

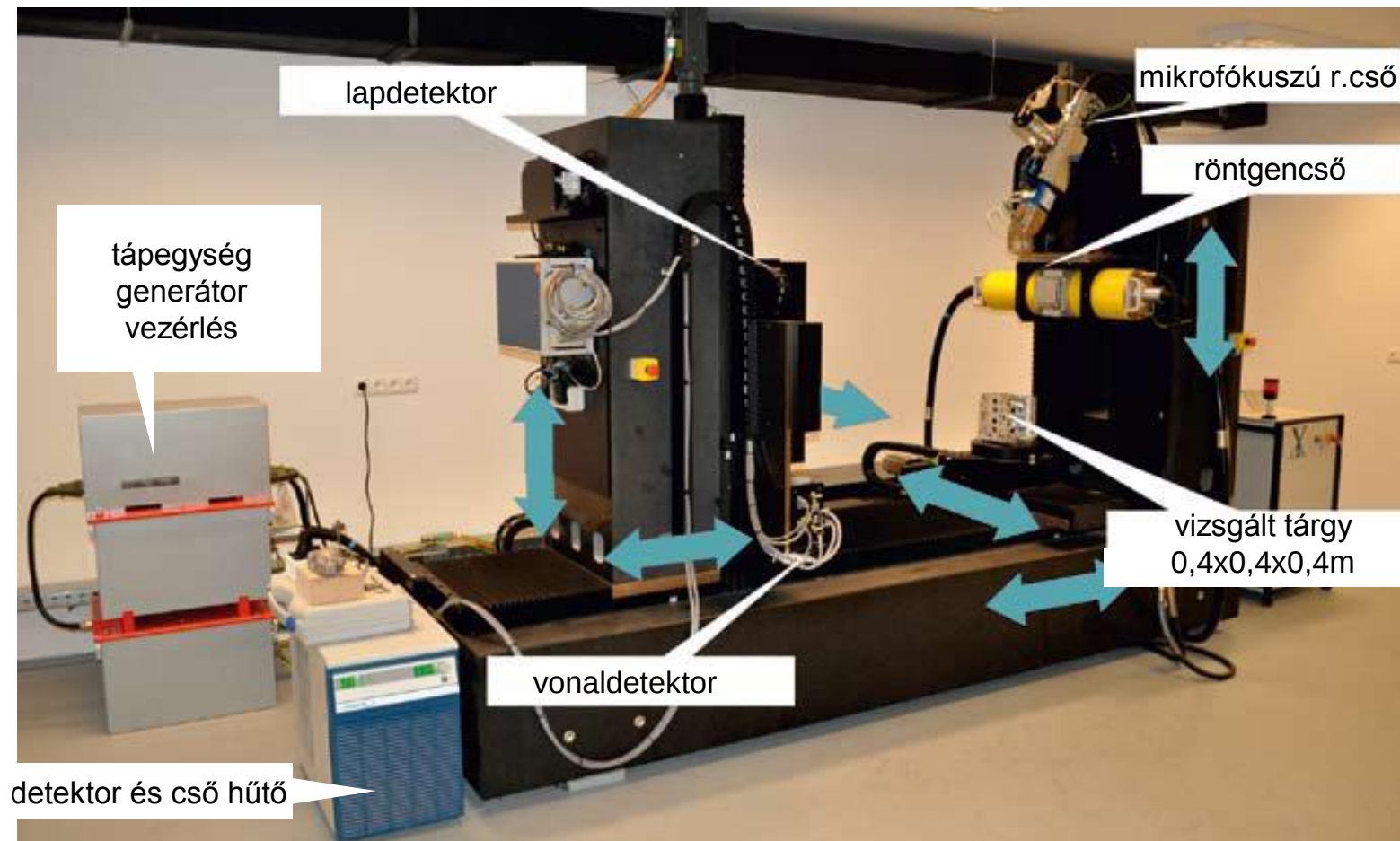


Nem roncsoló tesztelés diszkrét tomográfiával

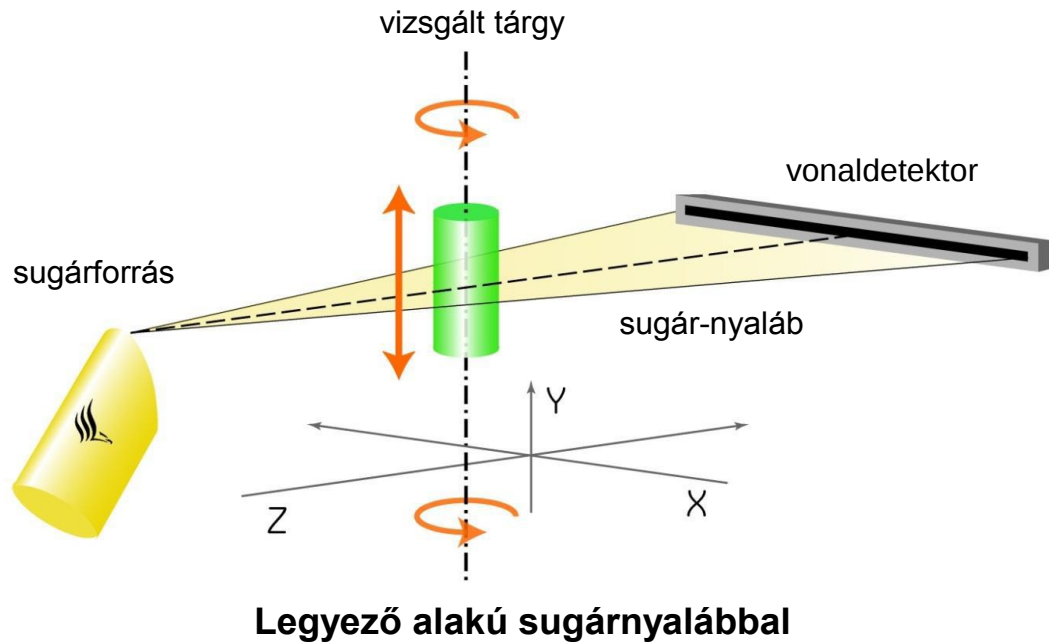
Dr. Balázs Péter, adjunktus

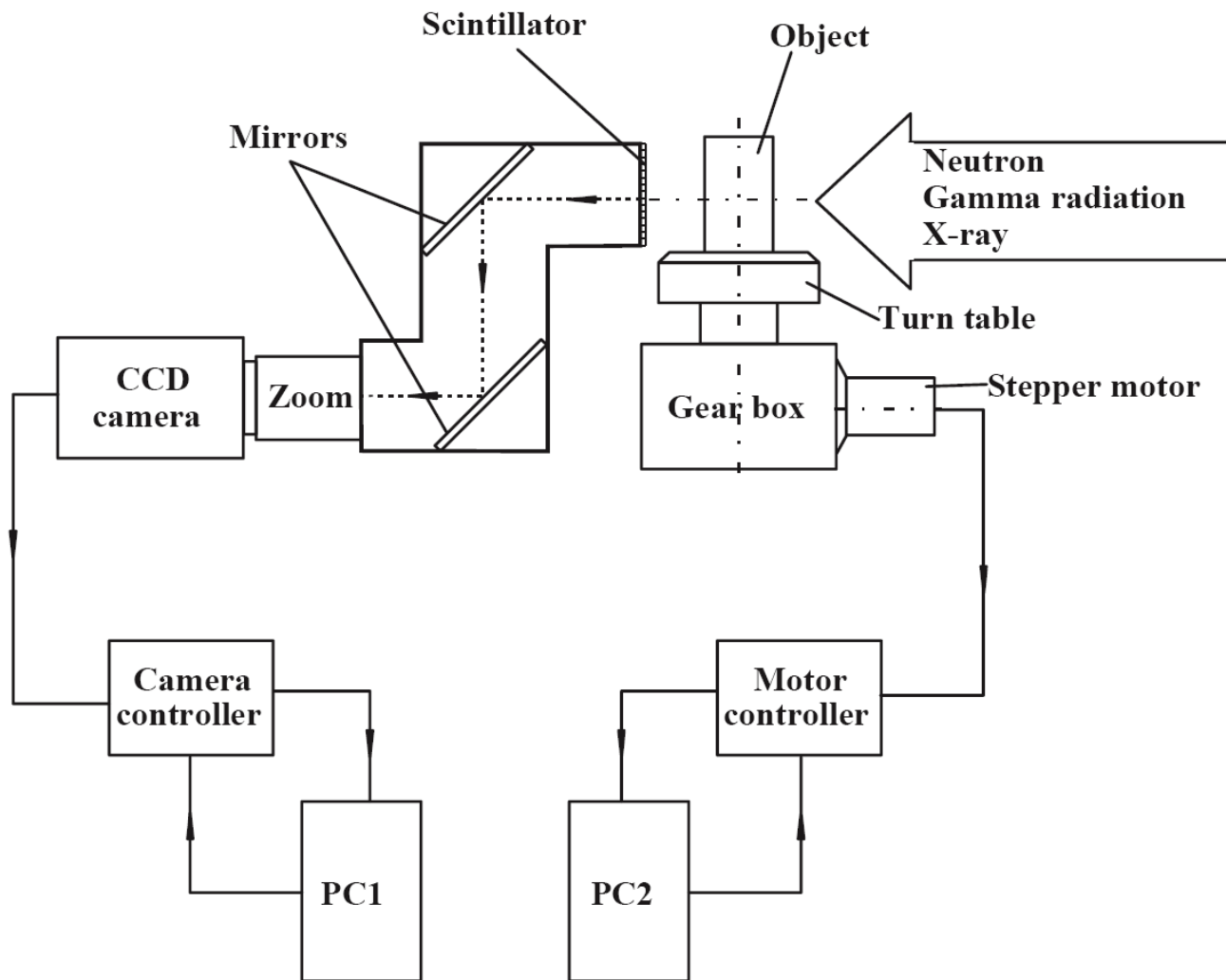
Képfeldolgozás és Számítógépes Grafika Tanszék
SZTE TTIK, Informatikai Tanszékcsoport

A teszteléshez használt CT berendezés



Legyezőnyaláb vetületi geometria



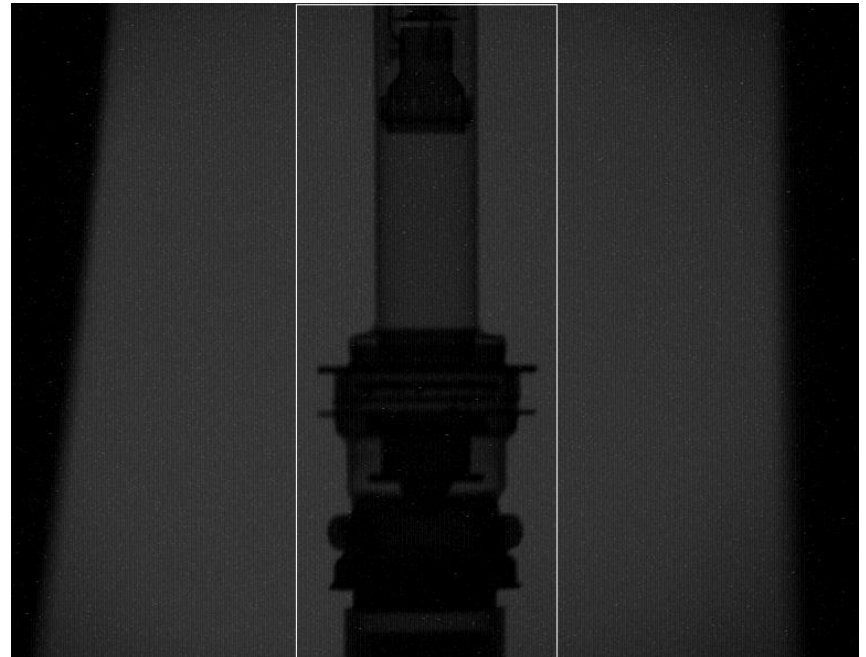


Felmerülő problémák I.

Projekciós képek torzulása és korrekciója

Torzulás: kis érdekes terület.

Korrekció: A hasznos terület
kivágása a vetületekből.

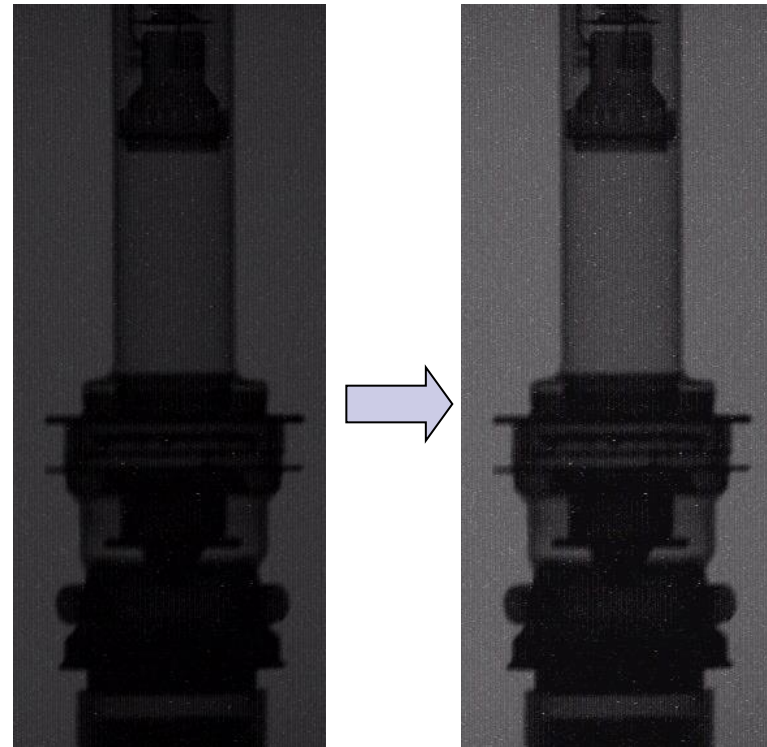


Felmerülő problémák II.

A vetületi képek torzulása és korrekciója

Torzulás: Sugarak
intenzitásának változása.

Korrekció: *Intenzitás korrekció.*
Az átlagos háttér intenzitás
az összes vetületen
ugyanaz a konstans legyen.



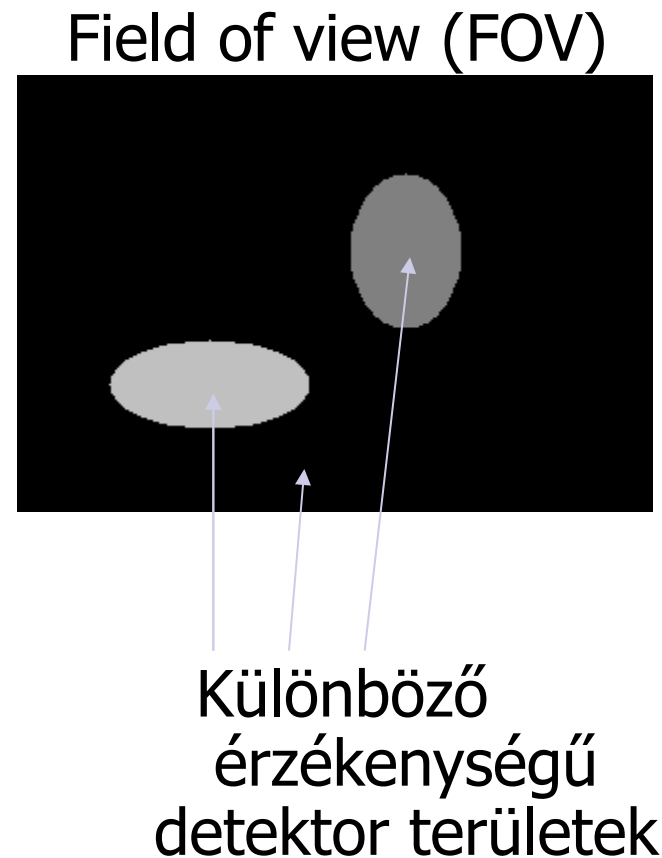
Felmerülő problémák III.

A vetületi képek torzulása és korrekciója

Torzítás: Nem egységes érzékenysége a detektoroknak a teljes látótérben (ha az „üres” kép rendelkezésre áll).

Korrekció: *Uniformitás korrekció.*

- a) Mindegyik pixelre $H_j = 1/B_j$
- b) Minden pixelt az összes vetületen a megfelelő H_j konstanssal meg kell szorozni.

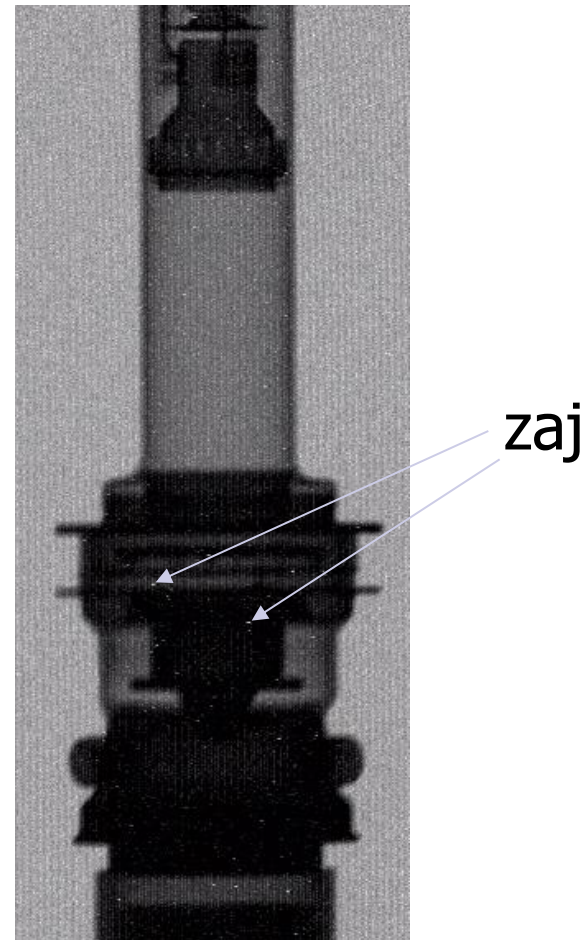


Felmerülő problémák IV.

A vetületi képek torzulása és korrekciója

Torzulás: Zajhatás, fehér pontok.

Korrekció: Küszöbölt medián szűrés. Minden pixel intenzitás helyettesítve van $med(N(j))$ -vel, ha $med(N(j)) \geq thr$.



Felmerülő problémák V.

A vetületi képek torzulása és korrekciója

Torzulás: Felvevő rendszer helytelen beállítása.

Korrekció: *eltolás egy szinusz görbével* (vagy merevtest regisztráció).

Torzulás: A bemeneti vetületek logaritmus fv.-e a valós vonal integrálnak.

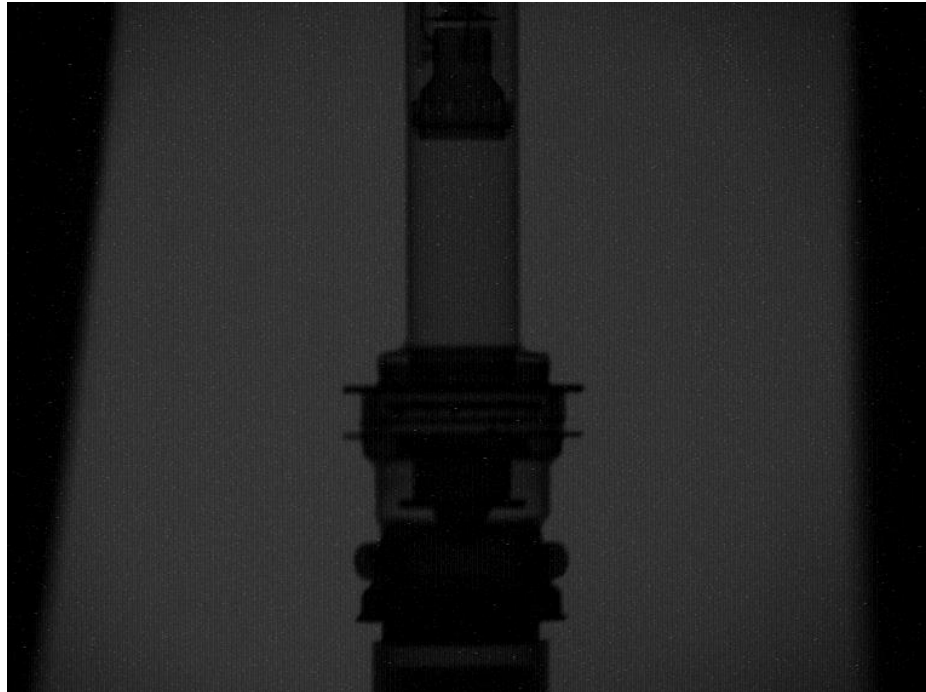
Korrekció: *logaritmus transzformáció*.

$$\log \frac{I_0}{I} = \int_{\ell} \mu(x, y) du$$

Előfeldolgozás I.

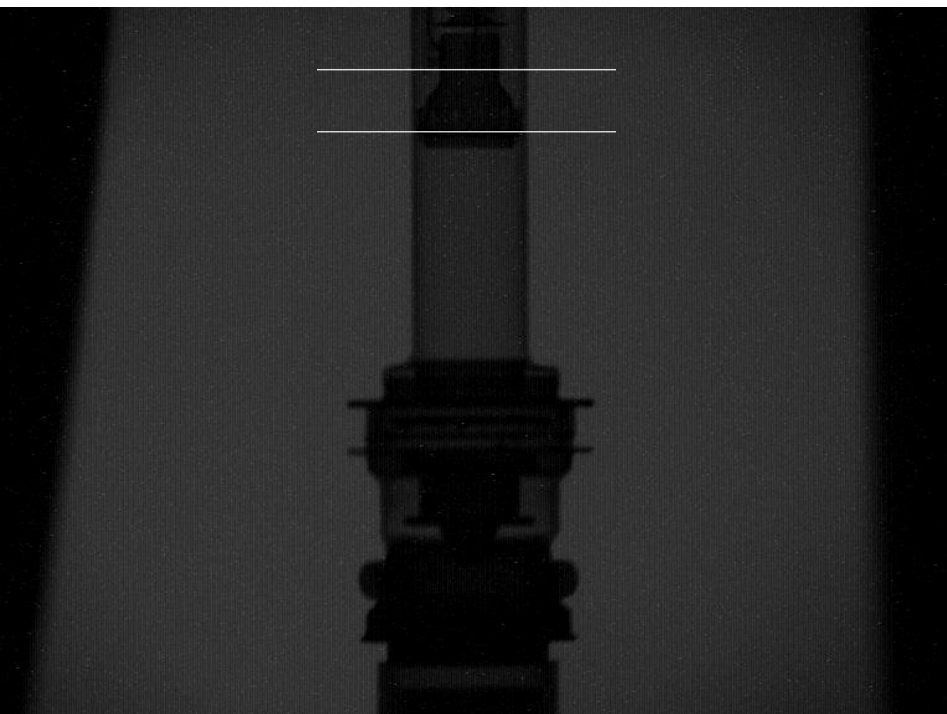
A vizsgált tárgy

Input: neutron vetületei egy *Vidicon csőnek*, 0-180°, 1° fokos lépésekkel.

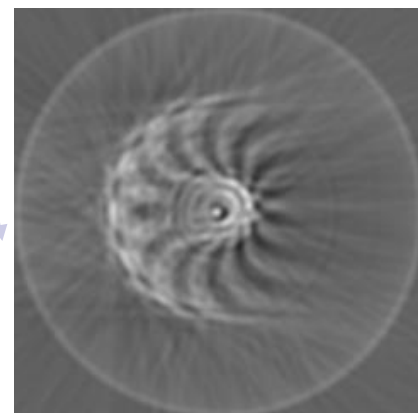
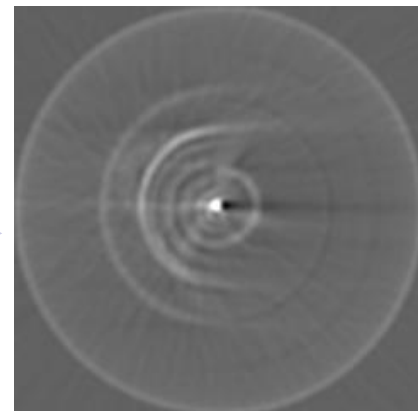
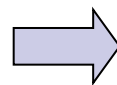


Előfeldolgozás II.

A fontos terület kivágása



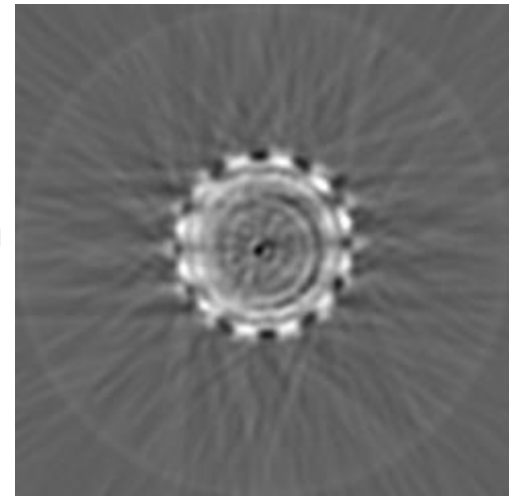
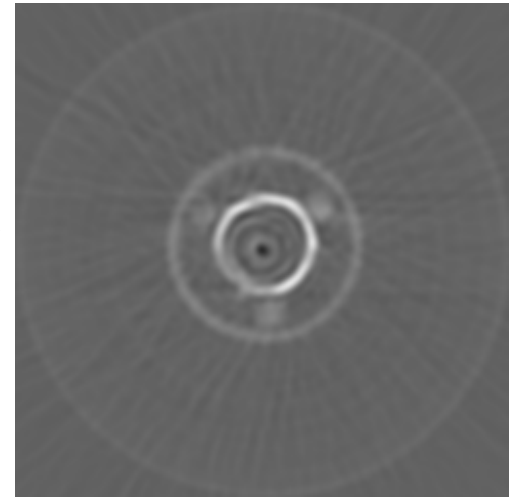
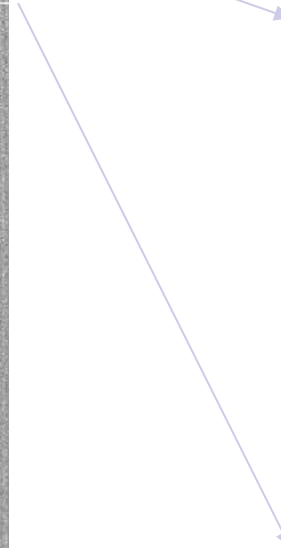
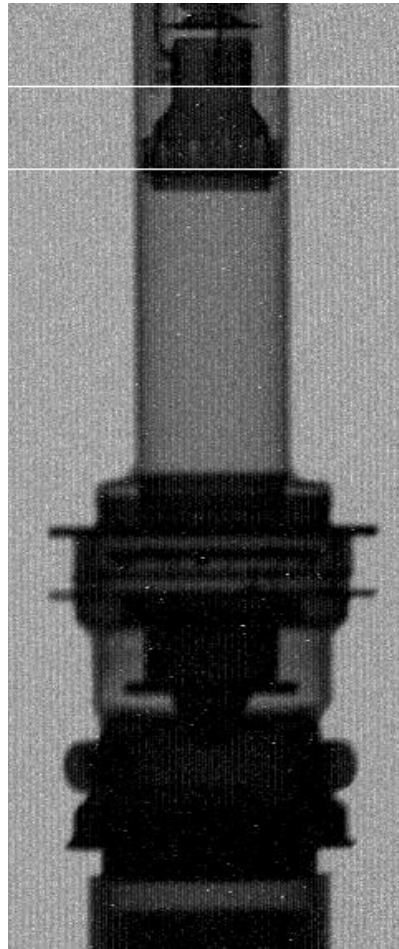
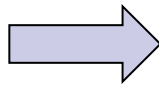
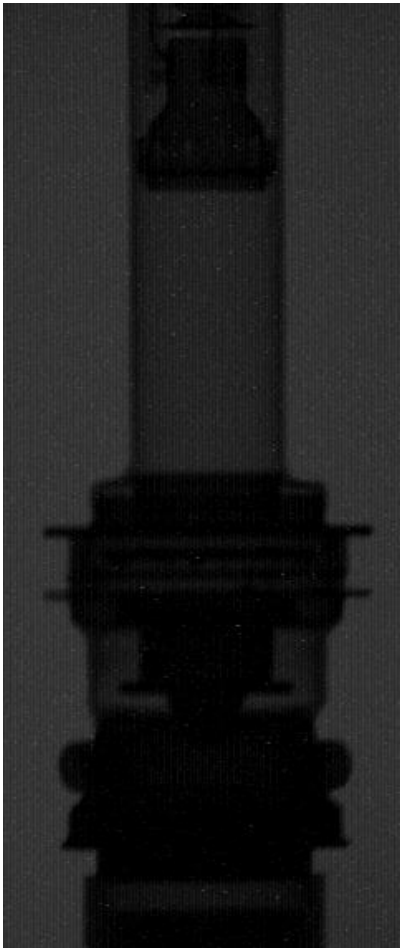
Egy vetületi kép



Kivágott vetület

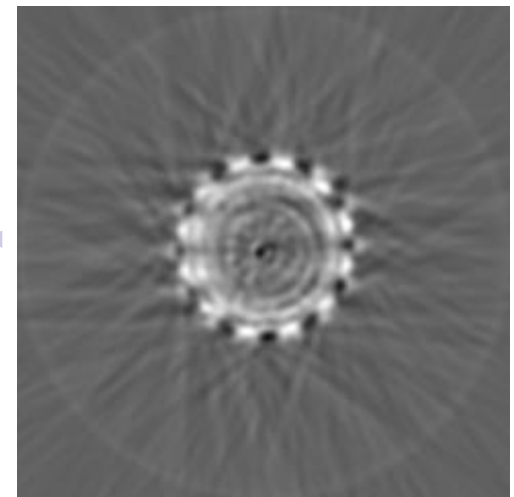
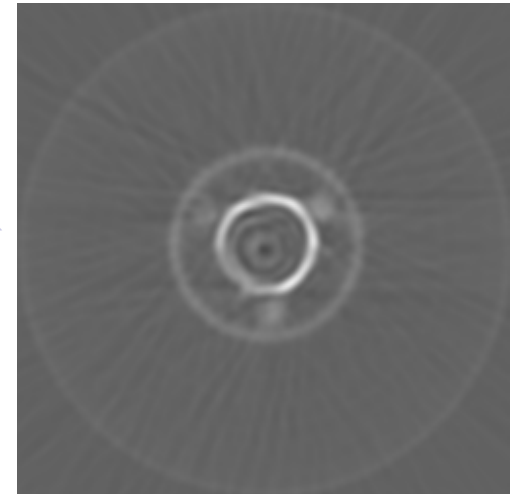
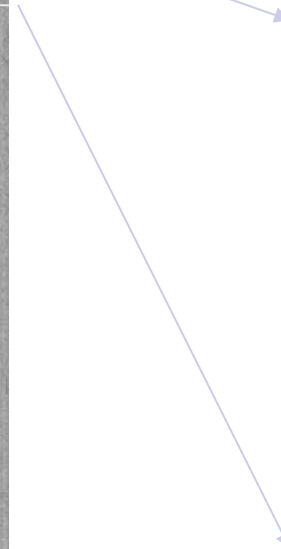
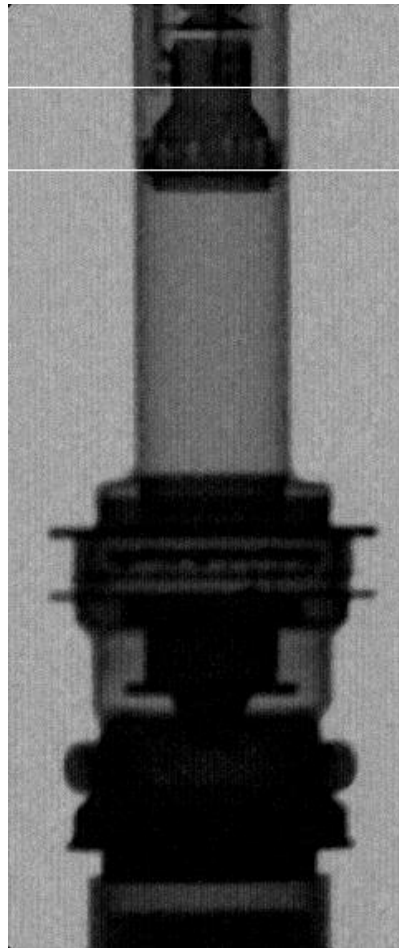
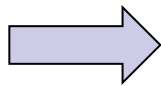
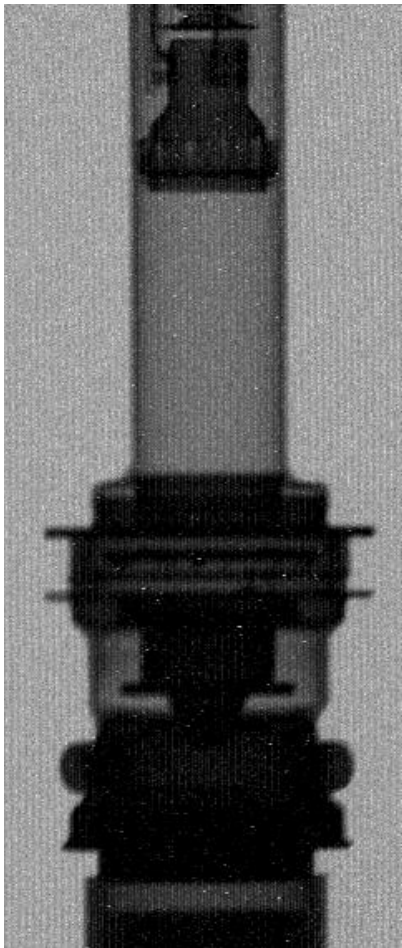
Előfeldolgozás III.

Intenzitás és uniformitás korrekció utáni eredmény

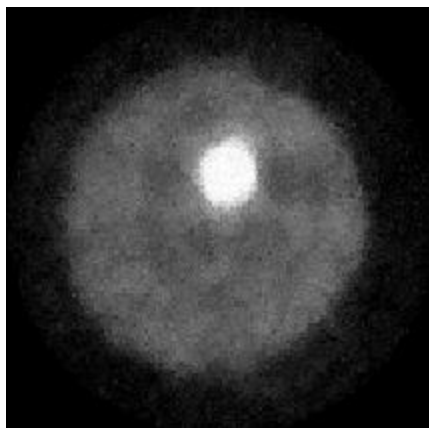


Előfeldolgozás IV

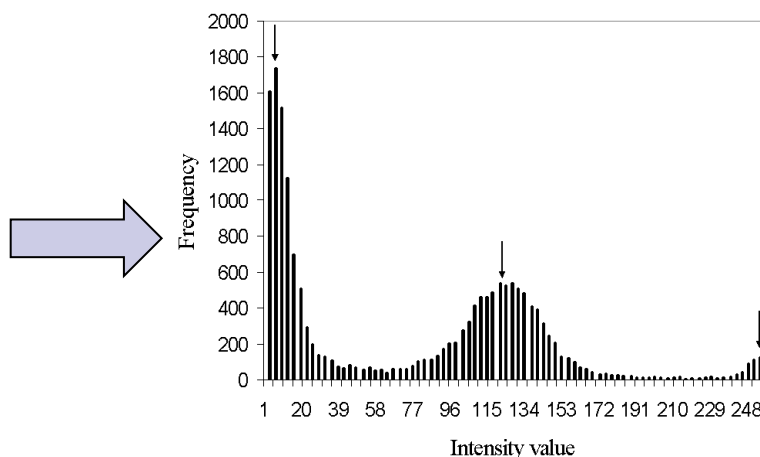
Küszöbölt medián szűrés utáni eredmény



Együtthatók meghatározása



1. Rekonstrukció 41
intenzitás értékkel

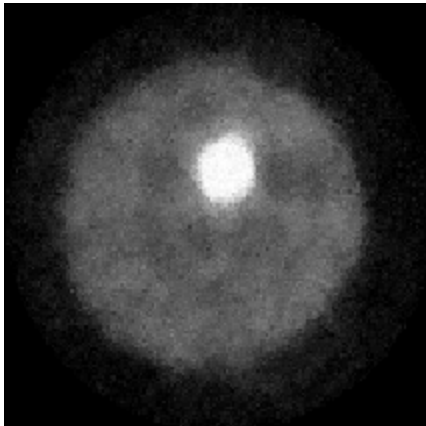


2. A rekonstrukció
hisztogramja



3. Rekonstrukció
3 pixel intenzitással

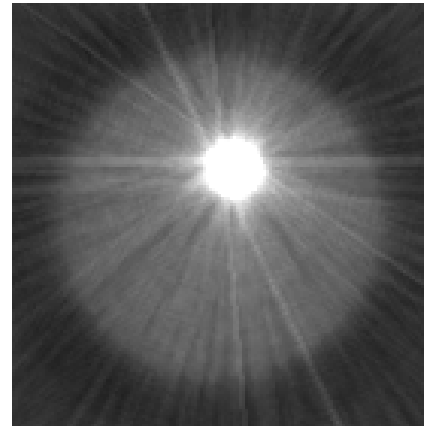
Összehasonlítás – 18 vetület



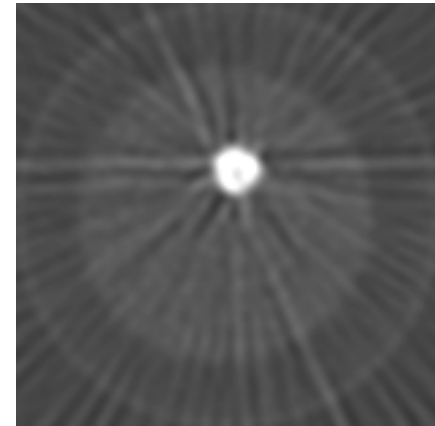
Rekonstrukció 41
intenzitás szinttel



3 intenzitási szint



ART



FBP

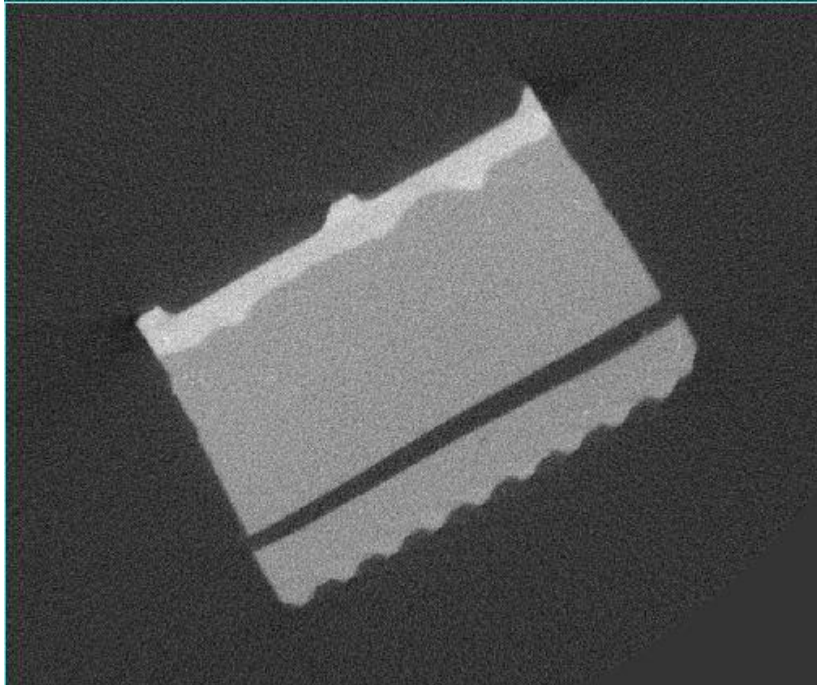
Helyzetelemzés

- A piacon több általános célú rekonstrukciós szoftvercsomag létezik, de
 - nem a konkrét problémára szabottak
 - nem átlátható az algoritmikus részük
 - egy általános rendszer költségeit felesleges vállalni
- Ami kihasználható
 - megközelítőleg ismert intenzitások
 - az objektum ismert szerkezete

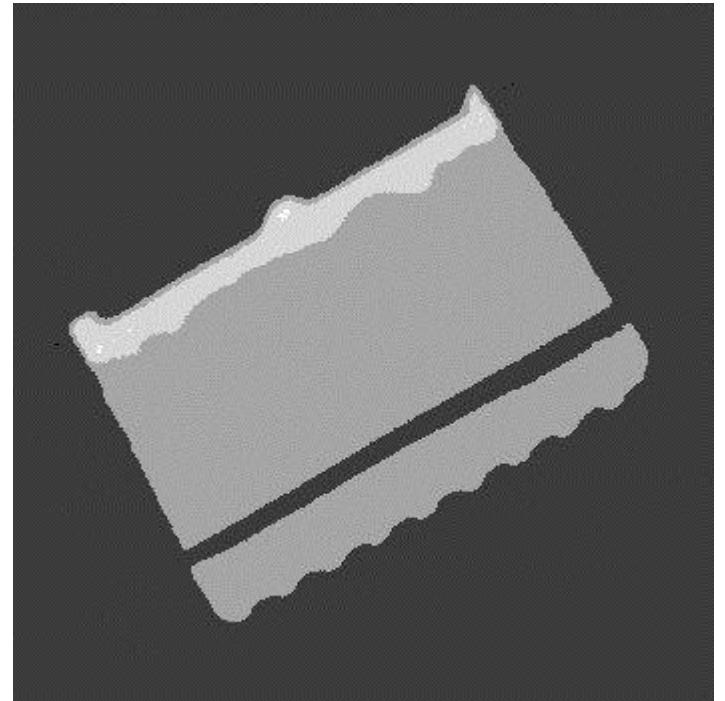
FBP vs. DT (diszkrét tomográfia)

- A hagyományos rekonstrukciós algoritmus (FBP, szűrt visszavetítés) több száz vetületet igényel
- Időigényes, (drága), nem tudja kezelni a prior információt
- DT: ismert anyagokból (max. 3-4) álló objektumok vizsgálata
- BT: homogén ismert anyagú objektum vizsgálata
- Kevesebb vetület, pontosabb eredmény, általában iteratív módszerekkel → esetleg lassabb (jól párhuzamosítható)

Gumiabroncs



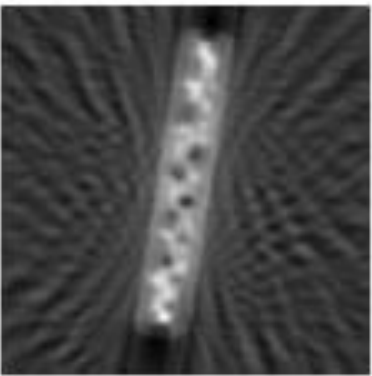
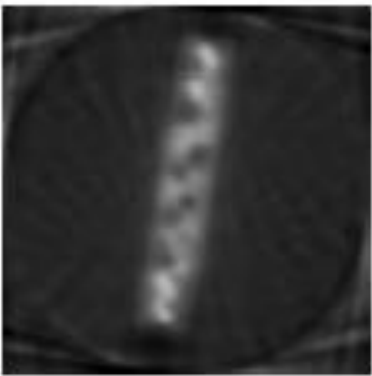
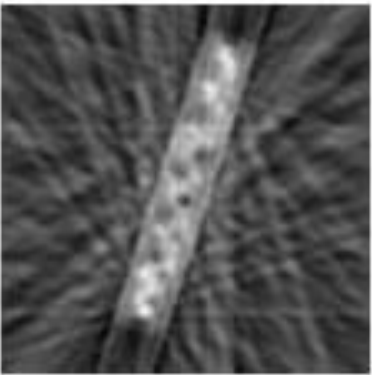
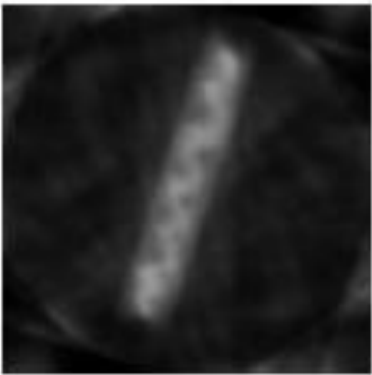
több száz vetület
FBP



60 vetület
DT alg.

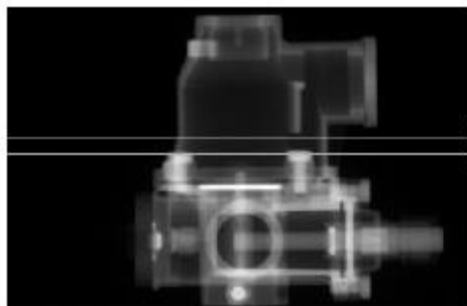
Pacemaker elem



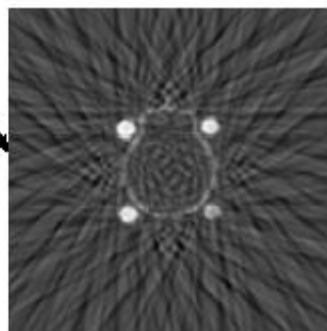
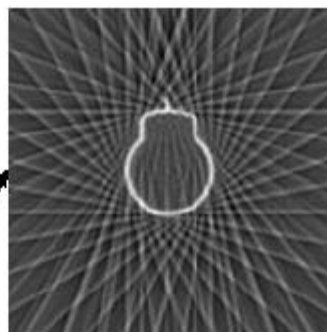
# of projs	DT	FBP	ART
20			
10			

Gáznyomás szabályozó

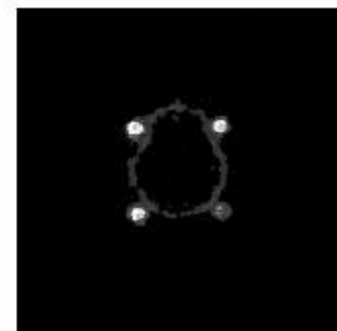
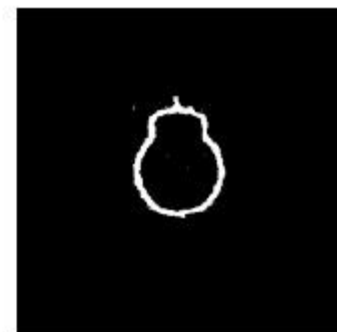
■ 18 vetület



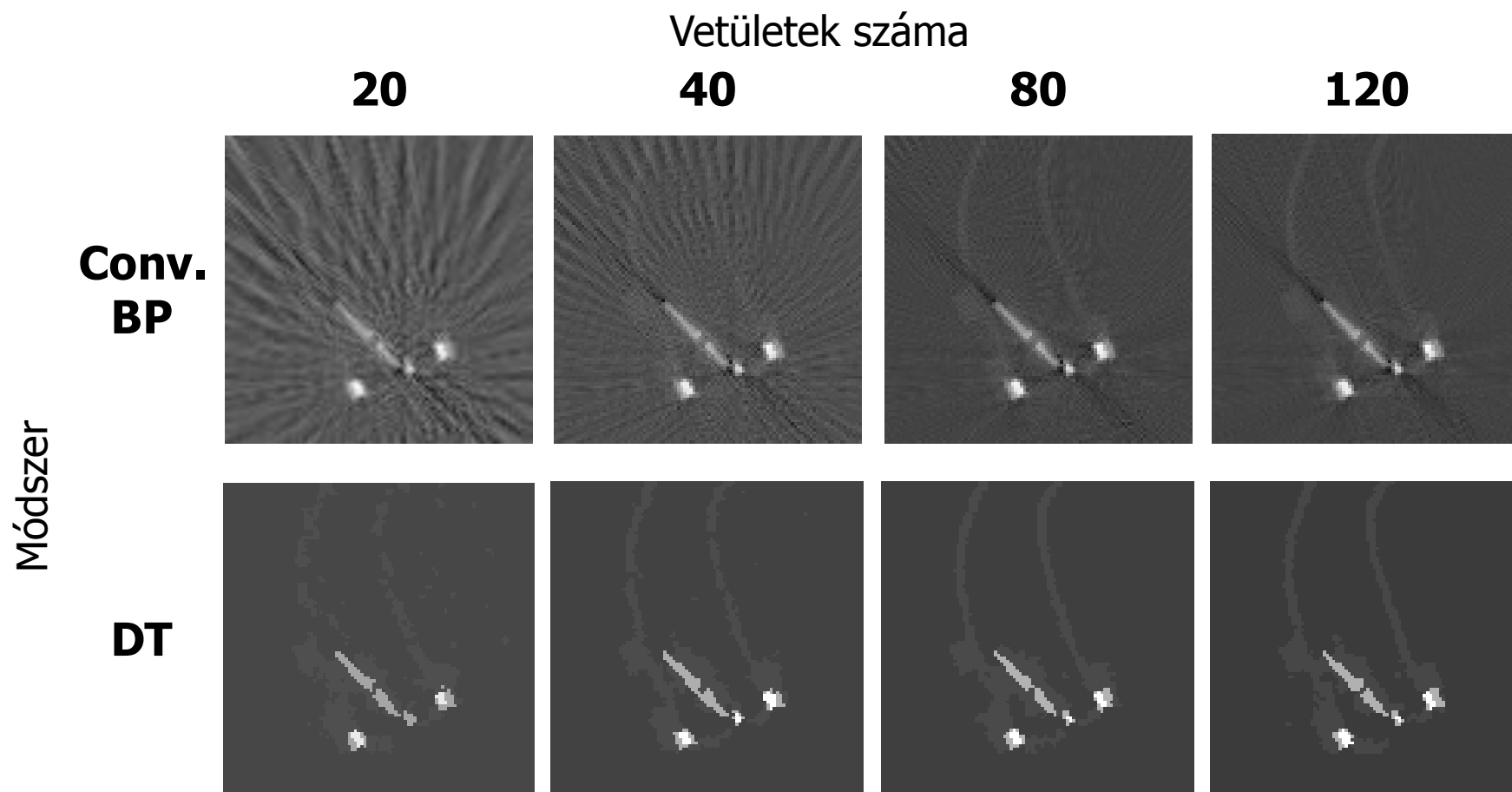
FBP



DT

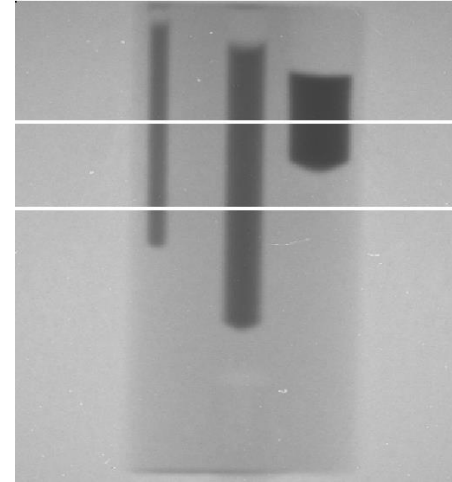


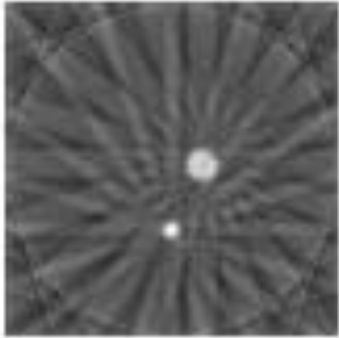
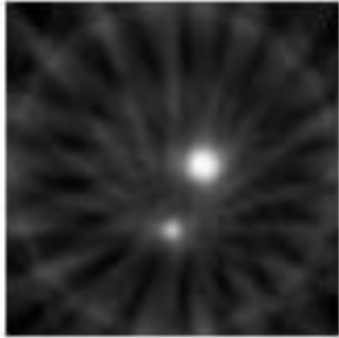
Szelep



Aluminium henger

- Folyadékkal töltött furatok
- Neutron vetületek



# of projs	DT	FBP	ART
10			

Az előadás anyagának kidolgozása a TÁMOP-4.2.4.A/2-11/1-2012-0001 azonosító számú Nemzeti Kiválóság Program – Hazai hallgatói, illetve kutatói személyi támogatást biztosító rendszer kidolgozása és működtetése konvergencia program című kiemelt projekt keretében zajlott. A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.