

Po stopách zdrojů radonu v Louňovicích

Vlastimil Košar*

Martin Patak**

Iveta Kráčmarová***

Supervizor: Ing. Zdeněk Berka

*Gymnázium Brno, Vídeňská 47

**Gymnázium Sušice

***Gymnázium Čajkovského, Olomouc

*Vlastik9a@atlas.cz

**MartinPatak@post.cz

***Heta.Heta@seznam.cz

Abstrakt:

V miniprojektu jsme se zaměřili na měření přirozené radioaktivity v oblasti gama záření a na koncentraci radonu v půdním vzduchu v oblasti Louňovice (střední Čechy). Po měření koncentrace v půdním vzduchu v prostoru vodárny jsme došli k závěru, že tento pozemek leží ve vysokém radonovém riziku. Zmapovali jsme dávkové příkony gama záření v budově vodárny a spektrometrii v blízkém okolí.

1 Úvod

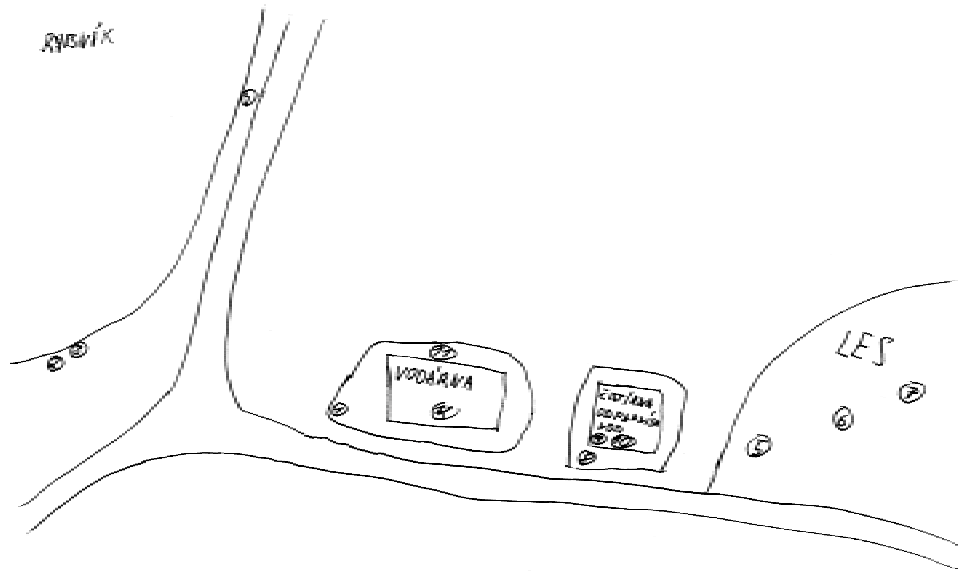
Obec Louňovice leží v oblasti s vysokou přirozenou radioaktivitou. V podloží se nachází vyvřelé horniny, které obsahují prvky s dlouhým poločasem rozpadu (uran, thorium), z nichž se při přeměně uvolňují radioaktivní prvky. Nejvýznamnější z nich pro naši problematiku je plynný radon, který se snadno rozpouští ve vodě. Vodárna v Louňovicích odebírá vodu s vysokým obsahem radonu. Naším úkolem bylo vyhodnocení radonového indexu pozemku. Dále bylo měřeno spektroskopicky záření gama u vodárny a blízkém lese.

2 Po stopách radonu

1. Měření dávky gama záření pomocí měřiče dávkového příkonu gama
2. Gama spektrometrie půdy
3. Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu

Ad 1:

K měření jsme použili dva měřiče dávkového příkonu gama záření (Tesla NB 3201 se scintilačním detektorem a Eberline FH 40F2 s G-M detektorem). V okolí jsme nezjistili žádné extrémní hodnoty gama záření.



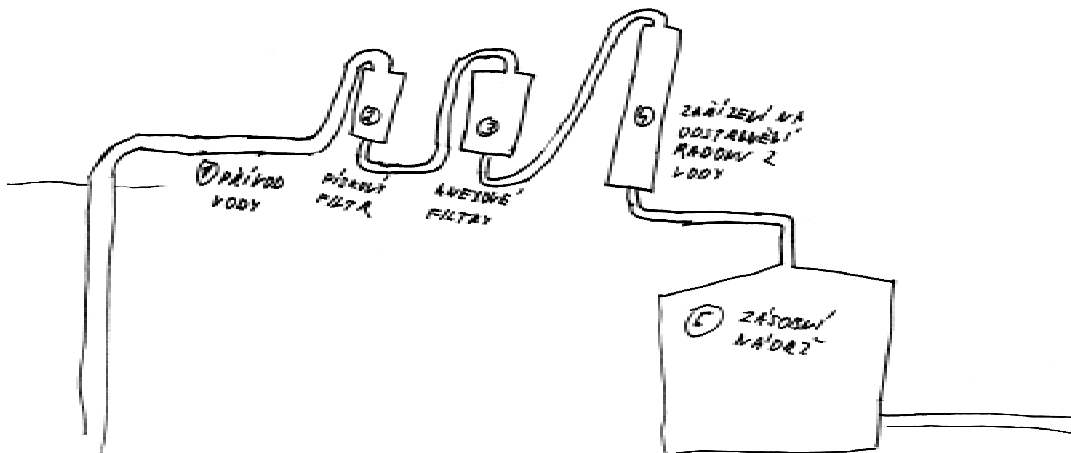
obr.1

Náčrtek sledované oblasti

Číslo měření	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
dávkový příkon γ záření v nSv/h	143,2	155,1	170,2	150,2	170,7	215,3	215,5	161,3	150,1	134,9	176,5	176,1

Dávkový příkon gama záření

Dále jsme měřili hodnoty dávkového příkonu gama záření v budově vodárny. Do vodárny přitéká voda z hlubinných vrtů, která je zamořená radonem a nesplňuje normy pro pitnou vodu. Z tohoto důvodu se musí upravovat speciálním zařízením (radonová korona), které tento plyn z vody odstraní.



obr.2

Náčrtek vodárny

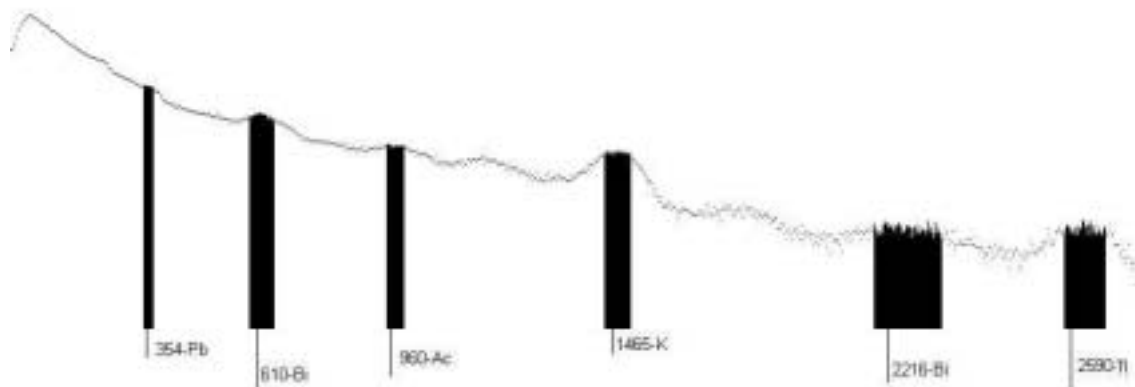
Číslo měření	1	2	3	4	5
dávkový příkon γ záření v nSv/h	210	982,8	649,4	193,7	108

Dávkový příkon záření gama je relativně vysoký zvláště u pískových filtrů, což může být způsobeno usazováním radioaktivních nečistot z vrtů.

Ad 2:

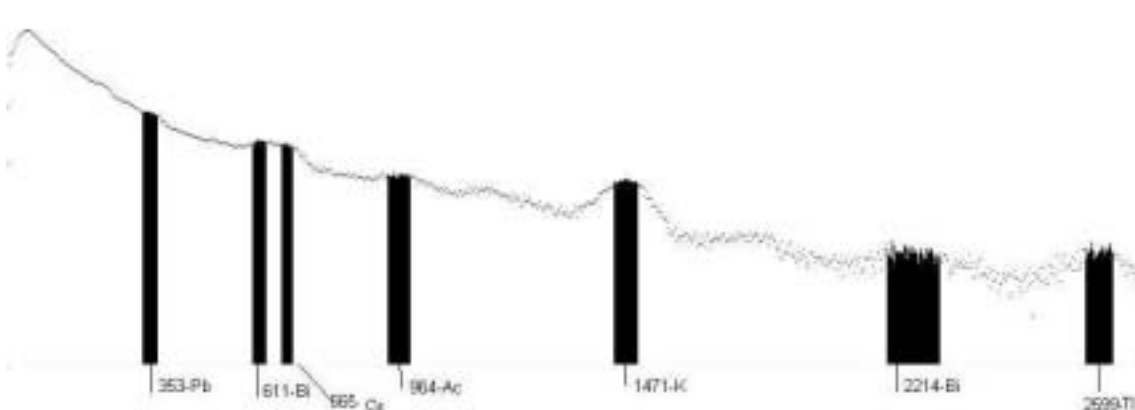
Provedli jsme spektroskopický průzkum podloží v blízkosti vodárny (obr.3) a v blízkém lese (obr.4).

Půda obsahuje nuklidy radioaktivních prvků, konkrétně se jedná o izotopy ^{214}Pb , ^{214}Bi , ^{228}Ac , ^{40}K , ^{208}Tl , ^{137}Cs .



Spektroskopický průzkum podloží v blízkosti vodárny

obr.3



Spektroskopický průzkum podloží v lese

obr.4

Můžeme si všimnout, že v blízkosti vodárny chybí prvek ^{137}Cs (cesium). ^{137}Cs se vyskytuje v povrchové vrstvě půdy, protože je zapříčiněno především havárií jaderné elektrárny Černobyl a následným spadem. V okolí vodárny je navážka, a proto zde cesium chybí.

Ad 3:

Koncentraci radonu v půdě jsme zjistili pomocí ionizačních komůrek. Nejprve jsme zatloukli duté tyče 80 cm do země a odčerpali půdní vzduch, který jsme po 15 min. v ionizačních komůrkách analyzovali. Ze získaných hodnot jsme vypočetli třetí kvartil : $51 \text{ kBq}\cdot\text{m}^{-3}$, což zařazuje pozemek do vysokého stupně radonového rizika.

3 Shrnutí

Z měření vyplývá, že dávkový příkon je zde relativně vyšší a podloží patří do vysokého stupně radonového zatížení (půda je vysoko propustná). Ze zjištěných hodnot můžeme usuzovat, že dlouhodobý pobyt v této lokalitě není nebezpečný. Spektrometrií jsme zjistili, že v půdě u vodárny se nevyskytuje ^{137}Cs .

Poděkování

Děkujeme Ing. Zdeňkovi Berkovi, za podporu v tomto projektu Fakultě jaderné a fyzikálně inženýrské ČVUT, Nadačního fondu teoretické fyziky, Vojtěchu Svobodovi, CSc. za organizaci Fyzikálního týdne a děkanátu FJFI ČVUT.

Reference:

- [1] ČECHÁK T.: *Základní fyzikální pojmy z oblasti radioaktivity*, ČVUT FJFI
- [2] www.sweb.cz/mereni.radonu
- [3] www.suro.cz
- [4] www.radon.com