# PROTOKOL - STANOVENÍ RADONOVÉHO INDEXU POZEMKU PRO AKCI :

# PŘÍSTAVBA K BUDOVĚ FAKULTY LESNICKÉ A DŘEVAŘSKÉ, ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE, KAMÝCKÁ 129, PRAHA 6 - SUCHDOL, PARC.Č. 1627/1 KÚ SUCHDOL

**Vypracoval: ing. Matěj Neznal**

**8.6.2018**

**č. zak.:1192-18**

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

## 1. Úvod

Na základě jednání mezi zástupci objednatele - ATELIER VV, sdružení, Ing. Vladimír Čapka a zástupci v.o.s. RADON byl pod zakázkovým číslem 1192-18 vypracován protokol - stanovení radonového indexu pozemku pro akci: Přístavba k budově Fakulty lesnické a dřevařské, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, Praha 6 - Suchdol, parc.č. 1627/1 KÚ Suchdol.

Protokol vychází ze zákona č. 263/2016 Sb. atomový zákon a vyhlášky Státního úřadu pro jadernou bezpečnost (dále jen 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.

Jako podklad nám byla předána situace s vyznačeným zájmovým územím a umístěním přístavby objektu.

## 2. Rozvrh a metodika průzkumu

Účelem měření, tj. provedeného 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. Použitá metodika zcela odpovídá platné metodice - Stanovení radonového indexu pozemku (Doporučení SÚJB, DR-RO-5.0 /Rev.2.2/, 12/2017).

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 o objemu 0,1 l 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 $m^2$ (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.

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). Měřící 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).

Stanovení plynopropustnosti zemin 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).

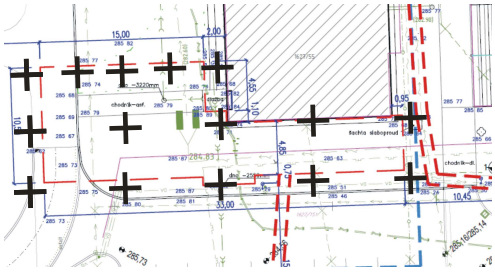
Výsledkem průzkumu je stanovení radonového indexu pozemku. Pokud jsou k dispozici numerické údaje objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a plynopropustnost zemin je stanovena odborným posouzením, stanovení radonového indexu pozemku vychází z následující tabulky (Tab. 1).

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 ≤ $c_A$ < 100** | **20 ≤ $c_A$ < 70** | **10 ≤ $c_A$ < 30** |
| ***Vysoký*** | $c_A$ **≥ 100** | $c_A$ **≥ 70** | $c_A$ **≥ 30** |
| | *nízká* | *střední* | *vysoká* |
| | Plynopropustnost zemin | | |

## 3. Výsledky měření a zjištěné parametry

V zájmovém území (intravilán, stávající zástavba, zpevněné a travnaté plochy, náletový porost, deponie zemin) se uskutečnilo celkem 15 bodových odběrů půdního vzduchu. Odběry vzorků provedla terénní skupina pod vedením ing. Matěje Neznala dne 6.6.2018 (teplota cca 21°C, jasno, slabý proměnlivý vítr). Odběrové body byly rozmístěny v zastavěné ploše a nejbližším okolí budoucí přístavby (idealizovaná síť, Obr.1). Vzhledem k aktuální situaci byly jednotlivé odběrové body proti této idealizované síti posunuty, tyto dílčí posuny nemají na výsledné hodnocení bezprostřední vliv. Laboratorní stanovení objemové aktivity provedla ing. Hana Neznalová v čase delším než 3,5 hod. po odběru vzorků.



Obr.1: Mapový podklad s měřeným pozemkem, umístění odběrových bodů - idealizovaná síť

Hodnoty objemové aktivity radonu v půdním vzduchu se pohybovaly v rozmezí **$c_A$ = 3,2 - 16,0 kBq.m$^{-3}$**, statistické parametry souboru hodnot byly následující: třetí kvartil **13,6 kBq.m$^{-3}$**, aritmetický průměr 10,0 kBq.m$^{-3}$ a medián 9,6 kBq.m$^{-3}$.

Tab.2: Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu $c_A$ ($kBq.m^{-3}$)

| *bod č.* | *hodnota $c_A$* | *bod.č.* | *hodnota $c_A$* | *bod.č* | *hodnota $c_A$* | *bod č.* | *hodnota $c_A$* | *bod č.* | *hodnota $c_A$* |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *1* | 10,7 | *4* | 3,7 | *7* | 9,2 | *10* | 9,6 | *13* | 15,2 |
| *2* | 5,8 | *5* | 13,6 | *8* | 9,0 | *11* | 4,7 | *14* | 15,3 |
| *3* | 3,2 | *6* | 8,2 | *9* | 10,7 | *12* | 15,4 | *15* | 16,0 |

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 (recentní navážky, stávající zástavba ap.).

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 polohy sprašových hlín, resp. polohy jemně až prachovitě písčitých jílů, písků a štěrkopísků. Povrch terénu tvoří humózní

horizont, resp. je lokálně proměnlivě upraven antropogenní činností (místně přemístěný materiál). Z hlediska řešené problematiky byly in situ pomocí dvou zaražených sond umístěných přibližně v protilehlých rozích budoucí přístavby ověřeny svrchní horizonty prostředí pro stanovení plynopropustnosti, v sondě S1 byla zastižena v úrovni 0,0 – 0,5 m navážka (převažuje hlinitý charakter se střípky stavebního materiálů) a v úrovni 0,5 – 1,0 m hnědý hlinitý jemnozrnný až středně zrnitý písek. 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 odpovídá převážně středně plynopropustnému prostředí, s hloubkou až vysoké plynopropustnosti), dle popisu odporu proti odběru vzorků (odpor proti odběru vzorků odpovídal ve všech odběrových bodech vysoké plynopropustnosti, při přechodu ke střední) a dle celkové situace in situ (kdy byly zhodnocen vertikální vývoj parametrů zemin včetně důsledků antropogenní činnosti na aktuální plynopropustnost) je rozhodující plynopropustnost pro stanovení radonového indexu pozemku plynopropustnost vysoká (s uvážením tendence ke střední).

## 4. Hodnocení

Zkoumaná plocha zástavby – pozemek pro akci: **Přístavba k budově Fakulty lesnické a dřevařské, Česká zemědělská univerzita v Praze, Kamýcká 129, Praha 6 - Suchdol, parc.č. 1627/1 KÚ Suchdol** - je z hlediska rizika vnikání radonu z podloží do budov pozemkem se **středním radonovým indexem** (hodnota třetího kvartilu souboru hodnot $c_{A75}$ **= 13,6 kBq.m$^{-3}$** je v intervalu 10 - 30 kBq.m$^{-3}$ při uvážení vysoké plynopropustnosti zemin).

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 8.6.2018

ing. Matěj Neznal
statutární zástupce - společník RADON v.o.s.
& osoba se ZOZ - SÚJB/RCHK/10459/2013

*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.*

STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST

STÁTNÍ ÚŘAD PRO JADERNOU BEZPEČNOST
30.11.2006
30.11.2006

Praha dne: 28.11.2006
č.j.: 55941/2006
Spis. značka: 55307/2006
Vyřizuje útvar: Oddělení přírodních zdrojů
11000 Praha 1, Senovážné náměstí 1585/9
Oprávněná úřední osoba: Ing. Jaroslav Slovák
Tel.: +420221624752

# ROZHODNUTÍ

Státní úřad pro jadernou bezpečnost (dále jen „SÚJB") jako správní úřad příslušný podle § 3 odst. 2 písm. c) a e) zákona č. 18/1997 Sb., o mírovém využívání jaderné energie a ionizujícího záření (atomový zákon) a o změně a doplnění některých dalších zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen „zákon"), ve správním řízení o vydání povolení k provádění služeb významných z hlediska radiační ochrany podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona zahájeném na základě žádosti, kterou podala

| | |
|---|---|
| firma | RADON, v.o.s., |
| sídlem | 18000 PRAHA 8, Novákových 6, |
| identifikační číslo | 00473316, |
| evidenční číslo SÚJB | 148491, |

(dále jen „účastník řízení"), podle § 27 odst. 1 písm. a) zákona č. 500/2004 Sb., správní řád (dále jen „spr. ř."), ze dne 31.10.2006, kterou SÚJB obdržel dne 28.11.2006, rozhodl takto:

I.

SÚJB podle § 67 odst. 1 spr.ř. a podle § 9 odst. 1 písm. r) zákona účastníkovi řízení

**povoluje**

provádění služeb významných z hlediska radiační ochrany dle § 59 odst. 1 písm. e) vyhl. č. 307/2002 Sb., o radiační ochraně ve znění vyhl. č. 499/2005 Sb.:

1. měření a hodnocení ozáření z přírodních radionuklidů, včetně měření a hodnocení výskytu radonu a produktů přeměny radonu ve stavbách,
2. stanovení radonového indexu pozemku.

II.

Státní úřad pro jadernou bezpečnost současně účastníkovi řízení

**schvaluje**

následující dokumentaci:

**Program zabezpečování jakosti** ve znění ze dne **31.10.2006.**

Z výše uvedené schválené dokumentace byly pořízeny dva stejnopisy, z nichž jeden Státní úřad pro jadernou bezpečnost ukládá do archivu a druhý se jako příloha tohoto rozhodnutí zasílá potvrzený zpět účastníkovi řízení.

III.

Evidenčním číslem přiděleným účastníkovi řízení podle § 15 odst. 1 písm. a) zákona je číslo: 148491.

Toto rozhodnutí se vydává na dobu neurčitou.

**Poučení:**

Proti tomuto rozhodnutí lze podat prostřednictvím SÚJB - Oddělení přírodních zdrojů, 11000 Praha 1, Senovážné náměstí 1585/9 rozklad k předsedkyni SÚJB, a to do 15 dnů ode dne doručení tohoto rozhodnutí.

Toto povolení nenahrazuje oprávnění zvláštní odborné způsobilosti k vykonávání činností zvláště důležitých z hlediska radiační ochrany vydávané fyzickým osobám podle § 18 odst. 4 zákona ani oprávnění k podnikatelské činnosti vydávaná podle zvláštních právních předpisů.

Za Státní úřad pro jadernou bezpečnost:
MUDr. Alena Heribanová
ředitelka odboru

**Přílohy:**

Potvrzené znění schváleného programu zabezpečování jakosti.

**Rozdělovník:**

1. RADON, v.o.s., 18000 PRAHA 8, Novákových 6,
   – účastník řízení, do vlastních rukou
2. SÚJB, Oddělení přírodních zdrojů,
   – kopie k založení do spisu