



# Ochrana před radiací – závislost na vzdálenosti

## Pomůcky

Bezdrátový detektor radiace Vernier GDX-RAD, školní zdroj gama záření (radioaktivní zářič), pravítko nebo metr.

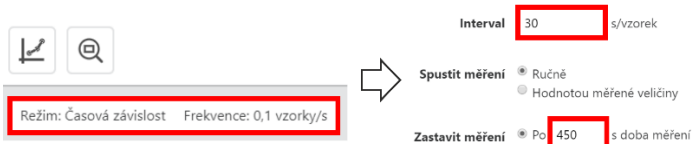



## Teorie

O intenzitě gama záření v dané vzdálenosti od zářiče si můžeme udělat představu tím, že změříme počet gama částic, které v daném místě zachytíme detektorem radiace. Budeme-li se od zářiče vzdalovat, zjistíme, že počet zachycených částic klesá – držet se dostatečně daleko od zdroje záření je přirozený způsob jednoduché radiační ochrany.

## Příprava měření


1. Spustíte aplikaci Graphical Analysis a připojíte čidlo ([návod](#)).
2. Klikněte na pole *Režim*, *Frekvence* v levém dolním rohu, nastavte interval měření na 30 sekund/vzorek a dobu měření na 450 sekund. Potvrďte tlačítkem *Hotovo*.



3. Klikněte na tlačítko  vlevo dole a v možnosti *Změnit nastavení grafu* vyberte, aby se zobrazovaly pouze naměřené body.



## Proměření radiačního pozadí

1. Zatím nepoužívejte zářič, pouze tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** spustíte záznam dat.
2. Detektor proměří radiační pozadí v místnosti. Do grafu se po každých 30 s zanesou počet částic, které byly za tento čas zachyceny.
3. Po ukončení měření (po 450 s) opět využijte tlačítko vlevo dole a vyberte možnost *Zobrazit statistiky*. 
4. V zobrazených datech najdete údaj o střední hodnotě, který je odhadem vlivu radiačního pozadí na měření. Ve vzorovém pokusu to bylo cca 11 zachycených částic každých 30 sekund.

### STATISTIKA

rozsah na ose X:  
30 - 450 s  
 $\Delta x$ : 420,000 s

Počet měření: 15  
Střední hodnota:  
11,400 Counts

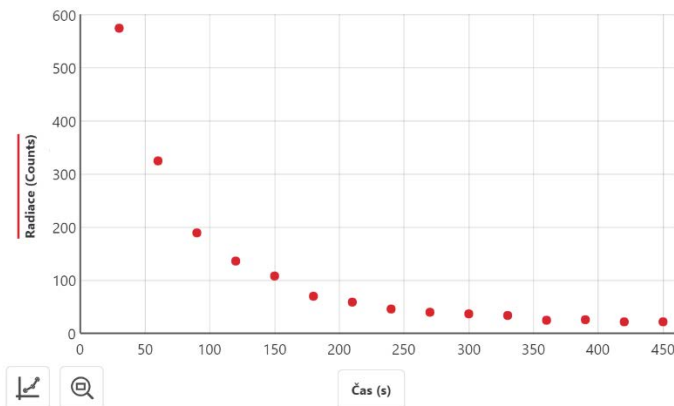
## Provedení experimentu

1. Položte detektor radiace na stůl. K okraji detektoru přiložte délkové měřidlo.
2. Zářič postavte tak, aby byla mezi jeho okrajem a okrajem detektoru vzdálenost 1 cm. Tlačítkem **ZAHÁJIT MĚŘENÍ** spusťte záznam dat.
3. Jakmile se po uplynutí 30 sekund zanese do grafu první bod, ihned odsuňte čidlo do vzdálenosti 2 cm. Po zanesení dalšího bodu odsuňte do vzdálenosti 3 cm atd.
4. Opakujte postup (posunutí o 1 cm každých 30 sekund) až do vzdálenosti 15 cm.



## Ukázka naměřených dat

Získaná závislost je sice grafem počtu zachycených částic na čas, ale vzhledem k průběhu měření víme, že každých 30 s odpovídá posunu o 1 cm – bod v čase 30 s tedy odpovídá vzdálenosti 1 cm, bod v čase 120 s vzdálenosti 4 cm atd.



## Závěr

S rostoucí vzdáleností od zářiče počet zachycených gama částic klesá. Při větších vzdálenostech se pak dostáváme na hodnoty srovnatelné s naměřeným pozadím.

## Poznámky

- Snažte se minimalizovat čas posouvání detektoru a zajistěte, aby se nezměnila jeho orientace vůči zářiči (je důležité, aby zářič stále stejně mířil na detektor).
- V ideálních podmínkách (vakuum, dokonale bodový zdroj, žádné radioaktivní pozadí) je pokles úměrný druhé mocnině vzdálenosti.
- Přeměna jader doprovázená zářením ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ) má náhodný charakter. Jednotlivá měření se tak mohou lišit od očekávaných nejpravděpodobnějších hodnot.
- Podobně realizovaný experiment ukazuje též video

[www.vernier.cz/video/ochrana-pred-radiaci](http://www.vernier.cz/video/ochrana-pred-radiaci)

[www.vernier.cz/kucharka](http://www.vernier.cz/kucharka)