

Virtuální onkologická ozařovna

P. Mrázková, Š. Nováková, M. Kluger, L. Laube

Garant: Ing. Tereza Hanušová, Ph.D. (KDAIZ FJFI ČVUT)

Úvod

- Ionizující záření nepřítel nebo spasitel?
- Léčba rakoviny v roce 2024
- Práce radiologického fyzika



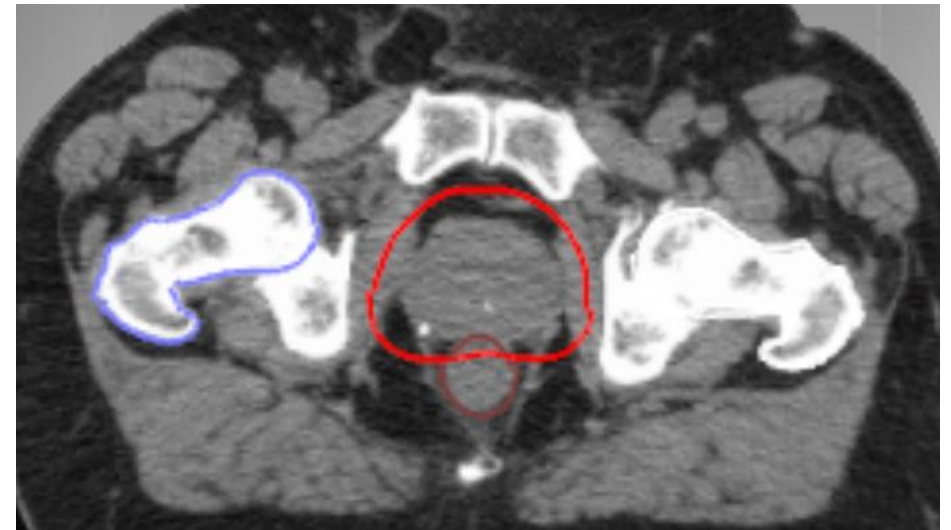
Ionizující záření

- Co to je?
- Využití v medicíně



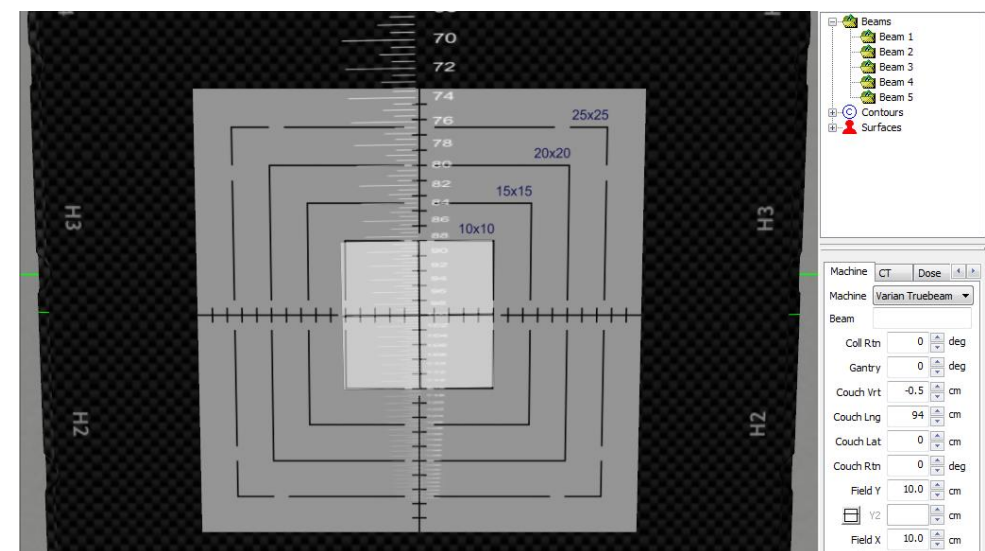
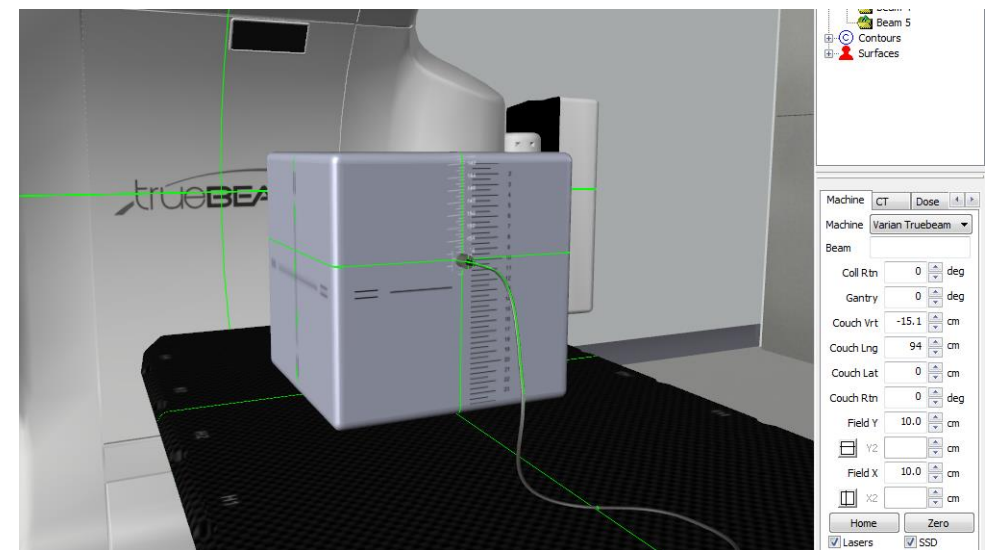
Fotonová teleterapie

- Elektronový urychlovač
 - vznik fotonů
- Zobrazovací metoda – rentgenka, CT
- MLC



Zpracování dat

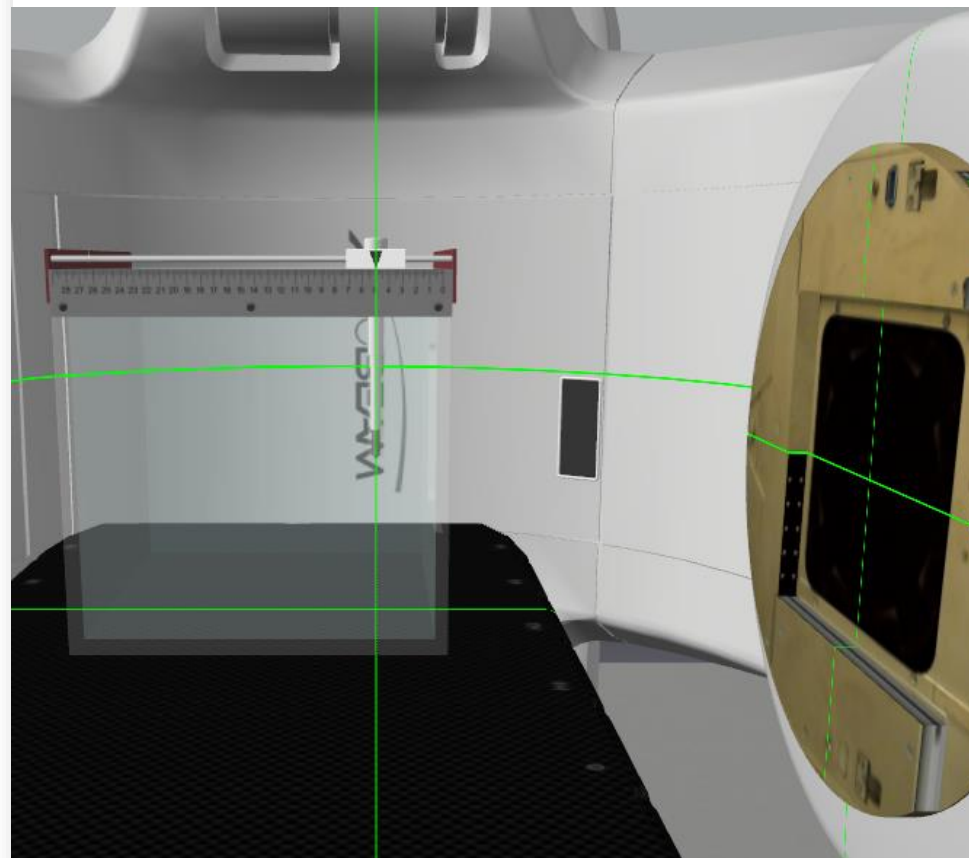
- Kalibrace
- Geometrické chyby



Výpočet dávky

$$D = M \cdot N_{D,w} \cdot p_T \cdot p_P \cdot p_{user}$$

- Náboj ionizační komory
 - $M=9,8862 \text{ nC}$
- Kalibrační faktor komory
 - $N_{D,w} = 1,003 \cdot 10^8 \text{ Gy} \cdot \text{C}^{-1}$



VERT Ion Chamber Calibration (IPEM 1990 Protocol)



Measurement

Presenter

Couch Control

Beam Energy

15MV

Monitor Units

100 MU

Field Size

10x10 cm

Depth

10 cm

SSD

90 cm

SCD

100 cm

Temperature

24.71 °C

Pressure

101576 Pa

Select Chamber for measurement :

A (Standard) B (Field)

Polarising Voltage

-250 V

Measure

M_{raw}

9.8862 nC

Update

M_{raw}

9.8862 nC

Standard Temperature : 20°C, Pressure : 101325Pa

Reset

$N_{D,w}$

1.003e+8 Gy/C

Calculate
 P_T P_P

P_T

1.0161

P_P

0.9975

P_{user}

0.9835

$$M = M_{raw} \times N_{D,w} \times P_T \times P_P \times P_{user}$$

Calculate

M

0.98845 Gy

Undo

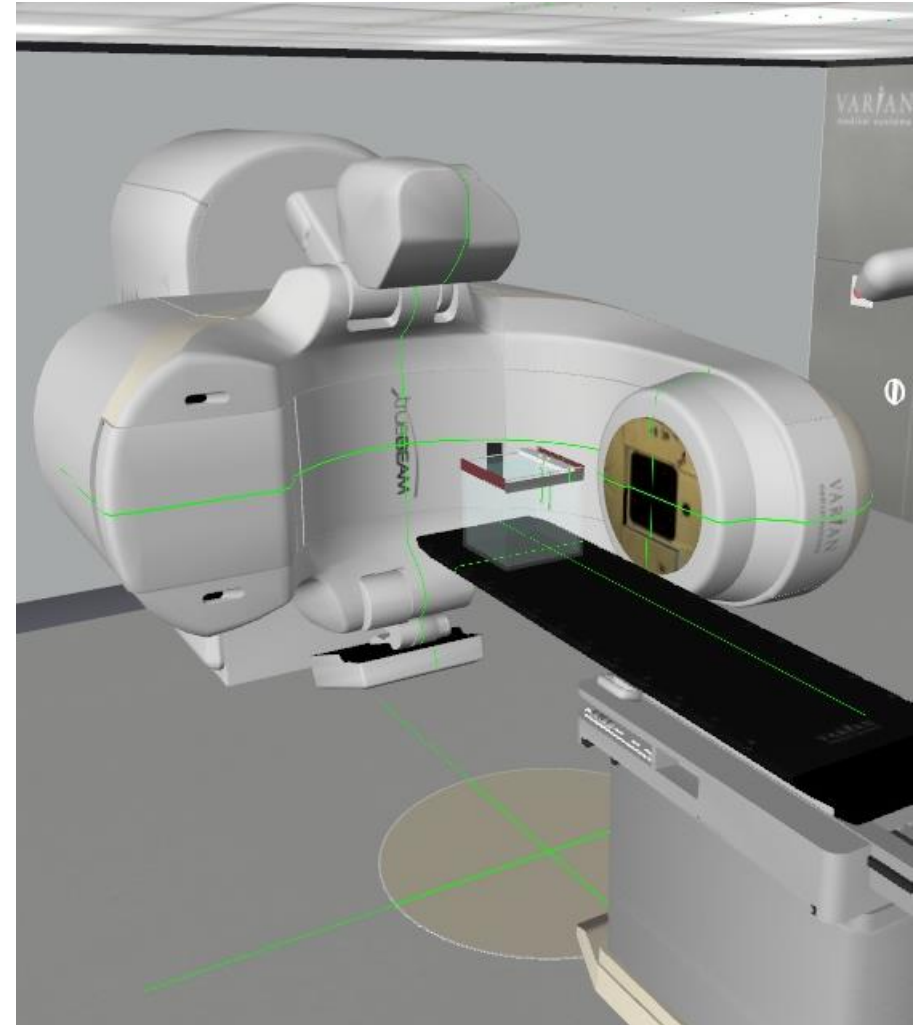
Clear

Oprava na tlak a teplotu

$$D = M \cdot N_{D,w} \cdot p_T \cdot p_P \cdot p_{user}$$

$$p_T \cdot p_p = \frac{(273,15 + T)}{(273,15 + T_0)} \cdot \frac{p_0}{p}$$

- $T=24,71 \text{ }^\circ\text{C}$
- $p=1015,76 \text{ hPa}$



VERT Ion Chamber Calibration (IPEM 1990 Protocol)



Measurement

Presenter

Couch Control

Beam Energy

15MV

Monitor Units

100 MU

Field Size

10x10 cm

Depth

10 cm

SSD

90 cm

SCD

100 cm

Temperature

24.71 °C

Pressure

101576 Pa

Select Chamber for measurement :

A (Standard) B (Field)

Polarising Voltage

-250 V

Measure

M_{raw}

9.8862 nC

Update

M_{raw}

9.8862 nC

Standard Temperature : 20°C, Pressure : 101325Pa

Reset

$N_{D,w}$

1.003e+8 Gy/C

Calculate
 P_T P_P

P_T

1.0161

P_P

0.9975

P_{user}

0.9835

$$M = M_{raw} \times N_{D,w} \times P_T \times P_P \times P_{user}$$

Calculate

M

0.98845 Gy

Undo

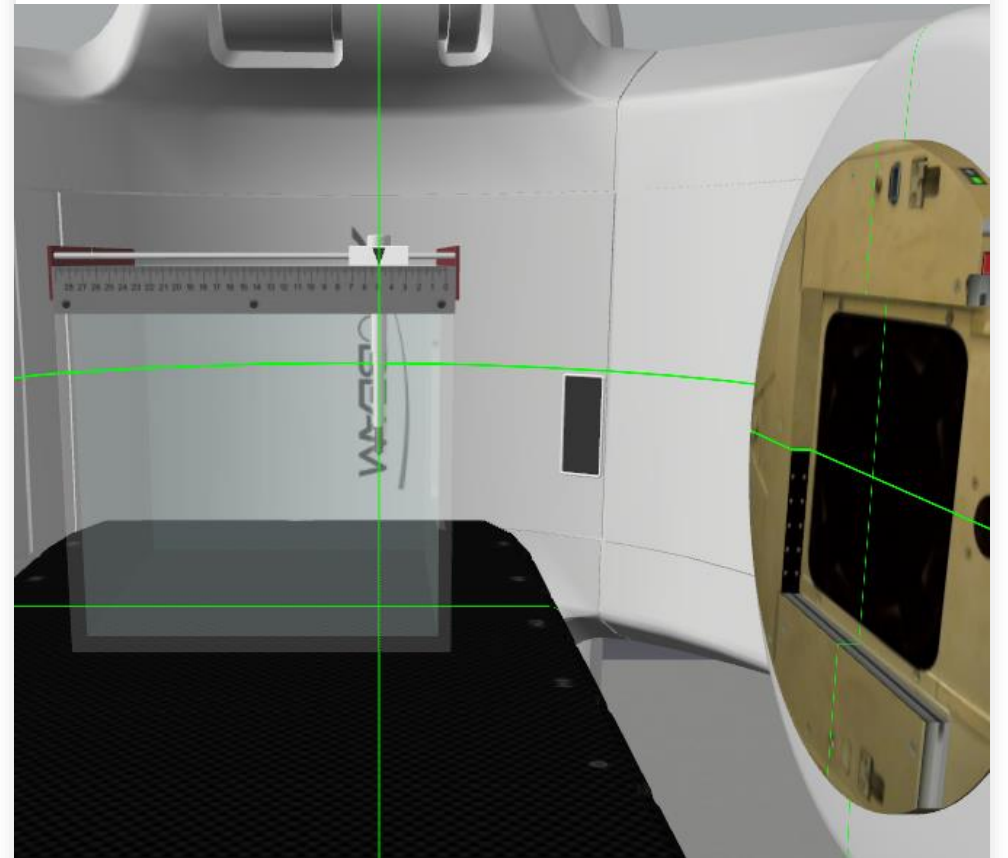
Clear

Opravný faktor na kvalitu svazku

$$D = M \cdot N_{D,w} \cdot p_T \cdot p_P \cdot p_{user}$$

$$TPR_{20,10} = \frac{D(20)}{D(10)}$$

- $D(20) = 0,764 \text{ Gy}$; $D(10) = 1,017 \text{ Gy}$
- $TPR_{20,10} = 0,751$
- $p_{user} = 0,9835$



VERT Ion Chamber Calibration (IPEM 1990 Protocol)



Measurement

Presenter

Couch Control

Beam Energy

15MV

Monitor Units

100 MU

Field Size

10x10 cm

Depth

10 cm

SSD

90 cm

SCD

100 cm

Temperature

24.71 °C

Pressure

101576 Pa

Select Chamber for measurement :

A (Standard) B (Field)

Polarising Voltage

-250 V

Measure

M_{raw}

9.8862 nC

Update

M_{raw}

9.8862 nC

Standard Temperature : 20°C, Pressure : 101325Pa

Reset

$N_{D,w}$

1.003e+8 Gy/C

Calculate
 P_T P_P

P_T

1.0161

P_P

0.9975

P_{user}

0.9835

$$M = M_{raw} \times N_{D,w} \times P_T \times P_P \times P_{user}$$

Calculate

M

0.98845 Gy

Undo

Clear



Závěr

Ionizující záření je dobrý sluha, ale.....

Pokročilé metody se stále vyvíjí

Práce radiologického fyzika je velice komplexní

Poděkování za konzultaci, provedení projektem a ochotu patří zejména naší garantce Ing. Tereze Hanušové, Ph.D a Ing. Pavlu Dvořákovi, Ph.D., dále také všem organizátorům a sponzorům Týdne vědy na Jaderce.

