

# **Protokol o měření a hodnocení výskytu radonu z geologického podloží a stanovení radonového indexu pozemku**

Prevenční pronikání radonu a ochranu před přírodním zářením ve stavbách upravují §98 a §99 zákona č. 263/2016 Sb. (dále zákon). V § 66 zákona jsou určeny základní pojmy a postupy optimalizace radiační ochrany. Prováděcí předpis vyhl. č. 422/2016 Sb. (dále vyhláška) v §96 a §97 a v příloze č.26 stanovuje podmínky a konkretizuje hodnoty parametrů pro stanovení radonového indexu pozemku a pro účely pronikání radonu do stavby a ochranu před ozářením na stavbě. Dále jsou používány platné Metodiky vydané SÚJB. Protokol je zpracován dle požadavků přílohy č.19 vyhlášky.

## **1. Číslo protokolu 239/2021**

## **2. Identifikace držitele povolení k provádění činnosti**

**Ing. Karel Bozděch Krupská 3086/7, 100 00 Praha 10 IČ 189 16 511**

Držitel má **zvláštní odbornou způsobilost** pro

- **stanovení radonového indexu pozemku podle §98 zákona**
- **měření a hodnocení ozáření z přírodního zdroje záření ve stavbě pro účely pronikání radonu do stavby podle §98 zákona nebo ochrany před přírodním ozářením ve stavbě podle §99 zákona**

**Rozhodnutí o udělení oprávnění zvláštní odborné způsobilosti č. j. SÚJB/RCHK/9984/2009 ze dne**

**29. 4. 2009 s platností na dobu neurčitou, která je zákonem změněna na dobu určitou do 31. 12. 2026.**

**Oprávnění zvláštní odborné způsobilosti č. j. SÚJB/ORP/4883/2019 ze dne 5. 3. 2019 s platností na dobu neurčitou.**

## **3. Druh a předmět měření, specifikace metodiky použité při měření**

Účelem posudku je stanovení radonového indexu pozemku jako podklad pro **stavební povolení** k **přístavbě stávajícího objektu - Senior Park Luštěnice**. Obecná metodika použitá pro měření je doplněná o použití konkrétních měřících přístrojů.

## **4. Identifikace osoby provádějící měření**

**Ing. Karel Bozděch Krupská 3086/7, 100 00 Praha 10 IČ 189 16 511**

## **5. Datum provedení měření**

**30.9. 2021**

## **6. Identifikace investora a objednavatele měření**

**Objednavatel měření - Sibre s.r.o., IČO: 05791103**

## **7. Specifikace místa a podmínek měření**

### **7.1 Identifikace pozemku**

Pozemek o výměře **(1.951+6.778)m<sup>2</sup>** leží v obci **Luštěnice /536 270/, k.ú. Luštěnice /689 106/ p.č.st. 443, 462/122 (viz. příloha)**, v lokalitě se zástavbou rodinných a bytových domů. Nejbližší okolní objekty jsou na sousedních parcelách. Povrch pozemku byl v době měření suchý a zatravněný. Hladina podzemní vody se nenachází do hloubky odebíraných sond (80 cm). Na měřeném pozemku je zděný objekt, ke kterému bude provedena přístavba. Záměrem investora je **přístavba Senior Parku Luštěnice**.

### **7.2 Podmínky měření**

Oblačno, vítr do 10 m/s, teplota **+15°C**, poslední dva dny bez významnějších srážek, tlak **1027hPa**.

### **7.3 Regionálně geologický popis a geologická charakteristika zájmového území**

Stavební lokalita - Eratém: **kenozoikum**, Útvar: **kvartér**, Oddělení: **holocén**, Horniny: **hlína, písek, štěrk**, Typ hornin: **sediment nezpevněný**, Zrnitost: **hlína, písek, štěrk**, Poznámka: **inundovaný za vyšších vodních stavů**, Soustava: **Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity**, Oblast: **kvartér**

Prímým měřením plynopropustnosti přístrojem RADON-JOK byly stanoveny permeability **k** uvedené v tabulce, propustnost byla charakterizována převážně jako střední.

## 7.4 Popis situace pozemku

Jde o mírně svažité.

## 8. Popis vzorků, čas a místo odběru

Vzhledem k tomu, že se na pozemku nenachází žádná terénní zvláštnost, bylo zvoleno pravidelné sondování v místě přístavby objektu. Jednotlivé body jsou situovány rovnoměrně po celé ploše zaznamenané do situace s označením čísla měření. Odběry půdního plynu byly prováděny vbíjenou tenkou tyčí se ztraceným hrotem, odběr vzorku 150 ml půdního plynu z hloubky 0,8m. Měření je provedeno přístrojem ERM-3. Měří se aktivita odebraného vzduchu v půdě in situ. Stanovení objemové aktivity v půdním vzduchu  $c_A$  je uvedeno  $\text{kBq/m}^3$  na 1 desetinné místo, zvolen je systém okamžitého terénního měření ve 2 a více intervalech pro selektivní stanovení radonu a thoronu pro každý z 15 vzorků. Při měření se vyskytly dva případy odchylky od standardní odběrové hloubky 0,8m a bylo třeba provést posunutí osy měření oproti stanovené síti při střední plynopropustnosti. Nebyl zaznamenán žádný případ vysoké saturace odběrovou vodou, ani nešlo o měření ve skalnatém terénu, nebyly případy opakovaného měření, nebo uvedení jiného postupu, který umožňuje metodika.

Místa měření a hloubka platí i pro provádění **přímého měření plynopropustnosti** pracující na principu měření průtoku vzduchu čerpaného ze zeminy přístrojem Radon JOK.

## 9. Podrobná identifikace vzorků

Měření objemové aktivity radonu v odebraném půdním vzduchu se stanovuje jednotlivým měřením radioaktivity vzorků v detekčních komorách formou okamžitých hodnot při kontrole dodržení max. hodnoty pozadí a za použití postupů vyloučení vlivu thoronu na výsledné hodnoty radonu.

Přímé posouzení plynopropustnosti zemin je limitováno hodnotami nízké plynopropustnosti nad hodnotou  $k=5,2 \cdot 10^{-14}$  a vysoké plynopropustnosti pod hodnotou  $k=1,8 \cdot 10^{-11}$ , pro výpočty nad resp. pod touto hodnotou se použijí právě tyto hodnoty. Při měření se vyskytly jen hodnoty v rozpětí mezi těmito limitními hodnotami. Hodnoty permeability  $k$  jsou na základě měřících časů odečítány z grafu dodaného výrobcem.

## 10. Použité přístroje pomůcky

Měřicí metody a přístrojová technika

**Odběrová souprava pro odběr vzorků půdního vzduchu při hodnocení radonového rizika**, výrobce Radon v.o.s. Praha. Vzorky půdního vzduchu pro měření objemové aktivity radonu se odebírají z hloubky 0,8m pomocí odběrových tyčí se „ztraceným hrotem“ a velkoobjemových injekčních stříkaček. Poté je vzorek převeden do předem připravených evakuovaných - ionizačních komor.

**Objemová aktivita radonu dále OAR** je měřena přístrojem ERM-3, výrobce **Dr. Froňka**, Praha. Přenosný měřič radonu s ionizačními komorami, provádí digitální zápis dat a zpracování měřených hodnot, výpočet objemové aktivity radonu. Pomocí ERM-3 lze stanovit objemovou aktivitu radonu v půdním vzduchu a realizovat odhad přítomnosti thoronu v půdním vzduchu, výstupní údaje v  $\text{kBq/m}^3$ .

**Plynopropustnost zemin** se měří přístrojem **RADON JOK**, výrobce RADON v.o.s. Praha.

Přístroj je určen k měření plynopropustnosti zemin a hornin in situ. Přístroj pracuje na principu vysávání plynu ze zeminového prostředí pod stálým, přesně nastavitelným tlakovým rozdílem. Plynopropustnost se vyhodnocuje na základě průtoku vzduchu vysávaného z definovaného povrchu zeminy v určité hloubce. Gumovým vakem, v němž je vyvozen podtlak tíhou závaží, je ze zeminy prostřednictvím speciální trubkové sondy vysáván vzduch. Objem vzduchu, který lze přesně odvodit z velikosti roztažení vaku, vysátý ze zeminy a čas, za který k tomu došlo. Z grafu výrobce se odvodí k příslušnému času příslušná hodnota plynopropustnosti.

**Měřidlo: ERM-3 (v.č. 03/2008) - ověřovací list č. 6528 s platností do 12.4. 2023**

## 11. Výsledek měření

Výsledky měření jsou uvedeny v tabulce - **použité veličiny** a jednotky:

- a) měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu se značí  $c_A$  a udává se v  $\text{kBq/m}^3$ ,
- b) přímé posouzení plynopropustnosti zemin se značí  $k$  a udává se v  $\text{m}^2$
- c) posouzení dalších ukazatelů a charakteru geologického podloží

Posouzení **podmínek během měření** - měření OAR a plynopropustnosti nebylo prováděno v extrémních meteorologických podmínkách.

Provede se vlastní **záznam výsledků měření**.



Provede se výpočet výsledných hodnot a jejich **statistická přesnost** (N,min,max.,aritmetický průměr, medián, třetí kvartil) objemové aktivity radonu v půdním vzduchu a plynopropustnosti.

**Hodnocení výsledků** přímých měření OAR i plynopropustnosti je provedeno výpočtem z hodnot  $c_A$  a  $k$ , kdy se vypočte radonový potenciál pozemku podle vzorce uvedeného u následujícího grafu.

#### Naměřené hodnoty:

	OAR $c_A$ [kBq/m <sup>3</sup> ]	Plynoprop. $k$ ·10 <sup>-12</sup> [m <sup>2</sup> ] resp. log(k.)		OAR $c_A$ [kBq/m <sup>3</sup> ]	Plynoprop. $k$ ·10 <sup>-12</sup> [m <sup>2</sup> ] resp. log(k.)		OAR $c_A$ [kBq/m <sup>3</sup> ]	Plynoprop. $k$ ·10 <sup>-12</sup> [m <sup>2</sup> ] resp. log(k.)
1	32,2	11,5	6	37,3	11,5	11	15,1	11,5
2	41,4	11,8	7	38,6	11,2	12	19,9	11,8
3	36,3	11,8	8	19,8	11,5	13	20,2	10,9
4	34,7	11,2	9	28,6	11,8	14	29,3	10,9
5	32,1	10,9	10	20,9	11,2	15	26,9	11,5

#### Výsledky měření :

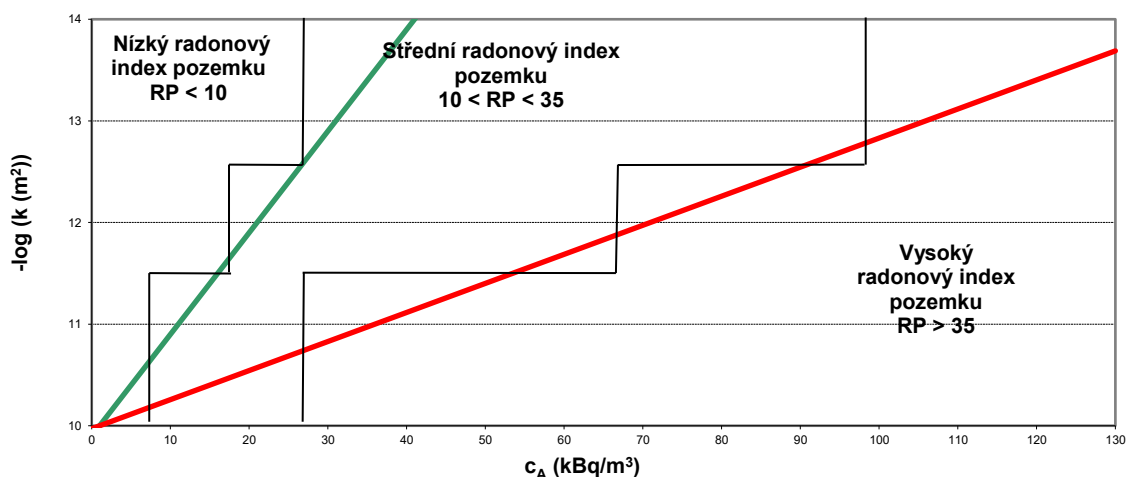
Statistický parametr souboru hodnot	Plynopropustnost $k \cdot 10^{-12}$ [m <sup>2</sup> ] resp. log(k.)	Objem. aktivita radonu $c_A$ [kBq/m <sup>3</sup> ]
minimální / maximální hodnota	10,90 / 11,80	15,10 / 41,40
aritmetický průměr / medián	11,50 / 11,50	28,89 / 29,30
III. kvartil $k_{75}$ , $c_{A75}$	11,80	35,50
Radonový potenciál pozemku $RP = 19,17$		

Hodnoty objemové aktivity radonu v podloží v kombinaci se zjištěnou plynopropustností přiřazují pozemku **střední radonový index** pro radonový potenciál v rozsahu  $10 < RP < 35$ .

S ohledem na naměřené objemové aktivity a zjištěnou propustnost se dají radonové poměry na stavební parcele charakterizovat jako homogenní bez významných extrémů.

#### Kritéria stanovení radonového indexu pozemku:

$$\text{Radonový potenciál } RP = (c_A - 1) / (-\log k - 10)$$



#### 12. Souhrnný přehled výsledků - stanovení radonového indexu pozemku

Stavební pozemek v obci Luštěnice /536 270/, k.ú. Luštěnice /689 106/ p.č.st. 443, 462/122 z výše uvedených naměřených hodnot a doporučené metodiky pro měření a hodnocení radonového indexu pozemku dle § 98, zákona č. 263/2016 Sb., a dále podle § 96 a příl. č. 26, prováděcí vyhl. č. 422/2016 Sb. je stanoven

#### střední radonový index pozemku

#### 13. Závěr a doporučení

Při výstavbě je **nutno provádět opatření proti průniku radonu z podloží dle §66, zák.č. 263/2016 Sb. a dle ČSN 73 0601 ochrana staveb proti pronikání radonu.**

**14. Datum zpracování protokolu**  
**11.10. 2021**

**15. Podpis osoby s příslušným oprávněním zvláštní odborné způsobilosti**  
**Ing. Karel Bozděch**

**ING. Karel Bozděch**  
Krupská 3086/7, Praha 10  
IČ: 18916511, DIČ: CZ6208130137  
**E.Č. SÚJB 442216**

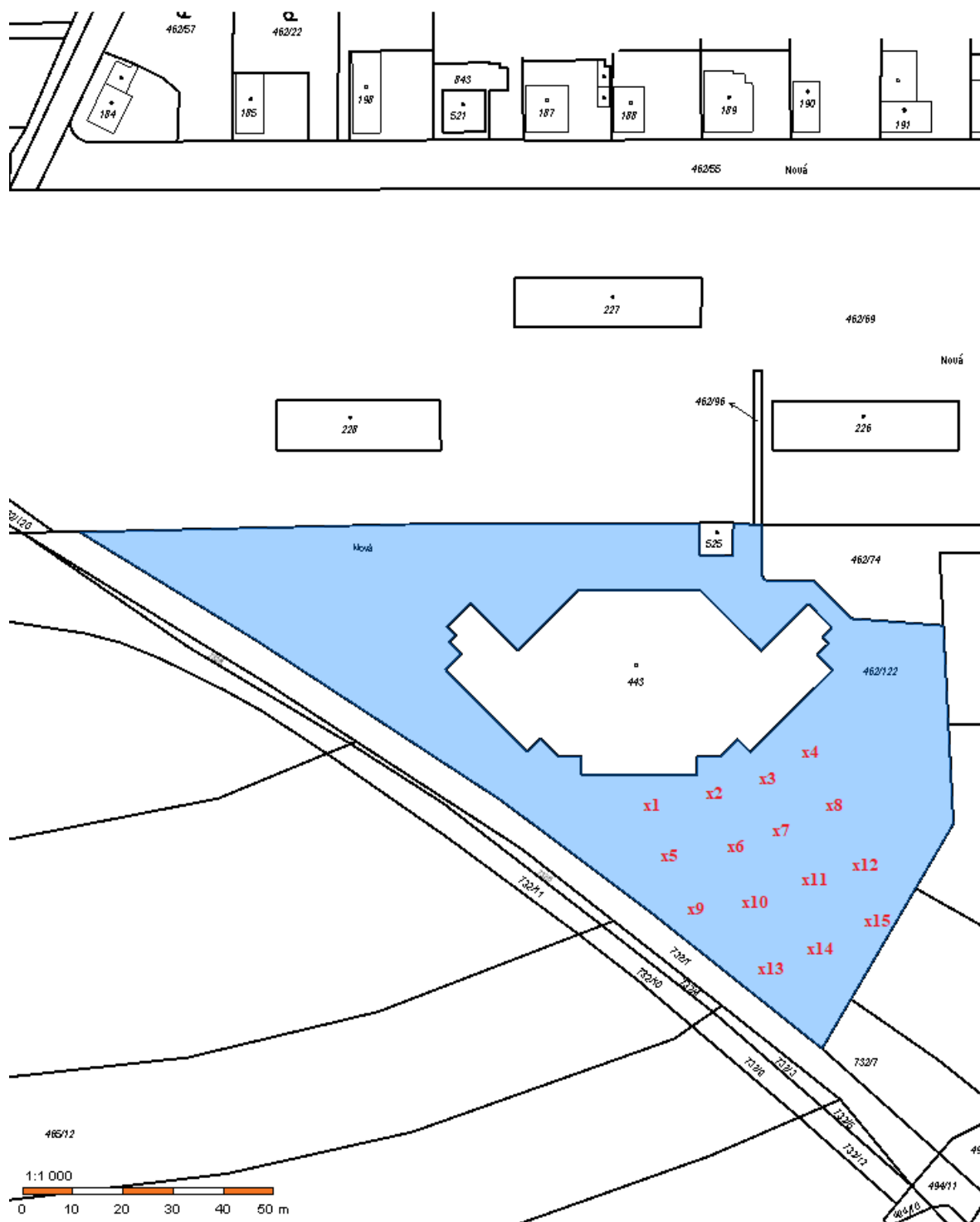


Posudek obsahuje 4 strany a 2 strany příloh

**Přílohy :** /1/ situační nákres měřících bodů, /2/ snímek z katastrální mapy

# k.ú. Luštěnice /689 106/ p.č.st. 443, 462/122

**x ... označení měřicích míst**



# **k.ú. Luštěnice /689 106/ p.č.st. 443, 462/122**

