

# Úloha CT v radioterapii

Doc.RNDr. Roman Kubínek, CSc.

Předmět: lékařská přístrojová fyzika



# Úloha CT v radioterapii

---

- Lokalizace nádoru
- Plánování terapie-optimalizace dávek
- Simulace léčby (ověřování)



# Lokalizace nádoru

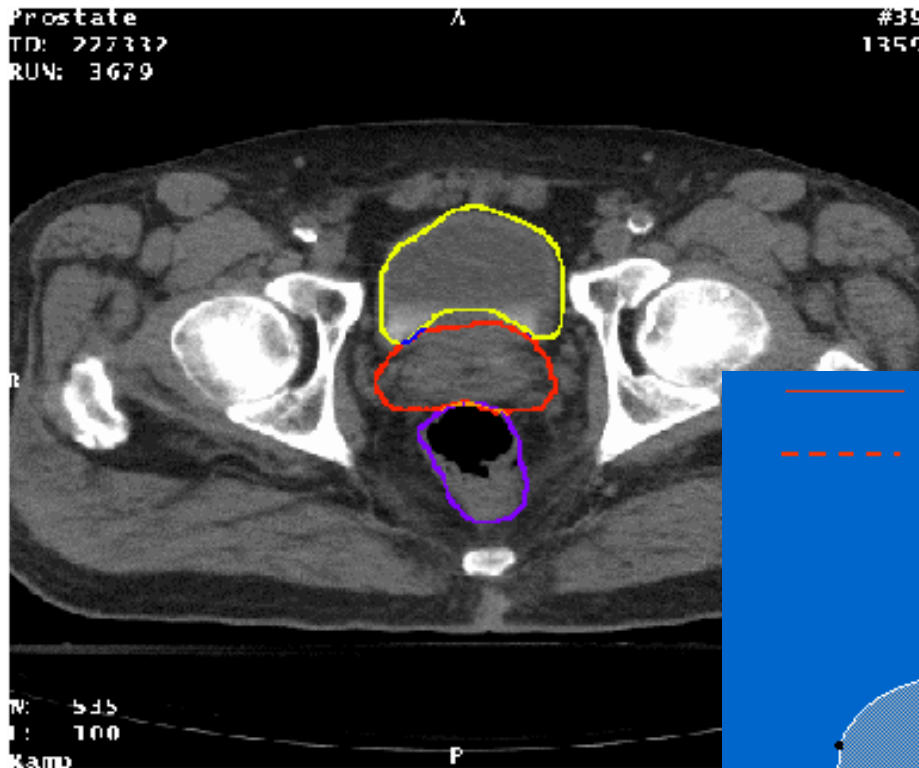
---

Pro plánování a provádění léčby je nutné:

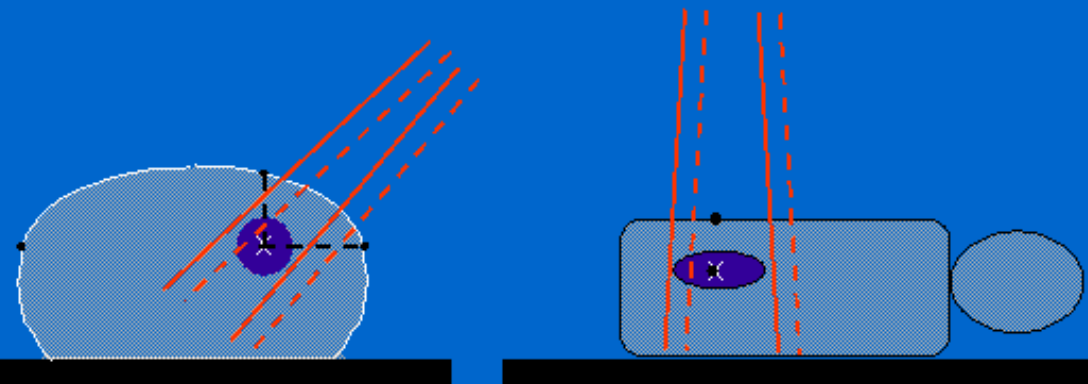
- znát velikost a umístění nádoru (cílový objem)
- rozložení okolních orgánů (možná rizika)
- perfektní označení směru působení záření pomocí značek na kůži

# Lokalizace nádoru

Umístění nádoru a rozmístění okolních orgánů, které mohou být terapií ohroženy-**přesnost terapie**

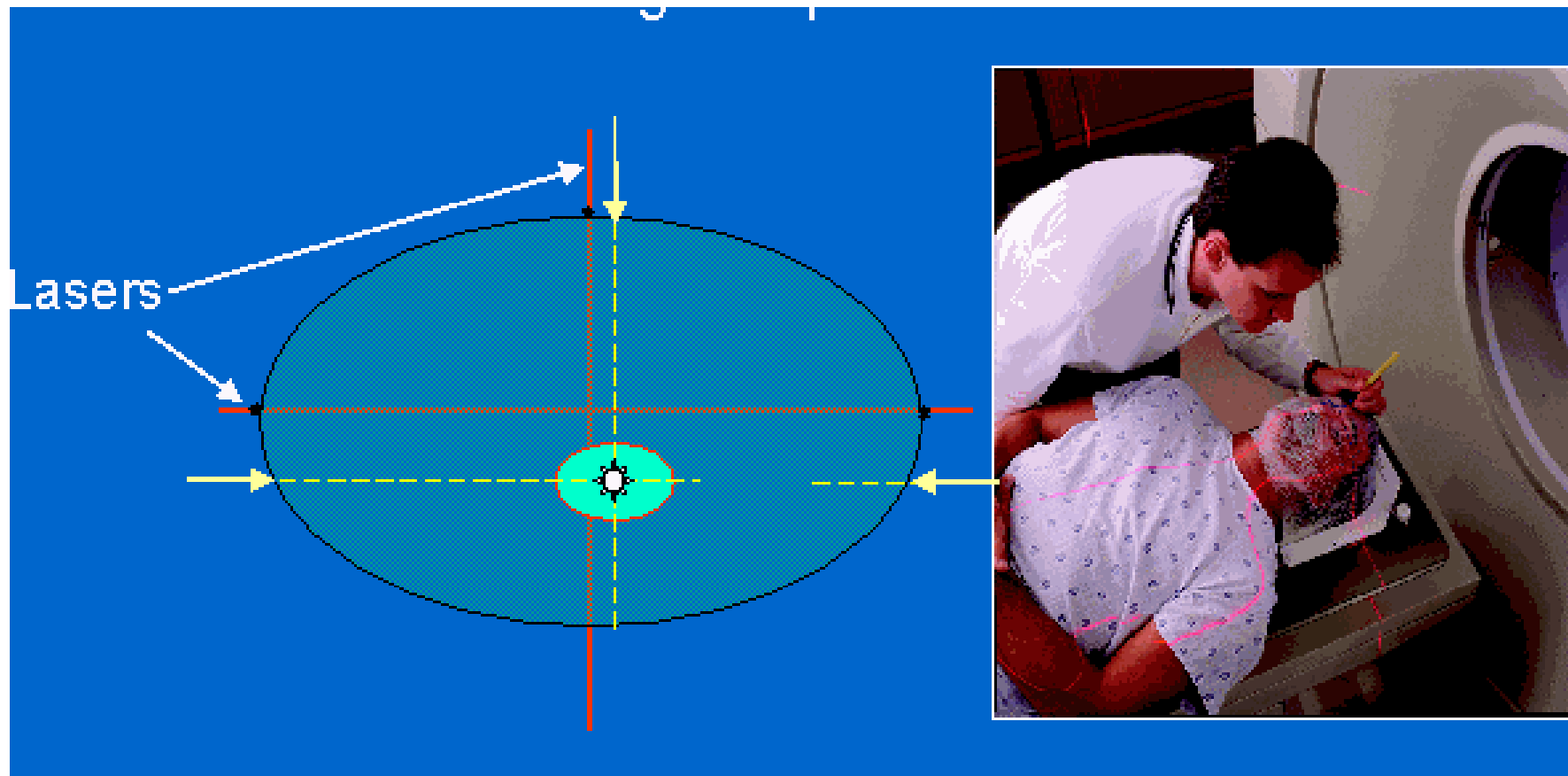


— Correctly positioned beam  
- - - Incorrectly positioned beam



# Referenční značky na kůži pacienta

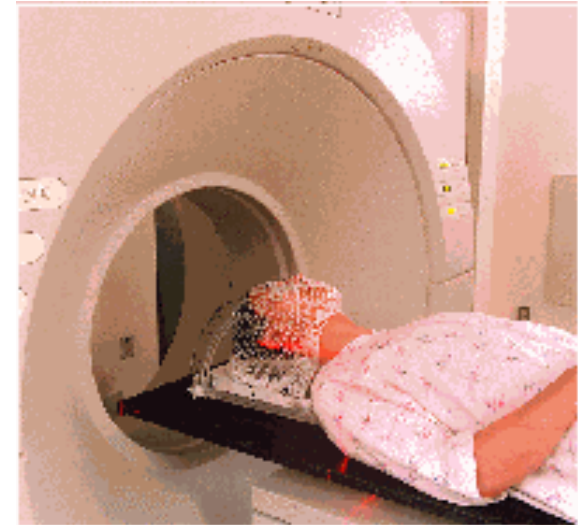
Pozice značek musí odpovídat lokalizaci nádoru pomocí CT



# Referenční značky na kůži pacienta

**Nastavení pacienta musí být především reprodukovatelné**

- **rovné lože**
- **polohování částí pacientova těla**
- **použití podložek a imobilizačních pomůcek**
- **zajištění klidného dýchání**
- **příjem tekutin (odvádění moče)**



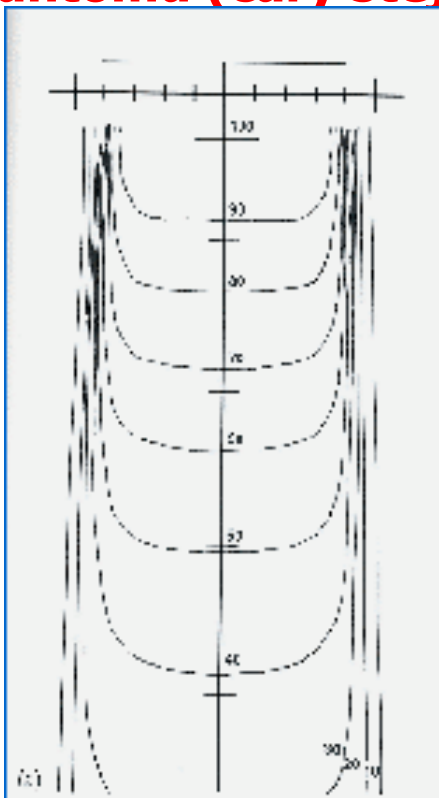
# Plánování léčby

Optimalizace a distribuce dávek záření

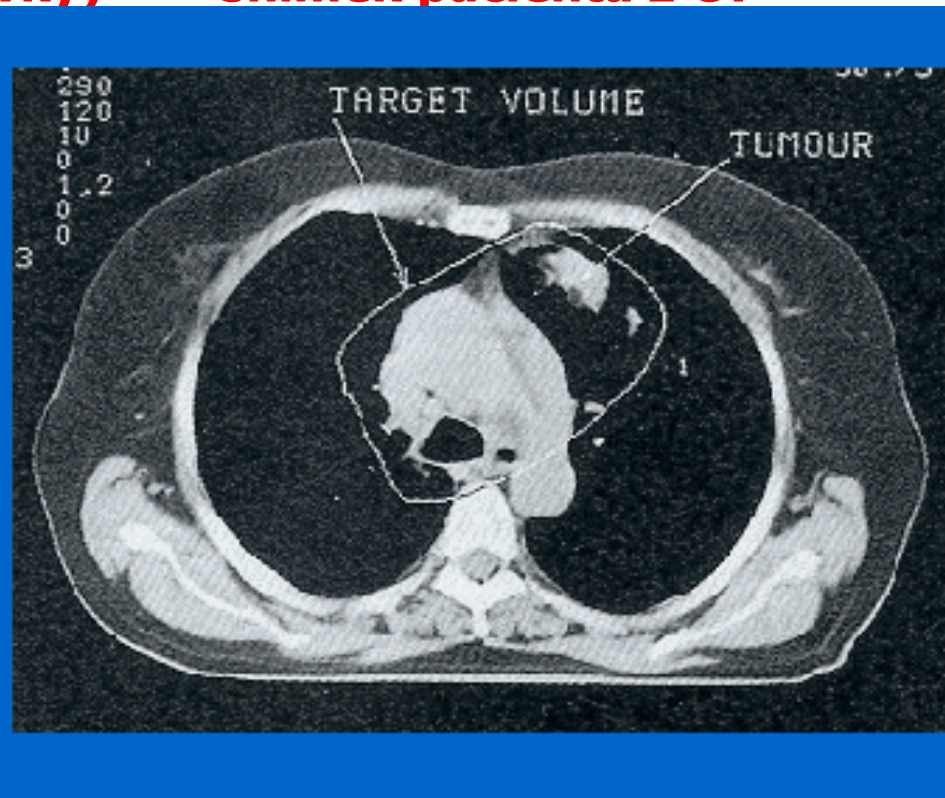
Absorpce záření ve vodním

fantomu (čáry stejné dávky)

snímek pacienta z CT



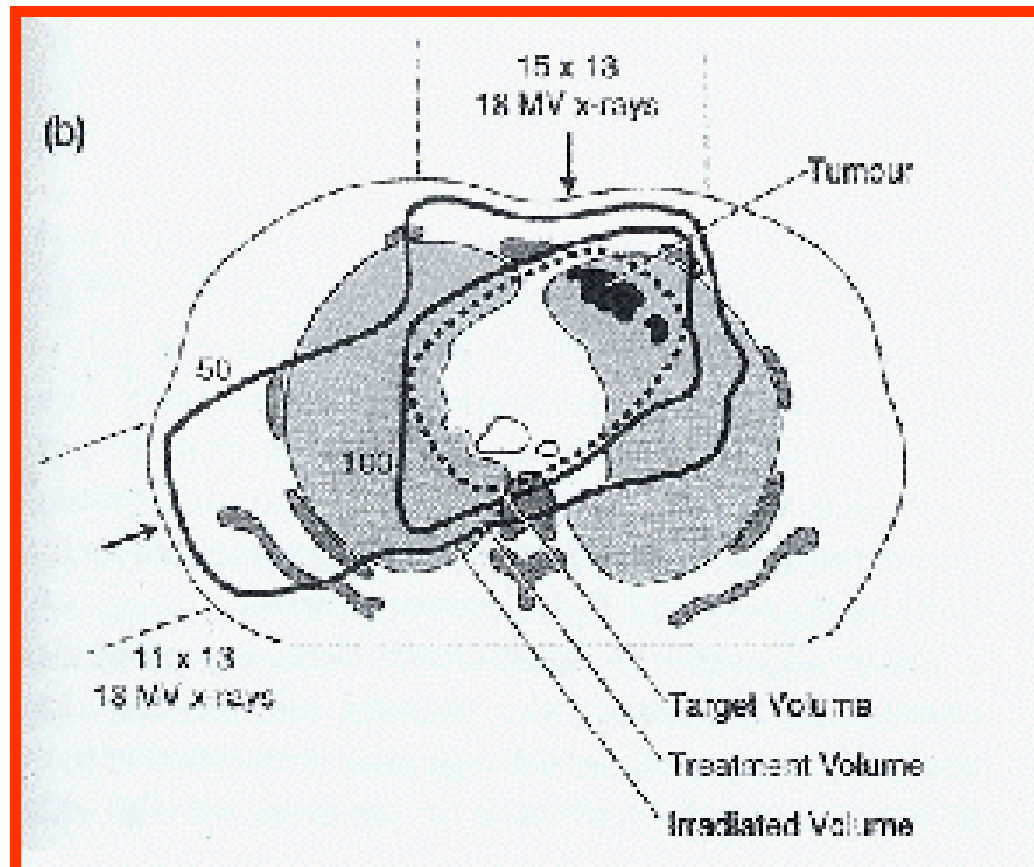
+



# Plánování léčby

**Užitím vhodného softwaru uvedeme:**

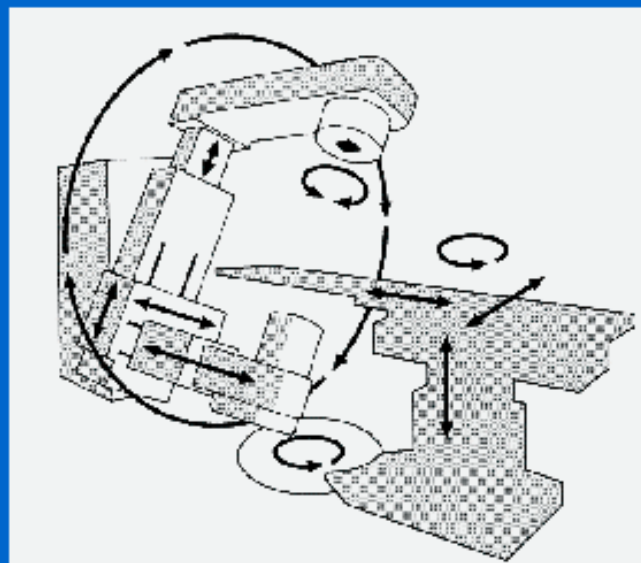
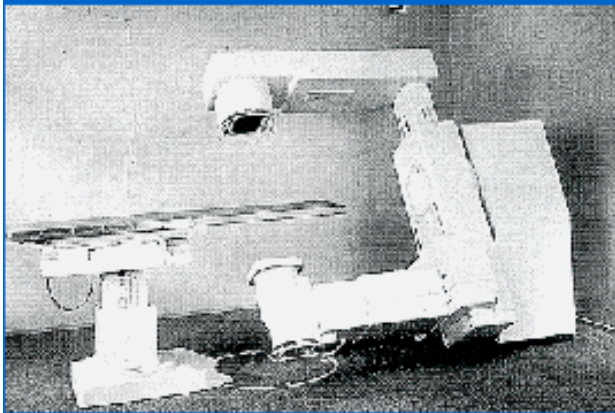
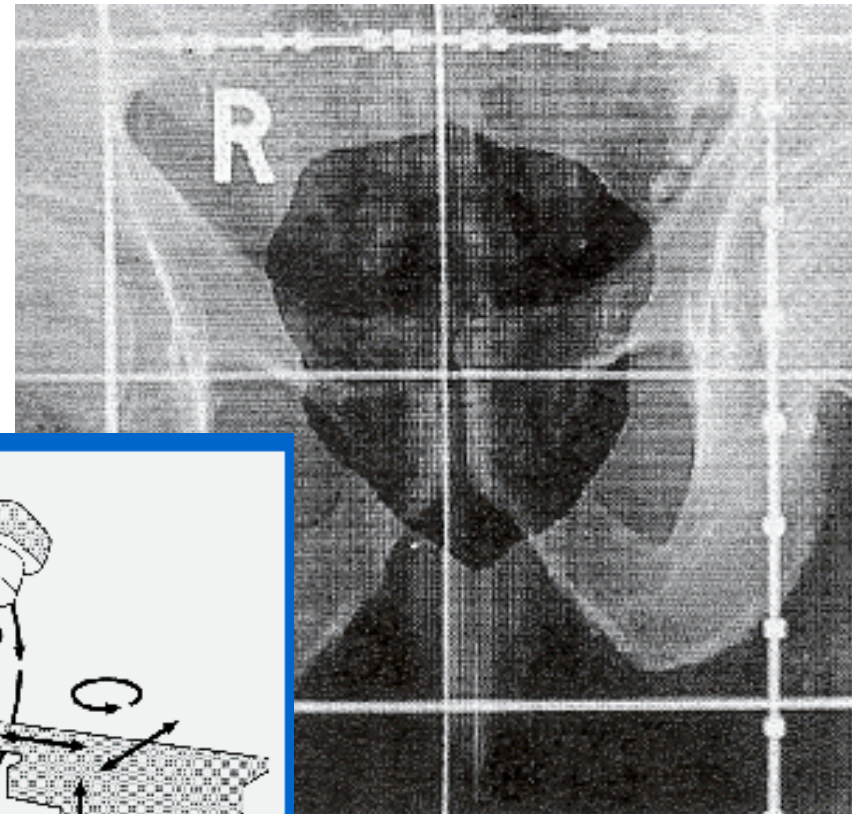
**Velikost svazku (energii),  
směr působení, volba  
stínění, atd.**





# Ověřování léčby na simulátoru

## Radioterapeutický simulátor





# Úloha CT skeneru v R/T plánování

---

## CT poskytuje data o pacientovi:

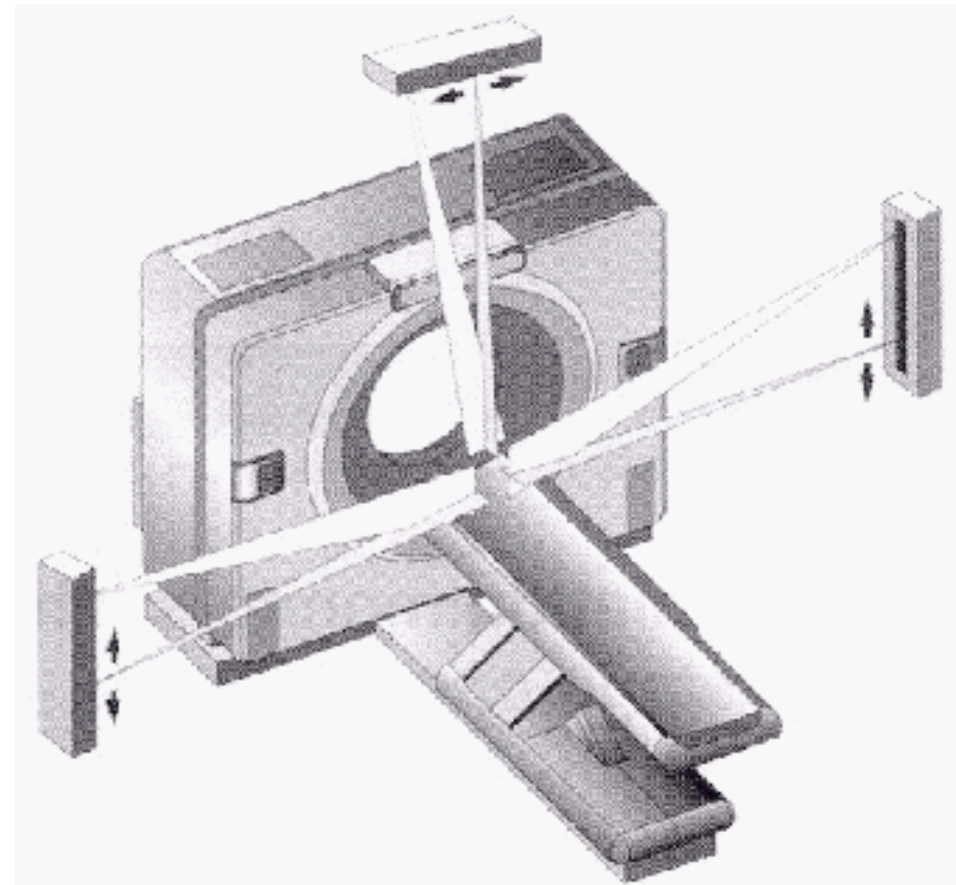
- objem nádor vypočítaný z 3D obrazu
- normální anatomii těla s lokalizací okolních orgánů
- obrysy pacienta

## Požadavek na skener:

- dostatečná apertura portálu
- velké skenované pole
- přesnost laserového „markru“
- kvalitní lůžko s imobilizačními pomůckami
- přesnost stanovení CT čísel
- přesné nastavení  $x$ ,  $y$ ,  $z$  pozic

# Úloha CT skeneru v R/T plánování

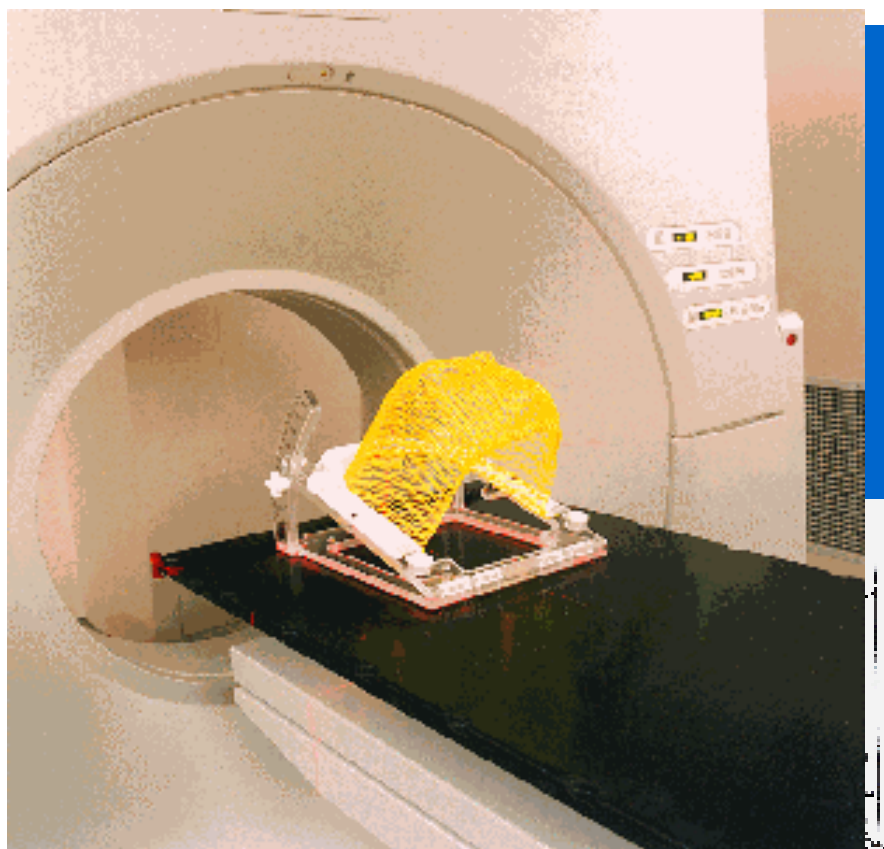
Apertura portálu  
Velké skenované pole



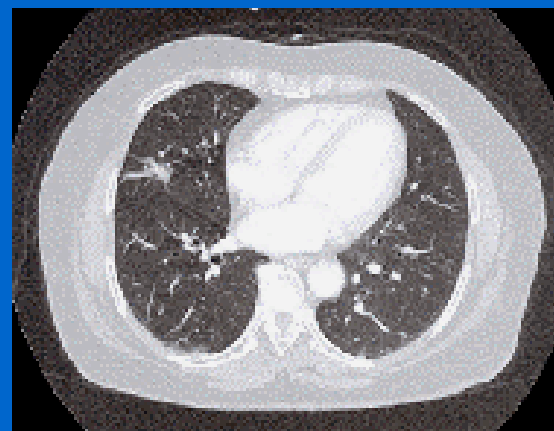
Přesnost laserového markru (x,y,z)

# Úloha CT skeneru v R/T plánování

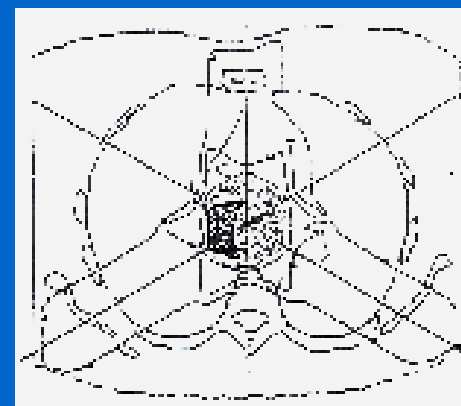
**Imobilizační pomůcky**



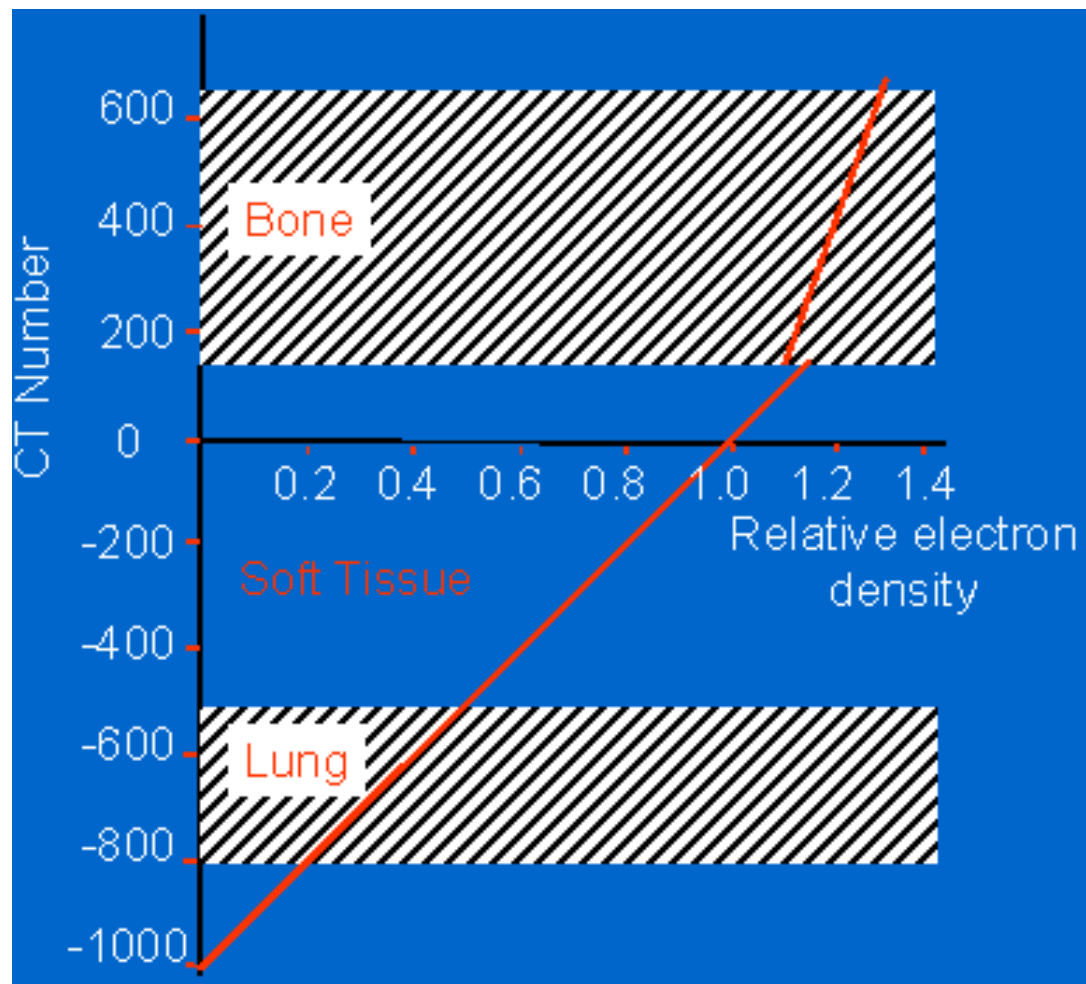
**přesné stanovení CT čísel**



CT Corrected



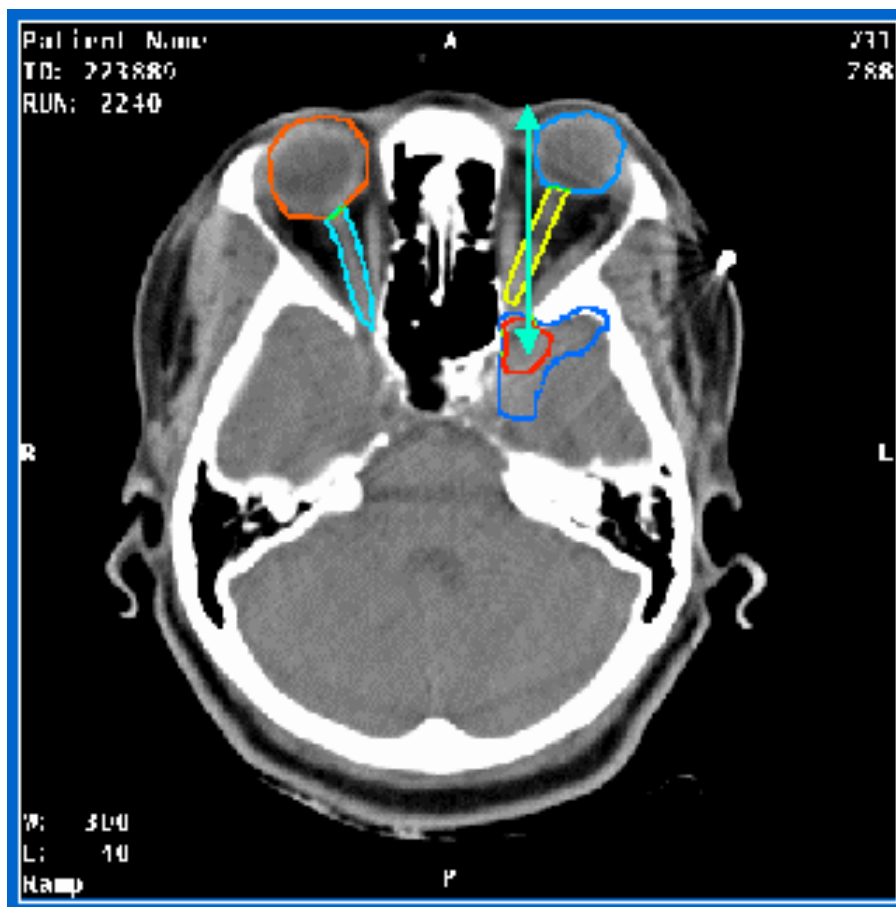
# Úloha CT skeneru v R/T plánování



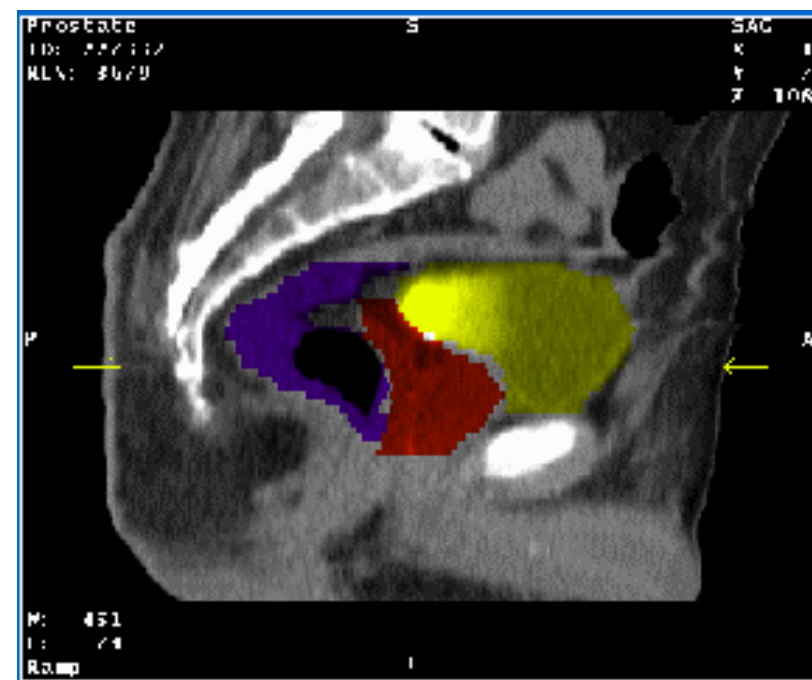
**Graf závislosti CT čísel na elektronové hustotě tkání**

# Úloha CT skeneru v R/T plánování

Přesnost délkových měření



souvisí rovněž s posuvem  
lůžka

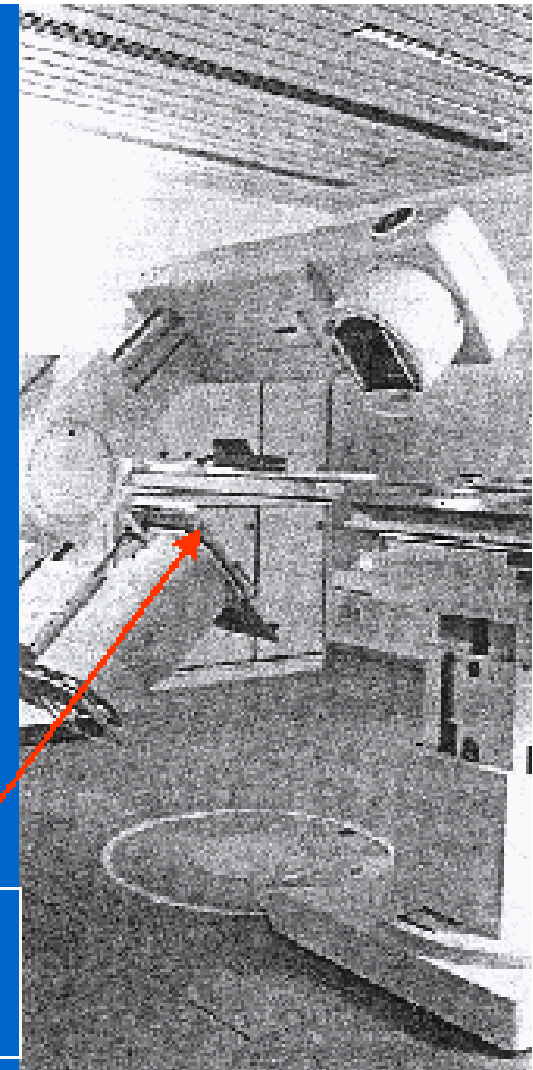


# Radioterapeutický simulátor

Radiotherapy Treatment Simulator  
with solid state detector array for CT  
imaging

- Aperture: 80 - 92 cm
- Scan time: 55 seconds
- Slice width: 2, 5, 10 mm
- Spatial resolution:  $\geq 6.7$  lp/cm

Solid state  
detector array



# Radioterapeutický CT skener

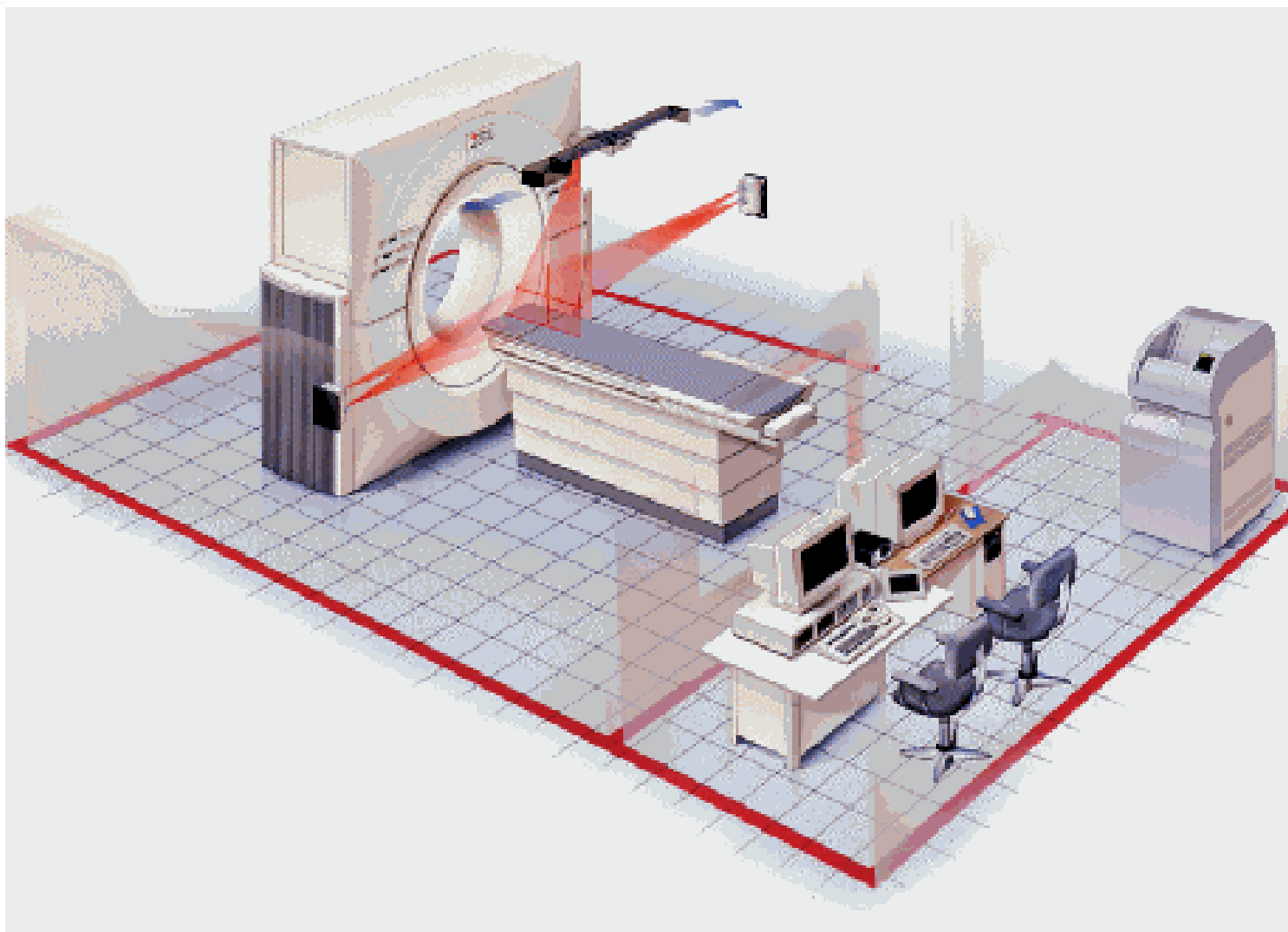
- 85cm large bore design
- 60cm display field-of-view
- Spiral scanning
- 2 - 8 mm imaged slice
- 1 - 4 sec scan time
- 4 sec reconstruction time
- 15 lp/cm limiting resolution



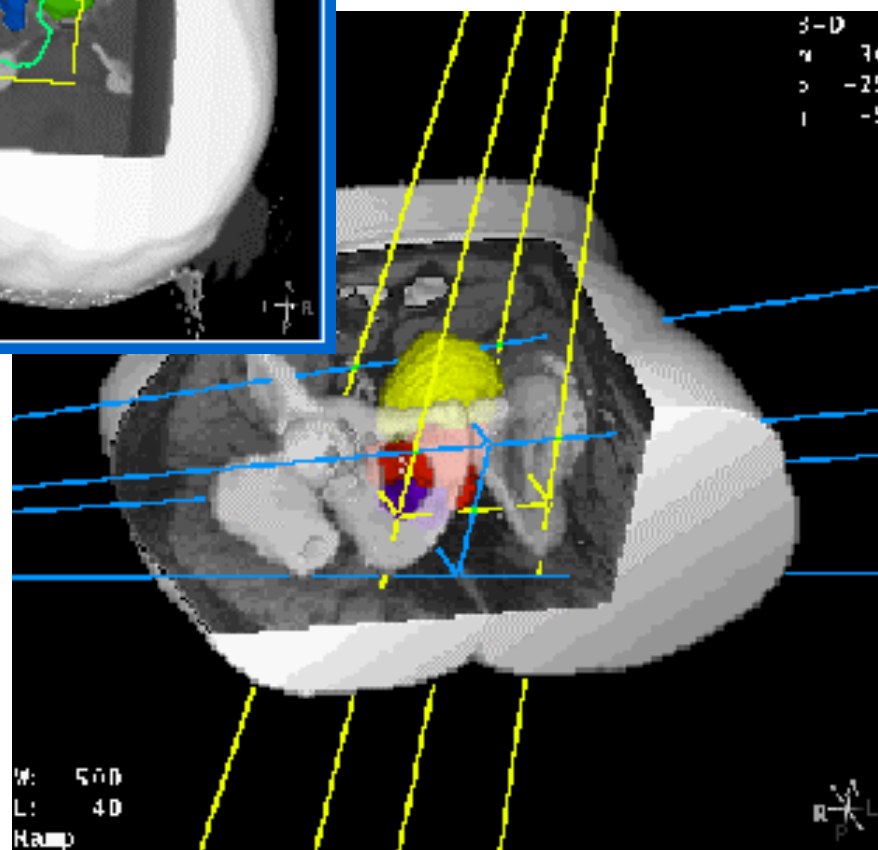
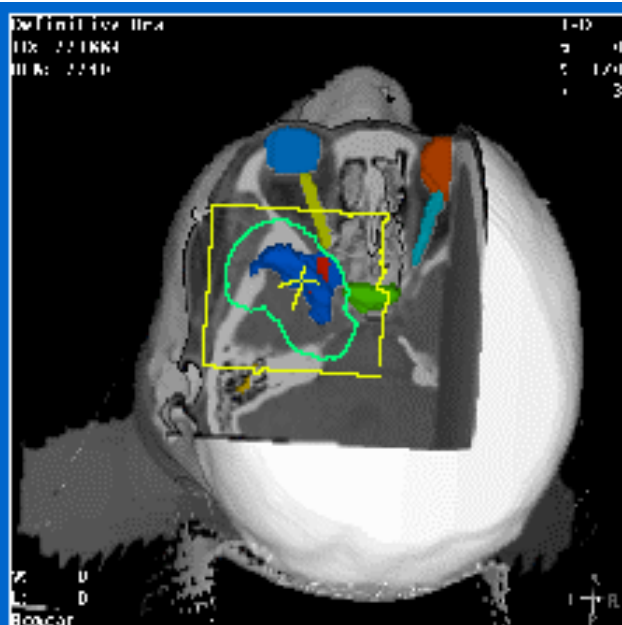
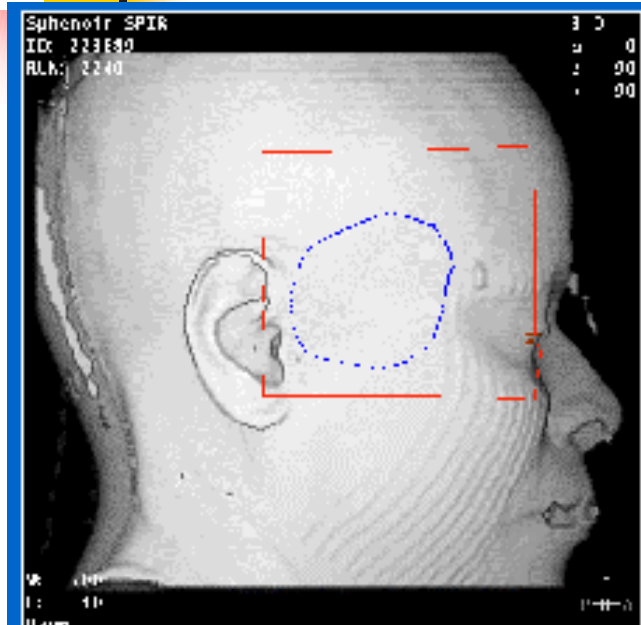
Philips ACQSIM CT:  
Dedicated Oncology Scanner



# Laserový značkovač



# CT-3D vizualizace



**Zobrazení nádoru a verifikace  
terapie zářením**

# CT simulace – speciální software

