

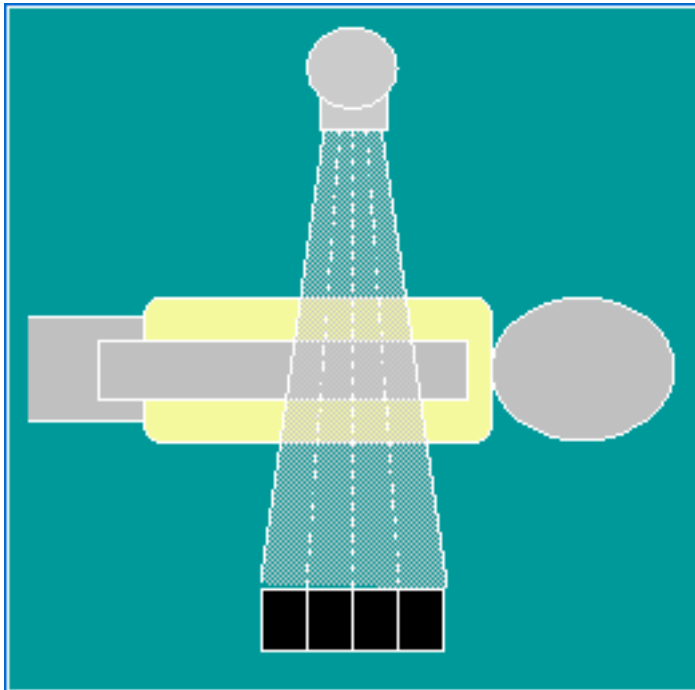


CT-Multi-Slice systém

Doc.RNDr. Roman Kubínek, CSc.

Předmět: lékařská přístrojová fyzika

CT skener s násobnými řezy (multi-slice scanning)



2 řezy – 1992

(Elscent, Philips, Toshiba, GE,
Siemens)

4 řezy - 1998

(GE, Siemens, Toshiba, Philips)

8 řezů – 2001

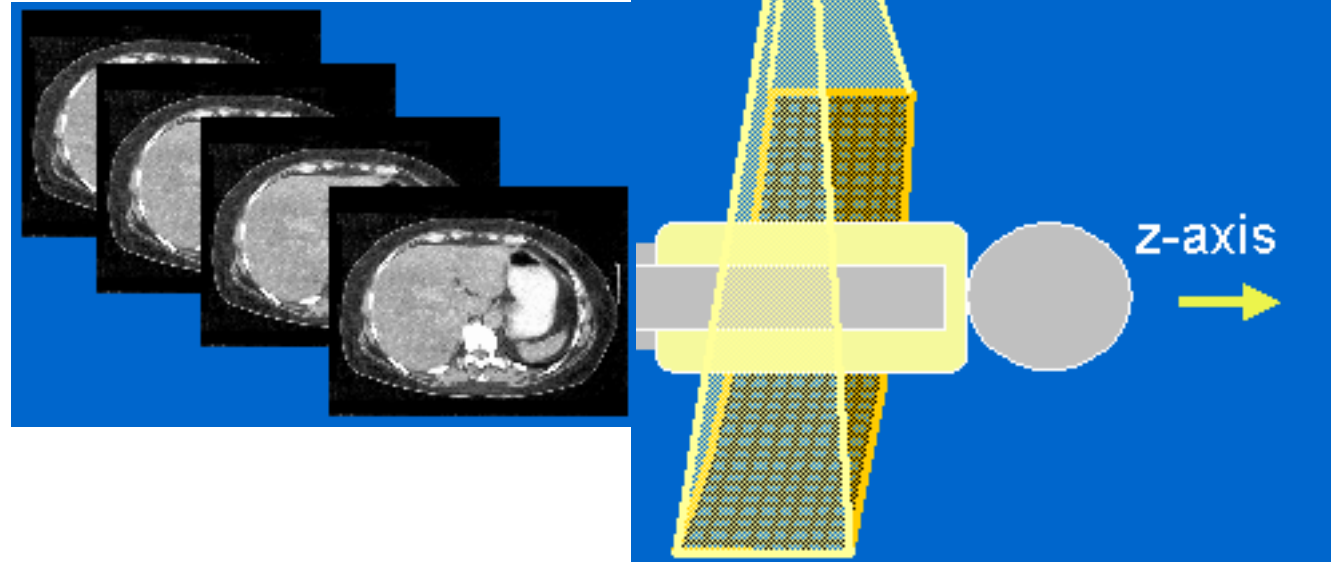
(GE)

16 řezů – 2002

(GE, Siemens, Toshiba, Philips)

CT snímání s násobnými řezy

- Jedním složeným širokým svazkem se ozáří odpovídající široká řada detektorů (4,8,16)
- 4 osově obrazy (8,16)
- soubor dat pro spirálový CT systém skenu

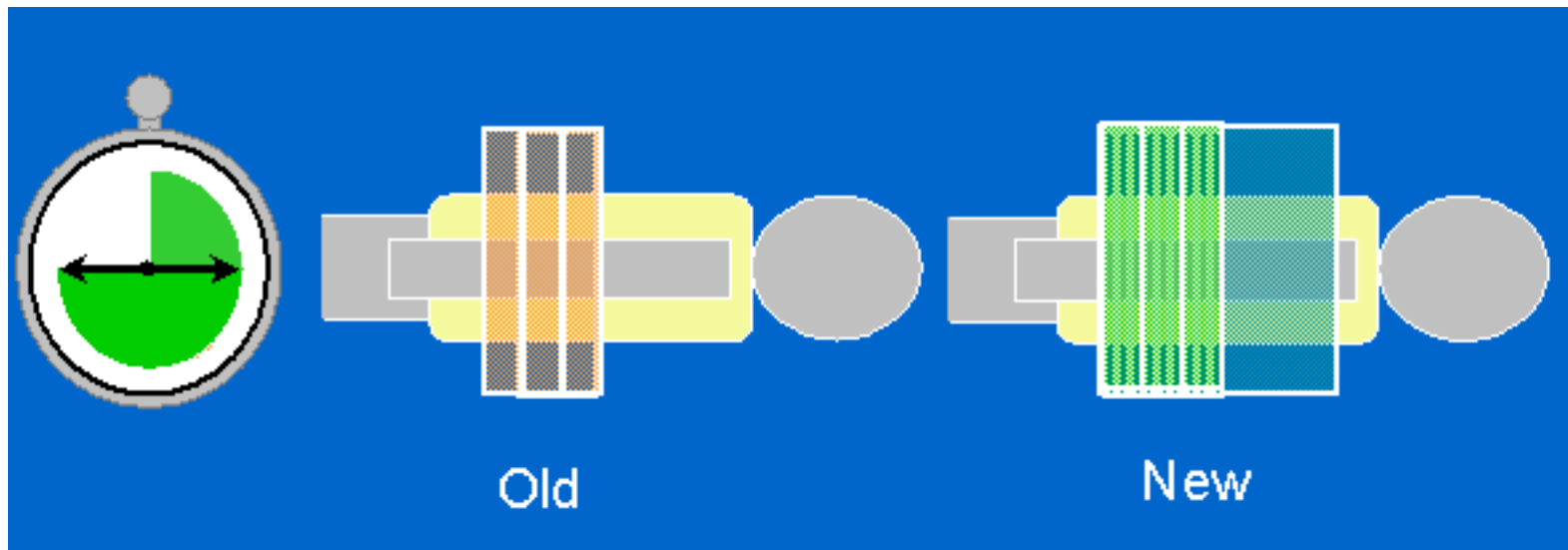


CT snímání s násobnými řezy

Bud' získání dat v kratším čase

Nebo užší řezy pro lepší „z“ rozlišení

Nebo sken většího objemu objektu ve stejném čase



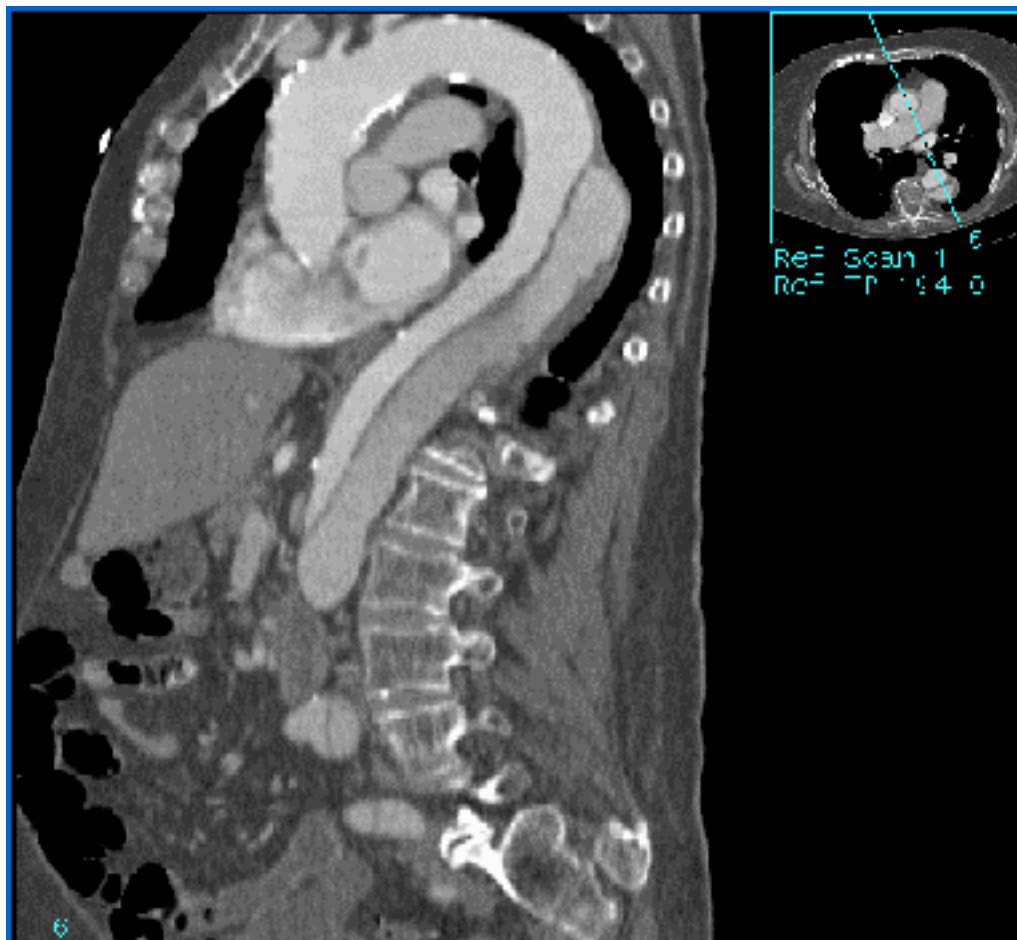
Kratší čas = méně artefaktů vlivem pohybu

Příklad: sken aorty

500 mm za 16s

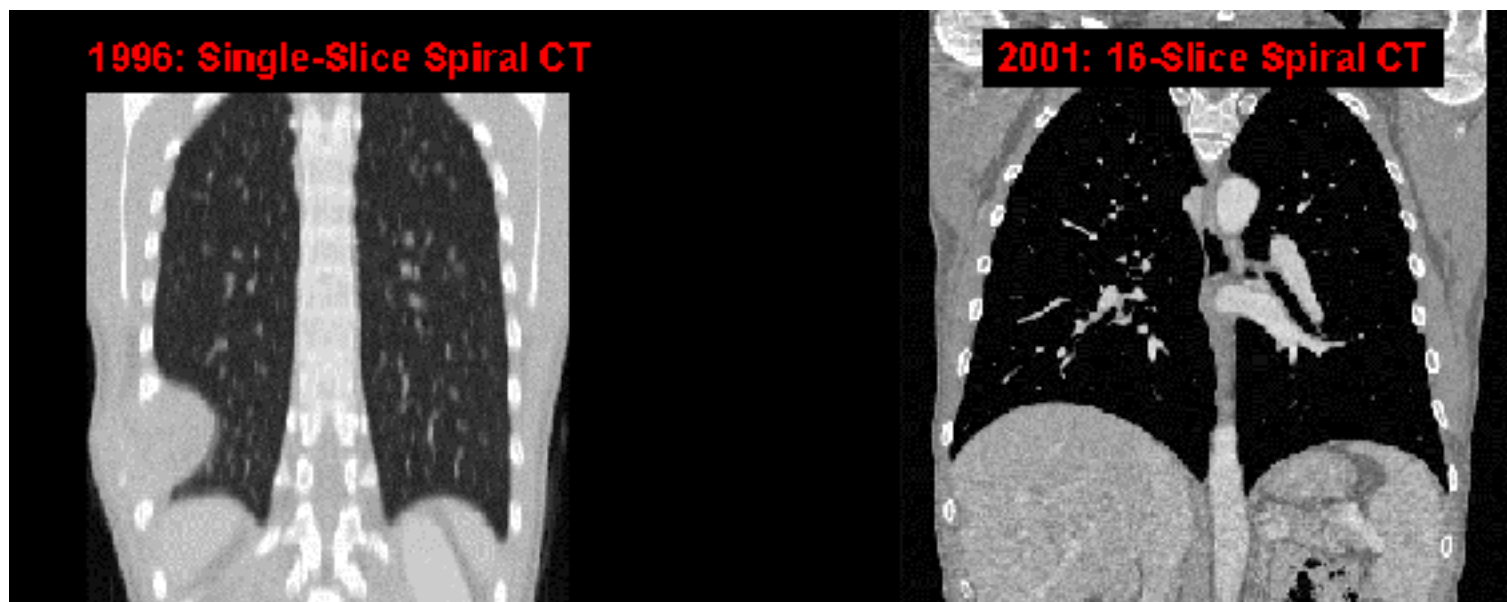
4 x 2.5 mm řez

Stoupání (pitch) = 1.625



Užší řez = lepší „z“ rozlišení

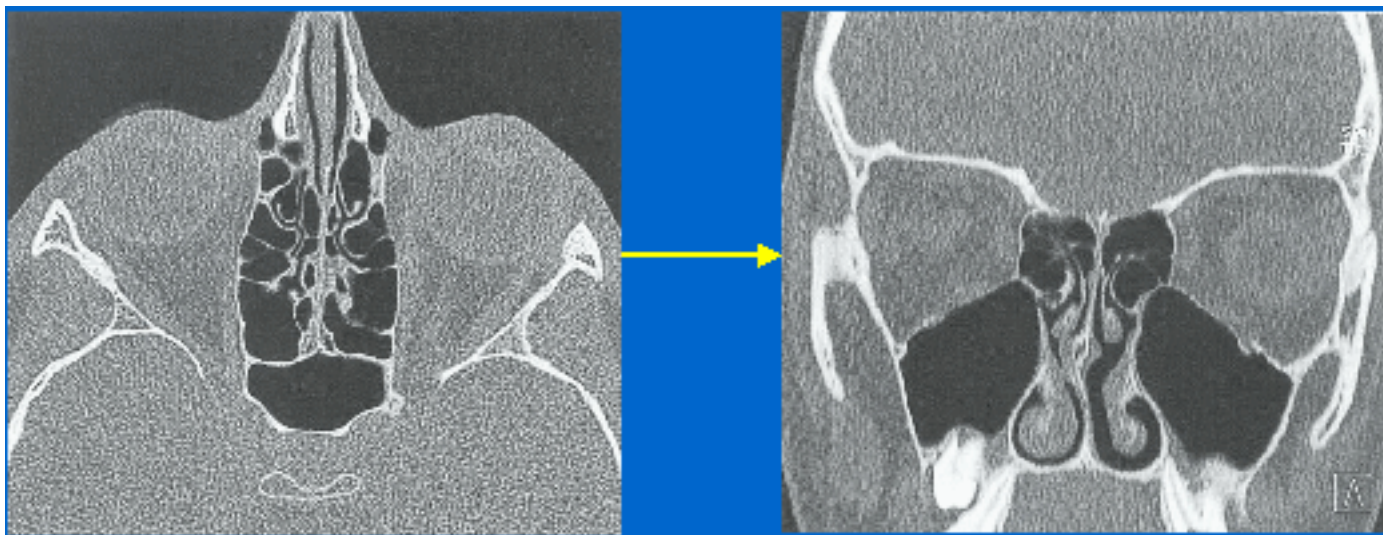
- Kvazi-izotropní zobrazení 0.5 mm řezy
- Jemnější detaily znatelné v multiplanárním obrazu



Užší řez = kvalitní rekonstrukce obrazu

Příklad zobrazení nosních dutin

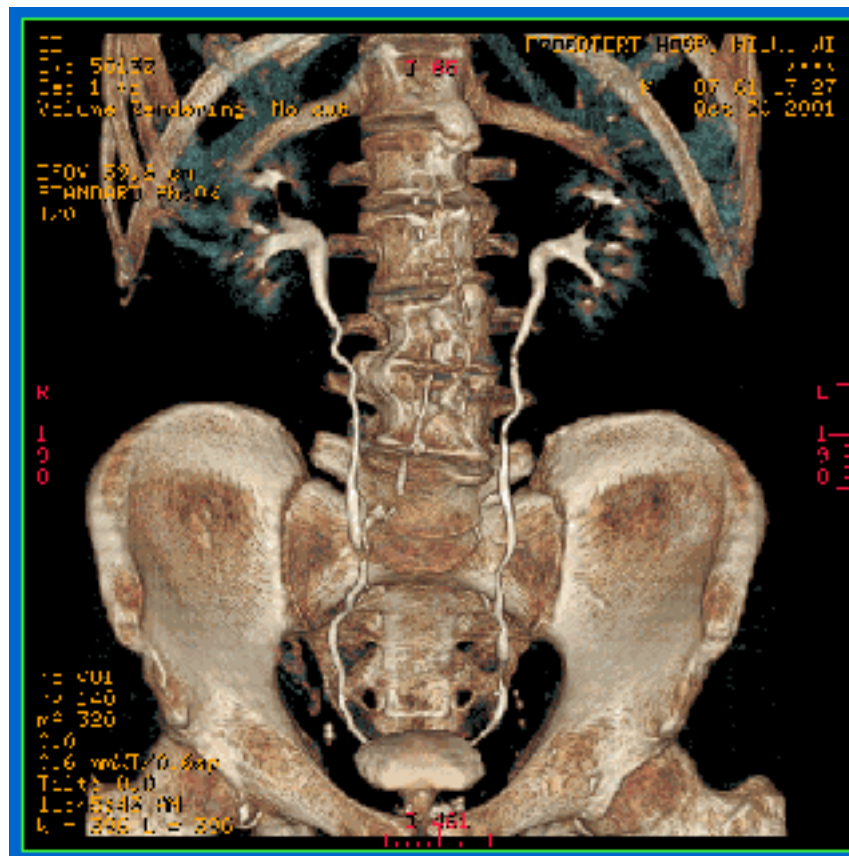
Rekonstrukce frontálního snímku z axiálních řezů



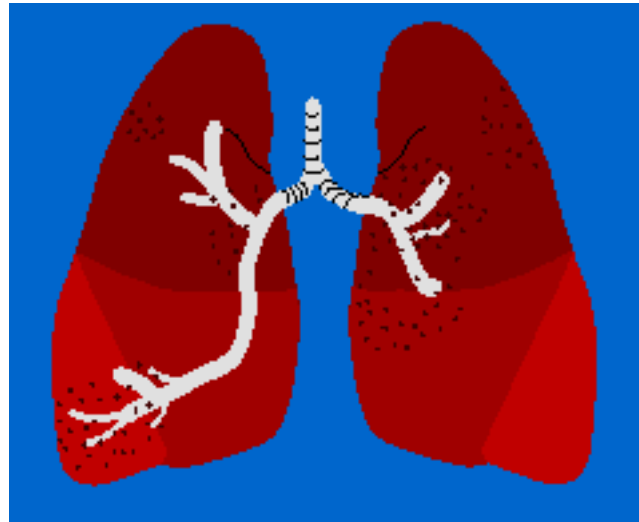
Užší řez = rekonstrukce 3D obrazu

Větší počet úzkých axiálních řezů dává možnost převedení na 3D obraz

Eliminace artefaktů umožňuje přesné vymezení hran



Počet 1mm řezů ve 30 s



30



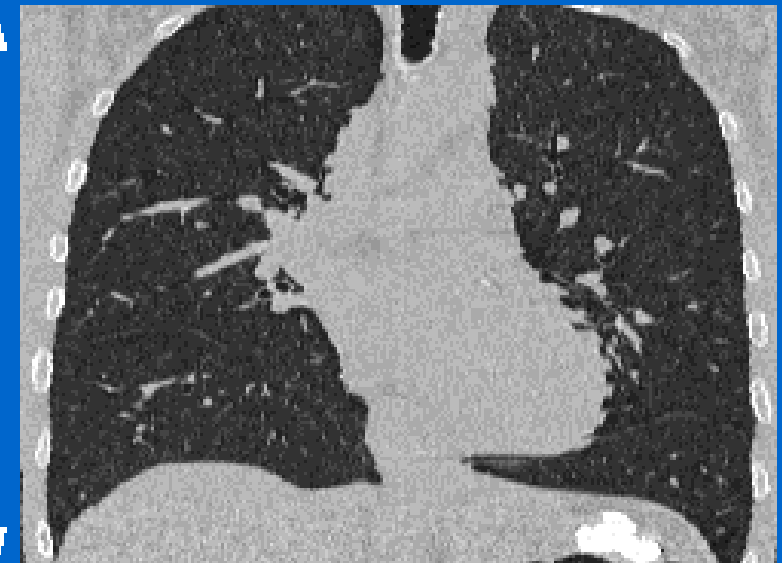
1 sec rotation, single-slice

60



0.5 sec rotation, single-slice

240



0.5 sec rotation, four-slice

Výhody v počtu řezů/otáčku

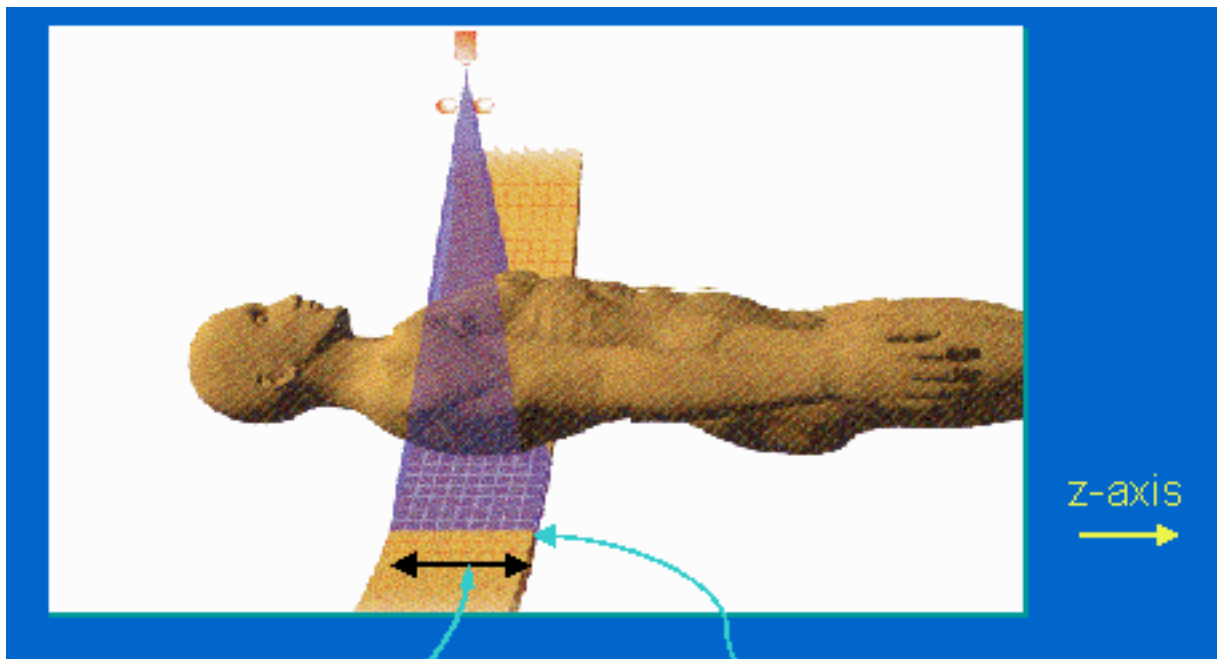
- Větší počet řezů na 1 otáčku
 - větší skenovaný objem
 - větší rozlišení

Příklad kompletního angiogramu dolních končetin

- 4 řezy – tloušťka řezu 3mm
- 16 řezů – tloušťka řezu 1 mm



Technologie multi-slice detektorů

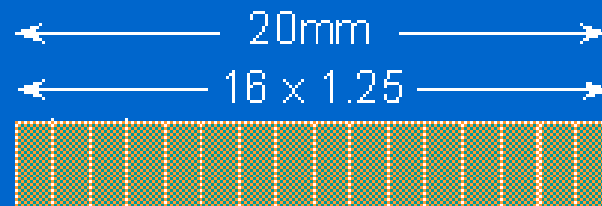


8-34 řad detektorů
v „z“ směru

Řádově stovky detektorů
v každé řadě

Pole detektorů a šířka řezu

z-axis →



→ 2 × 0.63



→ 4 × 1.25



→ 4 × 2.5



→ 4 × 3.75

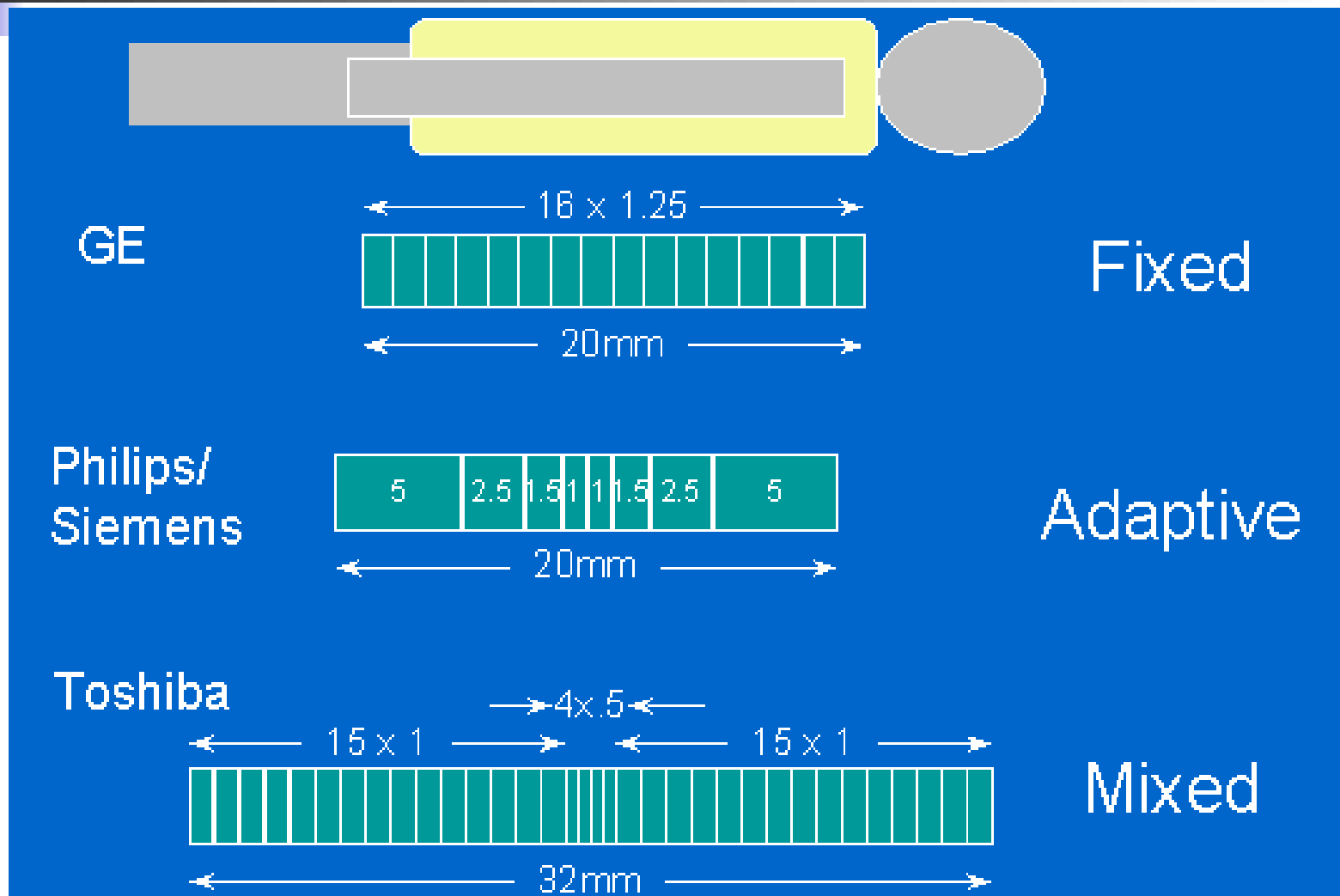


→ 4 × 5



→ 2 × 10

Matice detektorů (přizpůsobení řady)



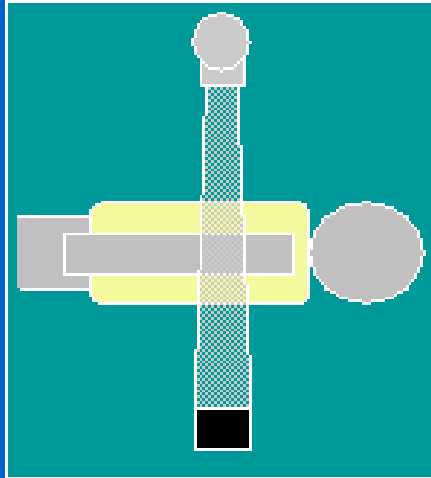


Efekt uspořádání detektorů

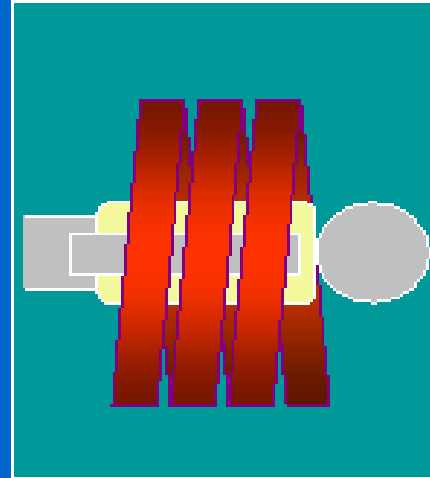
- dosažení minimální šířky řezu
- počet řezů při minimální šířce
- rozsah dostupných řezů
- maximální délka zobrazená při jedné otáčce
- geometrická účinnost
- schopnost rozšíření na více řezů na otáčku

Spirálový CT s více řezy

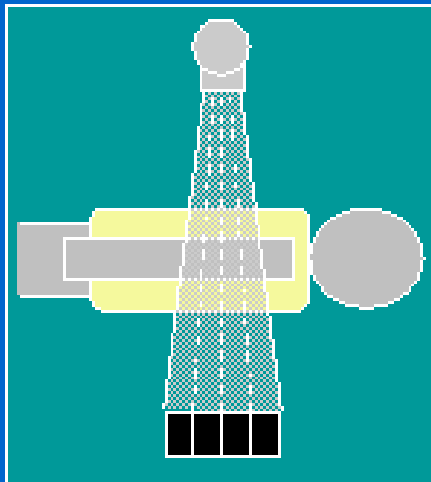
Single Slice System



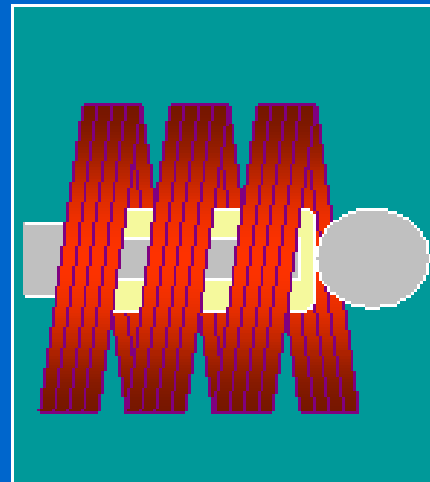
Single Helix



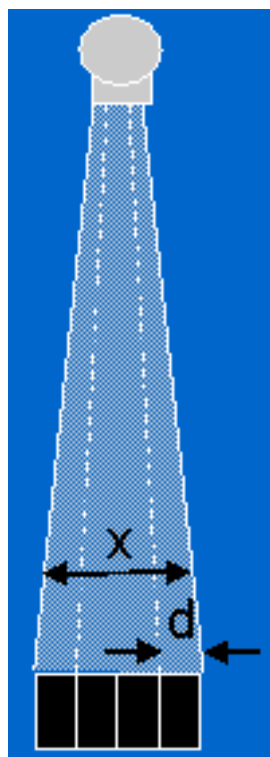
Multi-Slice Detector System



Four Interleaved Helices



Stoupání šroubovice u spirálního CT s více řezy (MS CT)

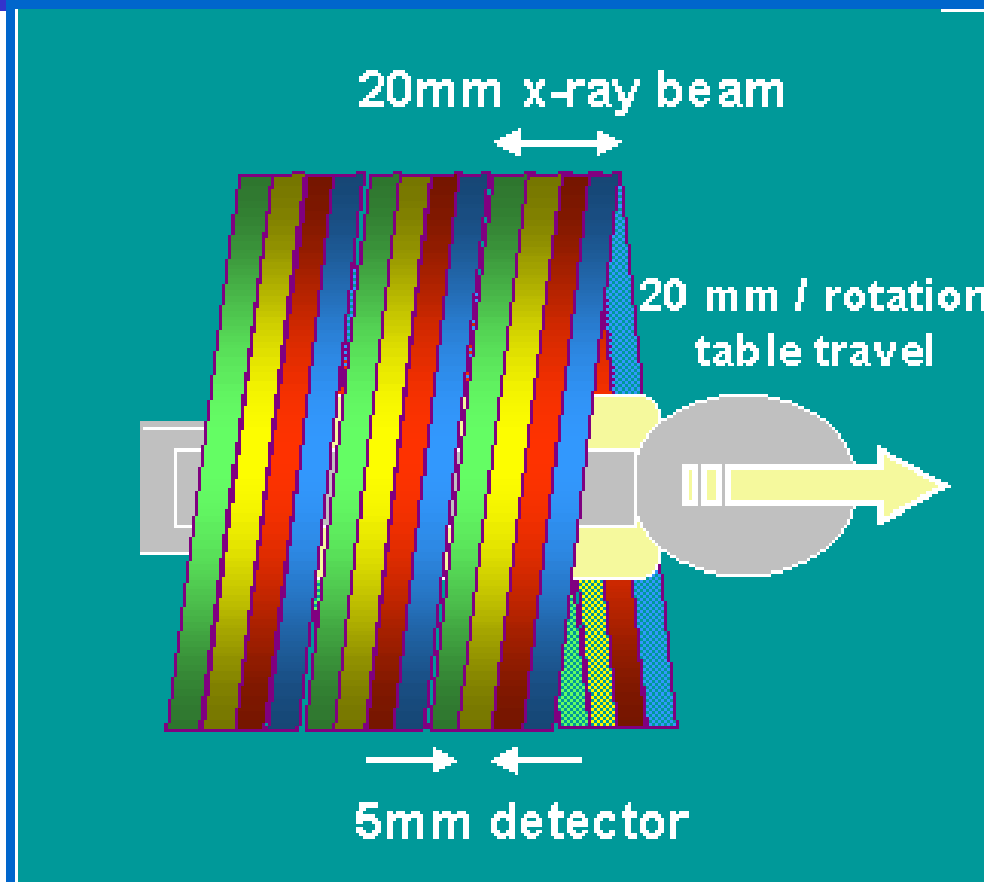


2 definice stoupání šroubovice u MS CT

$$\text{Stoupání } x = \frac{\text{Posun stolu}}{\text{Šířka svazku rtg záření}}$$

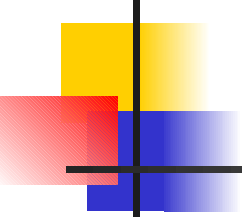
$$\text{Stoupání } d = \frac{\text{Posun stolu}}{\text{Šířka detektoru}}$$

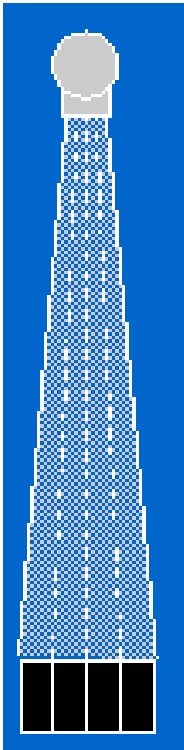
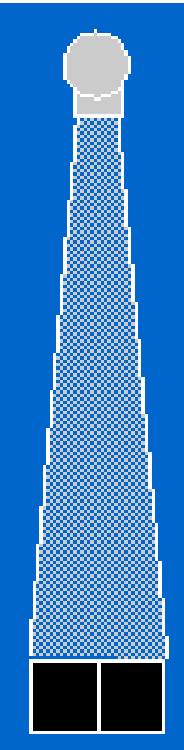
Stoupání (pitch) „x“ a „d“



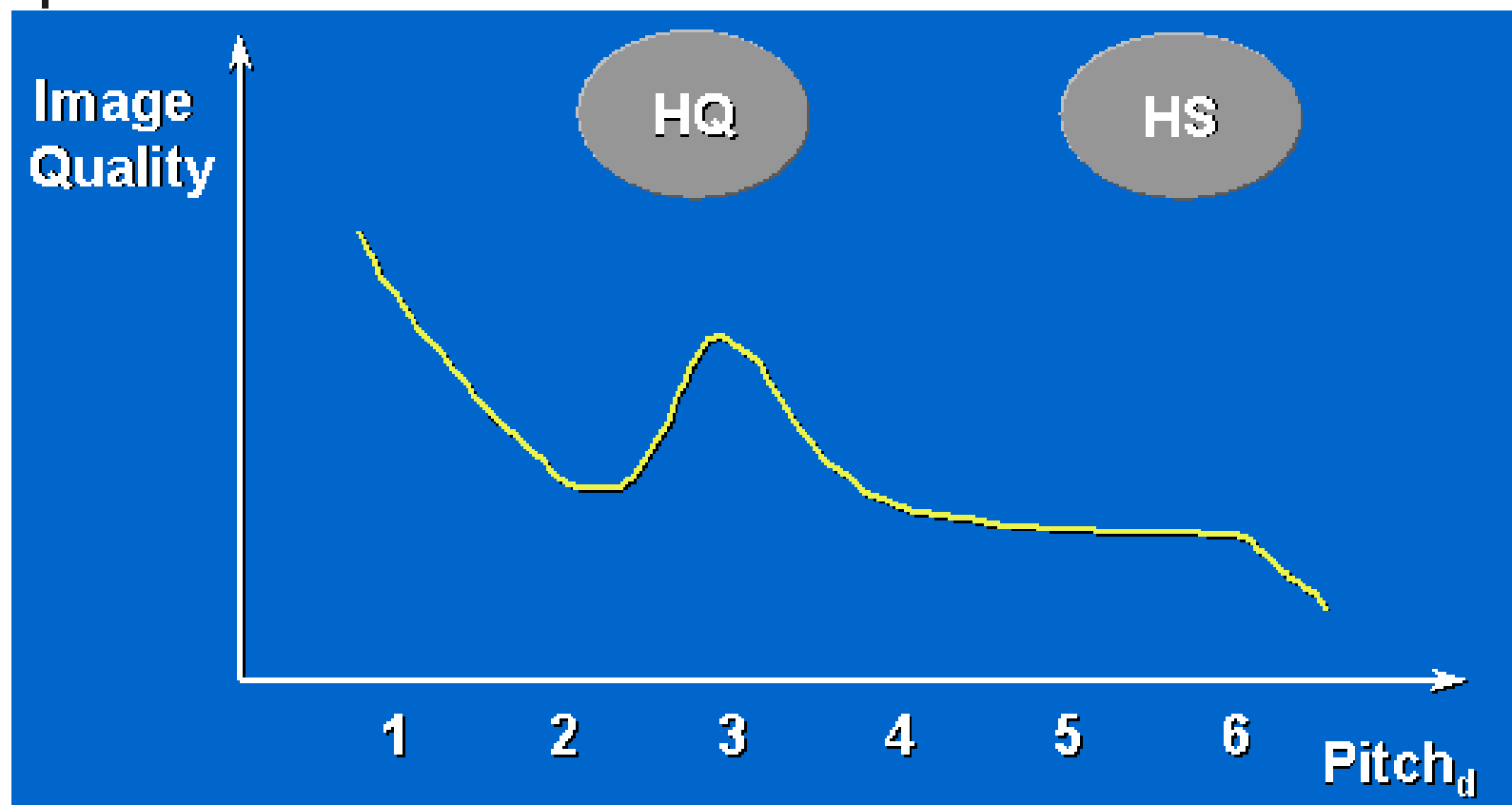
- $\text{Pitch}_x = \frac{20}{20} = 1$
- $\text{Pitch}_d = \frac{20}{5} = 4$

Stoupání spirálové dráhy



	Example 1		Example 2	
	20mm	x-ray collimation	20mm	
	5mm	Detector width	10mm	
	20mm/rot	table travel	20mm/rot	
	$= 20/20 = 1$	pitch _x	$= 20/20 = 1$	
	$= 20/5 = 4$	pitch _d	$= 20/10 = 2$	

Optimální stoupání MS CT (GE systém)



Jaké aspekty v souvislosti se stoupáním ovlivňují kvalitu obrazu ?



stoupání MS CT x kvalita obrazu

- „z“ rozlišení

je zásadně ovlivňováno stoupáním šroubovice

- vztah mezi dávkou rtg záření a šumem

nemění se

- artefakty

mohou být stoupáním ovlivněny

Vliv stoupání na kvalitu obrazu

