

Objednatel: DIGITRONIC CZ s.r.o.
Šimkova 904
500 03 Hradec Králové

Posudek o vyhodnocení výskytu radonu v pavilonech ZŠ
Švermova na parcelách č. 140, 147/2 a 147/3 v k.ú.
Františkov u Liberce

Vypracoval: Mgr. Petr Dědeček - Georadon
Vestecká 1008
250 02 Stará Boleslav
tel. 604 284 577

Posudek o vyhodnocení výskytu radonu v domě na parcelách č. 140, 147/2 a 147/3 v k.ú. Františkov u Liberce v rozsahu prací dle vyhlášky č. 422/2016 Sb.

Číslo posudku: D02819

1. Účel posudku

Tento posudek byl vypracován na základě objednávky Ing. Zdeňkem Dingou a jeho úkolem je posoudit výskyt radonu z důvodu plánovaných stavebních úprav tří pavilonů ZŠ Švermova výše uvedených parcelách v k. ú. Františkov u Liberce z hlediska zdravotních rizik souvisejících s dlouhodobým pobytem v exponovaných prostorách dle požadavků vyhlášky SÚJB ČR č. 422/2016 Sb. (vyhláška). Způsob měření vychází z Metodiky měření a hodnocení obsahu přírodních radionuklidů ve stavbách, na stavebních pozemcích a ve stavebních materiálech a vodě (SÚJB 2012)

2. Objednatel posudku

Jméno/název organizace: DIGITRONIC CZ s.r.o.

Adresa: Šimkova 904, 500 03 Hradec Králové

IČO: 48168017

Tel. 602 533 884 (Ing. Dinga)

3. Dodavatel posudku

Jméno/název organizace: Mgr. Petr Dědeček – Georadon

Adresa: Vestecká 1008 Brandýs n/L - Stará Boleslav

IČ: 71131825

Tel./mail: 604 284 577/info@georadon.com

Povolení SÚJB pro výkon služeb významných z hlediska radiační ochrany vydáno dne 26. 2. 2009 pod č.j. 3271/2009, s platností na dobu neurčitou. Oprávnění zvláštní odborné způsobilosti (ZOZ) uděleno dne 19. 9. 2017 s platností na dobu neurčitou (lze ověřit na adrese www.sujb.cz v záložce “Vydaná povolení”)

4. Identifikace objektu

Obec: Liberec

Okres: Liberec

Číslo parcel: 140, 147/2, 147/3

Katastrální území: Františkov u Liberce [682233]

5. Datum provedeního měření

18. 6. 2019, 8 hod. – 25. 6. 2019, 8 hod.

6. Povětrnostní a ventilační podmínky v době měření

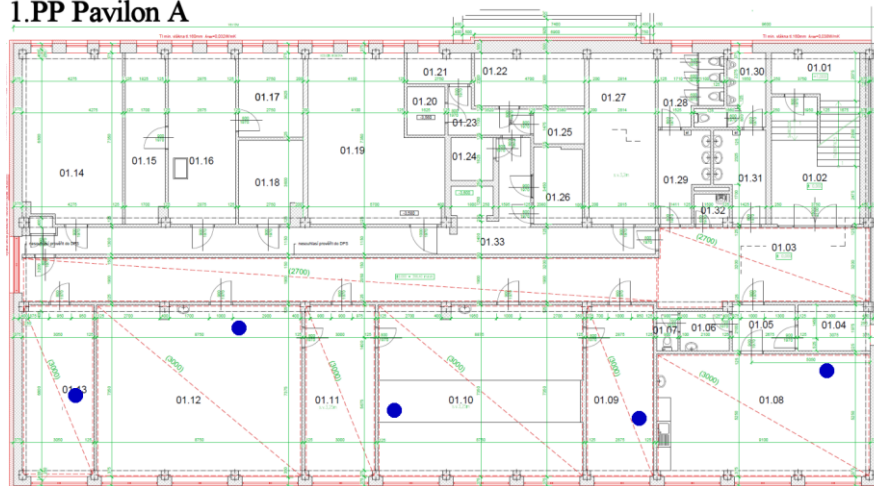
V době měření se venkovní teploty pohybovaly v rozmezí 12 až 31°C (zdroj: www.in-pocasi.cz, meteostanice Liberec). Během měření byly všechny pavilony standardně využívány pro potřeby školy. Teplota v interiéru byla měřena na 4 místech v pavilonech A a B (učebny, kabinety) a pohybovala se v rozmezí 23 – 25°C a byla vyšší nejméně o 5°C než venkovní teplota alespoň 10 hodin denně (měřeno záznamníkem teploty a vlhkosti MT 150, resp. kontinuálním monitorem radonu Tesla/Radim 3a). Je ale evidentní, že během pobytu dětí v denní dobu docházelo k výraznému větrání prostor.

7. Popis objektu

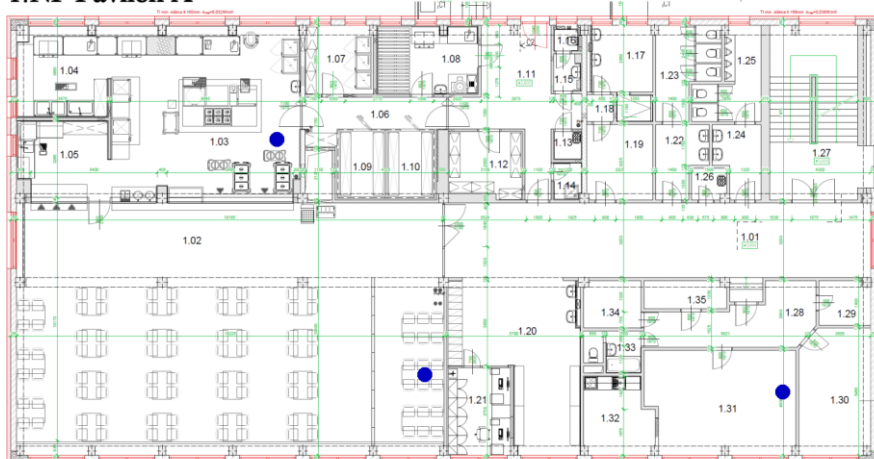
Předmětem průzkumu byly tři zděné pavilony v areálu ZŠ Švermova, ve kterých jsou plánovány úpravy vedoucí k energetickým úsporám. Jedná se o nezateplené zděné budovy

vytápěné teplovodními radiátory, Pavilon A má jedno podzemní a dvě nadzemní podlaží a pavilon B pak tři nadzemní podlaží. Tyto pavilony slouží k výuce, jako zázemí pedagogického i technicko-hospodářského personálu a je zde také jídelna s kuchyní (pavilon A). Pavilon C je podsklepený (nosná konstrukce bazénu), v 1.NP se nachází nevyužitý bazén a ve 2 (3). NP pak tělocvična se zázemím. Zdrojem pitné vody je městský vodovod. Umístění detektorů do jednotlivých pobytových místností je znázorněno v situačním plánu na obrázcích 1, 2 a 3.

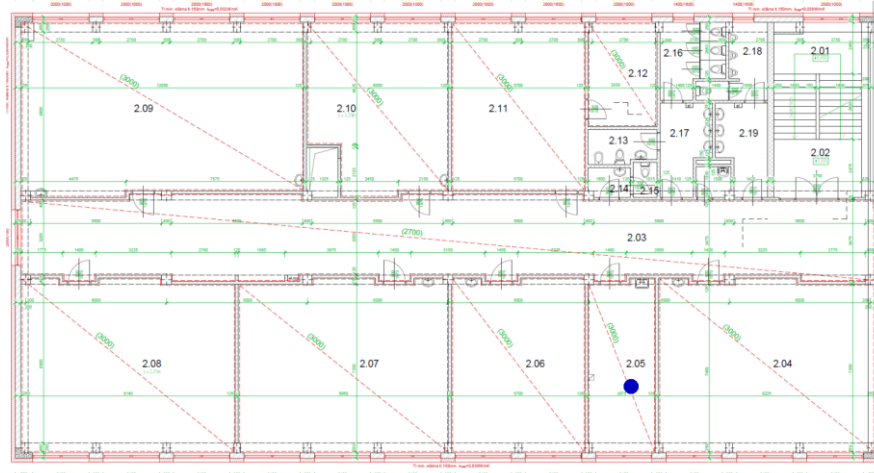
1.PP Pavilon A



1.NP Pavilon A

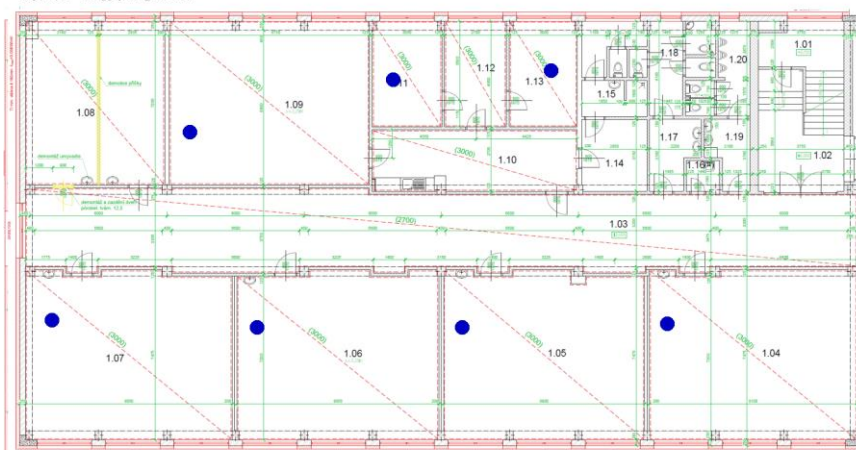
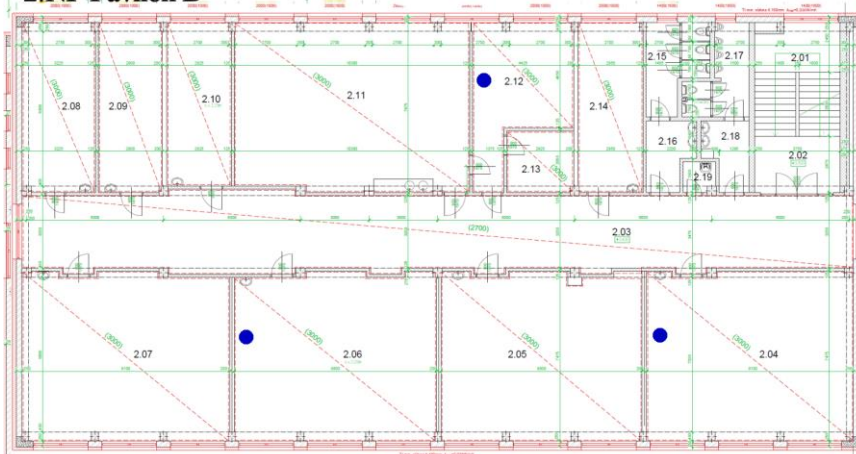
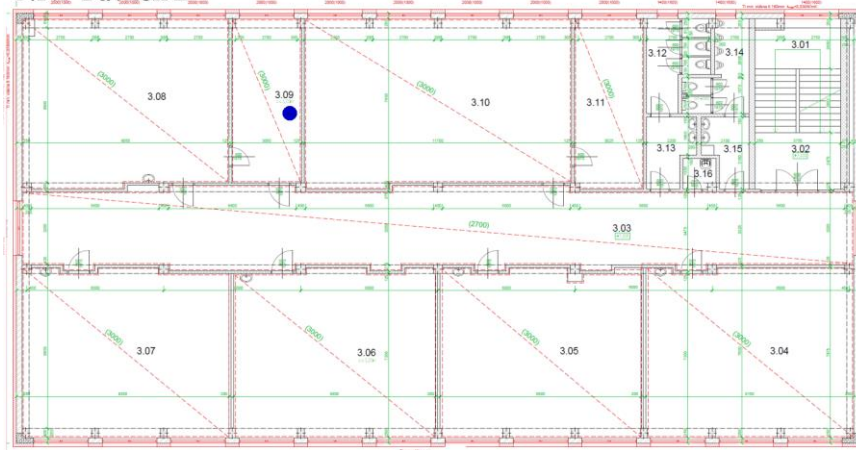


2.NP Pavilon A



● umístění detektorů

Obr. 1 - situační plán se zakreslením umístění detektorů v pavilonu A

1.NP Pavilon B**2.NP Pavilon B****3.NP Pavilon B**

● umístění detektorů

Obr. 2 - situační plán se zakreslením umístění detektorů v pavilonu B

8. Metodika měření

Specifikace měření a hodnocení odpovídá požadavkům § 95 vyhl. č. 422/2016 Sb

a) Měření objemové aktivity radonu

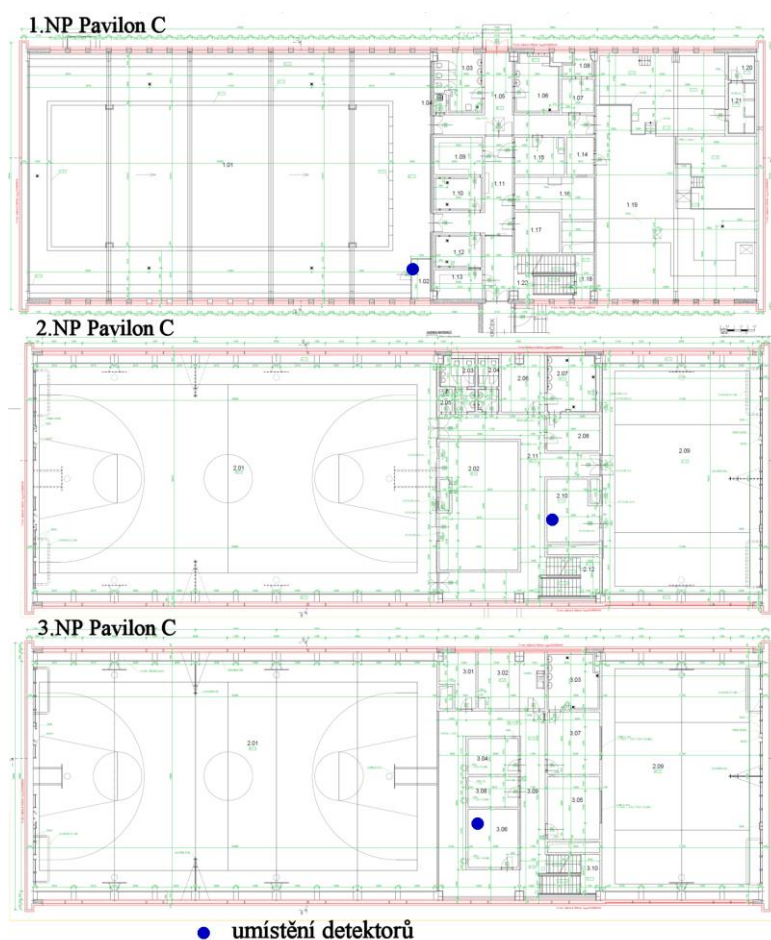
- Měřeno systémem pro integrální dozimetrii radonu RM 1, který sestává z jednotky EVR-5 vyr. č. 01/09, expozičních komor RM -200A a elektretů RME-1. Přístroj byl ověřen státním metrologickým střediskem při SUJCHBO v Kamenné dne 28. 2. 2017. Byl mu přidělen ověřovací list č. 5509 vystavený dne 4. 9. 2017 s dobou platnosti

ověření do 31. 12. 2019. Na několika místech bylo měření integrální dozimetrií kombinováno využitím kontinuálních detektorů radonu (systém Tesla, nebo Radim 3A)

- Těsně před umístěním elektretů na měřená stanoviště je změřeno jejich napětí. Elektrety jsou v expozičních komorách umísťovány ve všech pobytových místnostech v přízemí měřeného objektu, v nejméně jedné třetině pobytových místností v prvním patře a alespoň v jedné místnosti v patrech následujících. Jsou umísťovány vždy ve dvojicích na místa, kde je vyloučen vliv zvýšené ventilace a minimalizováno nebezpečí jejich poškození. Umístění detektorů je zaznamenáno do situačního plánu (viz. obr. 1).
- Doba expozice je nejméně jeden týden
- Po ukončení stanovené doby expozice a kontroly elektretů z hlediska mechanického poškození je změřeno konečné napětí každého elektretu

b) Měření dávkového příkonu gama záření

- Měřeno přístrojem RDS-30 v. r. č. 271703. v místech umístění elektretů, a dále byly skenovány všechny obytné a pobytové místnosti ve vzdálenosti 0,5 m od stěny a 1 m od podlahy



Obr. 3 - situační plán se zakreslením umístění detektorů v pavilonu C

9. Výsledky měření

Dle paragrafu 99 zákona č. 263/2016 Sb. jsou z hlediska ozáření osob pro hodnocení stavby rozhodující směrné hodnoty objemové aktivity radonu a příkonu fotonového dávkového ekvivalentu

Pro obytné a pobytové místnosti jsou platné tyto směrné hodnoty:

- 300 Bq/m³ pro objemovou aktivitu radonu (OAR) ve vnitřním ovzduší obytné nebo pobytové místnosti
- 1 µSv/h pro maximální příkon fotonového dávkového ekvivalentu PFDE v obytné nebo pobytové místnosti

V pavilonu A byly detektory umístěny do devíti pobytových místností (viz. tabulka dole)

Výsledky měření OAR integrální metodou pavilon A:

| Místnost | Doba měření | H'x (µSv/h) | OAR (B/m ³) |
|----------------------|--------------|-------------|-------------------------|
| Cvič. kuchyň 1.08 | 7 dní 0 hod. | 0,11 | 138 |
| Kancelář 1.09 | 7 dní 0 hod. | 0,13 | 155 |
| Družina I 1.10 | 7 dní 0 hod. | 0,11 | 62 (41 kont.) |
| Družina II 1.12 | 7 dní 0 hod. | 0,12 | 82 |
| Kancelář 1.13 | 7 dní 0 hod. | 0,13 | 124 |
| Jídelna 1.02 | 7 dní 0 hod. | 0,09 | 101 |
| Kuchyň 1.03 | 7 dní 0 hod. | 0,12 | 55 |
| Byt – ob. pokoj 1.31 | 7 dní 0 hod. | 0,1 | 62 |
| Kabinet 2.05 | 7 dní 0 hod. | 0,13 | 84 |

V pavilonu B byly detektory umístěny do jedenácti pobytových místností (viz. tabulka dole)

Výsledky měření OAR integrální metodou pavilon B:

| Místnost | Doba měření | H'x (µSv/h) | OAR (B/m ³) |
|---------------|--------------|-------------|-------------------------|
| Učebna 1.04 | 7 dní 0 hod. | 0,14 | 38 |
| Učebna 1.05 | 7 dní 0 hod. | 0,13 | 49 |
| Učebna 1.06 | 7 dní 0 hod. | 0,13 | 105 |
| Učebna 1.07 | 7 dní 0 hod. | 0,12 | 79 |
| Sborovna 1.09 | 7 dní 0 hod. | 0,13 | 38 (42 kont.) |
| Kancelář 1.11 | 7 dní 0 hod. | 0,14 | 53 |
| Kancelář 1.13 | 7 dní 0 hod. | 0,15 | 71 (64 kont.) |
| Učebna 2.04 | 7 dní 0 hod. | 0,16 | 49 |
| Učebna 2.06 | 7 dní 0 hod. | 0,13 | 62 |
| Kabinet 2.12 | 7 dní 0 hod. | 0,14 | 54 |
| Sborovna 3.09 | 7 dní 0 hod. | 0,11 | 58 |

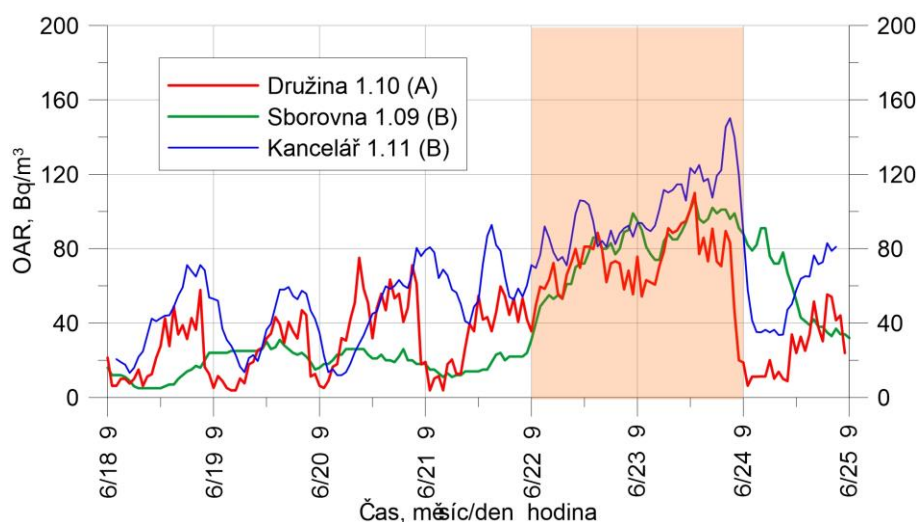
V pavilonu C byly detektory umístěny do tří místností (viz. tabulka dole), které byly zvoleny, tak aby v nich byly co nejvíce konzervativní podmínky a zároveň nešlo během provozu k poškození detektorů.

Výsledky měření OAR integrální metodou pavilon B:

| Místnost | Doba měření | H'x (µSv/h) | OAR (B/m ³) |
|--------------|--------------|-------------|-------------------------|
| Plavčík 1.02 | 7 dní 0 hod. | 0,14 | 54 |
| Sklad 2.10 | 7 dní 0 hod. | 0,13 | 37 |
| Kabinet 3.06 | 7 dní 0 hod. | 0,13 | 45 |

Výsledky měření příkonu fotonového dávkového ekvivalentu:

Ve všech místnostech kde byly umístěny elektrety bylo provedeno skenování přístrojem RDS-30 ve výšce 1 m nad podlahou a ve vzdálenosti 0,5 m od stěn místností. Naměřené hodnoty se pohybovaly v rozmezí **0,08 až 0,2 µSv /h**.



Obr. 4 – časový průběh změn OAR ve třech sledovaných místnostech

10. Závěrečné zhodnocení

V žádném z pavilonů ZŠ Švermova na parcelách č. 140, 147/2 a 147/3 v k.ú. Františkov u Liberce nebyly překročeny směrné hodnoty dle paragrafu 99 zákona č. 263/2016 Sb. ve znění pozdějších předpisů.

Ačkoli nebyly překročeny směrné hodnoty OAR, je třeba si uvědomit, že měření probíhalo na přelomu května a června, kdy maximální denní teploty atakovaly 30°C. Vzhledem k tomu, že nebylo možné po dobu měření provoz školy přerušit, docházelo během dne k velké výměně vzduchu díky větrání. To je patrné z obrázku 2, kde je znázorněn časový vývoj objemové aktivity radonu na třech místech v 1. NP pavilonů A a B. O víkendu, kdy byla škola mimo provoz, dochází k nárůstu OAR a lze předpokládat, že v zimních měsících, kdy bude omezeno větrání, a kdy bude díky většímu rozdílu vnější a vnitřní teploty zajištěn větší přísun radonu do budov, bude nárůst OAR ještě významnější.

Důvodem průzkumu jsou plánované stavební úpravy vedoucí ke snížení energetické náročnosti budov. Plánované zateplení budov a případná výměna oken povede pravděpodobně ke snížení ventilačního koeficientu. Naopak plánovaná instalace vzduchotechniky/rekuperace povede k jeho zásadnímu zvýšení a radon bude z objektu odvětrán. Lze tedy konstatovat, že plánované úpravy by v případě optimálního nastavení vzduchotechniky měly vést ke snížení objemové aktivity radonu v objektech.

11. Posudek zpracoval

Ve Staré Boleslavi dne 8. 7. 2019

GEO RADON

Mgr. Petr Dědeček
 Vestecská 1008
 250 02 Brandýs n/L - St. Boleslav
 Tel: 604 284 577
 IČ: 71131825

Mgr. Petr Dědeček

