



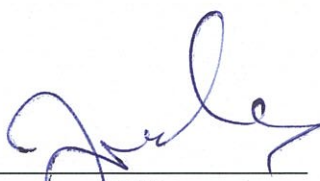

## PROTOKOL STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU

Posuzovaný pozemek:	Stavební parcela č. 1515/0, k. ú. Veverí
Objednatel:	Masarykova univerzita, Žerotínovo nám. 9, 601 77 Brno
Datum měření:	25. – 26. 10. 2006
Měření provedl:	Jiří Smola

Číslo zakázky zhotovitele: VF 1G06-3394-P601

Protokol zpracoval: Jiří Smola

Schválil: Mgr. Petr Borek

  
podpis  
VF, a.s.  
nám. Míru 50  
679 21 Černá Hora  
  
podpis



## OBSAH

<b>1. ÚVODNÍ ČÁST .....</b>	<b>3</b>
1.1 IDENTIFIKACE MĚŘENÉHO POZEMKU A INVESTORA.....	3
1.2 IDENTIFIKACE FIRMY DODÁVAJÍCÍ POSUDEK .....	3
1.3 SPECIFIKACE MĚŘENÍ.....	3
<b>2. PODMÍNKY MĚŘENÍ.....</b>	<b>3</b>
2.1 DATUM MĚŘENÍ A KLIMATICKÉ PODMÍNKY .....	3
2.2 POUŽÍVANÉ SYMBOLY A ZNAČKY .....	3
2.3 POUŽITÉ METODY, POSTUP A MĚŘICÍ TECHNIKA.....	4
2.3.1 Ke stanovení OAR v půdním vzduchu.....	4
2.3.2 Stanovení plynopropustnosti základové půdy.....	4
<b>3. VÝSLEDKY MĚŘENÍ.....</b>	<b>4</b>
3.1 HODNOCENÍ ZÁKLADOVÉ PŮDY .....	4
3.1.1 Popis geologické situace zkoumané plochy.....	4
3.1.2 Klasifikace plynopropustnosti zeminy.....	4
3.2 STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU.....	6
3.2.1 Měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu.....	6
3.2.2 Komentář k výsledkům.....	7
3.2.3 Výsledné stanovení radonového indexu pozemku.....	7
<b>4. DOPORUČENÍ.....</b>	<b>8</b>
<b>5. PŘÍLOHY .....</b>	<b>8</b>
<b>6. LITERATURA .....</b>	<b>8</b>





## 1. Úvodní část

Měření a hodnocení ke stanovení radonového indexu pozemku bylo prováděno podle pracovního předpisu VF A-9109-M0303T1, který je zpracován podle schváleného doporučení k metodice pro stanovení radonového indexu pozemku (SÚJB, březen 2004). Měření bylo provedeno v souladu s požadavky zákona č. 13/2002 Sb., obsažené v §6, odst. 4 a podle postupu, který stanoví vyhláška č. 307/2002 Sb. v §94 a příloha č. 11 k této vyhlášce a dále ve znění novely (k 1.7.1998) zákona č. 50/1976 Sb., čl. VI (Stavební zákon).

### 1.1 Identifikace měřeného pozemku a investora

Posuzovaná parcela číslo 1515/0 se nachází v katastrálním území Veverí, v areálu filozofické fakulty Masarykovy university v Brně. Tento areál tvoří blok budov omezený ulicemi Gorkého – Arne Nováka – Grohova. Na předmětném pozemku stojí budovy A a B, které se mají rekonstruovat v rámci 1. etapy přestavby. Investorem stavby je Masarykova univerzita v Brně.

### 1.2 Identifikace firmy dodávající posudek

VF, a.s., nám. Míru 50, 679 21 Černá Hora, IČO: 25532219, držitel povolení Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (SÚJB) pro měření, hodnocení a stanovení radonového indexu pozemku pro účely § 6 odst. 4 zákona, v rozsahu schváleného programu zabezpečování jakosti. Povolení má platnost do 31.1.2009 a bylo vydáno pod č.j. 24995/2004.

Držitel oprávnění zvláštní odborné způsobilosti: Jiří Smola, Pod kaštany 11, 616 00 Brno.

Rozhodnutí o udělení oprávnění zvláštní odborné způsobilosti bylo vydáno k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany, a to v rozsahu zahrnujícím řízení služeb:

- stanovení radonového indexu pozemku
- měření a hodnocení výskytu radonu a produktů přeměny radonu ve stavbách

Oprávnění je vydáno na dobu do 31.03.2008, pod č.j. 7660/2003.

### 1.3 Specifikace měření

Měření je požadováno jako podklad pro účely řízení o stavebním povolení.

## 2. Podmínky měření

### 2.1 Datum měření a klimatické podmínky

Odběr vzorků půdního vzduchu byl na posuzované parcele proveden dne 25.10.2006 za těchto klimatických podmínek:

Teplota ovzduší: 16 až 17°C

Rychlost větru: do 1 m/s, jasno, suchý povrch terénu

### 2.2 Používané symboly a značky

Symbol/značka	Popis	Jednotka
$c_A$	objemová aktivita radonu v půdním vzduchu	[kBq.m <sup>-3</sup> ]
N	počet odebraných vzorků	-
$\bar{c}_A$	aritmetický průměr souboru dat	[kBq.m <sup>-3</sup> ]
s	výběrová směrodatná odchylka souboru dat	[kBq.m <sup>-3</sup> ]
$c_{A50}$	medián souboru dat	[kBq.m <sup>-3</sup> ]
$c_{A75}$	třetí kvartil souboru dat	[kBq.m <sup>-3</sup> ]
g, s, f	složky zemin podle ČSN 73 1001	-
$k_{75}$	třetí kvartil datového souboru plynopropustností	[m <sup>2</sup> ]



## 2.3 Použité metody, postup a měřicí technika

### 2.3.1 Ke stanovení OAR v půdním vzduchu

bylo použito metody LSC (měření pomocí kapalně scintilace). Konstantní objem vzduchu byl odebírán pomocí odsávačky Jeanett napojené na sondu zaraženou do hloubky 80 cm a probubláván toluenovým scintilátorem (radon se v něm rozpouští). Odebrané vzorky byly měřeny po ustavení radioaktivní rovnováhy (Rn-p.p.). K měření byl použit 256-kanálový analyzátor **TEMA, typ MC 1256, výr. číslo 200124** s připojeným detekčním zařízením Packard s fotonásobičem EMI-6097 B s odkrytou fotokatodou v olověném stínícím krytu. Naměřená hodnota byla extrapolována k času odběru vzorku.

Měřidlo bylo ověřeno Kalibrační laboratorii při Státním ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany se sídlem v Příbrami-Kamenné, 262 31 Milín, akreditované u ČIA pod č. 2265.

Číslo ověřovacího listu: 2528.

### 2.3.2 Stanovení plynopropustnosti základové půdy

Plynopropustnost byla zjišťována ve vertikálním profilu do min. 1,0 m s vyloučením svrchního půdního horizontu.

Pro stanovení plynopropustnosti byly na posuzovaném pozemku odebrány 2 vzorky zeminy pomocí ručně vrtaných sond.

Stanovení bylo provedeno odborným posouzením plynopropustnosti zemin s doplněním o zrnitostní analýzu, která umožní rozlišit prostředí ve smyslu ČSN 731001, s přihlédnutím k měření odporu sání podtlakovým manometrem při odběru vzorků půdního vzduchu ve všech odběrových bodech..

## 3. Výsledky měření

### 3.1 Hodnocení základové půdy

#### 3.1.1 Popis geologické situace zkoumané plochy

Hodnocená stavební parcela je z regionálně geologického hlediska součástí neogénu karpatské předhlubně. Podloží tvoří sedimenty pleistocénu, které jsou zde zastoupeny sprašemi a sprašovými hlínami.

#### 3.1.2 Klasifikace plynopropustnosti zeminy

V půdorysu projektované stavby byly odebrány 2 vzorky zeminy označené V1 a V2

##### Popis vzorků zeminy

##### **Vzorek V1:**

Vertikální profil do hloubky 1 m: horizont 0 – 0,2 m – hlína mírně humusovitá

0,2 – 1,0 - písčité zemina

V odběrovém horizontu nebyla zjištěna žádná významnější anomálie, na základě které by bylo nutné provést korekci plynopropustnosti na některý s faktorů, které uvádí metodika (1) v čl. 4.1.2.

##### **Vzorek V2:**

Vertikální profil do hloubky 1 m: horizont 0 – 0,15 m - hlína mírně humusovitá

0,15 – 1,0 - písčité zemina





V odběrovém horizontu nebyla zjištěna žádná významnější anomálie, na základě které by bylo nutné provést korekci plynopropustnosti na některý s faktorů, které uvádí metodika (1) v čl. 4.1.2.

Zrnitostní složení zeminy:

**Vzorek V1**

Analyzován vzorek z odběrového horizontu 0,80 m

Výsledek analýzy je uveden v tabulce č. 1

**Tabulka 1**

Vzorek číslo: V1	g (60-2 mm)	s (2-0,06 mm)	f (< 0,06 mm)	suma
Zrnitost. frakce (g)	11,4	150,5	37,2	199,1
Oprava na 200 g	11,5	151,2	37,4	200,0
% zastoupení frakce	5,7	75,6	18,7	100,0

Charakteristika zeminy: S4=SM ..... písek hlinitý

**Vzorek V2**

Analyzován vzorek z odběrového horizontu 0,80 m

Výsledek analýzy je uveden v tabulce č. 2

**Tabulka 2**

Vzorek číslo: V2	g (60-2 mm)	s (2-0,06 mm)	f (< 0,06 mm)	suma
Zrnitost. frakce (g)	8,6	156,9	33,7	199,2
Oprava na 200 g	8,6	157,5	33,8	200,0
% zastoupení frakce	4,3	78,8	16,9	100,0

Charakteristika zeminy: S4=SM ..... písek hlinitý

Klasifikace plynopropustnosti z odhadu podílu jemné frakce f : střední

Následující diagram vyjadřuje podle podílu částic g, s, f klasifikaci posuzované zeminy.

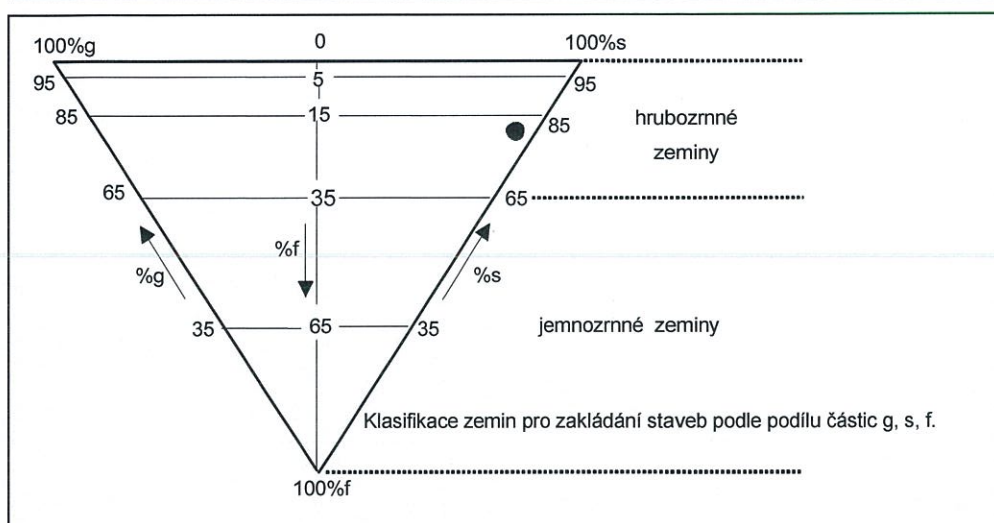


Diagram 1

### Korekce plynopropustnosti

Měřením odporu sání podtlakovým manometrem před odběrem vzorků vzduchu na všech odběrových místech byla zjištěna hodnota  $k_{75} = 2,42 \cdot 10^{-12}$ . To odpovídá kategorii **střední** plynopropustnosti, což je v souladu s klasifikací z odhadu obsahu jemné frakce **f** provedené zrnitostní analýzou.

Z tohoto důvodu a také na základě zjištění, že v odběrovém horizontu nebyla zjištěna žádná významnější anomálie podle čl. 4.1.2. metodiky (1), nebylo nutné provést korekci plynopropustnosti.

**Na základě této analýzy byla plynopropustnost podloží stanovena jako:**

**střední**

## 3.2 Stanovení radonového indexu pozemku

### 3.2.1 Měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu

Na posuzovaném pozemku bylo odebráno 24 vzorků půdního vzduchu. Odběrová místa byla zvolena tak, aby co nejvíce pokryla plochu v nejbližším okolí budov A a B. Naměřené hodnoty  $c_A$  v jednotlivých odběrových místech uvádí tabulka 3, výsledky zpracované dle metodiky jsou uvedeny v tabulce 4. Odběrová místa jsou uvedena v plánu v příloze protokolu.

Tabulka 3

Odběrové místo	1	2	3	4	5	6	7	8	9
$c_A$ [kBq.m <sup>-3</sup> ]	15,1	15,4	10,6	16,4	6,8	17,5	18,8	12,0	14,3
Odběrové místo	10	11	12	13	14	15	16	17	18
$c_A$ [kBq.m <sup>-3</sup> ]	17,7	19,5	11,0	12,4	19,1	25,2	21,6	14,4	17,0





Odběrové místo	19	20	21	22	23	24
$c_A$ [kBq.m <sup>-3</sup> ]	12,9	17,0	12,4	14,5	18,6	15,8

Tabulka 4

aritmetický průměr hodnot $\bar{c}_A$	standardní odchylka s	min. hodnota	max. hodnota	třetí kvartil souboru $c_{A75}$	medián $c_{A50}$
15,7	3,9	15,1	19,5	17,7	15,6

Hodnoty v tab. 4 jsou uvedeny v kBq.m<sup>-3</sup> pro 24 prvků souboru naměřených dat

### 3.2.2 Komentář k výsledkům

Na posuzovaném pozemku byly stanoveny hodnoty  $a_v$  v rozmezí 15 - 20 kBq.m<sup>-3</sup>. Z hlediska těchto hodnot je měřená plocha homogenní, bez anomálií. Hodnota třetího kvartilu ze souboru naměřených dat, rozhodná pro stanovení radonového indexu pozemku, leží v rozmezí objemových aktivit radonu, vymezených pro nízký radonový index při střední plynopropustnosti zeminy.

### 3.2.3 Výsledné stanovení radonového indexu pozemku

Stanovení bylo provedeno podle Metodiky stanovení radonového indexu pozemku (1), kombinací třetího kvartilu souboru naměřených dat a odborně posouzené plynopropustnosti zeminy (základové půdy) podle tabulky č. 5.

Tabulka 5

Radonový index pozemku	Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu (kBq.m <sup>-3</sup> )		
<i>Nízký</i>	$c_A < 30$	$c_A < 20$	$c_A < 10$
<i>Střední</i>	$30 \leq c_A < 100$	$20 \leq c_A < 70$	$10 \leq c_A < 30$
<i>Vysoký</i>	$c_A \geq 100$	$c_A \geq 70$	$c_A \geq 30$
	<i>nízká</i>	<i>střední</i>	<i>vysoká</i>
Plynopropustnost zemín			

Srovnáním naměřených a tabelárních hodnot, s ohledem na plynopropustnost zeminy byl pro měřený pozemek č. 1515/0, k. ú. Veverčí stanoven:

**nízký radonový index  
pozemku**



#### 4. Doporučení

Vzhledem k tomu, že pro zkoumanou plochu budoucí zástavby byl stanoven nízký radonový index pozemku, není třeba v projektu počítat s návrhem opatření proti pronikání radonu z geologického podloží. Za dostatečné protiradonové opatření se v tomto případě považuje provedení všech kontaktních konstrukcí ve 2. kategorii těsnosti. Podrobný návrhový postup pro řešení situace je nutno čerpat z ČSN 73 0601: Ochrana staveb proti radonu z podloží.

#### 5. Přílohy

Bez příloh

#### 6. Literatura

1. Metodika stanovení radonového indexu pozemku – Doporučení SÚJB Praha, březen 2004
2. Novela č. 13/2002 Sb. Atomového zákona č. 18/1997 Sb.
3. Vyhláška č. 307/2002 Sb. O radiační ochraně, SÚJB červen 2002
4. ČSN 73 3001 Základová půda pod plošnými základy
5. ČSN Ochrana staveb proti radonu z podloží – Český normalizační institut, 1995
6. Doplněk stavebního zákona č. 50/1976 Sb. „o územním plánování“ č. 83/1998 Sb., částka 31

V Černé Hoře dne 18. 11. 2006

Podpis osoby ZOZ:

  
.....

Podpis dodavatele:

  
.....