

**Protokol o stanovení radonového indexu pozemku
podle § 96 vyhlášky č. 422/2016 a § 98 zákona 263/2016, ve znění pozdějších
předpisů
Protokol č. 151/2018**

1. Identifikace pozemku

Obec : Bruntál, k. ú. Bruntál, č. p. 2249/1
Situace SO zimní stadión – viz příloha č.01

2. Identifikace objednatele posudku:

AS Project CZ s.r.o., U Prostředního mlýna 128, 393 01 Pelhřimov

Identifikace investora :

Město Bruntál, Nádražní 20, 792 01 Bruntál 1

3. Identifikace dodavatele posudku

Firma VPGEO, s.r.o. se sídlem Květná 1030/13, 591 01 Žďár nad Sázavou,
DIČ: CZ27699234

Držitel povolení a oprávnění SÚJB pro provádění služeb významných z hlediska radiační ochrany: měření a hodnocení výskytu radonu a produktů přeměny radonu ve stavbách č.ev. 212750 platného do 30.4. 2018 a oprávnění ev.č. 413879, platného na dobu neurčitou

Měření na pozemku provedl Petr Marek, Černov 44 a posudek zpracovala Mgr. Vladimíra Pokorná, pracovnice se zvláštní odbornou způsobilostí a držitelka oprávnění vydaného SÚJB.

4. Specifikace měření

Radonový index je stanovován v souladu s Metodikou pro stanovení radonového indexu pozemku, Radiační ochrana, SÚJB, březen 2013 [4]

Posudek obsahuje náležitosti potřebné pro:

1. Umísťování staveb s obytnými nebo pobytovými místnostmi nebo pro žádost o stavební povolení takové stavby podle odstavce 1 a 2 § 98 Atomového zákona (Zákon č. 263/2017 Sb. ve smyslu pozdějších předpisů).
2. Aplikaci ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží.

5. Datum provádění měření na pozemku

05.11. 2018

6. Klimatické podmínky v době měření

vítr do rychlosti 7 ms⁻¹, polojasno, +8 °C, tlak 973 hPa

7. Popis situace na pozemku

jedná se o budoucí samostatně v mírně svažitém terénu, který bude vyrovnán stojící SO 87x46 m, povrch v době měření – tráva, navážka

8. Měřicí a odběrové metody

Radonový index je stanovován podle metodik schválených SÚJB [4].

Radonový index (stavebního) pozemku je určen kombinací výskytu radonu v zeminách a horninách, plynopropustnosti zemin a hornin a geologických poměrů v lokalitě pozemku.

a) Stanovení OAR:

Vzorky půdních plynů o objemu 150 ml byly odebírány z hloubky kolem 0,8 m pomocí odběrové tyče, zaváděné do země metodou ztraceného hrotu a byly po převedení měřeny přístrojem LUK 3 C

b) Stanovení propustnosti zemin:

Plynopropustnost zemin a hornin byla provedena metodou odborného posouzení, popsanou v metodice [4].

Geologická dokumentace byla převzata z vrtaných jádrových sond IG průzkumu.

9. Rozvržení měřících míst

Místa pro odběr vzorků půdního vzduchu a místa pro stanovení plynopropustnosti byla na pozemku situována v souladu s metodikou.

Umístění míst pro odběr vzorků půdního vzduchu a umístění sond je znázorněno na náčrtu, který tvoří přílohu č. 01. Měřící body byly rovnoměrně rozmístěny v půdorysu SO.

10. Výsledky měření

Objemová aktivita radonu

V přehledu výsledků měření OAR ve vzorcích půdních plynů, jsou uvedeny základní parametry objemové aktivity radonu v půdním plynu ve vzorcích odebraných z hloubky 0,8 m v jednotkách [kBq/m³] měřené s použitím přístroje LUK 3 C, v.č.L3C/06/12. Ověřovací list č.5725 vydal SÚJBCHO 2018.

Přehled charakteristik výsledků měření OAR ve vzorcích půdního vzduchu

Parametry souboru:

Počet měření	45	
Nejnižší hodnota OAR	2,5	kBqm ⁻³
Nejvyšší hodnota OAR	28,2	kBqm ⁻³
Počet měření do 1 kBqm ⁻³	0	
Průměrná OAR	11,3	kBqm ⁻³
Medián OAR	10,2	kBqm ⁻³
Průměrná chyba měření	0,8	kBqm ⁻³
Objemová aktivita thoronu body 1 a 8	pod mez detekce	
Třetí kvartil souboru CA75	14,9	kBqm ⁻³

Změřené hodnoty OAR v kBqm⁻³

č. bodu	OAR	č. bodu	OAR	č. bodu	OAR	č. bodu	OAR
1	6,9	13	6,8	25	19,6	37	8,7
2	4,2	14	6,6	26	21,2	38	10,9
3	5,5	15	6,3	27	16,1	39	10,2
4	5,8	16	2,5	28	13,0	40	8,0
5	6,6	17	3,7	29	11,6	41	13,6
6	9,0	18	6,3	30	14,6	42	16,7
7	14,7	19	6,7	31	14,9	43	21,6
8	11,7	20	4,1	32	17,8	44	28,1
9	5,5	21	9,8	33	20,2	45	28,2
10	2,8	22	12,0	34	15,8		
11	3,6	23	14,7	35	10,2		
12	5,1	24	16,9	36	8,3		

Geologická dokumentace a plynopropustnost zemin a hornin

Interval (m)	Makroskopická geologická dokumentace Bruntál, zimní stadion	Třída ČSN P 73 1005	plynpropustnost
IG-1 (537,40 m)			
0,0 - 0,9	<i>navážka</i> - škvára	Y	Vysoká
0,9 - 1,5	<i>navážka</i> - úlomky cihel a stavebního materiálu	Y	Vysoká
1,5 - 2,3	<i>deluvio-fluviální sediment</i> - hlína písčitá, tuhá, světle hnědá	F3 MS	Střední
2,3 - 3,0	<i>deluvio-fluviální sediment</i> - jíl písčitý, tuhý, rezavě hnědý, příměs štěrku	F4 CS	Střední
3,0 - 4,9	<i>deluvio-fluviální sediment</i> - jíl silně plastický, měkký, hnědošedý	F8 CH	Nízká
4,9 - 5,5	<i>deluvio-fluviální sediment</i> - štěrk jílovitý, středně ulehlý, vlhký, šedý	G5 GC	Střední
5,5 - 7,6	<i>eluvium</i> - písek s příměsí jemnozrnné zeminy, silně ulehlý, suchý, s relikty silně zvětralé droby, světle hnědý	S3 S-F	Vysoká
7,6 - 8,0	<i>skalní podloží</i> - silně až zcela zvětralá droba, jemnozrnná, světle okrově hnědá, velmi silně rozpukaná	R4 – R5	Vysoká
	<i>podzemní voda</i> - naražená 5,3 m - ustálená 4,8 m		

IG-2 (537,43 m)			
0,0 - 0,7	<i>navážka</i> - škvára, písek	Y	Vysoká
0,7 - 2,1	<i>deluvio-fluviální sediment</i> - jíl středně plastický, měkký,	F6 CI	Nízká

	příměs písku, světle hnědý (místy až tuhý)		
2,1 - 3,3	<i>deluvio-fluviální sediment</i> - jíl silně plastický, měkký, světle hnědý	F8 CH	Nízká
3,3 - 3,5	<i>eluvium</i> - písek s příměsí jemnozrnné zeminy, suchý, ulehlý, občas příměs kamene a štěrku, světle hnědý	S3 S-F	Vysoká
3,5 - 3,8	<i>eluvium</i> - štěrk jílovitý, šedý, mokrý, středně ulehlý	G5 GC	Střední
3,8 - 4,2	<i>eluvium</i> - hlína písčitá, tuhá, světle hnědá	F3 MS	Střední
4,2 - 7,0	<i>skalní podloží</i> – droba, většinou silně zvětřalá, velmi silně rozpukaná po 3-5 cm, místy střípkovitě rozpukaná, na puklinách jíl, světle hnědá, místy až zcela zvětřalá, rozpadavá, ke konci obtížně vrtatelná	R4 (R5)	Vysoká
	<i>podzemní voda</i> - naražená 3,6 m a 4,5 m - ustálená 4,1 m		

IG-3 (537,44 m)			
0,0 - 0,3	<i>navážka</i> - škvára	Y	Vysoká
0,3 - 5,0	<i>skalní podloží</i> - droba, většinou silně zvětřalá, velmi silně rozpukaná (po 3-10 cm), místy až zcela zvětřalá a rozpadavá, místy i mírně zvětřalá, neustálé střídání intenzity zvětřání i rozpukání, světle hnědá	R4 (R5, R3)	Vysoká
	<i>podzemní voda</i> - naražená 3,8 m – slabý přítok - ustálená - nepozorována		

IG-4 (537,42 m)			
0,0 - 0,3	<i>navážka</i> - škvára	Y	Vysoká
0,3 - 2,5	<i>navážka</i> – prolínání poloh hlíny písčité až štěrku hlinitého, středně konsolidovaná	Y – F3 MS až G4 GM	Střední
2,5 - 4,1	<i>deluvio-fluviální sediment</i> - štěrk hlinitojílovitý, středně ulehlý, vlhký, rezavě hnědý	G5 GC	Střední
4,1 - 4,9	<i>deluvio-fluviální sediment</i> - jíl štěrkovitý, měkký, ke konci tuhý, šedý	F2 CG	Střední
4,9 - 6,0	<i>eluvium až skalní podloží</i> – střídání silně až zcela zvětřalé droby do podoby ulehleho štěrku hlinitého, světle hnědá, droba velmi silně rozpukaná	R4 – R5 (G4 GM)	Vysoká
6,0 - 7,0	<i>skalní podloží</i> – droba silně, místy i mírně zvětřalá, rozpukaná po 3-10 cm, šedohnědá, na puklinách jíl	R4 (R3)	Vysoká
	<i>podzemní voda</i> - naražená 4,9 m - ustálená 4,3 m		

Na základě jemné frakce s geologickým popisem a s přihlédnutím k dalším náležitostem dle Metodiky [4] byly odebrané vzorky zeminy zařazeny dle **ČSN P 73 1005 – Inženýrskogeologický průzkum**, vycházející z ČSN 73 1001. ČSN 73 1001 byla v r. 2010 zrušená, ale dle vyjádření asociace inženýrských geologů k ní lze v praxi i nadále přihlížet. Ustanovení této normy však již nejsou závazná. V případě stanovení různých propustností, bude určen radonový index parcely dle propustnosti nejvyšší.

Výsledkem odborného posouzení plynopropustnosti zemin a hornin na pozemku je

Plynopropustnost - vysoce propustná

Geologická jednotka : moravskoslezský spodní karbon, slezský kulm

11. Zhodnocení výsledků

IG sondami bylo zastiženo skalní podloží a podzemní voda – viz makroskopická dokumentace .

Stupeň odporu půdního vzduchu – nízký.

12. Kritéria stanovení radonového indexu pozemku

Podle metodiky [4] jsou hranice kategorií radonového indexu určeny kombinací změřených hodnot objemových aktivit radonu (třetího kvartilu souboru naměřených hodnot) v půdním vzduchu a zjištěné plynopropustnosti hornin a zemin, viz následující tabulka.

Tabulka pro stanovení radonového indexu pozemku

Radonový index Pozemku	Objemová aktivita radonu v půdním vzduchu (kBq.m ⁻³)		
<i>Nízký</i>	$CA < 30$	$CA < 20$	$CA < 10$
<i>Střední</i>	$30 \leq CA < 100$	$20 \leq CA < 70$	$10 \leq CA < 30$
<i>Vysoký</i>	$CA \geq 100$	$CA \geq 70$	$CA \geq 30$
	<i>Nízká</i>	<i>Střední</i>	<i>Vysoká</i>
	Plynopropustnost zemin		

13. Radonový index pozemku

**Stavební pozemek katastrální území Bruntál,
pozemek číslo 2249/1**
 má podle výsledků měření uvedených v tomto protokolu,
 ve smyslu zákona č. 263/2016 Sb. a vyhlášky SÚJB č.422/2016Sb.,
radonový index pozemku
střední

14. Doporučení :

Pro ochranu staveb na středním radonovém indexu se za dostatečné protiradonové opatření dle ČSN 73 0601 považuje :

provedení všech kontaktních konstrukcí v 1. kategorii těsnosti,

vyjma případů A, B, kdy :

- A) je stavba vybavena nuceným větráním
- B) se v jejich kontaktních podlažích nenachází pobytové místnosti a jsou současně splněny podmínky :
 - a) že ve všech místech kontaktního podlaží je zajištěna spolehlivá výměna vzduchu a ventilační systém je navržen podle zásad ČSN 73 0601,
 - b) stropní konstrukce nad kontaktním podlažím je alespoň 3.kategorie těsnosti s utěsněnými prostupy,
 - c) vstupy do kontaktních podlaží z ostatních podlaží jsou opatřeny dveřmi v těsném provedení a s automatickým zavíráním.

Vysvětlivky :

Konstrukce 1. kategorie těsnosti je stavební konstrukce, výrazně omezující konvekci vzduchu a snižující transport radonu difuzí pod hodnoty, vypočtené dle ČSN 73 0601, obsahuje vždy nejméně jednu vrstvu celistvé protiradonové izolace, s plynotěsně provedenými prostupy.

- Pokud je pod podlahou nejnižšího obytného podlaží umístěn plynopropustný materiál (šterkopísek, šterk, tepelněizolační násyp atd. , měla by být tato vrstva odvětrána prostřednictvím větracího systému podlaží ve všech kategoriích radonového indexu
- Pokud je v podlaže na terénu podlahové topení, kromě protiradonové izolace by mělo být současně instalováno i odvětrání podlaží nebo odvětraná ventilační vrstva v kontaktní konstrukci ve všech kategoriích radonové ho indexu
- Při projektování protiradonových opatření vycházet z hodnoty koncentrace radonu OAR ve stavbě o např. polovinu nižší než referenční hodnota 300Bq/m³ (hodnota OAR v pobytových místnostech, dle zákona 263/2016 Sb.) a v dokončeném domě si nechat stanovit hodnoty OAR v pobytových místnostech a porovnat je s projektovaným předpokladem.

Způsob provedení protiradonových opatření navrhuje projektant.

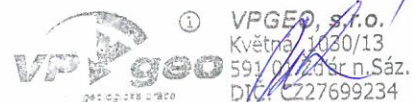
15. Přílohy:

01 Situace odběrných bodů Rn průzkumu a sond IG-1, IG-2, IG-3 a IG-4.

16. Datum zpracování posudku : 20.11. 2018

Zpracovatel posudku, držitel povolení, oprávnění SÚJB jednatelka:

Mgr. Vladimíra Pokorná



17. Použité podklady

- [1] Zákon č. 263/2016 Sb., ve smyslu pozdějších předpisů
- [3] Vyhláška SÚJB č. 422/216 Sb. o radiační ochraně, ve smyslu pozdějších předpisů
- [4] Doporučení SÚJB: Metodika pro stanovení radonového indexu pozemku, březen 2013
- [5] Návod k obsluze přístroje LUK 3C
- [6] ČSN P 1005 Inženýrskogeologický průzkum
- [7] ČSN 73 0601 Ochrana staveb proti radonu z podloží

Situace odběrných bodů Rn průzkumu a IG sond IG-1 až IG-4
 Lokalita : k.ú. Bruntál, č.p. 2249/1

