

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

Prevenici 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 193/2021

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 výstavbě **rodinného domu**. 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

21.7. 2021

6. Identifikace investora a objednavatele měření

Investor - Energy Benefit Centre a.s. Křenova 438/3, 162 00 Praha 6

Objednavatel - Ing. arch. Andrej Kušnierik kontakt: e-mail: kusnierik@gmx.com

7. Specifikace místa a podmínek měření

7.1 Identifikace pozemku

Pozemek o výměře **1.436m²** leží v obci **Jičín /572 659/**, k.ú. **Jičín /659 541/ p.č. 1628 (viz. příloha)**, v lokalitě se zástavbou rodinných domů. Nejbližší okolní objekty jsou na sousedních parcelách. Povrch pozemku byl v době měření suchý. Hladina podzemní vody se nenachází do hloubky odebíraných sond (80 cm). Na měřeném pozemku není v místě budoucí novostavby žádný objekt. Záměrem investora je výstavba **rodinného domu**.

7.2 Podmínky měření

Oblačno, vítr do 10 m/s, teplota **+19°C**, poslední dva dny bez významnějších srážek, tlak **1013hPa**.

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**

Přímým 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 rovinatý pozemek.

8. Popis vzorků, čas a místo odběru

Vzhledem k tomu, že se na pozemku nenachází žádná terénní zvláštnost, bylo zvoleno pravidelné sondování v místě výstavby 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 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 nevyskytl žádný případ odchylky od standardní odběrové hloubky 0,8m a nebylo 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 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 platnost do 12.4. 2023

11. Výsledky měření

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

- měření objemové aktivity radonu v půdním vzduchu se značí c_A a udává se v kBq/m^3 ,
- přímé posouzení plynopropustnosti zemin se značí k a udává se v m^2
- 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 ³]	Plynoprop. k ·10 ⁻¹² [m ²] resp. log(k.)		OAR c_A [kBq/m ³]	Plynoprop. k ·10 ⁻¹² [m ²] resp. log(k.)		OAR c_A [kBq/m ³]	Plynoprop. k ·10 ⁻¹² [m ²] resp. log(k.)
1	23,8	11,2	6	28,1	11,8	11	20,3	11,2
2	19,7	11,8	7	23,6	11,2	12	35,4	11,5
3	23,1	11,8	8	34,2	11,5	13	24,2	11,8
4	19,8	12,0	9	31,9	11,8	14	16,3	12,0
5	30,4	10,9	10	25,2	11,5	15	28,9	11,8

Výsledky měření :

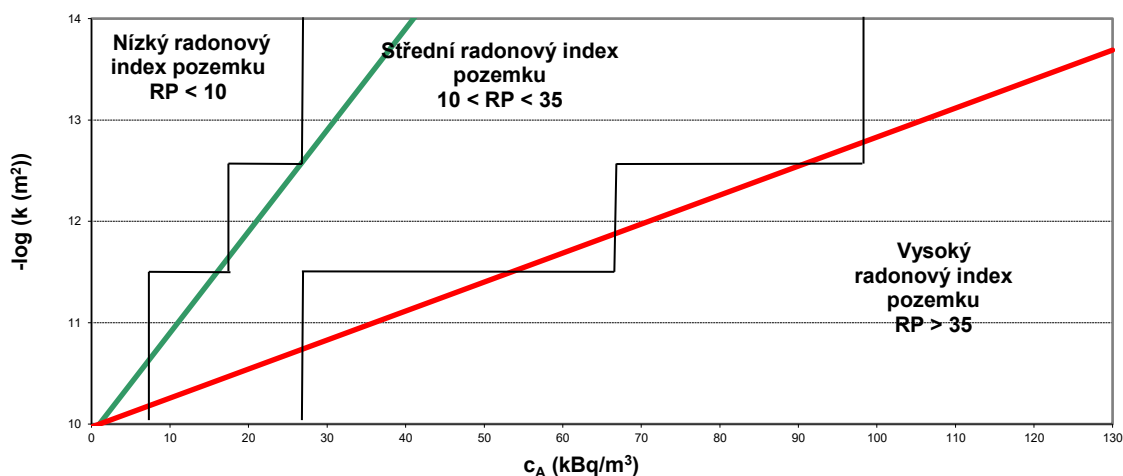
Statistický parametr souboru hodnot	Plynopropustnost $k \cdot 10^{-12}$ [m ²] resp. log(k.)	Objem. aktivita radonu c_A [kBq/m ³]
minimální / maximální hodnota	10,90 / 12,00	16,30 / 35,40
aritmetický průměr / medián	11,59 / 11,80	25,66 / 24,20
III. kvartil k_{75} , c_{A75}	11,80	29,65
Radonový potenciál pozemku RP = 15,92		

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 Jičín /572 659/, k.ú. Jičín /659 541/ p.č. 1628 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

5.8. 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 náčrtek měřících bodů, /2/ snímek z katastrální mapy

k.ú. Jičín /659 541/ p.č. 1628

x ... označení měřicích míst



k.ú. Jičín /659 541/ p.č. 1628

