

## Dosah $\beta$ záření ve vzduchu

Dosah  $\beta$  záření ve vzduchu závisí silně na jeho energii. V praxi se dosah  $\beta$  záření pohybuje v intervalu od několika centimetrů až do přibližně dvou metrů. Stroncium produkuje prostřednictvím jaderné reakce Ytrium, maximální hodnota energie  $\beta$  záření je 2,3 MeV.

Teoretický dosah záření  $\beta$  ze zdroje  $^{90}\text{Sr}$  je více než 9 metrů ve vzduchu. Důvodem proč mají vysoce aktivní zdroje Stroncium praktický dosah 1,5 m je energetické spektrum  $\beta$  záření. Díky spojitému tvaru spektra má pouze malá část elektronů maximální energii 2,3 MeV, zatímco většina částic má pouze třetinovou energii vzhledem k maximální hodnotě.  $\beta$  záření formuje paprsek ve tvaru kužele, což znamená, že čím dále dochází k detekci záření, tím méně částic prochází k měřicí sondě.

Výsledkem malé aktivity zdroje záření je malý počet naměřených pulsů. Naměřené hodnoty je pak velmi obtížné odlišit od hodnoty radioaktivního záření okolního prostředí. To znamená, že intenzita  $\beta$  záření je tak malá, že již nelze odlišit záření  $\beta$  částic a záření okolního prostředí. Dosah  $\beta$  záření měřený ze zdroje s menší aktivitou je proto menší oproti zdroji záření s vyšší aktivitou.

Přístroje a pomůcky použité při měření:

Geiger-Mullerův počítač – magnetický úchyt	1 ks
Geiger-Mullerův čítač „INNO“	1 ks
Magnetická podložka s měřítkem, magnetická	1 ks
Montážní absorpční deska	1 ks
Set radioaktivních preparátů	1 ks

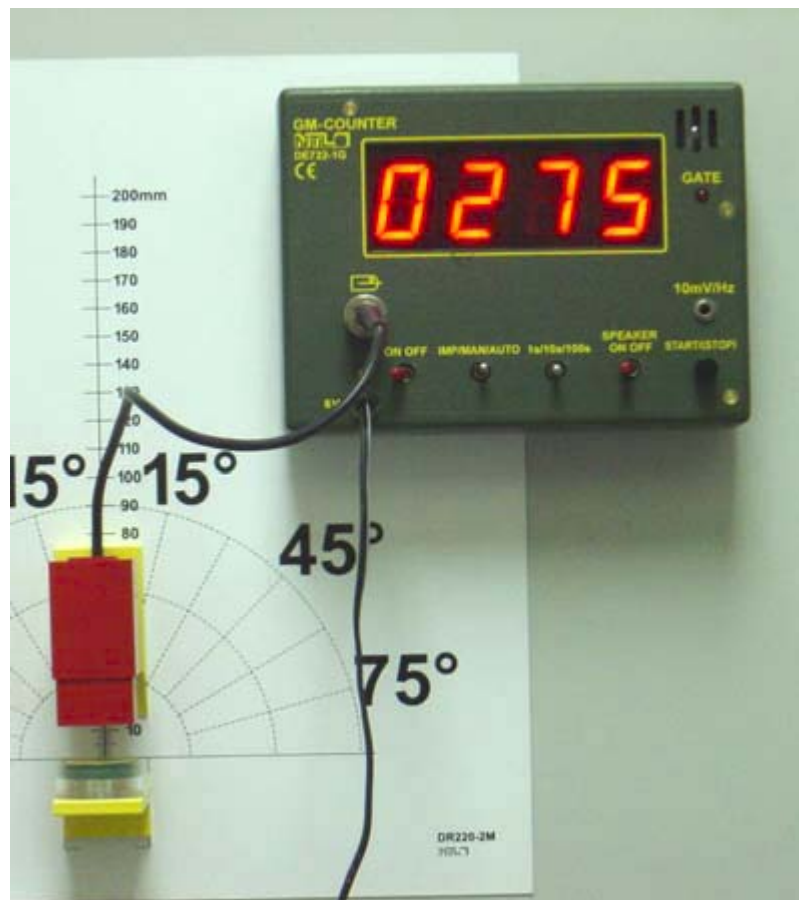
### a) Měření dosahu $\beta$ záření

Pro použitý zdroj  $\beta$  záření  $^{90}\text{Sr}$  je záření se vzdáleností silně tlumeno a klesá výrazně se vzdáleností od zdroje. Kolem vzdálenosti 10 cm se měření stává již nespolehlivým díky malému počtu naměřených pulsů.

Záření velmi rychle klesá se vzdáleností od zdroje. To je dáno kuželovým tvarem do kterého jsou vyzařovány jednotlivé  $\beta$  částice. Druhým důvodem pro tento rychlý pokles je tvar energetického spektra vyzařovaného  $\beta$  záření. Převážná část vyzářených částic má relativně malou hodnotu energie, a takové částice jsou velmi rychle absorbovány a ve větší vzdálenosti od zdroje záření se uplatní pouze částice, které byly vyzářeny s vysokou energií.

Vysoké dávky  $\beta$  záření se dají očekávat pouze v těsné blízkosti  $\beta$  zářiče.

Čočky lidského oka jsou citlivé na externí ozáření  $\beta$  zářením.



Obr. 4: Měření dosahu  $\beta$  záření ve vzduchu.

### Vybrané otázky k dané problematice

- 1) Jaká je teoretický dosah  $\beta$  záření?
- 2) Jaká je přibližně energie většiny vyzářených  $\beta$  částic?



Vznik tohoto studijního materiálu byl podpořen Evropským sociálním grantem Zvýšení kvality praktického vzdělání studentů studijního programu Biomedicínská a klinická technika (CZ.04.1.03/3.2.15.3/0444).