

**ODBORNÝ POSUDEK - STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU  
POZEMKU PRO AKCI :  
VÝSTAVBA OBJEKTU NA PARC. Č. 209 A 208 KÚ PLOUŽNICE  
POD RALSKEM**

**ing. Matěj Neznal**

**Petr Čípa**

**31.3.2017**

**č. zak.:1117-17**

**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 Stráž pod Ralskem  
tel.: 487 851 492 fax.: 487 851 493  
e-mail: radon@comp.cz, neznal@cinet.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 zástupci společnosti HAVLIS & PARTNER ARCHITEKTI s.r.o. a zástupci v.o.s. RADON byl pod zakázkovým číslem 1117-17 vypracován odborný posudek - stanovení radonového indexu pozemku pro akci: výstavba objektu na parc.č. 209 a 208 KÚ Plouznice pod Ralskem.

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 03/2013). Současně je v souladu s Informací pro držitele povolení k vykonávání služeb významných z hlediska radiační ochrany (SÚJB 01/2017) a odpovídá i příslušným ustanovením zákona č. 263/2016 Sb. atomový zákon a vyhlášky SÚJB č. 422/2016 Sb. o radiační ochraně a zabezpečení radionuklidového zdroje.

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. Situační podklady nebyly k dispozici, zájmové území bylo specifikováno zcela dostatečně zástupci odběratele.

## **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 ( $^{222}\text{Rn}$ ) 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 m<sup>2</sup> (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<sup>-3</sup>). 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<sup>-3</sup> 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,

*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.*



resp. přímá měření plynopropustnosti in situ systémem RADON-JOK, posouzení možných změn ve vertikálním i horizontálním směru).

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 <sup>-3</sup> )		
<b>Nízký</b>	$C_A < 30$	$C_A < 20$	$C_A < 10$
<b>Střední</b>	$30 \leq C_A < 100$	$20 \leq C_A < 70$	$10 \leq C_A < 30$
<b>Vysoký</b>	$C_A \geq 100$	$C_A \geq 70$	$C_A \geq 30$
	Nízká	střední	Vysoká
	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 (extravilán, obora, pozůstatky původní zástavby) se uskutečnilo celkem 15 bodových odběrů půdního vzduchu. Odběry vzorků (terénní skupina - vedoucí ing. Matěj Neznal) byly provedeny dle platné metodiky dne 30.3.2017 (teplota cca 15°C, oblačno, slabý proměnlivý vítr). Během průzkumných prací se nevyskytly extrémní meteorologické podmínky, které by mohly výrazně ovlivnit kvalitu a výsledky průzkumu. Šest odběrů vzorků půdního vzduchu bylo vzhledem k neprostupnosti odběrových tyčí (obsah hrubé frakce) provedeno z hloubky 0,6 m, resp. 0,5 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  $C_A = 1,8 - 13,3 \text{ kBq.m}^{-3}$ , statistické parametry souboru hodnot byly následující: třetí kvartil  $6,8 \text{ kBq.m}^{-3}$ , aritmetický průměr  $6,2 \text{ kBq.m}^{-3}$  a medián  $5,6 \text{ kBq.m}^{-3}$ .

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 (pozůstatky původní zástavby, místně přemístěný materiál).

Z archivních údajů RADON v.o.s. a ze situace in situ vyplývá, že skalní podloží je v širším zájmovém území tvořeno převážně křídovými sedimenty jizerského souvrství (pískovce). Svrchní horizonty skalního podkladu jsou proměnlivě zvětralé až rozložené na písčité a hlinitopísčité eluvia se

*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.*



střípky a úlomky hornin, místy vystupují mělce k povrchu terénu. Kvartérní pokryv je zastoupen v širším území kromě eluviálních poloh místy deluviálními sedimenty. Povrch terénu je lokálně upraven 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 0,0 – 0,2 m tmavě hnědá písčitá hlína a v úrovni 0,2 - 1,0 m hnědý hlinitý až zahliněný písek. V sondě S2 byly svrchní horizonty zcela 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 odpovídá s hloubkou vysoce plynopropustnému prostředí), dle popisu odporu proti odběru vzorků (odpor proti odběru vzorků odpovídal ve všech odběrových bodech vysoké plynopropustnosti) a dle celkové situace in situ (kdy byl zhodnocen vertikální vývoj parametrů zemin na aktuální plynopropustnost) je rozhodující plynopropustnost pro stanovení radonového indexu pozemku plynopropustnost vysoká. 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 plynopropustnost tak pokrývá několik řádů hodnot součinitele propustnosti.

#### 4. Hodnocení

Zkoumaná plocha zástavby - pozemek pro akci: **výstavba objektu na parc.č. 209 a 208 KÚ Plouznice pod Ralskem** - je z hlediska rizika vnikání radonu z podloží do budov pozemkem s nízkým radonovým indexem (hodnota třetího kvartilu souboru hodnot  $c_{A75} = 6,8 \text{ kBq.m}^{-3}$  je pod hranicí  $10 \text{ kBq.m}^{-3}$  při uvážení vysoké plynopropustnosti prostředí). Vzhledem k zjištěným maximálním hodnotám doporučujeme v daném případě uvážit zařazení směrem k horní 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. nízkým radonovým indexem pozemku, nevyžaduje realizace stavby v případě nízkého radonového indexu speciální ochranná opatření stavebního objektu, je pouze nutno dbát obecných zásad při zakládání - kvalitní provedení běžné celistvé hydroizolace. Doporučujeme zajištění neporušenosti základové desky či vyrovnávacího betonu podlahy a utěsnění prostupů instalačních vedení vedoucích do objektu ze země.

V Praze dne 31.3.2017

ing. Matěj Neznal

Petr Čípa

společník

radon, v.o.s. RADON, v.o.s.  
Novákových 6  
180 00 Praha 8  
-4-