

Kvantifikace akumulované aktivity s využitím metody Monte Carlo

Ing. Soňa Burešová ^{1,2,3}

Ing. Kateřina Dudášová ^{1,2}

8. 4. 2025

¹ – FJFI ČVUT v Praze

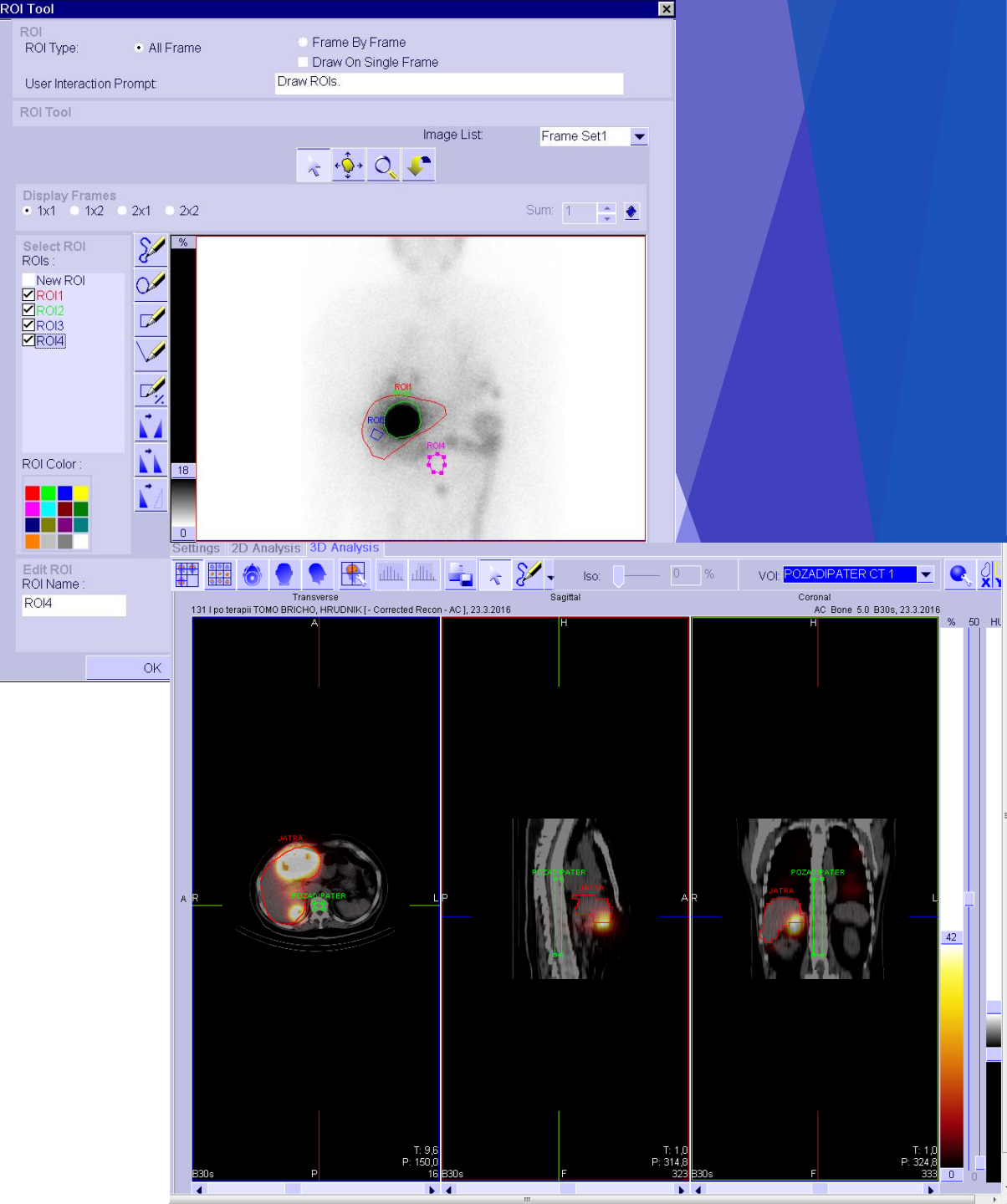
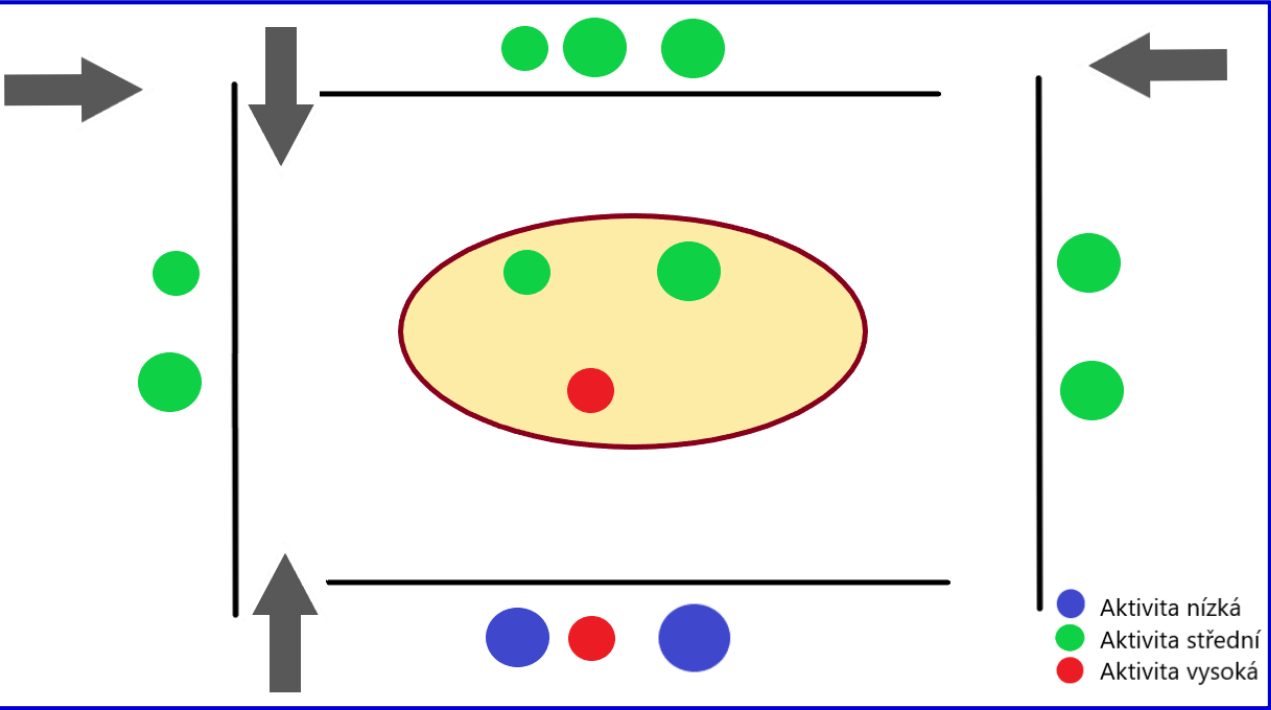
² – SÚRO, v. v. i.

³ – FN v Motole

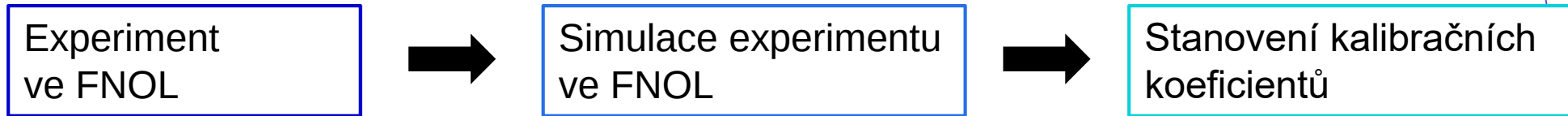
Motivace

Pacient FNM
¹³¹I-mIBG

Problém hloubky uložení léze



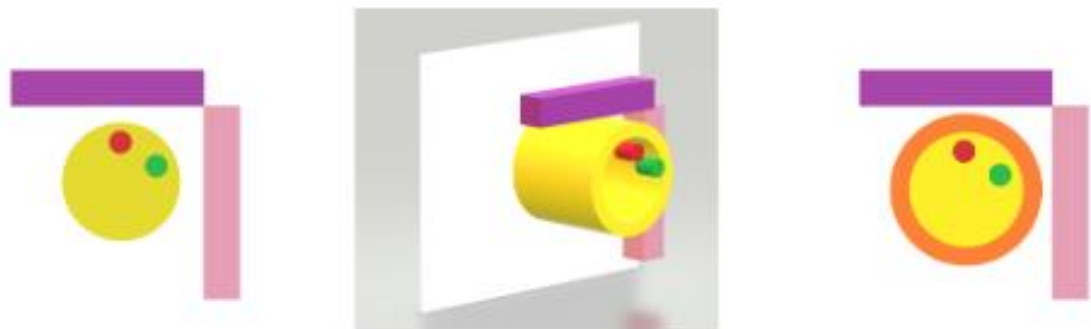
Postup práce



$$A / R = a \cdot \exp(b \cdot HU)$$

A	(MBq)	aktivita v lézi
R	(cps)	četnost impulzů v lézi
HU	(cm)	hloubka uložení léze

Experiment FNOL

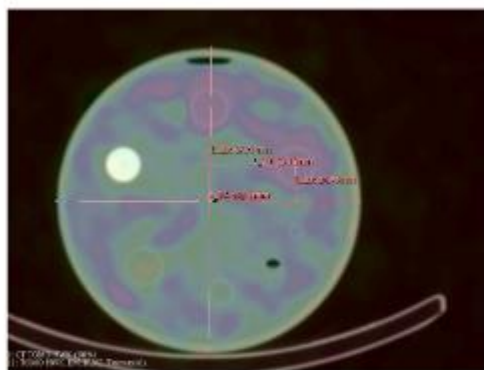


Jaszczak fantom, GE Infinia

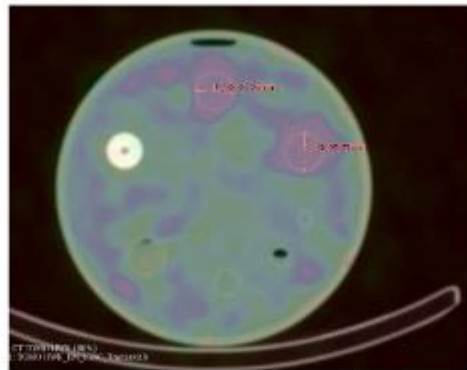


Oblast	Objem (ml)	Aktivita (MBq)
Léze 1	18	5,5
Léze 2	18	5,5
Pozadí	6376	111,4

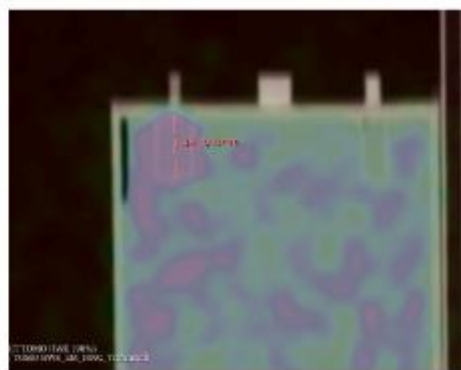
Simulace experimentu ve FNOL



(a) Poloha lézí

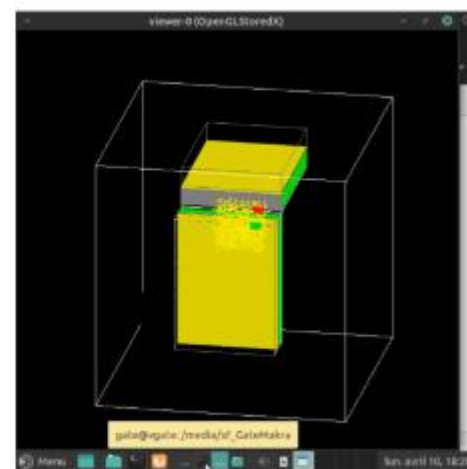
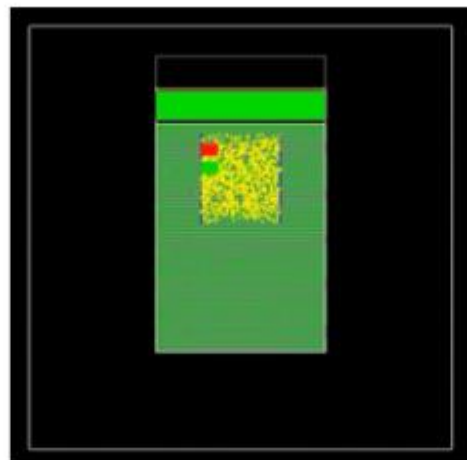
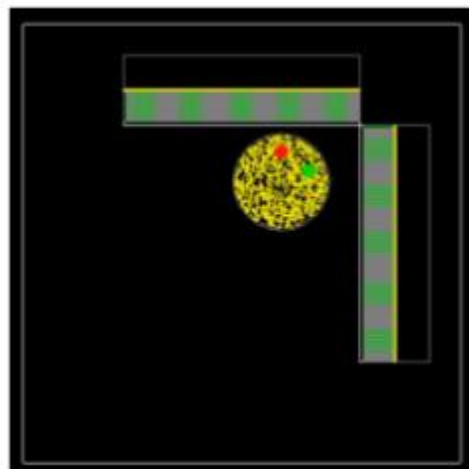


(b) Průměr lézí

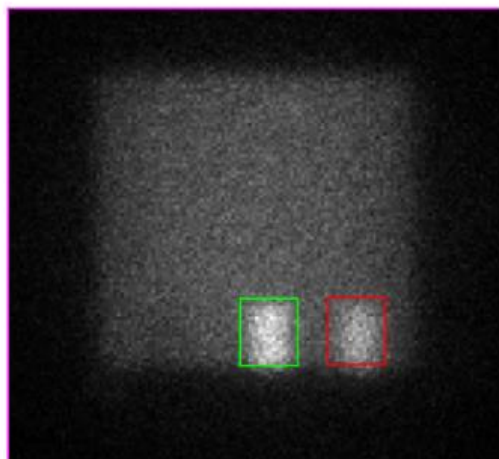


(c) Výška lézí

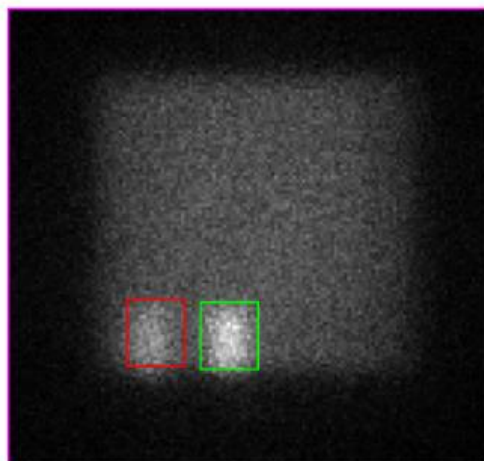
Gate



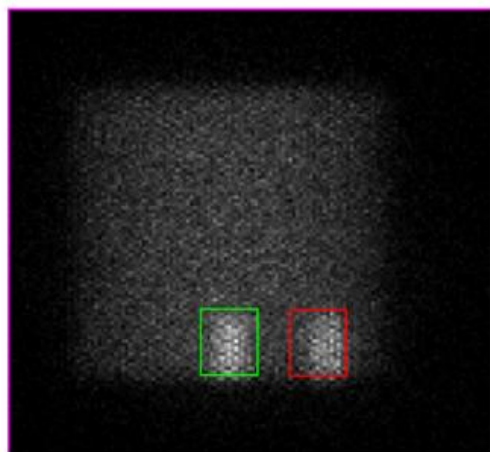
Zpracování dat



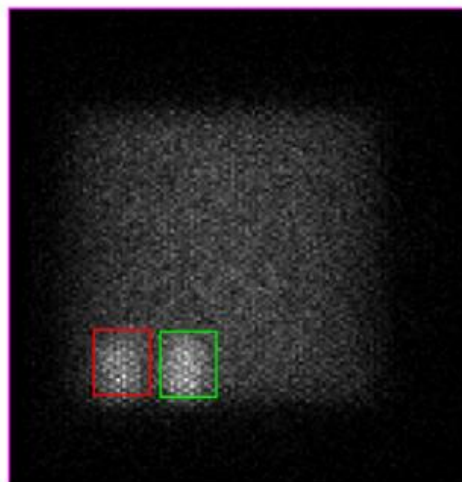
(a) AP - zeleně léze 1, červeně léze 2



(b) LAT - zeleně léze 2, červeně léze 1



(a) AP - zeleně léze 1, červeně léze 2



(b) LAT - zeleně léze 2, červeně léze 1

Koeficient citlivosti virtuální
gama kamery
(experiment vůči simulaci)

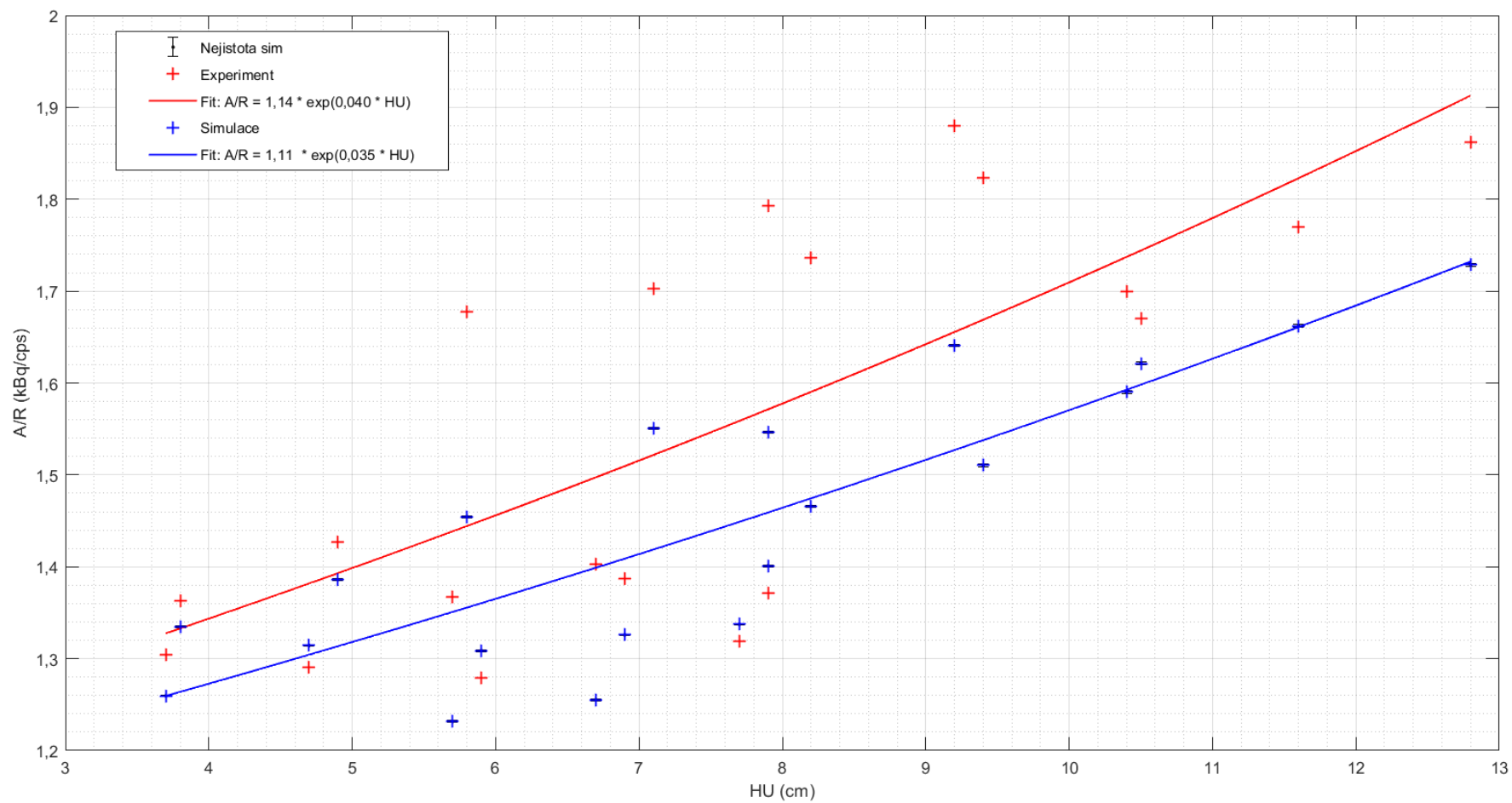
1,65

Na základě hodnot zakreslení pozadí
v experimentu vs simulaci bez tuku

Experiment

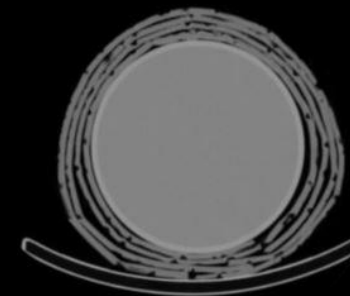
Simulace

Výsledky

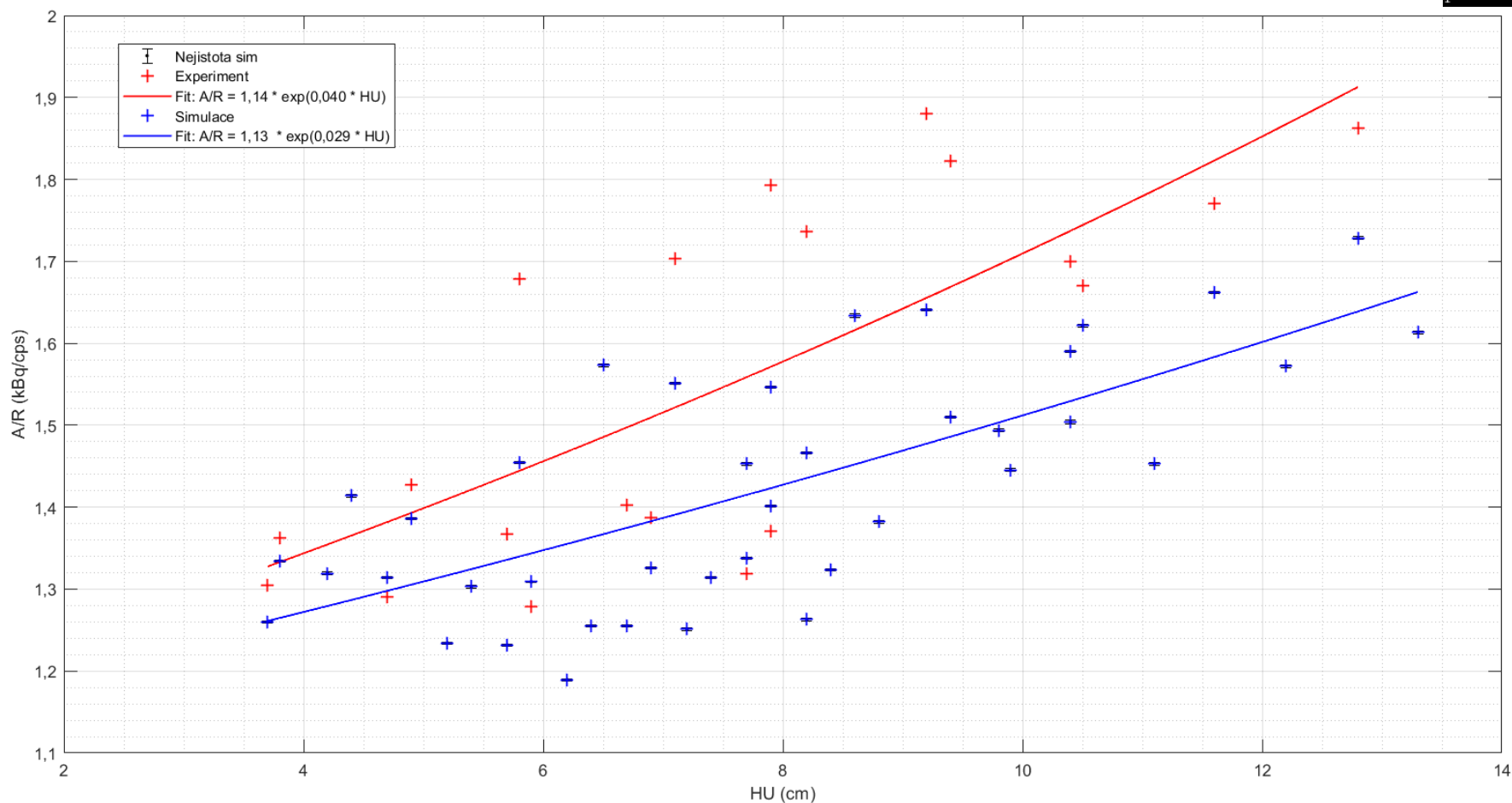


Výsledky

$A/R = a \cdot \exp(b \cdot HU)$	a (kBq/cps)	b (1/cm)
Experiment	1,14	0,040
Simulace základní kroky	1,11	0,035
Simulace jemnější kroky	1,13	0,029

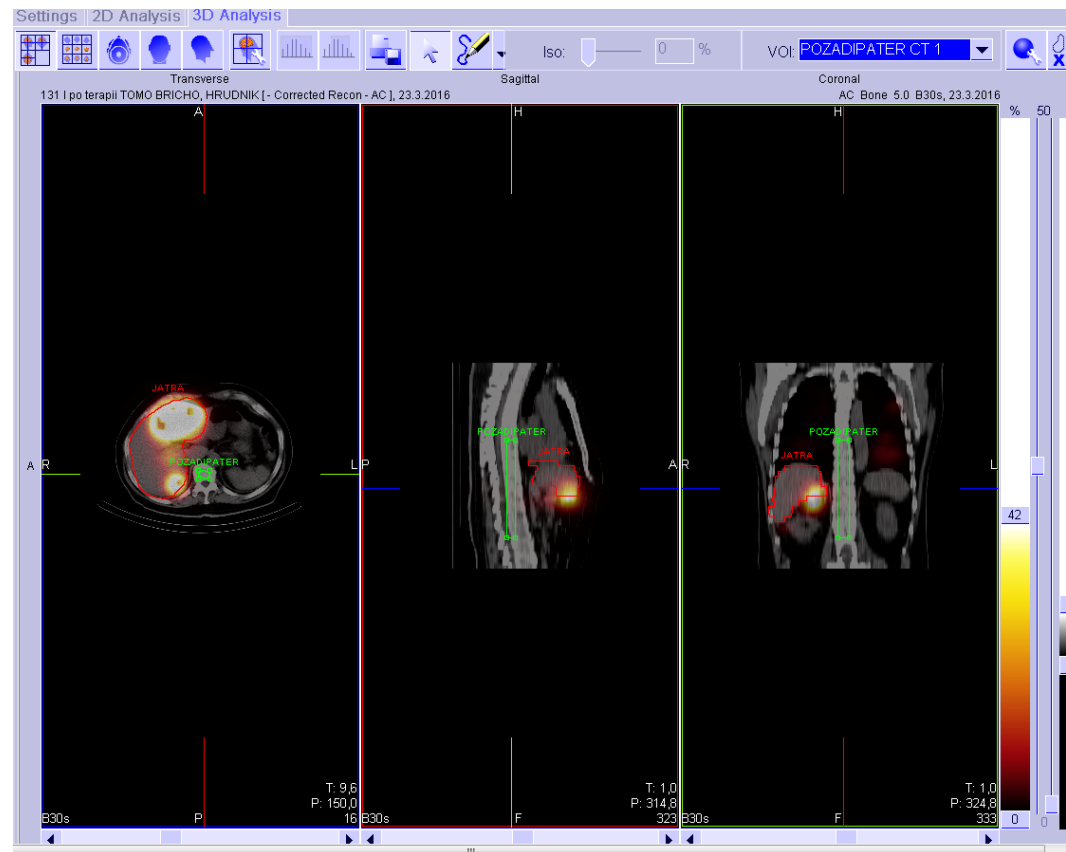
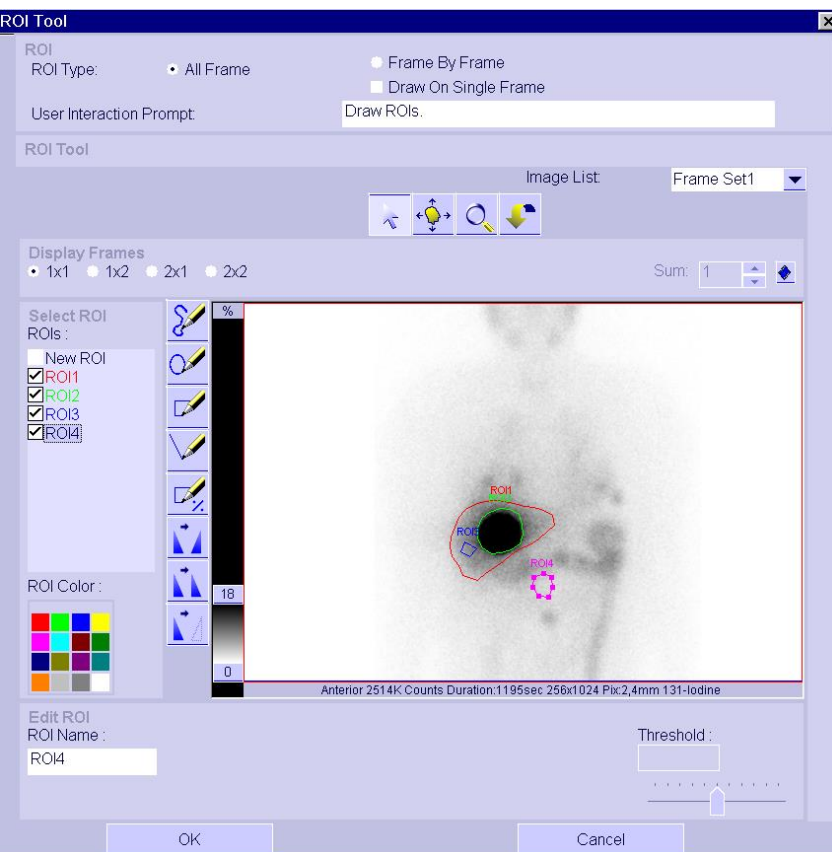


Jemnější přidávání tukových plátů v simulaci



Aplikace na klinický příklad

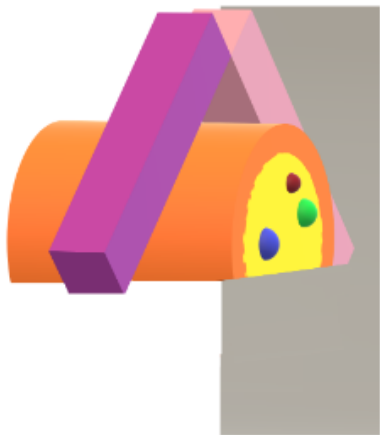
Pacient FNM
 ^{131}I -mIBG



$$A = 1,13 \cdot \exp(0,029 \cdot HU) \cdot R$$

	a (kBq/cps)	b (1/cm)	N (-)	R (cps)	HU (cm)	A (MBq)
WB AP	1,13	0,029	3181817	16746	5,3	22,1
WB PA	1,13	0,029	1496557	7877	18,9	15,4

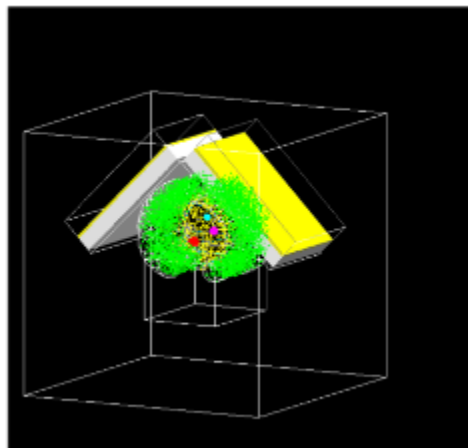
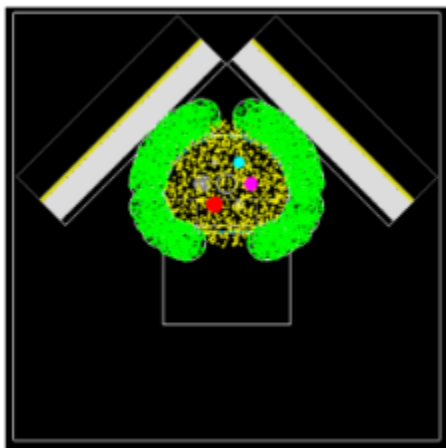
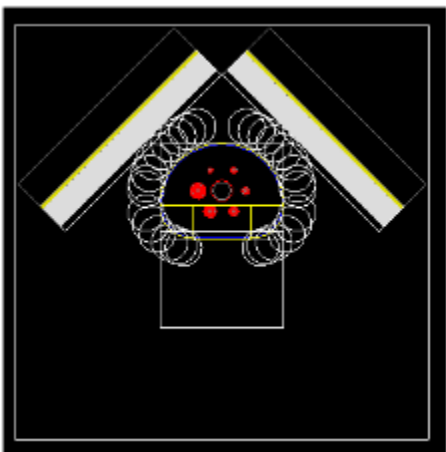
Experiment ve FNM



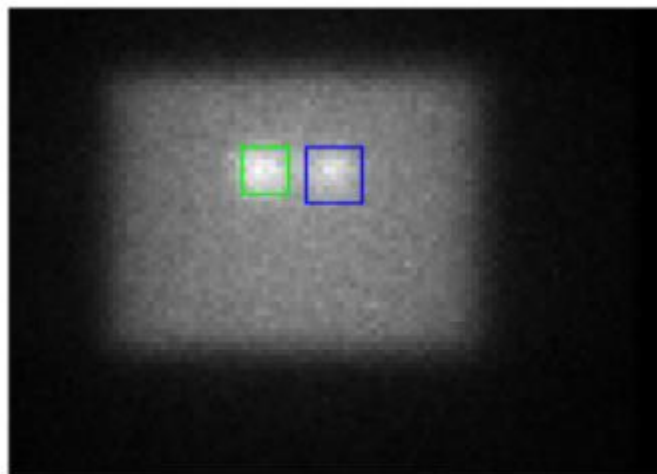
NEMA phantom, Siemens Symbia



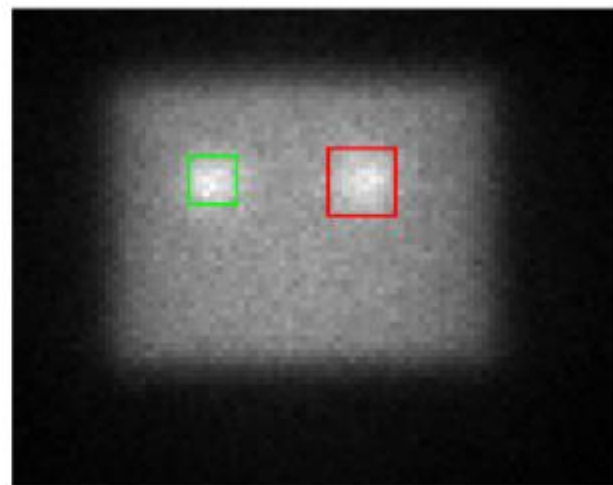
Simulace experimentu ve FNM



Gate



(a) P1 - modře léze 2, zeleně léze 3



(b) P2 - červeně léze 1, zeleně léze 3

Děkuji Vám za pozornost



Vypočetní zdroje byly poskytnuty z projektu "e-Infrastruktura CZ" (e-INFRA LM2018140) zajišťovaného v rámci programu Projects of Large Research, Development and Innovations Infrastructures.

Uživatel(ka) Ing. Soňa Burešová z organizace České vysoké učení technické v Praze patří do výzkumné skupiny žádná skupina - no group a má účet ve VO MetaCentrum platný do 2. 2. 2026. Spočítal(a) v MetaCentru 1 340 úloh s celkovou spotřebou 351,7 dnů procesorového času. Vyprodukoval(a) 2 publikace s poděkováním pro e-INFRA CZ LM2018140.