

**ODBORNÝ POSUDEK - STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU
POZEMKU PRO AKCI :
NOVÝ UČEBNOVÝ PAVILÓN ZŠ A MŠ PETRA STROZZIHO,
PRAHA 8**

ing. Matěj Neznal

Petr Čípa

16.12.2016

č. zak.:1370-16



radon v.o.s.

Novákových 6, 180 00 Praha 8
DIČ: CZ00473316
tel./fax: 266 314 112, 266 317 550
e-mail: radon@comp.cz
www.radon-vos.cz

pobočka:
Revoluční 164, 471 27 Straž pod Ralskem
tel.: 487 851 492 fax.: 487 851 493
e-mail: radon@comp.cz, neznal@bimel.cz

- komplexní řešení radonové problematiky (nová výstavba, rekonstrukce, kolaudace, územní plány),
- inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum,
- posuzování vlivů na životní prostředí (E.I.A.),
- kontroly zubních a veterinárních rtg přístrojů,
- vedení účetnictví

1. Úvod

Na základě jednání mezi objednatelem - VIADIMOS a.s. (Bohdalecká 1490/25, 101 00 Praha 10) a zástupci v.o.s. RADON byl pod zakázkovým číslem 1370-16 vypracován odborný posudek - stanovení radonového indexu pozemku pro akci: Nový učebnový pavilón ZŠ a MŠ Petra Strozziho, Praha 8.

Odborný posudek vychází ze zákona č.18/1997 Sb. o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) ve znění pozdějších předpisů, z vyhlášky Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (dále jen SÚJB) č. 307/2002 Sb. o radiační ochraně ve znění vyhlášky č. 499/2005 Sb. a z metodiky Stanovení radonového indexu pozemku přímým měřením (SÚJB 06/2012).

Povolení k měření a hodnocení ozáření z přírodních radionuklidů, včetně měření a hodnocení výskytu radonu a produktů přeměny radonu ve stavbách, a stanovení radonového indexu pozemku bylo v.o.s. RADON vydáno rozhodnutím SÚJB č.j. 55941/2006 ze dne 28.11.2006 s platností na dobu neurčitou. Oprávnění zvláštní odborné způsobilosti k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany v rozsahu zahrnujícím řízení stanovení radonového indexu pozemku bylo uděleno ing. Matějovi Neznalovi rozhodnutím SÚJB/RCHK/10459/2013 ze dne 2.5.2013, s platností do 30.4.2023, ing. Haně Neznalové rozhodnutím SÚJB/RCHK/10466/2013 ze dne 2.5.2013, s platností do 30.4.2023 a ing. Ivanovi Fröhlichovi rozhodnutím SÚJB č.j. 27522/2008 ze dne 2.12.2008, s platností do 30.11.2018.

Ke zjištění plynopropustnosti prostředí byly využity archivní materiály RADON, v.o.s. a popis situace in situ. Jako podklad nám byla předána situace s vyznačeným zájmovým územím a umístěním nového pavilónu.

2. Rozvrh a metodika průzkumu

Cílem radonového průzkumu je kategorizace plochy zástavby z hlediska rizika pronikání radonu z podloží do budov. Míru rizika pronikání radonu z geologického podloží na daném pozemku popisuje radonový index pozemku, který nabývá hodnot – nízký – střední – vysoký. Stanovení radonového indexu pozemku vychází z posouzení distribuce hodnot objemové aktivity radonu (^{222}Rn) v půdním vzduchu a plynopropustnosti zemin a hornin.

Základní úkol radonového průzkumu představuje přímé stanovení objemové aktivity radonu v půdním vzduchu ve vzorcích odebraných v daném rozsahu a síti. RADON v.o.s. provádí odběr vzorků půdního vzduchu z hloubky 0,8 m pomocí tenkých odběrových tyčí s volným hrotem a velkoobjemových injekčních stříkaček. Rozsah měření a způsob stanovení je v souladu s příslušnými ustanoveními, při podrobném průzkumu a hodnocení „pozemků s jednou malou stavbou“ o rozloze stavby menší nebo rovné 800 m² (pro výstavbu jednotlivého samostatně stojícího rodinného domu či obdobně velkého objektu, pro přístavbu obdobného objektu či pro rekonstrukci spojenou se změnami v kontaktních konstrukcích) se realizuje minimálně 15 bodových odběrů vzorků půdního vzduchu a stanovení objemové aktivity radonu c_A (kBq.m⁻³). Při stanovení radonového indexu pozemku je významná zejména hodnota třetího kvartilu statistického souboru hodnot objemové aktivity radonu, (dále značena c_{A75}), při výskytu lokálních anomálií objemové aktivity radonu překračujících trojnásobek hodnoty třetího kvartilu je pro hodnocení využívána maximální zjištěná hodnota. Případně zjištěné hodnoty objemové aktivity radonu nižší než 1 kBq.m⁻³ nejsou začleněny do takto hodnoceného souboru.

Stanovení plynopropustnosti základových půd je založeno na studiu specializovaných inženýrskogeologických zpráv a mapových podkladů ze zájmové oblasti (archiv RADON v.o.s.) a na popisu in situ (dokumentace vertikálního profilu, makroskopický popis vzorků s odhadem podílu jemné frakce "f" v zeminách a rozložených horninách, popis odporu proti odběru vzorků půdního vzduchu, resp. přímá měření plynopropustnosti in situ systémem RADON-JOK, posouzení možných změn ve vertikálním i horizontálním směru).

Případné doplňující informace nebo vysvětlení k předložené zprávě, stejně jako informace týkající se volby, projektu či realizace ochranných opatření, rádi poskytneme na tel. č. 266 314 112, 266 317 550.

Výsledkem průzkumu je stanovení radonového indexu pozemku. Pokud jsou k dispozici numerické údaje objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a plynopropustnost zemin je stanovena odborným posouzením, stanovení radonového indexu pozemku vychází z následující tabulky (Tab. 1).

Tab. 1: Tabulka pro stanovení radonového indexu pozemku podle objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a plynopropustnosti zemin

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

K měření c_A v půdním vzduchu využívá RADON v.o.s. scintilační komory Lucasova typu o objemu 0,125 l vlastní výroby a přístroje řady LUK a SISIE 1 (J.P.018, J.P.020, J.P.057, SIS 05 - výrobce ing. Plch, Praha). Měřicí sestava byla ověřena Autorizovaným metrologickým střediskem pro měřidla objemové aktivity radonu a ekvivalentní objemové aktivity radonu při Státním ústavu jaderné, chemické a biologické ochrany Kamenná (Ověřovací listy č. 5365 - 5368 s platností do 9/2018).

3. Výsledky měření a zjištěné parametry

V zájmovém území (intravilán, stávající zástavba, zahrada) se uskutečnilo celkem 15 bodových odběrů půdního vzduchu. Odběry vzorků (terénní skupina - vedoucí Petr Čípa) byly provedeny dle platné metodiky dne 14.12.2016 (teplota cca 5°C, zataženo, proměnlivý slabý vítr). Během průzkumných prací se nevyskytly extrémní meteorologické podmínky, které by mohly výrazně ovlivnit kvalitu a výsledky průzkumu. Dva odběry vzorků půdního vzduchu byly vzhledem k nízké plynopropustnosti odběrového mikroprostoru provedeny po povytažení odběrových tyčí z úrovně 0,8 – 0,6 m. Laboratorní stanovení objemové aktivity (laboratoř - vedoucí ing. Hana Neznalová) byly provedeny v čase delším než 3,5 hod. po odběru vzorků.

Hodnoty objemové aktivity radonu v půdním vzduchu se pohybovaly v rozmezí $c_A = 5,1 - 26,5 \text{ kBq.m}^{-3}$, statistické parametry souboru hodnot byly následující: třetí kvartil $11,2 \text{ kBq.m}^{-3}$, aritmetický průměr $9,9 \text{ kBq.m}^{-3}$ a medián $7,8 \text{ kBq.m}^{-3}$.

Variabilita hodnot objemové aktivity radonu odpovídá celé řadě geologických i negeologických faktorů. V rámci zájmové plochy jsou změny v distribuci radonu v půdním vzduchu způsobeny především lokálními změnami v charakteru a plynopropustnosti odběrového horizontu (proměnlivý vzájemný poměr jednotlivých frakcí v horizontálním i vertikálním směru) a svrchních horizontů geologického prostředí vůbec. Nelze zanedbat ani vliv antropogenní činnosti na redistribuci radonu ve svrchních horizontech (stávající zástavba, recentní navážky).

Z archivních údajů RADON v.o.s. a ze situace in situ vyplývá, že se na geologické stavbě svrchních horizontů prostředí podílejí v širším zájmovém území především fluvialní sedimenty (písky, písčité štěrky, při povrchu místy i hlíny). Povrchové vrstvy jsou lokálně, místy značně upraveny antropogenní činností. Z hlediska řešené problematiky byly in situ pomocí dvou zarážených sond pro stanovení plynopropustnosti ověřeny svrchní horizonty prostředí, v sondě S1 byla zastižena v úrovni

Případné doplňující informace nebo vysvětlení k předložené zprávě, stejně jako informace týkající se volby, projektu či realizace ochranných opatření, rádi poskytneme na tel. č. 266 314 112, 266 317 550.

0,0 – 1,0 m navážka (převažuje hlinitopísčítý charakter se škvárou a štěrčkem). V sondě S2 byly svrchní horizonty obdobné.

Plynopropustnost prostředí byla určena odborným posouzením. Vzhledem k situaci in situ a v návaznosti na údaje odběratele je pro řešení radonového rizika nutno uvážit spolupůsobení svrchních horizontů prostředí. Dle odpovídajícího zrnitostního složení těchto poloh (obsah jemnozrnné frakce f ve vertikálním profilu kolísá, při povrchu odpovídá převážně středně plynopropustnému prostředí, s hloubkou vysoké plynopropustnosti), dle popisu odporu proti odběru vzorků (odpor proti odběru vzorků odpovídal v šesti odběrových bodech vysoké plynopropustnosti, v šesti odběrových bodech střední plynopropustnosti a ve třech odběrových bodech nízké plynopropustnosti) a dle celkové situace in situ (kdy byl zhodnocen vertikální vývoj parametrů zemin včetně důsledků antropogenní činnosti na aktuální plynopropustnost) je rozhodující plynopropustnost pro stanovení radonového indexu pozemku plynopropustnost vysoká (s tendencí ke střední). V této souvislosti budiž konstatováno, že hranice kategorií plynopropustnosti pro stanovení radonového indexu pozemku jsou velmi široké. Cílem kategorizace je rozčlenění základových půd rutinně použitelné pro účely navrhování preventivních opatření (vztah ceny a výsledku průzkumu) a např. vysoká, resp. střední plynopropustnost tak pokrývá několik řádů hodnot součinitele propustnosti.

4. Hodnocení

Zkoumaná plocha zástavby – pozemek pro akci: **Nový učebnový pavilón ZŠ a MŠ Petra Strozziho, Praha 8** - je z hlediska rizika vnikání radonu z podloží do budov pozemkem se středním radonovým indexem (hodnota třetího kvartilu souboru hodnot $c_{A75} = 11,2 \text{ kBq.m}^{-3}$ je v intervalu 10 - 30 kBq.m^{-3} při uvážení vysoké plynopropustnosti prostředí). Vzhledem ke zjištěným hodnotám a uvedené tendenci ke střední plynopropustnosti je ve sledovaném případě možné uvážit zařazení směrem k dolní = příznivější hranici této kategorie.

Po stanovení radonového indexu pozemku je třeba řešit konstrukci domu tak, aby riziko pronikání radonu do budovy bylo minimální. Podle ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží je prvním krokem stanovení radonového indexu stavby. Ten vyjadřuje radonový potenciál prostředí na úrovni základové spáry a stanovuje se na základě znalosti radonového indexu pozemku a dalších údajů vyplývajících z charakteru výstavby.

Pozn.: Pokud je radonový index stavby shodný se stanoveným, tj. středním radonovým indexem pozemku, vyžaduje realizace stavby v případě středního radonového indexu provedení protiradonových opatření. Při řešení otázek spojených s těmito ochrannými opatřeními je možné vycházet zvláště ze zmíněné normy ČSN 730601. Obecně lze konstatovat, že pro prevenci je nejvhodnější využít alternativní opatření prováděná z jiných důvodů (hydroizolace, vzduchotechnika ap.), aby vícenáklady na protiradonovou ochranu byly minimální. Za dostatečné protiradonové opatření se dle normy v případě středního radonového indexu stavby považuje provedení všech kontaktních konstrukcí v 1. kategorii těsnosti, tj. pomocí celistvé protiradonové izolace s plynotěsně provedenými spoji a prostupy (případně kombinace postupů specifikovaných ve zmíněné normě).

V Praze dne 16.12.2016

ing. Matěj Neznal
společník

Petr Čípa

RADON, v.o.s.