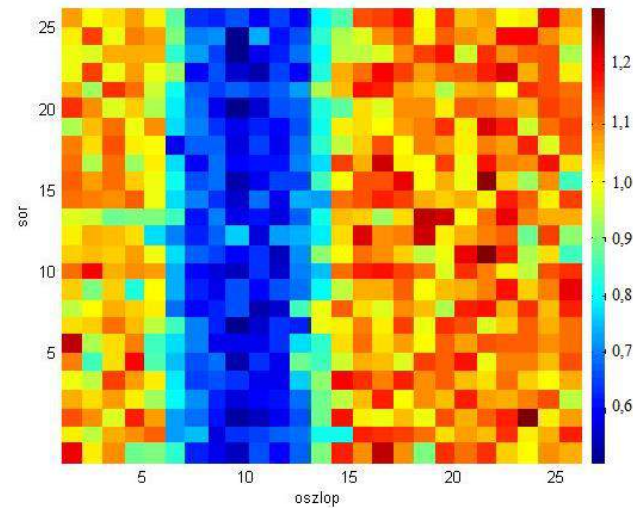
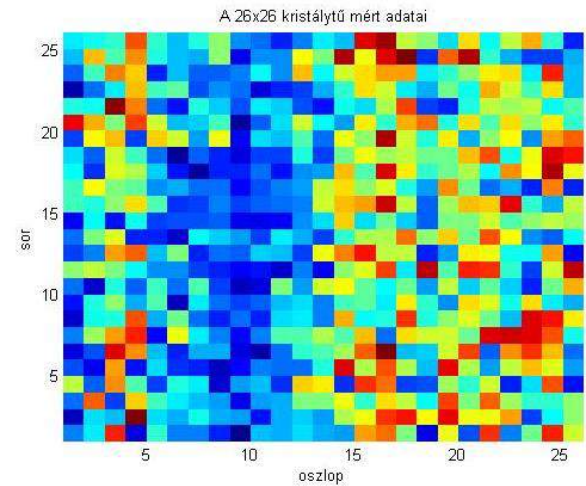
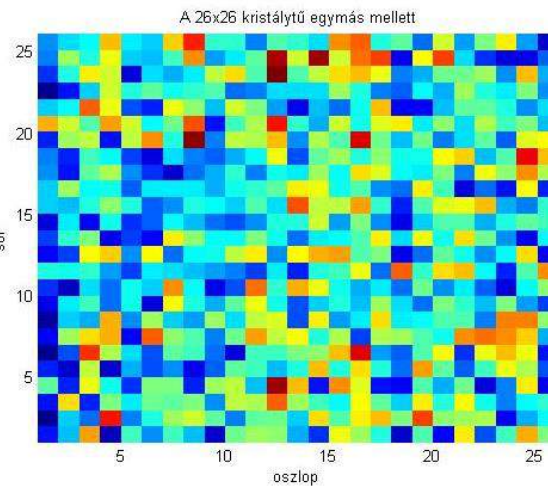
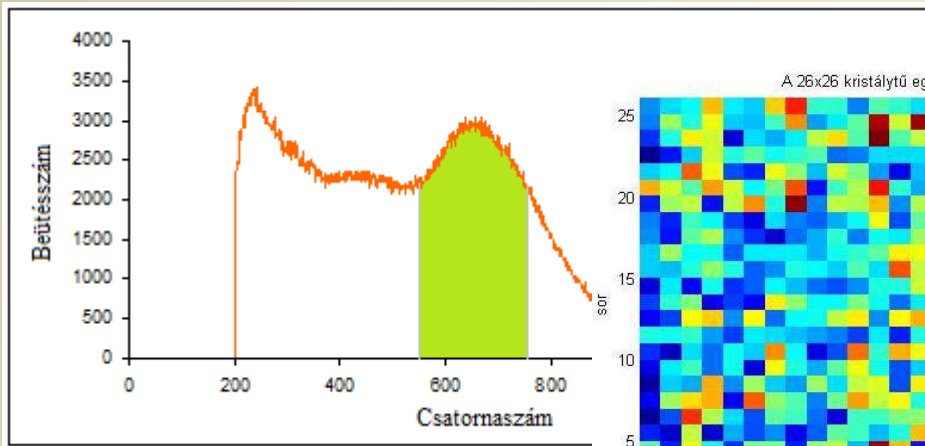
0,0 mm

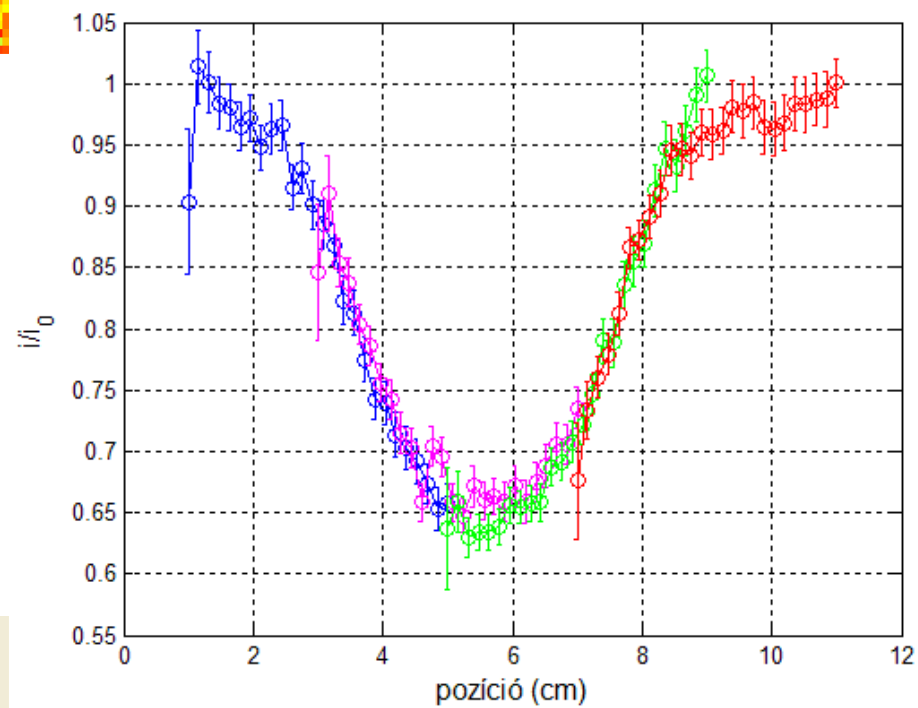
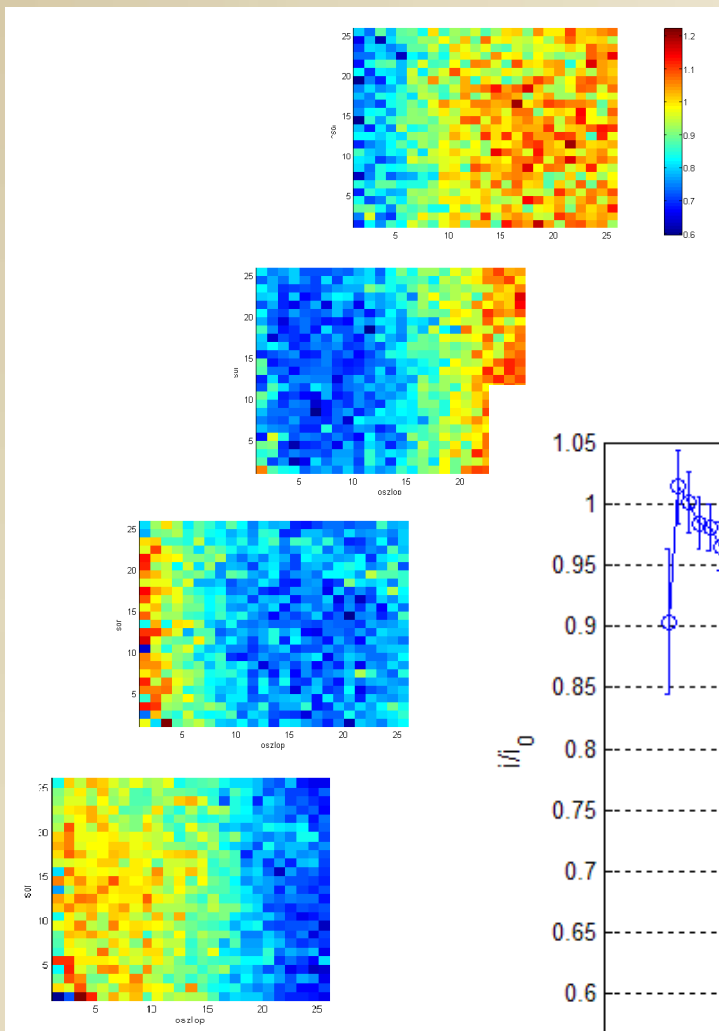


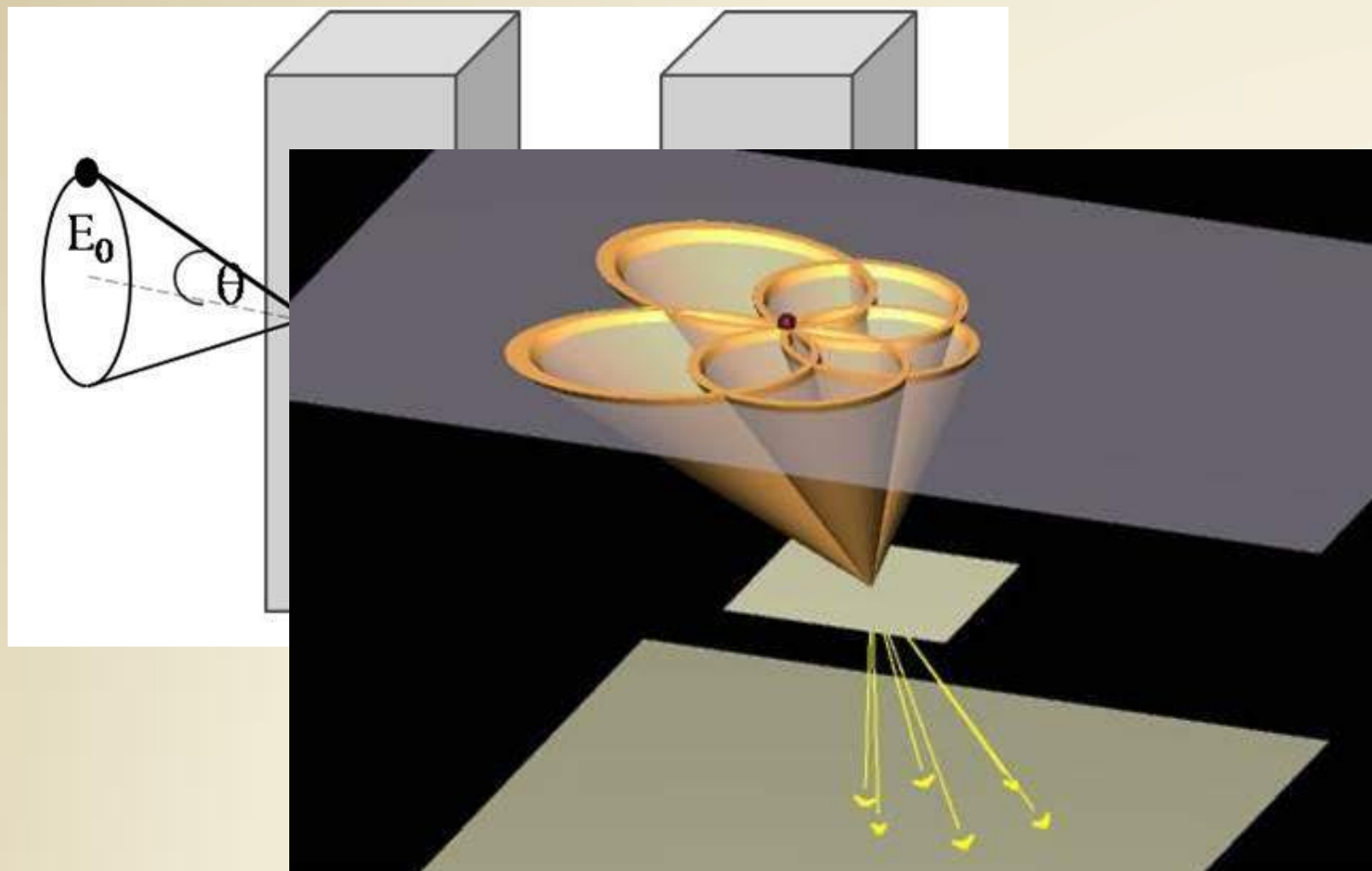


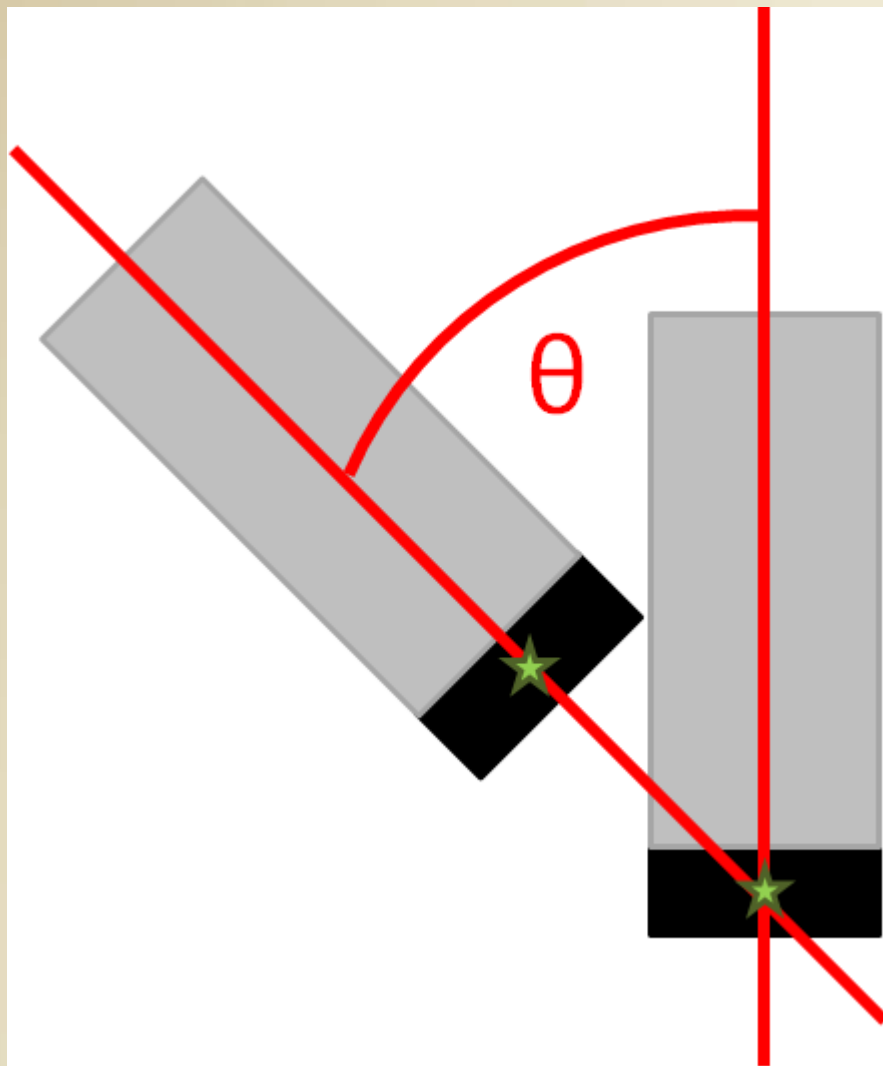


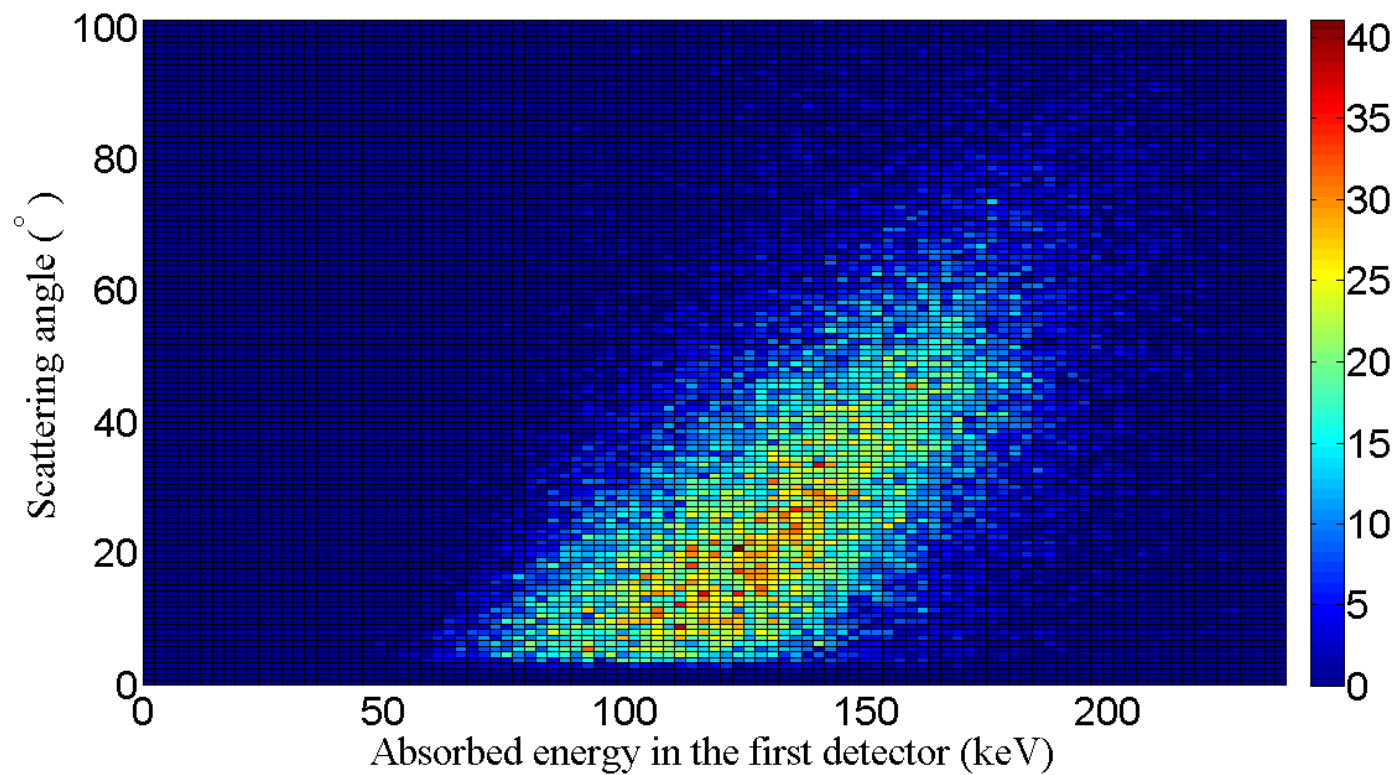




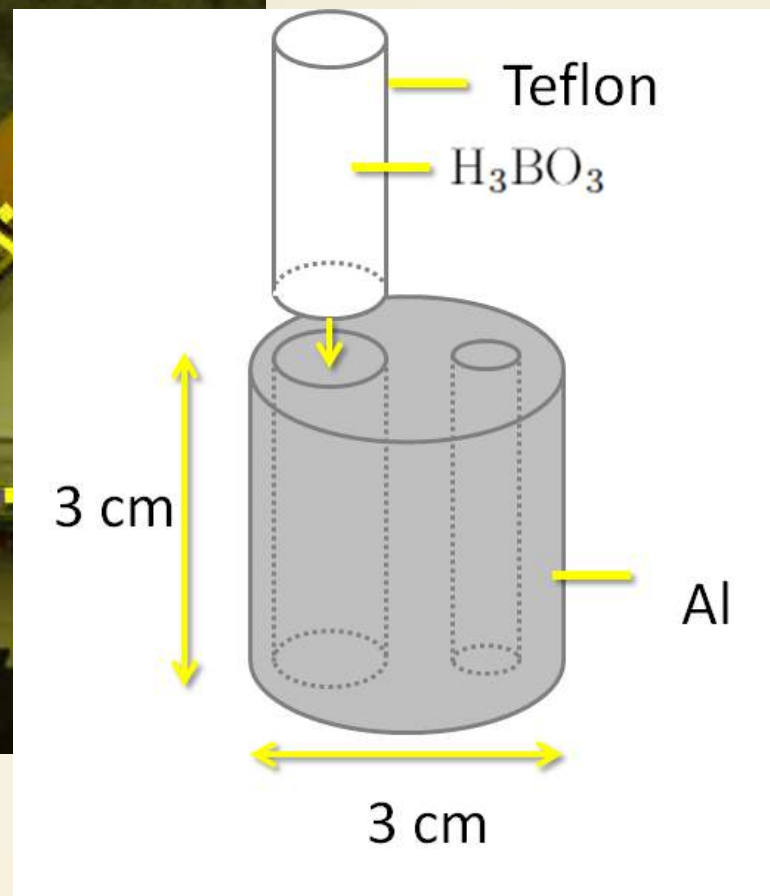
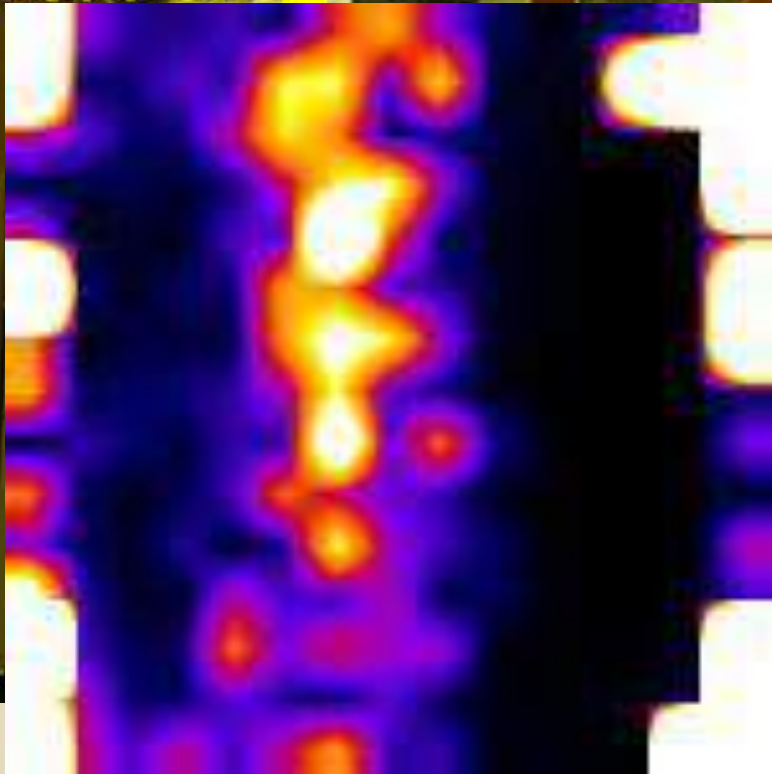








Neutrons



- Gamma-átvilágítással a tanreaktor üzemanyagpálcái vizsgálhatók, ATOMKI modulok segítségével kvantitatív információt kaphatunk az üzemanyagpálcák pontos összetételéről
- Az ATOMKI PET modulok használhatóak Compton-kameraként bármilyen változtatás nélkül
- At ATOMKI modulokkal tomográfiás gamma átvilágítás is lehetséges fűtőelem-pálcák és egyéb fémtárgyak vizsgálatára



Köszönöm a figyelmet!

