

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

východiskem ke stanovení radonového indexu stavebního pozemku podle §6, odst.4, zák.č.18/1997, ve znění pozdějších předpisů a §94, vyhl.č.307/2002 Sb., ve znění vyhl.č.499/2005 Sb. je „Metodika pro stanovení radonového indexu pozemku“, vydaná SÚJB v březnu 2004

1. Číslo protokolu 117/2016

2. Identifikace držitele povolení k provádění činnosti

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

Držitel má zvláštní odbornou způsobilost pro vykonávanou činnost podle §59, odst.1, pís.f) vyhl.č. 307/2002 Sb. a to pro měření a hodnocení ozáření z přírodních radionuklidů včetně měření a hodnocení výskytu radonu a produktů přeměny ve stavbách a stanovení radonového indexu pozemku oprávnění k vykonávání uvedených činností bylo vydáno SÚJB/RCHK/4785/2009 s platností do 28.2. 2019

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

Účelem posudku je stanovení radonového indexu pozemku jako podklad pro stavební povolení k výstavbě objektu **SOU Domažlice**. 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 IČO 189 16 511

5. Datum provedení měření

27.5. 2016

6. Identifikace investora a objednavatele měření

Objednavatel – Sladký&Partners s.r.o. Nad Šárkou 60, 160 00 Praha 6

7. Specifikace místa a podmínek měření

7.1 Identifikace pozemku

Pozemek leží v obci **Domažlice /553 425/ p.č. 640/3, 946/4 - k.ú. Domažlice /630 853/ (viz. příloha)**, v lokalitě se zástavbou rodinných domů a komerčních objektů. Nejbližší okolní objekty jsou na sousedních parcelách. Povrch pozemku byl v době měření suchý a zčásti zatravněný. Hladina podzemní vody se nenachází do hloubky odebíraných sond (80 cm). Na měřeném pozemku se v současné době nachází stavba, které bude odstraněna. Záměrem investora je výstavba objektu - **SOU Domažlice**.

7.2 Podmínky měření

Oblačno, vítr do 10 m/s, teplota +18°C, poslední dva dny bez významnějších srážek, tlak 1016 hPa.

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 resp. v okolí stávajícího 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 0,8 m. 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 0,8 m 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 měřicích 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 0,8 m 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. 5009

11. Výsledky 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 kBq/m^3 ,

b) přímé posouzení plynopropustnosti zemin se značí k a udává se v 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.

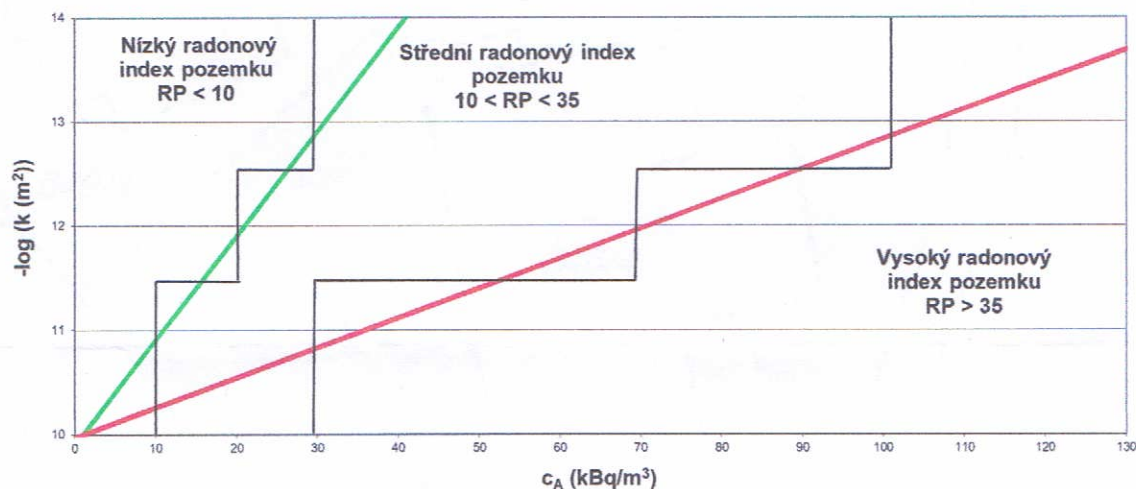
Výsledky měření :

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	10.70 / 12.10	17.20 / 68.70
aritmetický průměr / medián	11.38 / 11.20	36.97 / 30.40
III. kvartil k_{75}, c_{A75}	11.85	47.85
Radonový potenciál pozemku $RP = 25.32$		

Hodnoty objemové aktivity radonu v podloží v kombinaci se zjištěnou plynopropustností přiřazují pozemku **střední radonový index** pro radonový potenciál pozemků 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 Domažlice /553 425/ p.č. 640/3, 946/4 - k.ú. Domažlice /630 853/ z výše uvedených naměřených hodnot a doporučené metodiky pro měření a hodnocení radonového indexu pozemku ve smyslu zákona č.18/1997 Sb., ve znění pozdějších předpisů a dále prováděcí vyhl.č.307/2002 Sb. je zařazen do kategorie se

středním radonovým indexem pozemku

Při výstavbě bude provedena celoplošná izolace základové desky a je **nutno věnovat pozornost proti průniku radonu z podloží** a to dle §6 odst.4 zák.č.18/97 Sb. ve znění pozdějších předpisů a ČSN 73 0601 ochrana staveb proti pronikání radonu.

13. Datum zpracování protokolu

28.5. 2016

14. 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

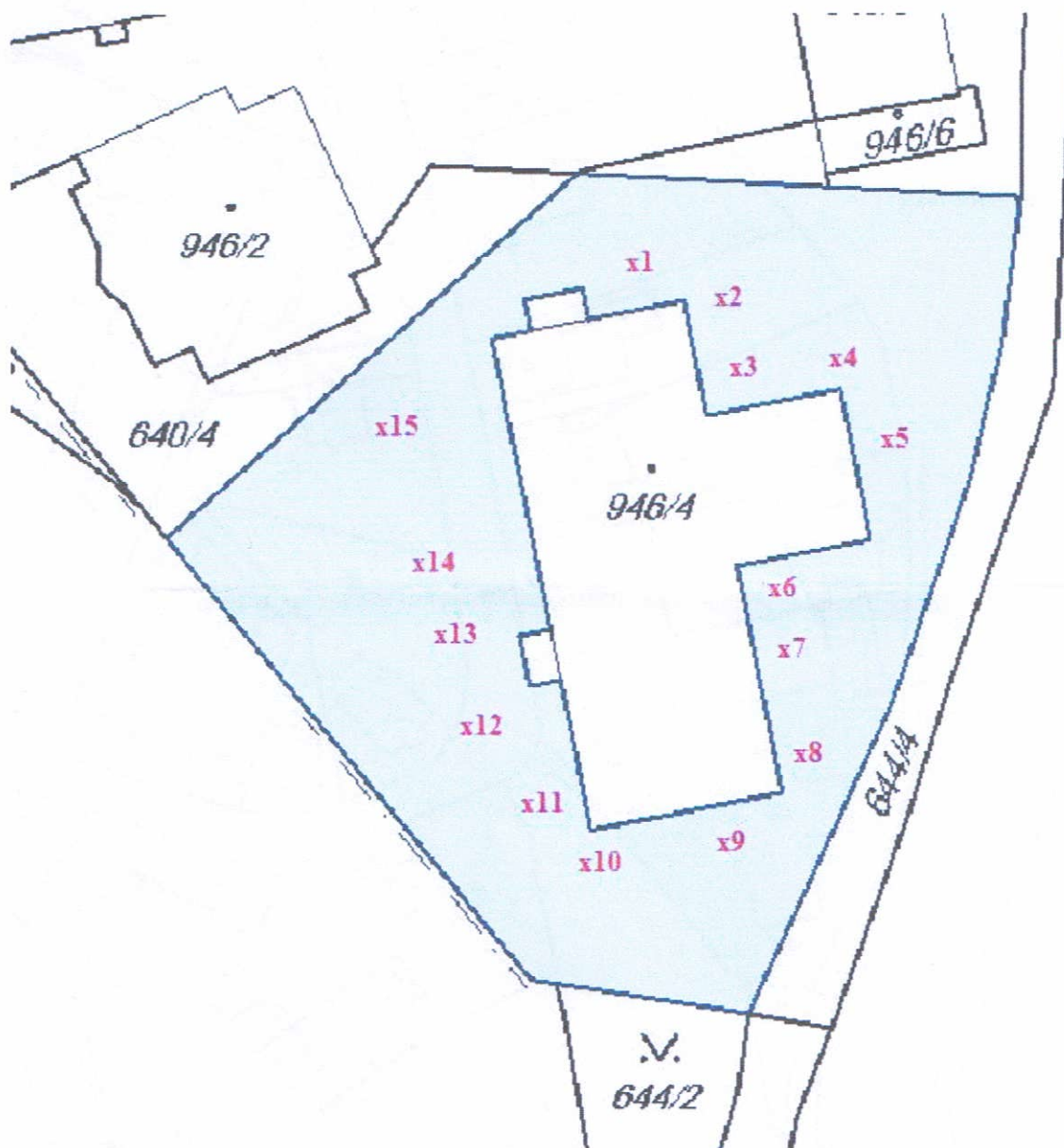
Posudek obsahuje 3 strany a 2 strany příloh

Přílohy : /1/ situační náčrsek měřicích bodů, /2/ snímek z katastrální mapy

Karel Bozděch

k.ú. Domažlice /630 853/ p.č. 640/3, 946/4

X .. označení měřicích míst



ING. KAREL BOZDĚCH

Krupská 3086/7 Praha 10

IČ: 18916511, DIČ: CZ6208130137

E.Č. SÚJB 442216

k.ú. Domažlice /630 853/ p.č. 640/3, 946/4



ING. KAREL BOZDĚCH

Krupská 3086/7, Praha 10

IČ: 18916511, DIČ: CZ6208130137

E.Č. SÚJB 442216