FAKULTNÍ NEMOCNICE®
OLOMOUC

Přejímací zkouška
linearita měřičů aktivity

FAKULTNÍ NEMOCNICE®
OLOMOUC

10/2017 - dokončení přestavby farmaceutická laboratoře
- dodávka a instalace: 4 ks nových měřičů aktivity

11/2017 - fyzikální provoz

Měřič aktivity - technické specifikace:

- **Měřící rozsah**
  - **^{99m}Tc** 0,1 MBq – 263 GBq (rozlišení 0,001 MBq)
  - **^{18}F** 0,1 MBq – 92 GBq (rozlišení 0,001 MBq)
- **Linearita** < ± 2% (manuál)
- **Linearity Test** < ± 5% (manuál – linearity check)
- Rozsah měřeného proudu 200 fA – 1 µA (rozlišení 1 fA, rozsah 7 řádů) Pozn. 1 fA = 10^{-15} A
- PC + Software pro automatické měření (interval, počet měření….), Bluthooth přenos

Linearita - metodika měření a hodnocení

Pro každou naměřenou hodnotu aktivity v čase *t* se vypočte správná teoretická hodnota aktivity z počáteční aktivity A_0 podle přeměnového zákona

$$A_t = A_0 \cdot e^{-\frac{\ln(2)\cdot t}{T_{1/2}}},$$

kde $T_{1/2}$ je fyzikální poločas radionuklidu ^{99m}Tc 6,03h, ***t*** je čas od počátku měření.

1. měření

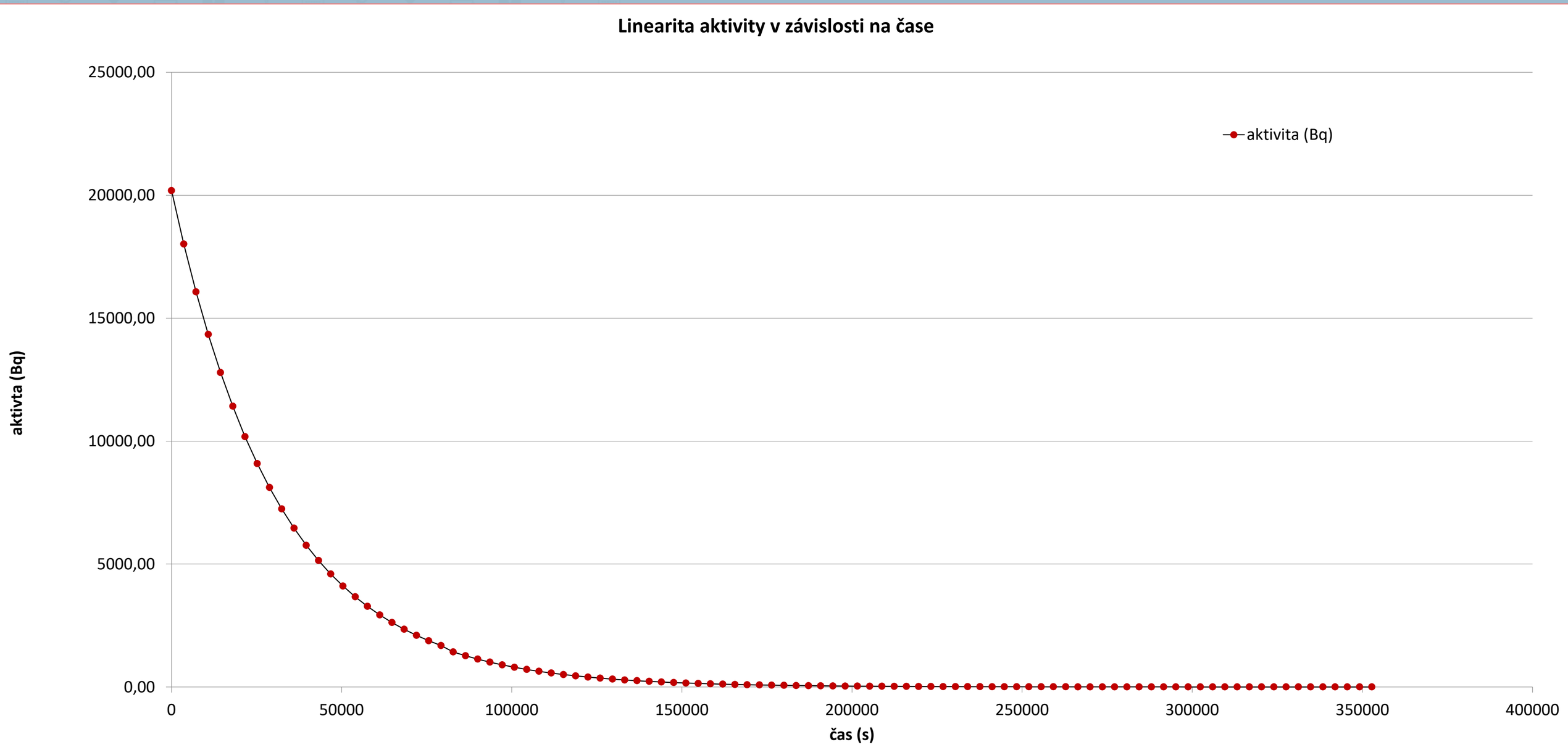
FAKULTNÍ NEMOCNICE®
OLOMOUC

Nastavení:

^{99m}Tc – počáteční aktivita:	**20,19 GBq**
Interval měření:	1 x 60 minut
Počet měření:	100 (20 190 MBq – 0,27 MBq)
Standardní penicilínka 5 ml	

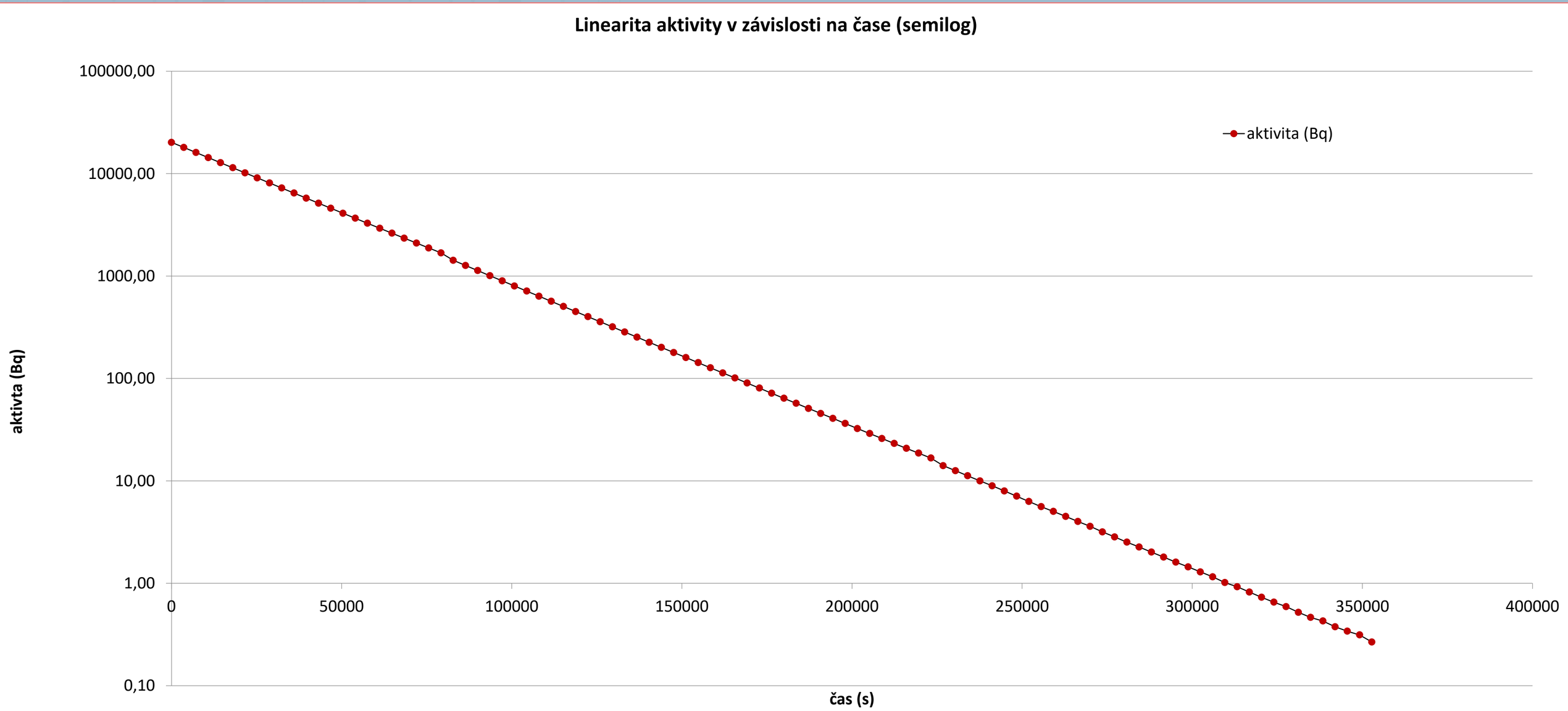
1. měření

FAKULTNÍ NEMOCNICE® OLOMOUC



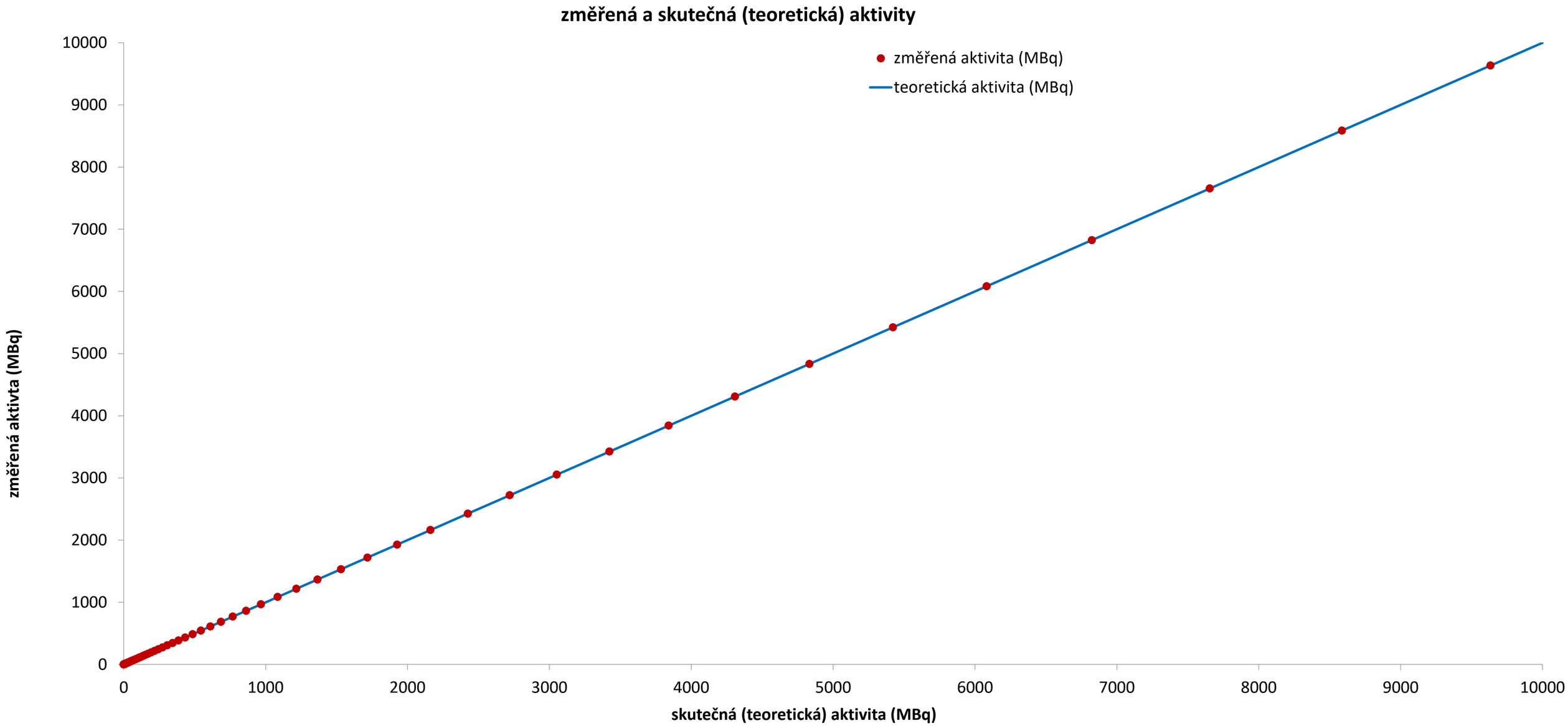
1. měření

FAKULTNÍ NEMOCNICE® OLOMOUC

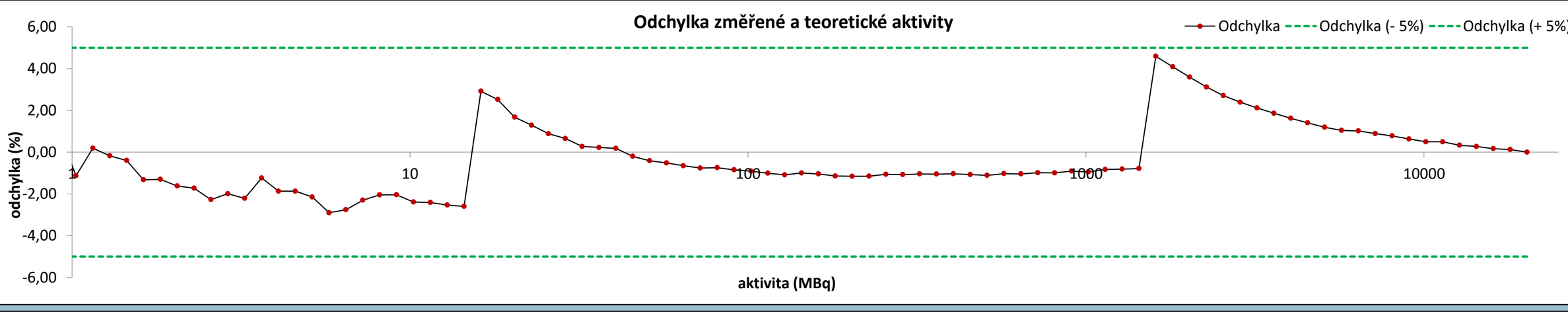


1. měření

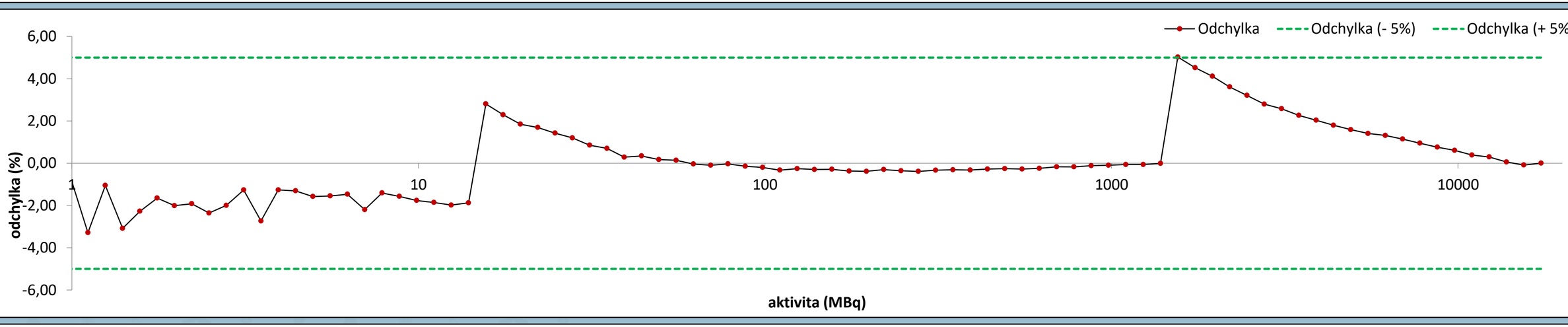
FAKULTNÍ NEMOCNICE® OLOMOUC



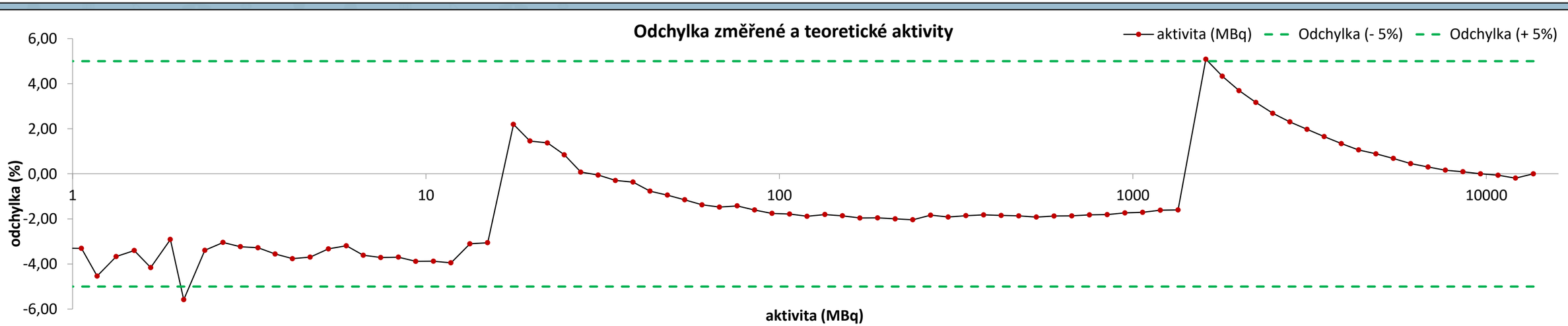
Měřič č.1



Měřič č.2



Měřič č.3



2. měření

FAKULTNÍ NEMOCNICE® OLOMOUC

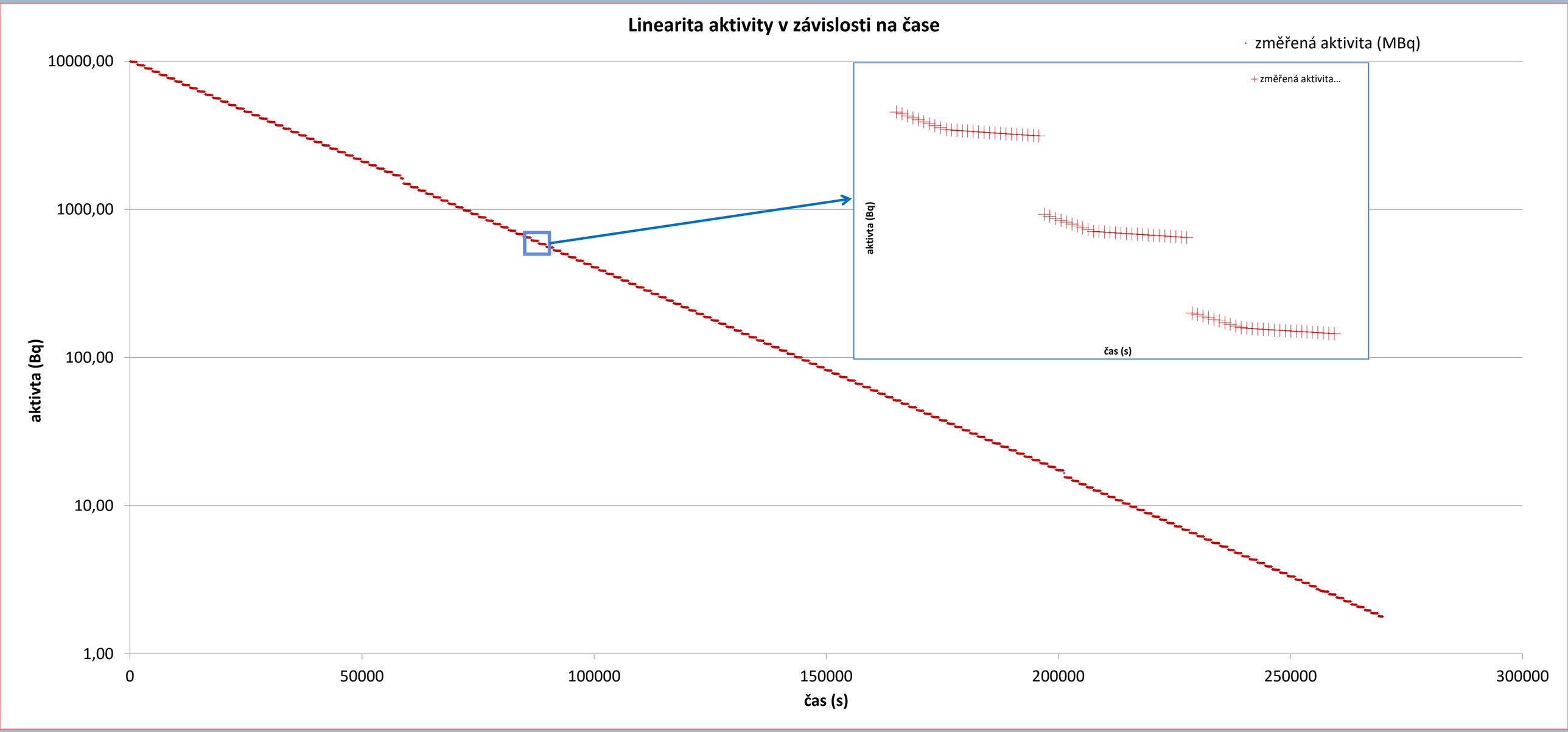
Metodika měření dle doporučení a konzultace s dodavatelem

Nastavení:

^{99m}Tc – počáteční aktivita:	**9,97 GBq**
Interval měření:	1 x 60 s
Počet měření:	4500 (9 971 MBq – 1,8 MBq)
Standardní penicilínka 5 ml	

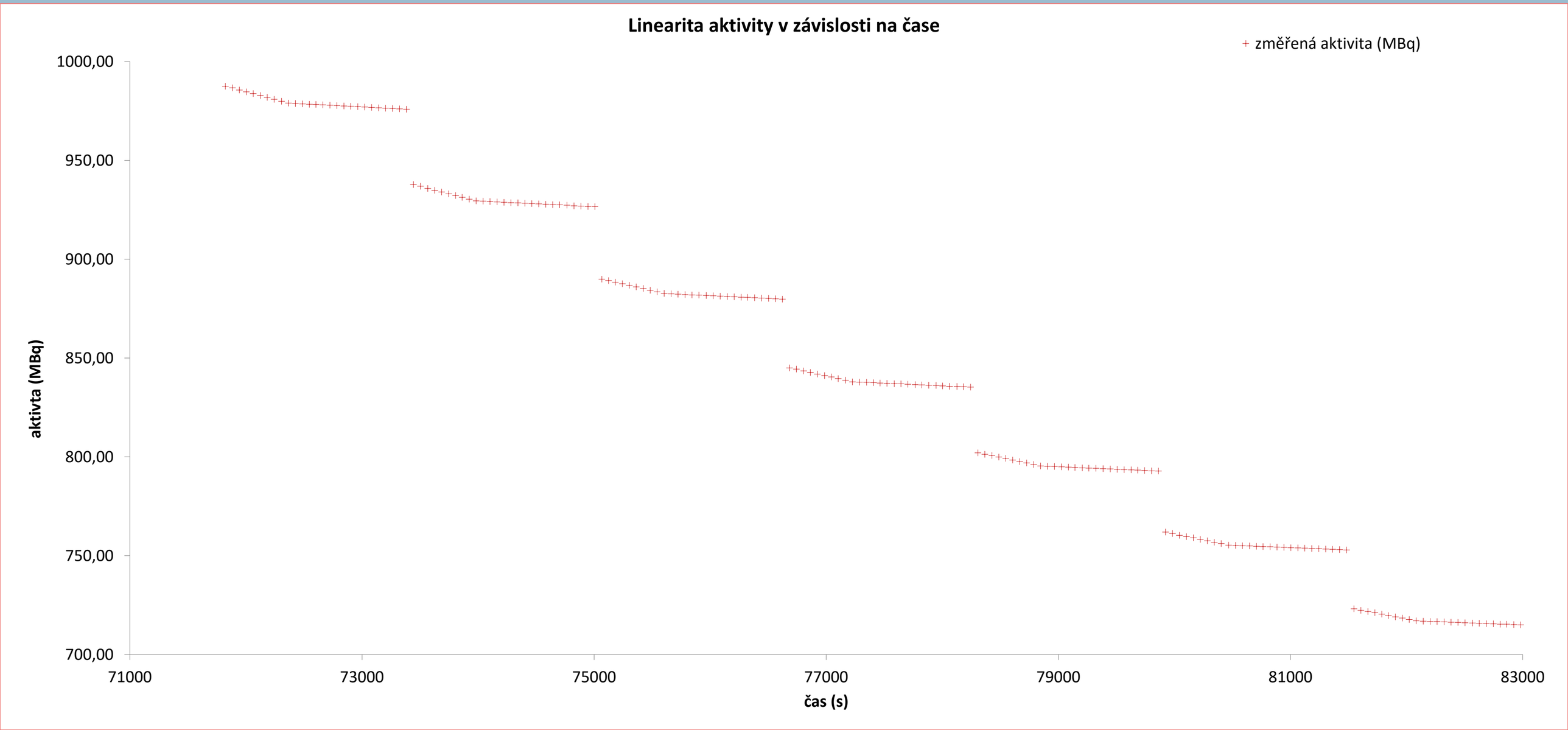
2. měření

FAKULTNÍ NEMOCNICE® OLOMOUC



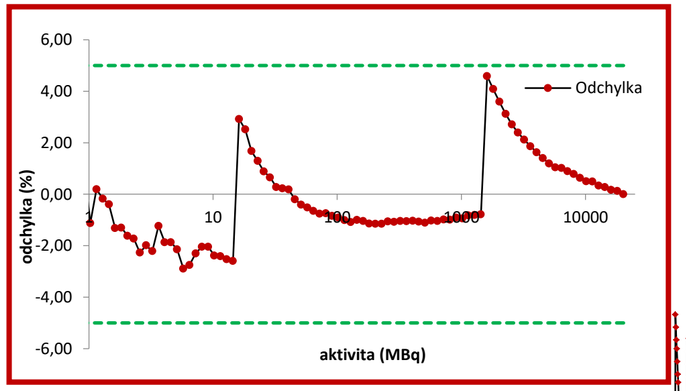
2. měření

FAKULTNÍ NEMOCNICE® OLOMOUC



2. měření

FAKULTNÍ NEMOCNICE® OLOMOUC



Odchylka změřené od teoretické aktivity

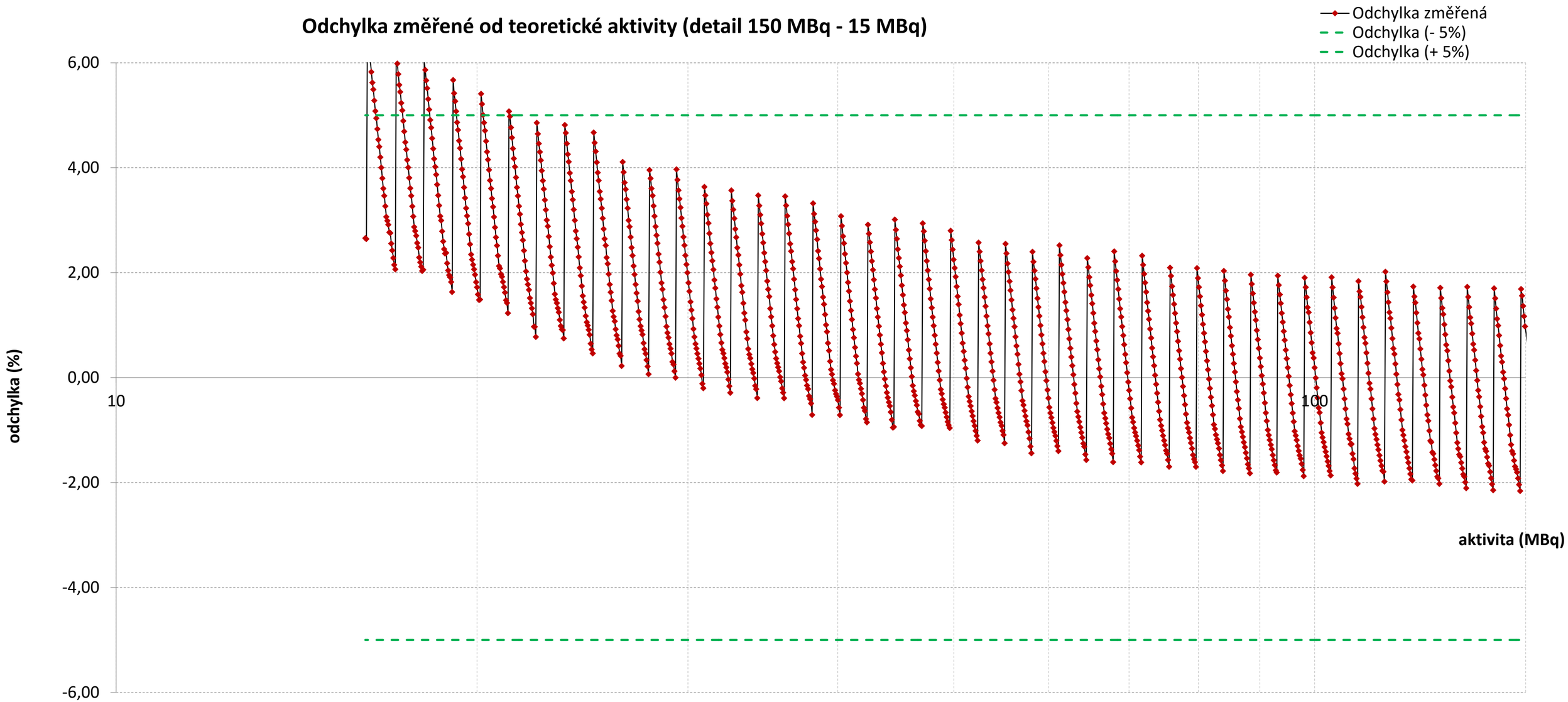
Odchylka změřená
Odchylka (- 5%)
Odchylka (+ 5%)

10,00
8,00
6,00
4,00
2,00
0,00
-2,00
-4,00
-6,00
odchylka (%)

1
10
100
1000
10000
aktivita (MBq)

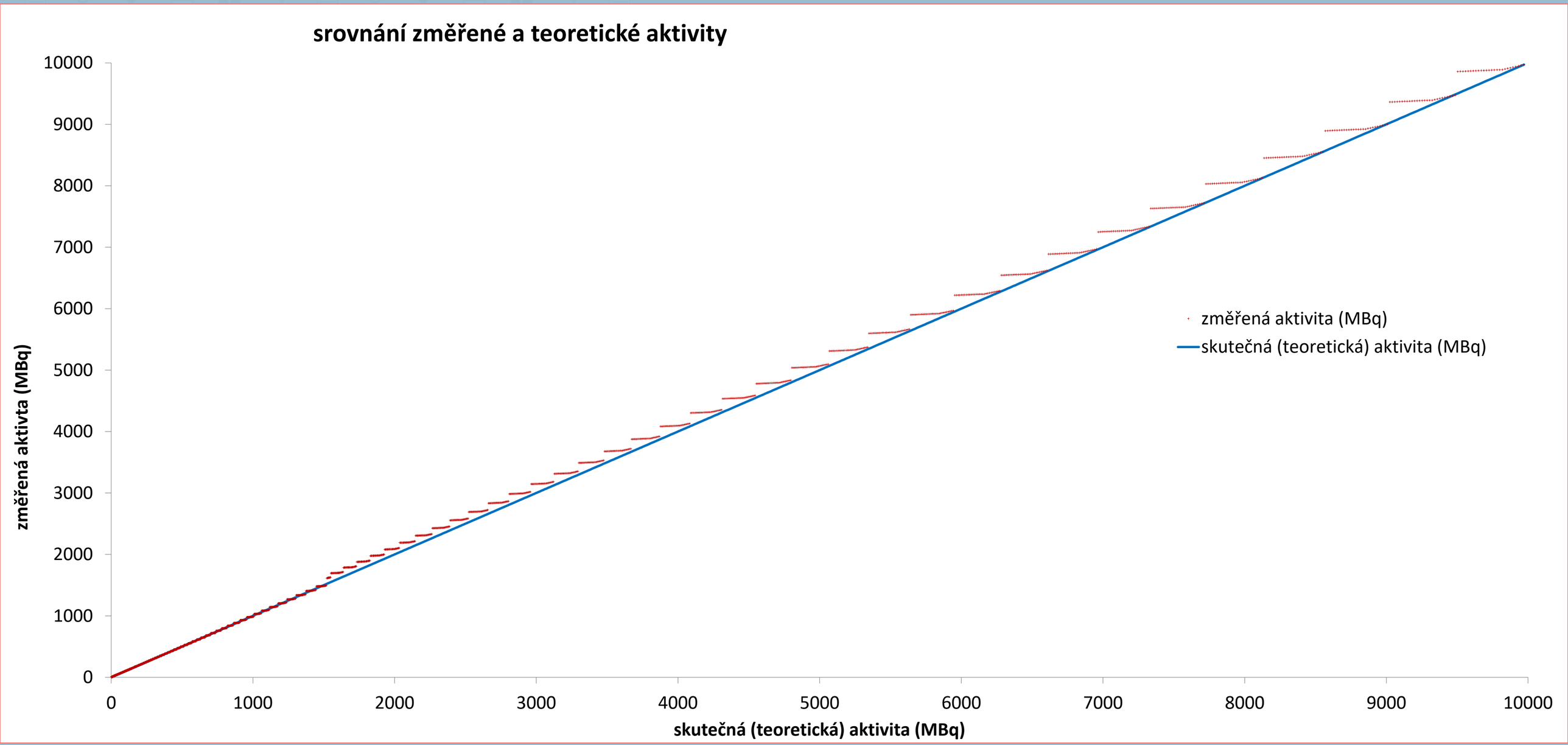
2. měření

FAKULTNÍ NEMOCNICE® OLOMOUC



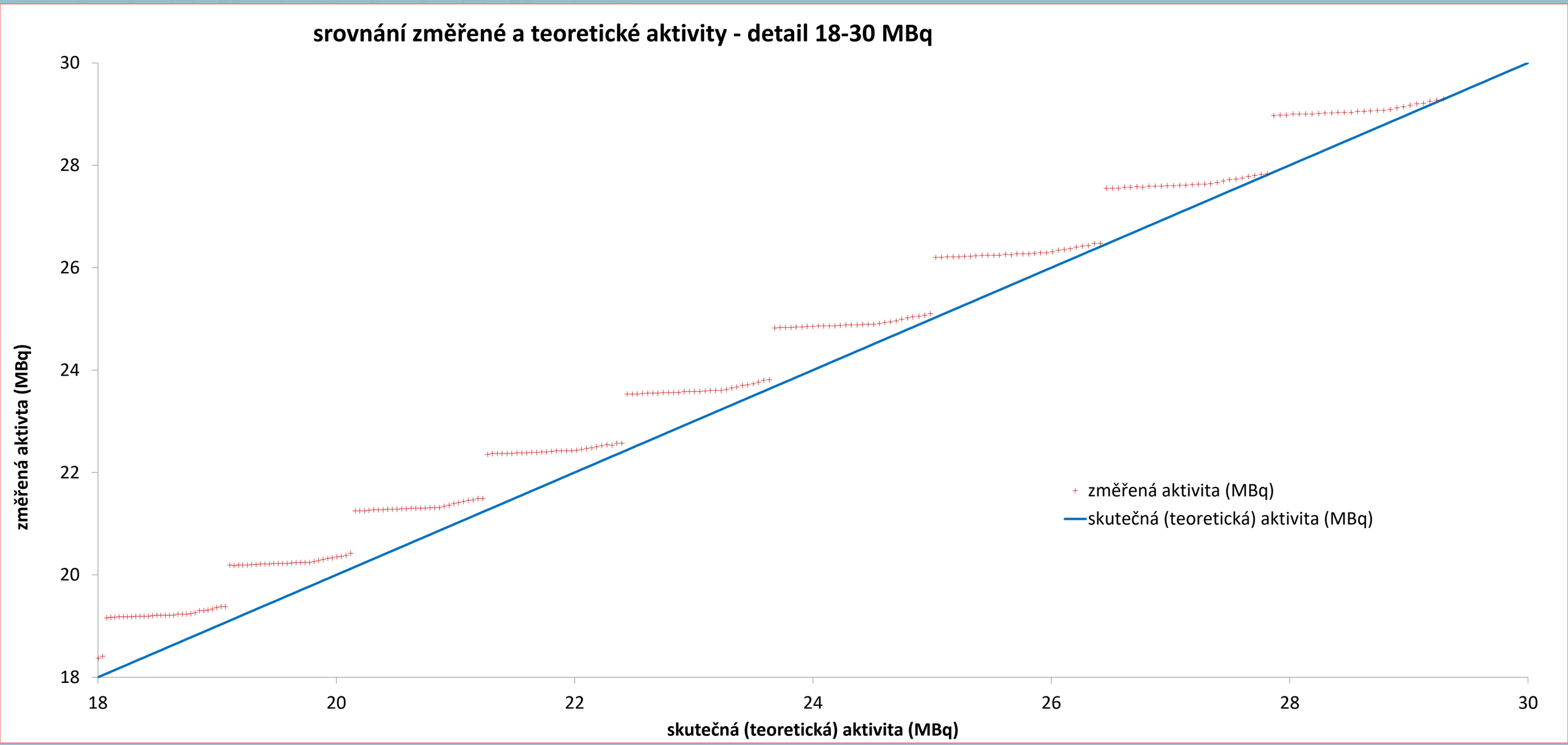
2. měření

FAKULTNÍ NEMOCNICE®
OLOMOUC



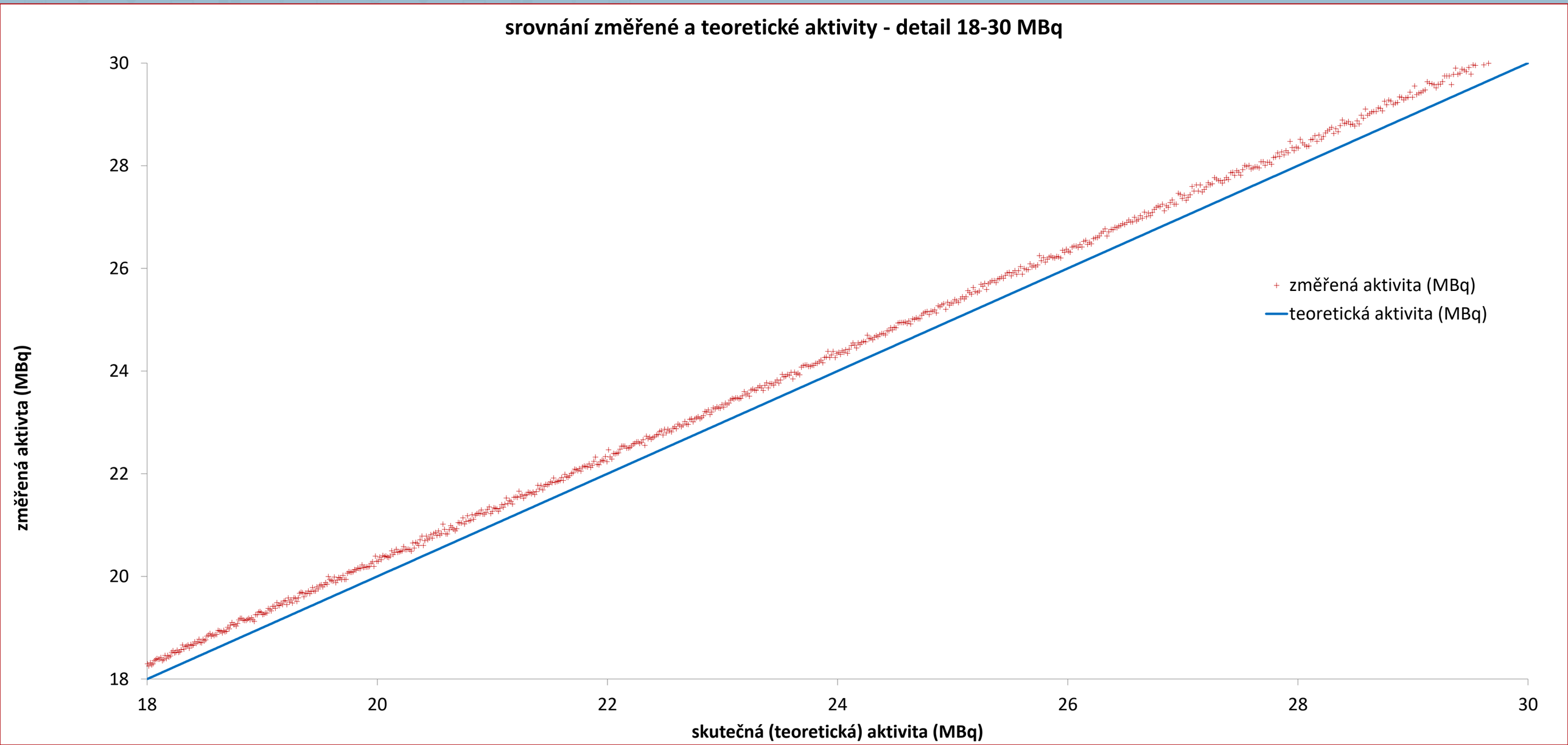
2. měření

FAKULTNÍ NEMOCNICE® OLOMOUC



Starší přístroj – stejný typ

FAKULTNÍ NEMOCNICE® OLOMOUC



FAKULTNÍ NEMOCNICE®
OLOMOUC

Vzniklé obtíže a potíže při měření

- doba měření 3 až 5 dní
- (ne)dostupnost vysoké aktivity (5-10 GBq)
- výpadky měřící soustavy – přerušení probíhajícího měření, odpojení USB konektoru, ztráta naměřených dat.

FAKULTNÍ NEMOCNICE®
OLOMOUC

Závěr

- celkem provedeno 10 měření (^{99m}Tc i ^{18}F) s obdobnými výsledky a chování aparatury
- se snižující se měřenou aktivitou je zaznamenán narůst průběhu odchylky mezi měřenou a teoretickou aktivitou s následným skokovým poklesem, který se cyklicky opakuje v celém měřeném rozsahu
- neobvyklý průběh naměřených odchylek a aktivit v rozsahu malých změn aktivit. S poklesem aktivity vzorku dochází ke strmému nárůstu odchylky naměřených aktivit oproti teoretické a následnému skokovému poklesu. Tento průběh se cyklicky opakuje.
- zapojení IK→aparatura→PC přes Bluethooth nebo USB nemá vliv na výsledek
- 01/2018 dodány náhradní měřiče (stejný model) – linearita s podobným průběhem
- přístroje zaslány na reklamaci do výrobního závodu společně s výsledky měření a čeká se na vyjádření výrobce
- v řešení od 11/2017 – nedořešeno
- starší model – linearita i průběh měření v pořádku

FAKULTNÍ NEMOCNICE®
OLOMOUC

Závěr

- automatické periodické měření může odhalit možné závady v celém rozsahu používaných aktivit – dříve měřeno pár hodnot na začátku a na konci rozsahu
- nepodceňovat zkoušky



Děkuji za pozornost