

# Gama záření z přírodních zdrojů

M.Necid<sup>a</sup>

J.Maryáš<sup>b</sup>

D.Brožek<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Střední škola stavební Jihlava

<sup>b</sup>Gymnázium Jana Pivečky, Slavičín

<sup>c</sup>Gymnázium Trutnov

<sup>a</sup>milosnecid@seznam.cz

<sup>b</sup>url58ji@centrum.cz

<sup>c</sup>d.brozek@seznam.cz

## Abstrakt:

Článek se zabývá rozborem dvou vzorků z oblasti Černobylu: rašeliny a medu. V uvedených vzorcích bylo provedeno měření radioaktivity spektrometrií, pomocí polovodičového detektoru. Byly zde nalezeny prvky z rozpadových řad thoria a uranu. Například  $^{214}\text{Bi}$ , který je součástí rozpadové řady uranu a  $^{212}\text{Pb}$ , které je součástí rozpadové řady thoria.

## 1) Úvod

Účelem naší práce bylo zjistit jaké radionuklidy se ve vzorcích z Černobylu vyskytují.

**Radioaktivita** neboli radioaktivní rozpad je samovolná přeměna jader nestabilních nuklidů na jiná jádra, při níž vzniká radioaktivní záření. Rozlišujeme tři základní typy záření: alfa, beta, gama.

**Alfa** je korpuskulární záření jader helia.

**Záření beta** jsou částice (elektrony nebo pozitrony), které jsou vysílány radioaktivními jádry.

Záření při , kterém se v jádře atomu přemění neutron na proton, elektron a antineutrino, nebo obráceně.

**Záření gama** je vysoce energetické elektromagnetické záření vznikající při radioaktivních a jiných jaderných a subjaderných dějích. Záření gama je často definováno jako záření o energii fotonů nad 10 keV, což odpovídá frekvencím nad 2,42 EHz či vlnovým délkám kratším než 124 pm.

**Spektrometrie** je fyzikální obor zabývající se vznikem a vlastnostmi spekter. Je to metoda založená na interakci elektromagnetického záření se vzorkem.

## 2) Princip měření

K měření jsme používali polovodičový detektor. Gama záření produkované vzorkem z Černobylu vytvoří pomocí polovodiče elektrický náboj, který vyvolá elektrický impulz, který je následně zesílen v zesilovači a je mu přiřazen určitý kanál. Pomocí kalibrace přiřadíme každému kanálu určitou energii. Ke kalibraci jsme použili  $^{40}\text{K}$  a  $^{208}\text{Tl}$ .

Kalibrační rovnice

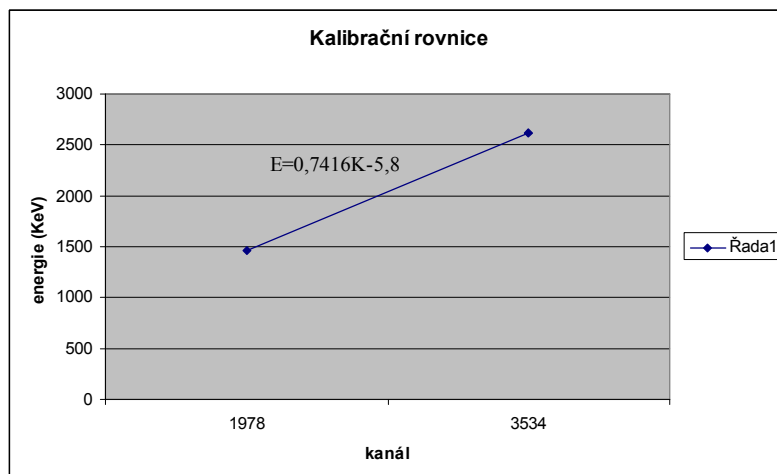
$$E - E_0 = m(K - K_0)$$

$$E = m(K - K_0) + E_0$$

E- energie

K- kanál

m- směrnice



## 3) Postup práce

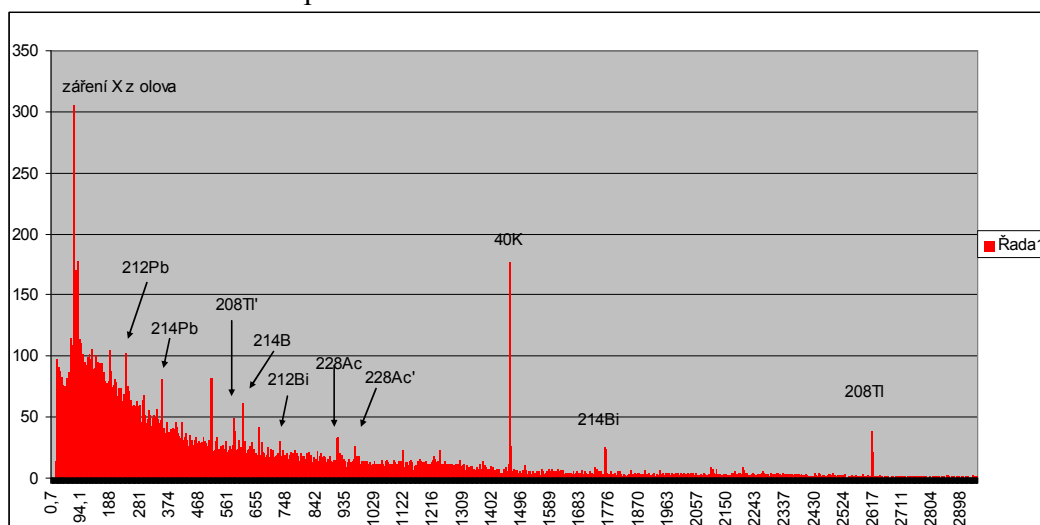
**Materiály:** HPGe polovodičový detektor, analyzátor, PC se softwarem Maestro (pro komunikaci s detektorem)

**Vzorky:** kobalt  $^{40}\text{K}$  a cesium  $^{208}\text{Tl}$  pro kalibraci, rašelina z oblasti Černobylu, med z r.1988 z oblasti Černobylu

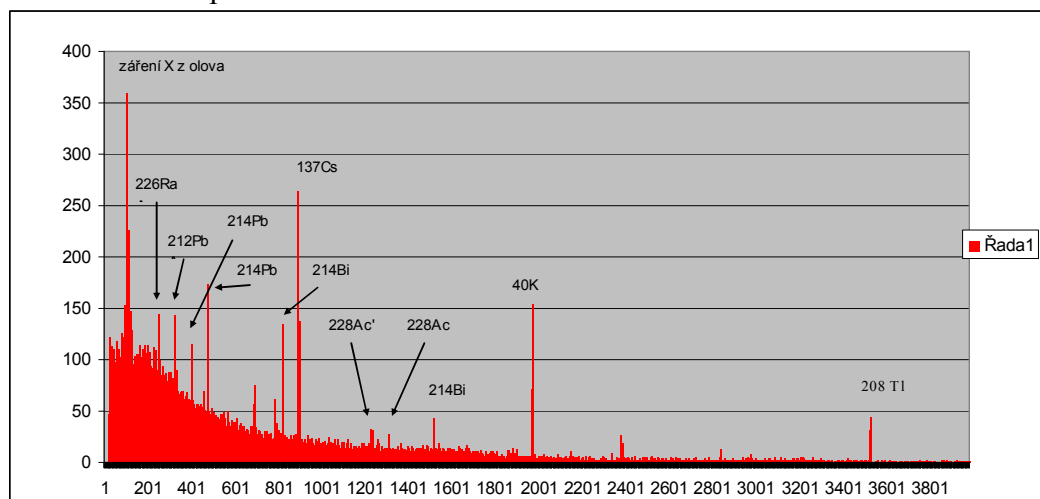
**Metoda:** kalibrace detektoru pomocí  $^{40}\text{K}$  a  $^{208}\text{Tl}$ , dále provedení měření pro dva vzorky a zpracování do grafu. Čas měření jednoho vzorku byl 120 minut.

## 4) Výsledky

Spektrum - med



Spektrum - rašelina



Z grafů je patrné, že vzorky obsahují prvky rozpadových řad uranu a thoria. Přítomnost těchto prvků je způsobena výbuchem jaderné elektrárny Černobyl v roce 1986. Zjistili jsme přítomnost  $^{40}\text{K}$  a  $^{137}\text{Cs}$ , které pocházejí z přírodních zdrojů.

## 5) Závěr

Cílem našeho pokusu bylo zjistit přítomnost radionuklidů ve vzorcích. Měření prokázalo zvýšenou aktivitu gama záření. Zařízení detekovalo mimo jiné také nebezpečný radionuklid  $^{214}\text{Bi}$ , který vzniká rozpadem uranu a jehož výskyt je pravděpodobně způsoben havárií Černobylu v r. 1986. Dále vzorky obsahují  $^{214}\text{Pb}$  a  $^{208}\text{Tl}$ . Byl také zjištěn  $^{40}\text{K}$ , který pochází z přírodních zdrojů.

## 6) Poděkování

Především bychom chtěli poděkovat Ing. Gonzalu Cabalovi za pomoc při projektu, jaderné fakultě ČVUT za uspořádání fyzikálního týdne.

## 7) Zdroje

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Gama\\_z%C3%A1%C5%99en%C3%AD](http://cs.wikipedia.org/wiki/Gama_z%C3%A1%C5%99en%C3%AD)

[http://cs.wikipedia.org/wiki/Z%C3%A1%C5%99en%C3%AD\\_beta](http://cs.wikipedia.org/wiki/Z%C3%A1%C5%99en%C3%AD_beta)

<http://cs.wikipedia.org/wiki/Radioaktivita>

<http://astronuklfyzika.cz/JadRadFyzika4.htm>