

Párování svazků na přístrojích Eleкта

Přidal I., Novák V. , Horák M.

A blacksmith is working in a forge. A bright orange and red flame is visible inside the furnace. The blacksmith is wearing a white t-shirt and blue jeans, and is using a hammer and anvil. The background shows a workshop with various tools hanging on the wall.

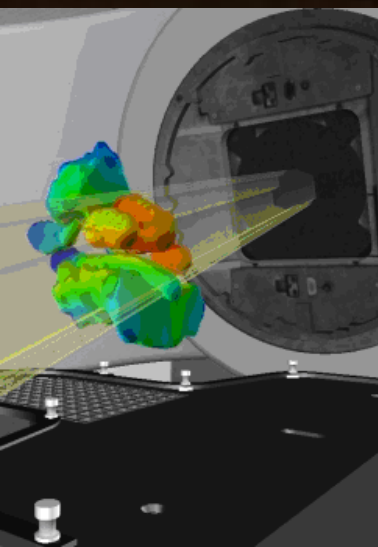
Role fyzika v radioterapii

A close-up view of a metal instrument, likely a component of a radiation therapy machine. It features a long, thin metal rod with a handle and a small, cylindrical component at the end. The instrument is mounted on a metal frame.

Příprava nástroje pro léčbu zářením

V externí radioterapii je nástrojem léčby svazek záření

- Fyzik odpovídá za parametry svazků záření
 - Reálné svazky
 - Modely svazků zavedené v plánovacích systémech



Přerušení ozařování zvyšuje riziko selhání léčby

Výpadek hubení nádorových buněk vede k jejich namnožení (repopulaci)



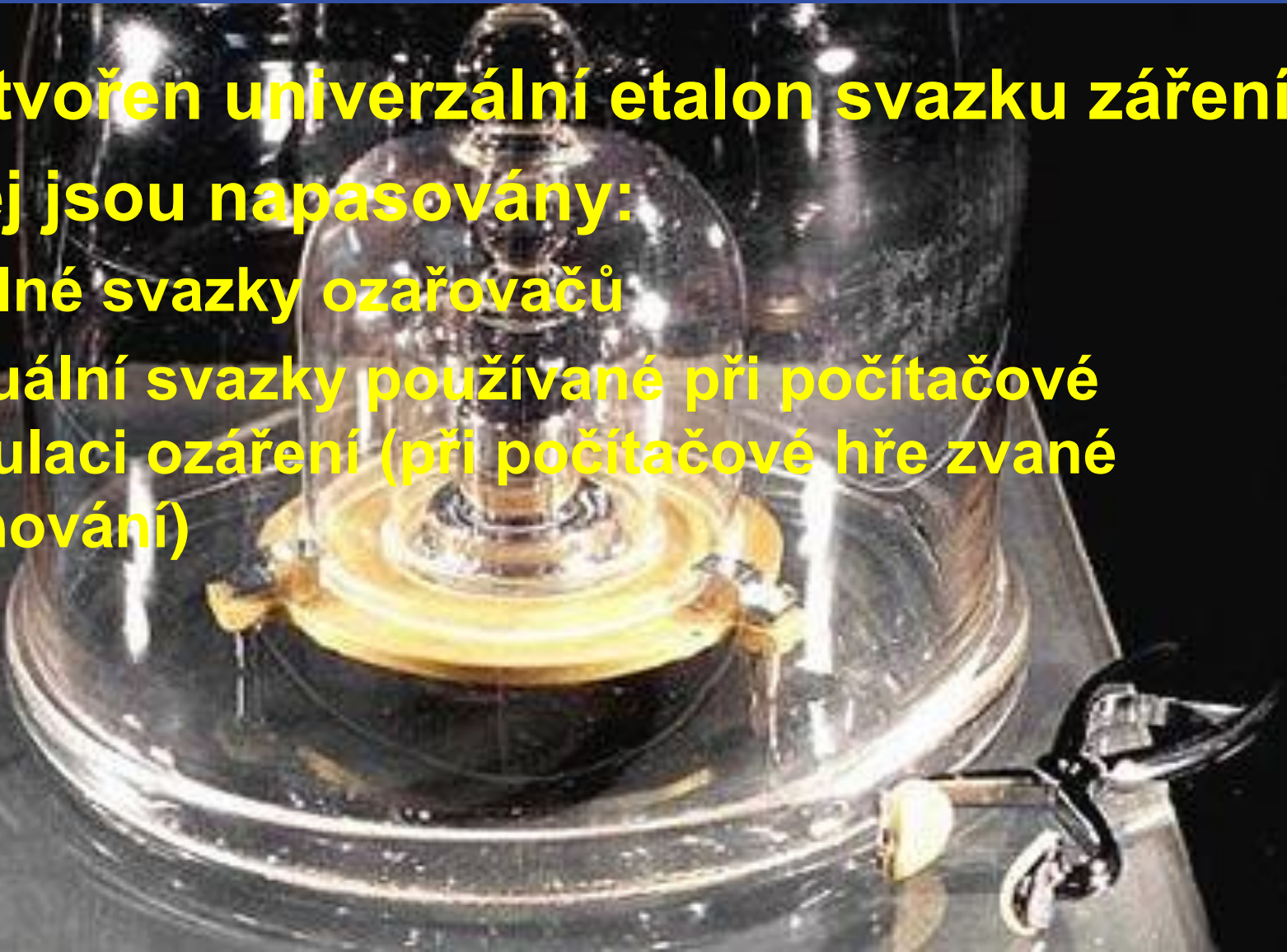
Potřeba záložního nástroje

V případě výpadku ozařovače je dobré mít k dispozici rovnocennou kopii



Obecný koncept – „beam matching“

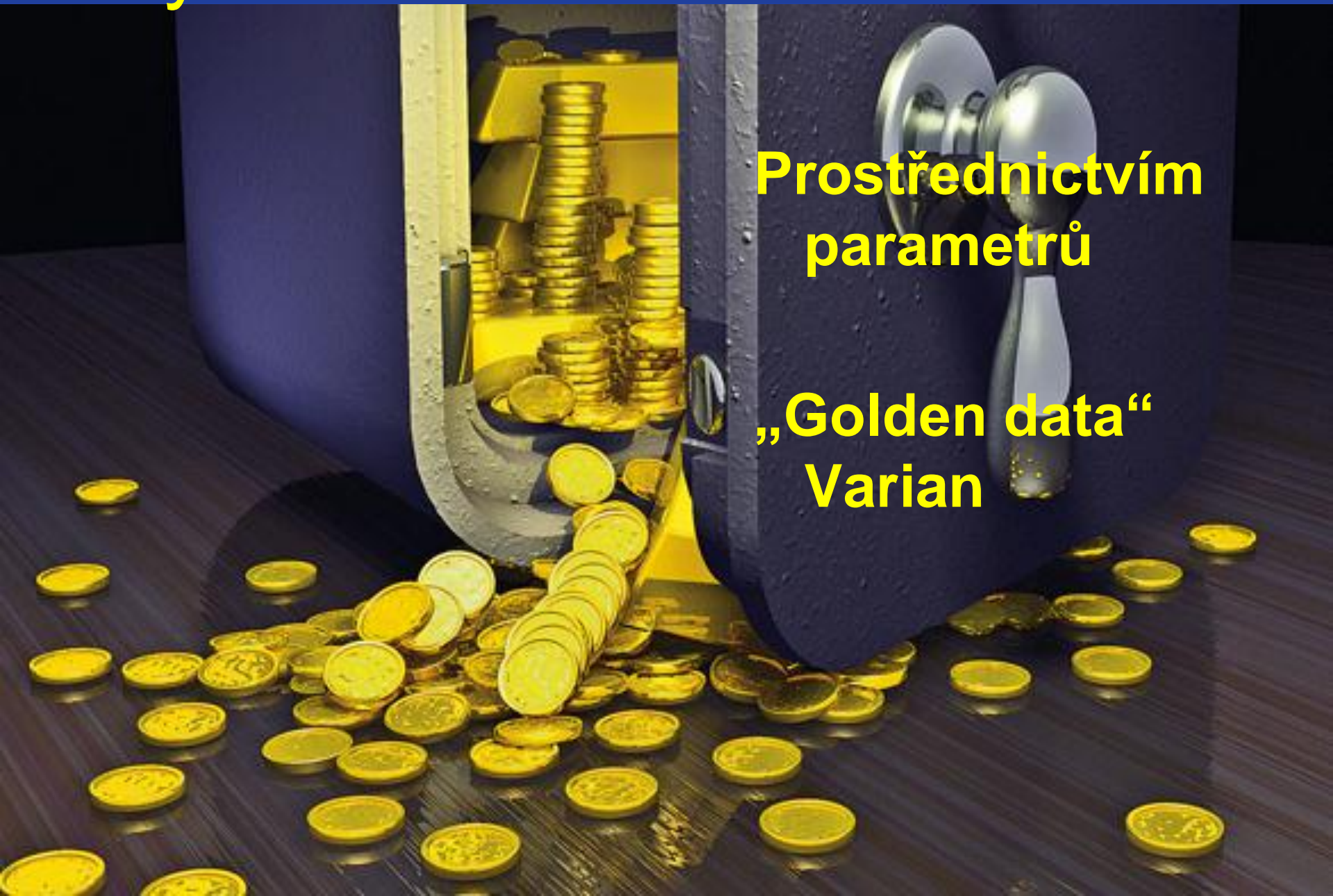
- Je vytvořen univerzální etalon svazku záření
- Na něj jsou napasovány:
 - Reálné svazky ozařovačů
 - Virtuální svazky používané při počítačové simulaci ozáření (při počítačové hře zvané plánování)



Vymezení referenčního svazku

Prostřednictvím
parametrů

„Golden data“
Varian



Zúžený koncept – „párování svazku“

- Je vytvořen místní etalon
- Na něj jsou napasovány:
 - Reálné svazky místních lineárních urychlovačů firmy Elekta
 - Virtuální svazky používané při plánování na místních „PlayStation“ Monaco a XiO



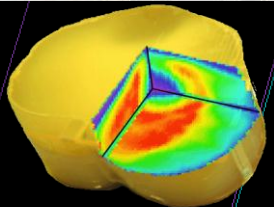
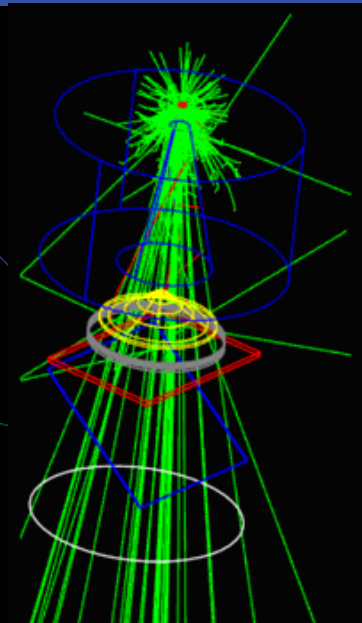
Výběr referenčního svazku

Jako referenční byl
zvolen nejhůře
přizpůsobivý článek
- plánovací systém
MONACO

Plánovací systém
Monaco nedovoluje
uživatelské zásahy
do modelu svazků

Parametry reálných svazků
lineárních urychlovačů
Elekta i modely svazků
zavedené v plánovacím
systému XiO lze přizpůsobit
vlastními silami (případně
prostřednictvím firemního
servisu)

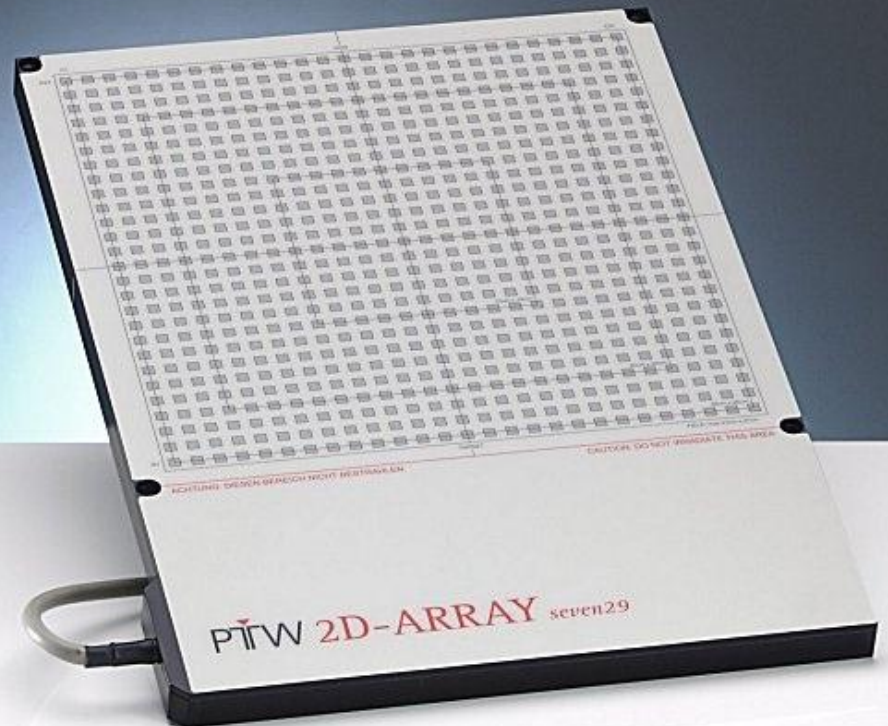
Popis svazku



- Svazek definujeme rozložením dávky ve vodě

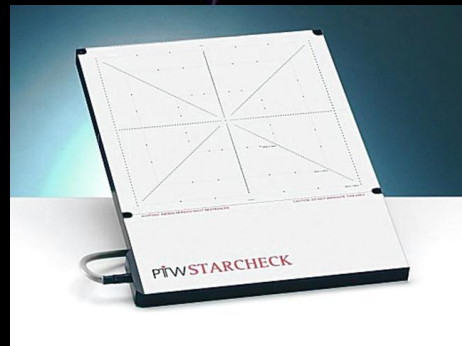
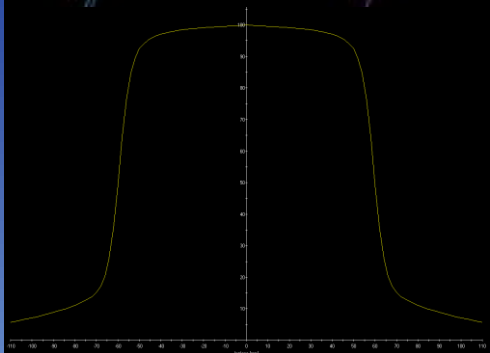
Vzorkování dávkové distribuce

- Vzhledem k experimentálním možnostem popisujeme svazek maticí 729 bodů v rovině

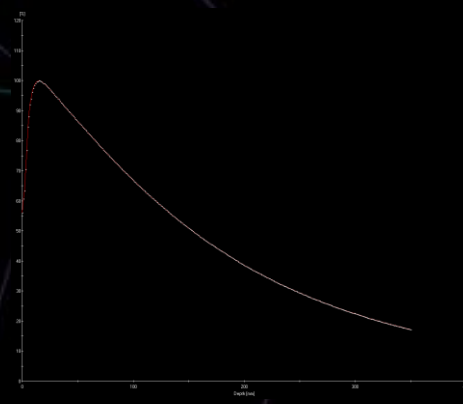


Gy = 100%)
cm): 0.00, Z (cm): 15.00)

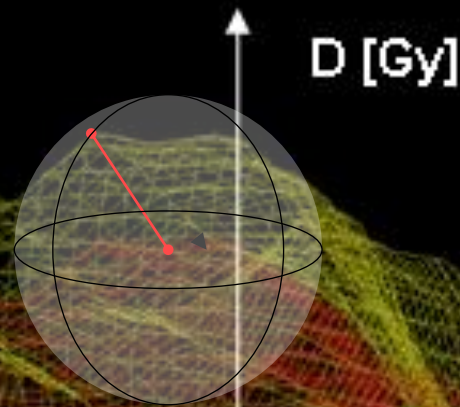
Vzorkování dávkové distribuce



- Data zadávaná do plánovací jednotky:
 - Křivka hloubkové dávky
 - Profil svazku



Gama analýza



- Běžným měřítkem stanovujeme vzdálenost dávkového reliéfu od referenčního v prostoru o souřadnicích (X,Y,D)
- Posuzujeme, zda v blízkosti každého bodu na referenčním reliéfu leží měřené hodnoty

Gy

Rozdíl v dávce

Konvenční hodnocení

Vzdálenost

- Předností hodnocení pomocí gama analýzy je univerzálnost
- Nevýhodou je, že přistupuje k hodnocení různých partií svazku stejným způsobem

-120

-80

-40

0

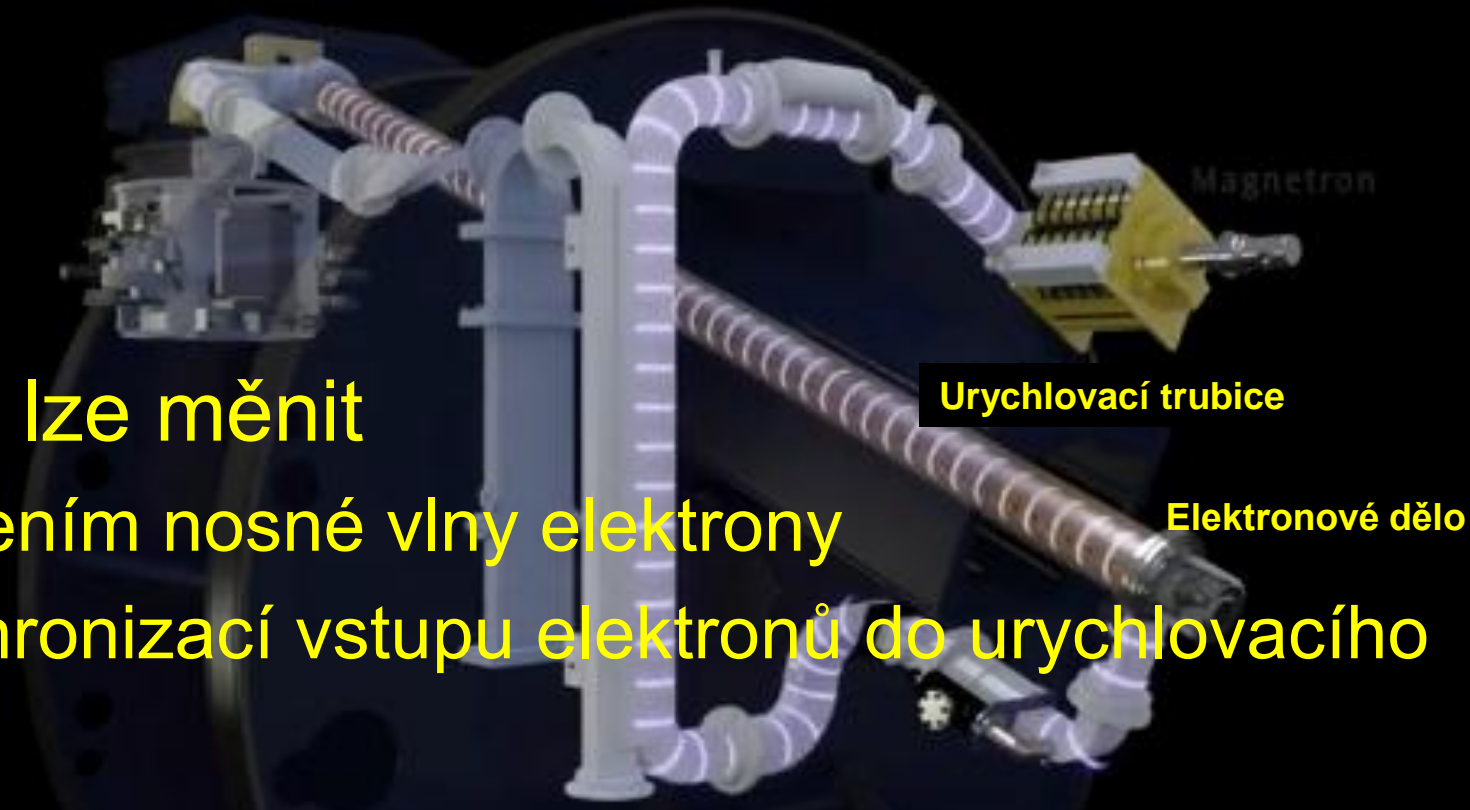
40

80

120

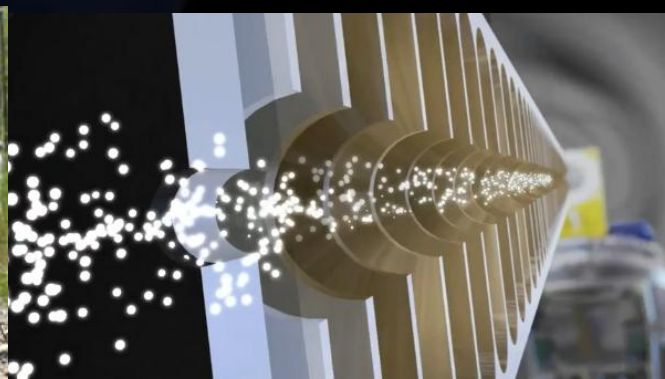
mm

Úprava parametrů svazku průběh hloubkové dávky

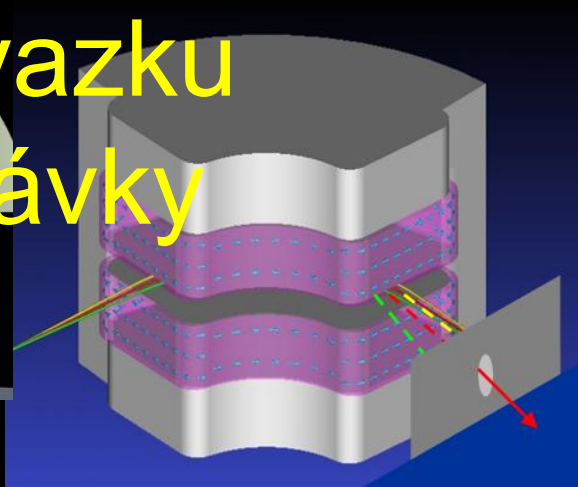


- **Energii lze měnit**

- zatížením nosné vlny elektrony
- synchronizací vstupu elektronů do urychlovacího cyklu



Úprava parametrů svazku průběh hloubkové dávky



Bending magnet

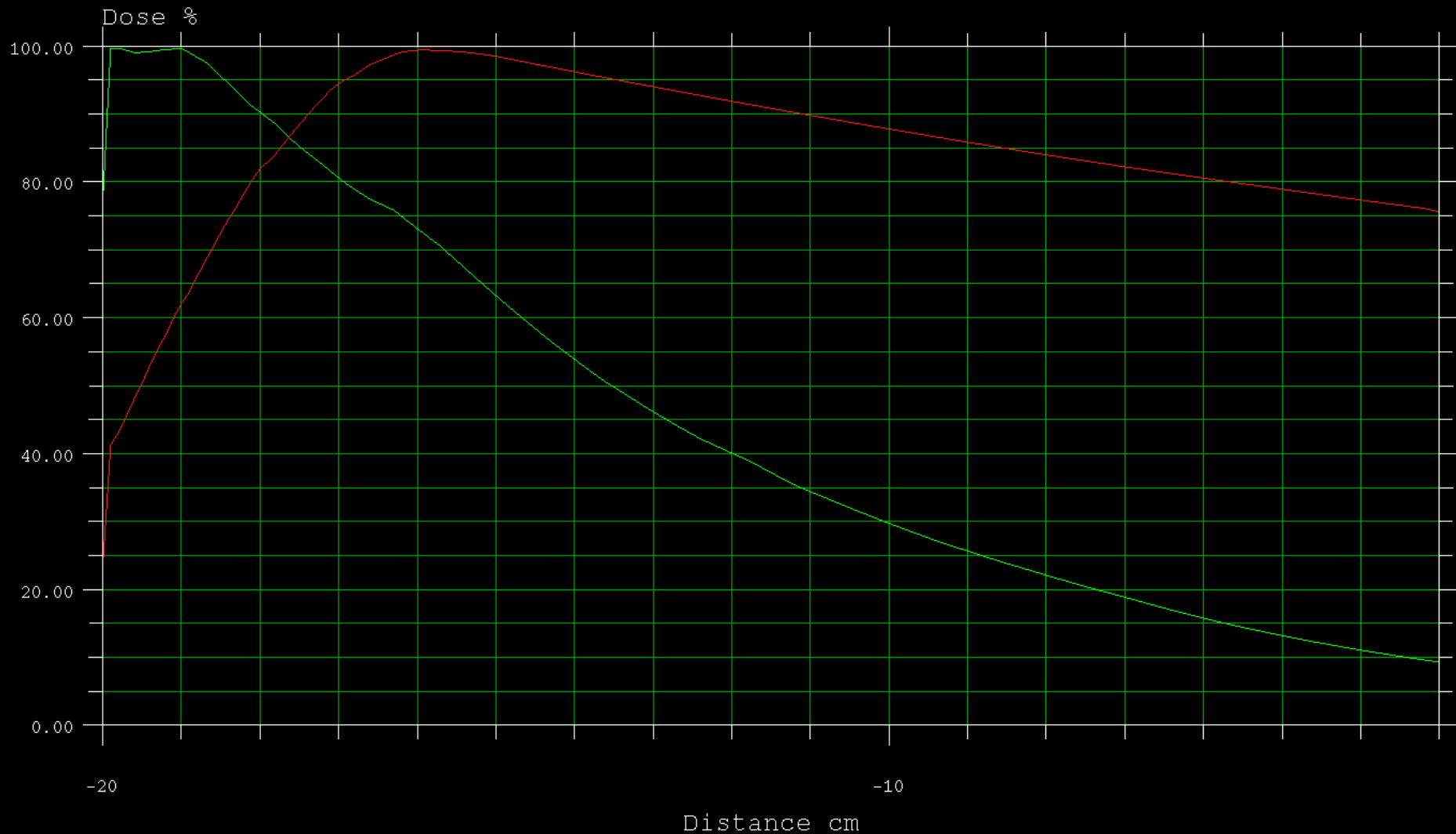


Urychlovací trubice

Magnetron

- Energií lze měnit výběrem složky spektra na výstupu urychlovacího cyklu - změnou magnetického pole bending magnetu

Úprava parametrů modelu svazku XiO



Úprava parametrů svazku homogenita profilu

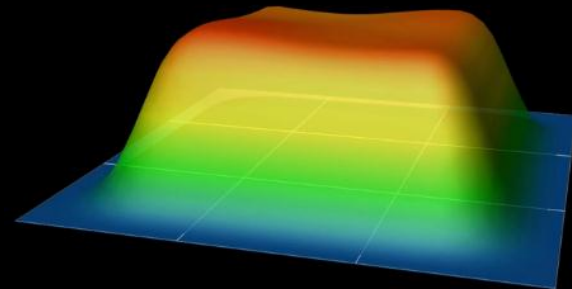
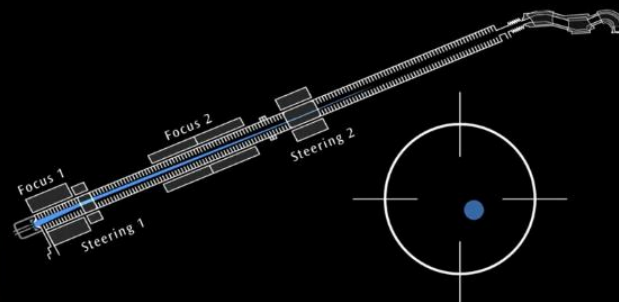
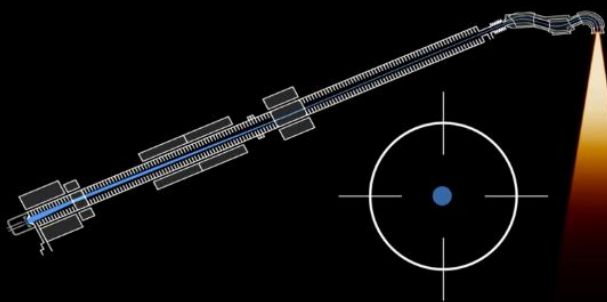


- Homogenitu lze měnit vlastnostmi paprsku brzdného záření dopadajícího na homogenizační kužel
 - zaostrěním elektronového paprsku - změnou magnetického pole fokusačních cívek
 - změnou energie elektronů


Úprava parametrů svazku symetrie profilu



- Symetrii lze měnit vychylováním elektronového paprsku ve dvou kolmých směrech - změnou magnetického pole vychylovacích cívek



Úprava parametrů modelu svazku XiO

- 
- A 3D surface plot showing a beam profile. The surface is colored with a gradient from blue at the base to red at the top. The plot is overlaid on a grid of blue lines. The surface is roughly rectangular with rounded corners and a slight dip in the center.
- Nelze měnit symetrii
 - Tvar plata lze měnit „úpravou“ měřeného průběhu
 - Průběh hloubkové dávky a tvar plata lze upravit modifikací energetického spektra
 - Polostín lze fitovat změnou sklonu hran profilu
 - Periferii svazku lze upravit změnou transmise



Děkuji za pozornost

